

Modélisation pour la résilience des systèmes des petits exploitants agricoles

Une approche pratique pour renforcer la résilience des agriculteurs face aux chocs et aux stress



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Le programme d'appui aux performances techniques et opérationnelles (TOPS) est le mécanisme d'apprentissage financé par USAID/Food for Peace qui génère, saisit, diffuse et applique des informations et des connaissances de la plus haute qualité, et des pratiques prometteuses dans le développement de programmes d'assistance alimentaire, afin de s'assurer que davantage de communautés et de ménages profitent de l'investissement du gouvernement des États-Unis dans la lutte contre la faim dans le monde. Par la création de capacité technique, un petit programme de bourses pour financer la recherche, la documentation et l'innovation, et une communauté de pratique en personne et en ligne (le réseau de sécurité alimentaire et de nutrition [FSN]), le programme TPOPS responsabilise les concepteurs de la sécurité alimentaire et la communauté de donateurs pour créer un impact durable sur des millions de personnes parmi les plus vulnérables au monde.

Dirigé par Save the Children, le programme TOPS s'appuie sur l'expertise des partenaires de son consortium : Le groupe CORE (gestion de la connaissance), Food for the Hungry (changement social et comportemental), Mercy Corps (gestion de l'agriculture et des ressources naturelles) et TANGO International (surveillance et évaluation). Save the Children apporte son expérience et son expertise dans la gestion des produits de base, la sexospécificité et la technologie de la nutrition et de l'alimentation, de même que la gestion de sa récompense de 7 ans (2010 à 2017) de 30 millions de dollars US.

Clause de non-responsabilité :

Le programme d'appui aux performances techniques et opérationnelles (TOPS) a été rendu possible par le soutien et les contributions généreuses des Américains par le biais de l'Agence américaine pour le développement international (USAID). Le contenu de ce guide a été créé par Le Programme TOPS et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'USAID ou du gouvernement des États-Unis.

Citation recommandée :

Mottram, A., Carlberg, E., Love, A., Cole, T., Brush, W., et Lancaster, B. 2017. Modélisation pour la résilience des systèmes des petits exploitants agricoles. Une approche pratique pour renforcer la résilience des agriculteurs face aux chocs et aux stress. Washington, DC : Le Programme TOPS ; Mercy Corps.

Crédits photo de la couverture : Amerti Lemma/Save the Children

Crédits photo de la quatrième de couverture : Shashank Shrestha/Save the Children

Informations de contact :

The TOPS Program
c/o Save the Children
899 North Capital Street NE, Suite 900
Washington, DC 20002
info@thetopsprogram.org
www.thetopsprogram.org

Remerciements

L'approche du Concept de résilience (MR) *dans les systèmes de petits exploitants agricoles* est le résultat d'une opportunité identifiée de programmes de développement pour adapter leurs sol et eau actuels et des activités de production améliorés pour aider les agriculteurs à développer des systèmes agricoles plus résilients. L'approche MR a été développée par Mercy Corps, de concert avec les experts en permaculture, collecte des eaux et agriculture adaptée aux zones arides, à travers le programme d'appui aux performances techniques et opérationnelles (TOPS) financé par Food for Peace de l'USAID.

Le programme TOPS aimerait sincèrement remercier Thomas Cole, Warren Brush et Brad Lancaster pour leur engagement indéfectible, leurs connaissances techniques et leur expertise pratique qui ont formé le cœur de cette approche. Des remerciements sincères également aux collègues Abby Love et Eric Carlberg qui ont affiné et donné forme au contenu technique pour qu'il corresponde au contexte du projet de développement.

Sincère reconnaissance à Richard Ndou de Vision mondiale pour son enthousiasme et son engagement pour l'essai et la mise en place de l'approche, et pour avoir partagé ses points de vue précieux durant le processus d'examen. Remerciements également à Sandrine Chetail, Ed Brooks, Eric Vaughn, Will Baron et Alex Bekunda de Mercy Corps, Kristi Tabaj de Save the Children, Elin Duby, Sally Christie et Solveig Marina Bang pour leurs commentaires constructifs et judicieux lors de l'examen et de la révision. Pour leur travail de conception et la mise en page, un immense merci à Maja Persson de Save the Children, Holly Collins du groupe CORE et Jak Ritger.

Merci également à Steven Gliessman, Steve Moore, Ben Falk, Daphnie Miller, Rose Cohen et Greg Scarborough, dont le travail, l'engagement et les interactions initiales ont été l'inspiration de cette approche.

Enfin, et surtout, le programme du TOPS est très reconnaissant envers le personnel sur le terrain et les agriculteurs qui ont contribué au développement de ces documents par le biais de divers événements de formation pratique et de discussions techniques.

Le développement de l'approche MR a été un périple inspirant et difficile et je suis reconnaissante d'y avoir participé.

Dr Andrea Mottram

Spécialiste en Chef, Gestion de l'Agriculture et des Ressources Naturelles
Le Programme TOPS, Mercy Corps

Abréviations et acronymes

°C	degrés centigrade
CRA	agriculture pouvant s'adapter au climat
CSA	agriculture intelligente face au climat
GPS	système de positionnement global
HDD	diversité alimentaire du foyer
P et E	pilotage et évaluation
mm	millimètres
CPS	changement le plus significatif
pH	potentiel d'hydrogène, un chiffre exprimant l'acidité ou l'alcalinité
PIA	évaluation de l'impact participatif
ERP	évaluation rurale participative
MR	modélisation pour la résilience
TOPS	Assistance technique et opérationnelle à l'atteinte de résultats [tel que spécifié au titre du Programme TOPS]
USAID	l'Agence américaine pour le développement international

Sommaire

Remerciements	i
Abréviations et acronymes	ii
Résumé analytique	iv
Comment utiliser cette boîte à outils	v
L'importance de créer la résilience dans les systèmes de petits exploitants agricoles	1
Petits exploitants agricoles et résilience	1
Les défis du développement de la résilience à long terme	4
L'approche de la modélisation pour la résilience (MR) dans les systèmes de petits exploitants agricoles	7
Aperçu et buts	7
Éléments clés	8
Appliquer l'approche MR	12
Quatre étapes de l'approche MR	13
Étape 1 : Évaluation du site – Engager, observer et rassembler des données	15
Étape 2 : Analyse du site – Assemblage, organisation et traduction des données	29
Étape 3 : Modélisation du site – Situer les ressources, canaliser les influences et créer la santé du sol et de l'eau	37
Étape 4 : Surveillance du site et intégration des rétroactions – Boucler la boucle	55
Conseils techniques : Sol sain	61
Messages essentiels	62
L'importance des sols sains	63
Santé du sol et approche de MR : Application pratique	67
Conception du développement du sol	70
Ressources clés pour des sols sains.....	81
Conseils techniques : Gestion de l'eau	83
Messages essentiels	84
L'importance de la gestion de l'eau	84
La gestion de l'eau et l'approche MR : Application pratique	86
Modélisation pour la gestion de l'eau	94
Ressources clés pour la gestion de l'eau	108
Glossaire	109
Notes	114

Résumé analytique

Modélisation pour la résilience des systèmes des petits exploitants agricoles a évolué depuis les premières discussions du Symposium du TOPS sur les principes, la conception et la pratique agro-écologiques à Washington, DC en janvier 2015, conçus pour améliorer la programmation agricole dans les programmes de l'USAID/FFP. L'événement de deux jours a rassemblé des experts et des praticiens pour partager des connaissances sur la création d'une résilience dans les systèmes des petits exploitants agricoles. L'approche MR se développe à partir de ces discussions initiales, combinant des éléments de l'agro-écologie, de la permaculture, de l'agriculture intelligente face au climat, de l'agriculture de conservation et des méthodes bio-intensives dans un processus pratique qui peut être stratifié dans les activités existant dans le contexte de développement.

L'approche MR demande aux agriculteurs de rechercher une compréhension plus profonde de leurs systèmes agricoles au sein des agroécosystèmes pour créer une meilleure conception de ferme qui optimise l'utilisation des ressources disponibles et les améliore à long terme, et en réponse aux changements externes. Elle cherche à renforcer la résilience des petits exploitants agricoles et leurs systèmes agricoles face aux chocs et aux stress environnementaux et économiques par : l'amélioration des ressources naturelles et des services de l'écosystème ; l'augmentation du rendement énergétique ; l'augmentation des revenus ; la contribution au statut nutritif accru ; et le renforcement de l'ensemble des compétences, de l'adaptabilité et de la confiance des petits exploitants agricoles.

La méthodologie de l'approche MR est décrite dans les sections suivantes et est une boucle de rétroaction continue en quatre étapes, qui commence avec l'engagement des agriculteurs et de la communauté locale, les plaçant au centre du processus d'apprentissage. Ensemble, les agents sur le terrain et les agriculteurs : (1) observent et évaluent ce qui existe déjà au sein du système agricole, puis (2) analysent ces informations et (3) conçoivent leur terre pour créer un système agricole plus résilient. Au fil du temps, puisque les conditions environnementales évoluent, les agriculteurs (4) intègrent les commentaires et adaptent leurs pratiques en conséquence. Cette capacité à observer, apprendre et s'adapter est essentielle pour la résilience à long terme et permet l'application de l'approche à différents niveaux (jardin, ferme, communauté et bassin hydrographique).

L'approche MR n'est pas la solution à tous les problèmes auxquels fait face un petit exploitant agricole lorsqu'il développe la résilience. Elle est plutôt conçue pour travailler de concert avec et compléter des interventions écologiques, économiques et sociales supplémentaires, et doit être mise en place en lien avec d'autres activités de développement.

Utiliser l'approche MR encourage les agriculteurs et ceux qui les soutiennent à penser différemment au sujet du développement agricole et d'identifier des manières de travailler *avec* les systèmes naturels au lieu de travailler contre eux, entraînant un système agricole plus résilient et productif.

Comment utiliser cette boîte à outils

La boîte à outils de la modélisation pour la résilience (MR) des systèmes des petits exploitants agricoles consiste en un aperçu, les quatre étapes de l'approche MR, les conseils techniques sur l'amélioration de la santé du sol et la gestion de l'eau, de brèves fiches conseil qui résument les principales sections de la boîte à outils, la boîte à outils de mesure MR et une vidéo récapitulative.

Le contexte et l'aperçu de l'approche se distinguent par la section verte au début de la boîte à outils. Les sections colorées (bleu, orange, rouge et marron) indiquent ensuite les étapes 1 à 4, qui soulignent l'approche MR en pratique. Chacune de ces sections débute avec un bref résumé du concept de la théorie associée avec l'étape, suivie par la méthodologie qui démontre la mise en place pratique de chaque étape. Après les quatre étapes, il y a deux sections de conseils techniques qui fournissent des détails sur l'importance d'augmenter la santé du sol (motifs de couleur marron) et la gestion de l'eau (motifs de couleur bleue) avec des illustrations sur la façon dont cela peut être réalisé en utilisant l'approche MR. Enfin, un glossaire et des notes en fin de document sont fournis. Un certain nombre de brèves fiches conseil sont disponibles séparément. Ces fiches sont conçues pour l'utilisation sur le terrain et doivent être fournies à l'agent sur le terrain et aux agriculteurs avec un bref aperçu des différentes étapes, ainsi que des informations essentielles sur les principes et techniques du MR. La boîte à outils de mesure du MR, également disponible séparément, offre des conseils détaillés sur l'impact de la mesure de l'approche MR. La vidéo du MR propose un aperçu visuel des éléments essentiels de l'approche.

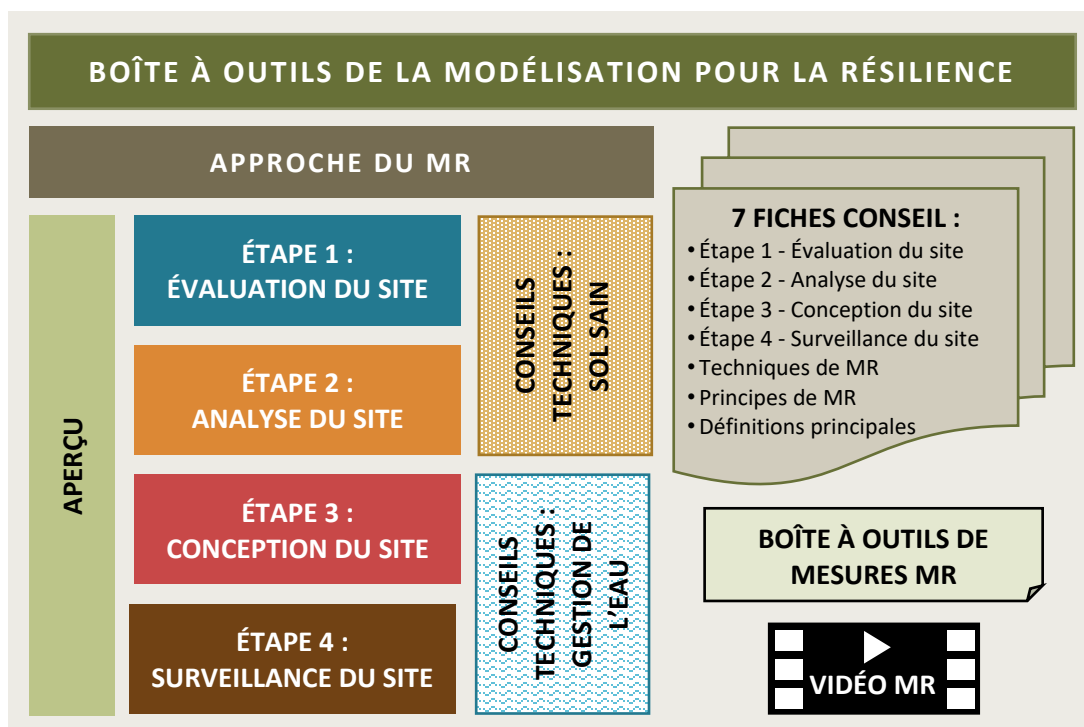




Photo : Talitha Brauer, Save the Children

L'importance de créer la résilience dans les systèmes de petits exploitants agricoles

Petits exploitants agricoles et résilience

Les petits exploitants agricoles exploitent généralement une petite parcelle de terre, généralement définie comme inférieure à 2 hectares¹ mais souvent inférieure à 0,5 hectare. Ils cultivent généralement des cultures de subsistance pour la consommation domestique, parfois complétées par quelques cultures commerciales. Dans le monde en développement, les petits exploitants agricoles produisent la plupart des denrées qui sont consommées dans le pays, faisant d'eux des acteurs importants de l'économie nationale.

En plus de la petite taille de leur propriété, qui limite leur potentiel pour des économies d'échelle, les petits exploitants agricoles font face à plusieurs défis en fournissant des aliments et des revenus pour leurs foyers. Cela comprend un régime foncier précaire, des sols pauvres, de l'eau en quantité limitée (ou trop élevée), un accès limité aux intrants (par ex., les semences), un accès limité aux capitaux et un manque de relations avec les marchés.

Toutes ces difficultés et obstacles laissent les petits exploitants agricoles et leurs systèmes agricoles particulièrement vulnérables face aux chocs et aux stress. **Les chocs** sont des événements discrets qui ont tendance à être relativement de courte durée et faciles à identifier.

Ils vont des chocs de faible intensité avec des apparitions graduelles (par exemple, la sécheresse) à des chocs plus intenses et soudains (par exemple, les tremblements de terre). **Les stress** sont des conditions ou pressions qui progressent plus lentement et érodent la progression du développement au fil du temps, comme les précipitations erratiques, la malnutrition chronique ou les conflits communautaires en cours.³

Les chocs et les stress affectent les petits exploitants agricoles de différentes manières selon le type ou l'échelle du choc ou du stress et la vulnérabilité existante de leur système agricole. Les chocs et les stress ont également tendance à avoir un effet cumulatif ; par exemple, le bétail déjà affaibli par le manque d'aliments en raison de la sécheresse serait plus sujet aux maladies.⁴

Le tableau suivant résume les différents types de chocs et stress créés par l'homme ou survenant naturellement et leurs effets sur les petits exploitants agricoles et leurs systèmes agricoles.

La définition d'un **système agricole** varie. On fait parfois référence aux unités agricoles qui préservent la base de ressources et entretiennent un niveau élevé de qualité environnementale, ou une population de systèmes d'exploitants agricoles individuelles. A des fins de simplicité, ce document utilise la définition de Fresco et Westphal : « une unité de prise de décision comprenant le ménage agricole, le système de cultures et de bétail qui transforme la terre, le capital et le travail en produits utiles qui peuvent être consommés ou vendus. »²

Les chocs et stress typiques affectant les petits exploitants agricoles et leurs systèmes agricoles			
Type de choc ou stress	Exemple de chocs	Exemple de stress	Où les chocs ou stress ont un impact
Climatique et environnemental	La sécheresse, les inondations, les tremblements de terre, les cyclones, les épidémies de ravageurs et de maladies	Les précipitations erratiques, la dégradation du sol, la réduction des eaux souterraines	La production, l'infrastructure, la propriété personnelle et les actifs, les marchés, la consommation alimentaire
Économique	Les crises financières, les changements de prix soudains des aliments, les pertes d'emploi, les pertes de transferts	L'instabilité des prix	La demande de travail, les biens détenus, la consommation d'aliments, les fonctions de marché, les prix des aliments et des marchandises
Social	Les conflits, les changements de politiques, les expropriations	Les conflits persistants	La capacité de générer des revenus, l'infrastructure, les actifs, la consommation des aliments
Sanitaire	Les maladies graves, les blessures, les décès	La malnutrition à long terme, la santé mentale	La productivité, la capacité de générer des revenus, le niveau d'actifs, la consommation d'aliments

En particulier, l'apparition des changements climatiques,⁵ y compris la taille et la fréquence des changements associés aux hausses de températures, les schémas changeants des précipitations et d'autres variations climatiques— associés aux facteurs causés par les humains comme l'urbanisation et la déforestation⁶—exacerbe les problèmes auxquels font face les petits exploitants agricoles. Pour protéger leur avenir dans ce monde qui évolue rapidement, les petits exploitants agricoles doivent s'assurer que les systèmes agricoles sont **résilients** face aux chocs et aux stress continus et croissants.

La résilience est définie par l'USAID comme « la capacité des personnes,



Déforestation, Népal.

Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps

des ménages, des communautés, des pays et des systèmes à atténuer, s'adapter et à surmonter les chocs et les stress d'une manière qui réduit la vulnérabilité chronique et facilite une croissance inclusive. »⁷ Le tableau suivant résume les stratégies que les petits exploitants agricoles peuvent adopter pour créer la résilience de leurs systèmes agricoles face aux chocs et aux stress.

Trois manières essentielles pour créer la résilience des systèmes de petits exploitants agricoles : ABSORBER, ADAPTER, TRANSFORMER		
1. Augmenter la CAPACITÉ D'ABSORPTION du système	2. Augmenter la CAPACITÉ D'ADAPTATION du système	3. Augmenter la CAPACITÉ DE TRANSFORMATION du système
<p>La capacité d'absorption est la capacité de se préparer aux impacts négatifs, de les atténuer ou de les prévenir. Des plans prédéterminés et des réactions d'adaptation sont développés afin de préserver et restaurer les structures et les fonctions essentielles de base face à un choc ou un stress.</p> <p>Planter des cultures et des variétés résistantes à la sécheresse et améliorer les structures de collecte des eaux pour capturer et stocker l'eau sont deux exemples de création de capacité d'absorption pour composer avec la sécheresse.</p>	<p>La capacité d'adaptation est la capacité de s'adapter aux changements dans le système ou de modifier les caractéristiques d'un système pour qu'il puisse continuer de fonctionner. Cela nécessite de créer une capacité non seulement pour les chocs et les stress existants, mais également pour les changements futurs et un contexte en évolution.</p> <p>Diversifier les cultures et les types de bétail dans le système agricole est un exemple de capacités d'adaptation accrues face aux chocs et stress climatiques et environnementaux à long terme.</p>	<p>La capacité de transformation est la capacité de créer un nouveau système lorsque les structures écologiques, économiques ou sociales rendent le système existant insoutenable.</p> <p>Transformer la façon dont les ressources naturelles sont gérées en changeant les attitudes de base au sujet des rôles et des partenariats de différents groupes communautaires est un exemple d'adaptation transformatrice.</p>

Les défis du développement de la résilience à long terme

Développer la capacité des petits exploitants agricoles d'absorber, de s'adapter et de se transformer efficacement face aux chocs et aux stress est essentiel pour améliorer leurs résultats de développement global. Bien qu'il existe plusieurs approches différentes d'avant-garde par des organismes de développement pour améliorer les systèmes agricoles, de marché, alimentaires, financiers et sociaux ainsi que les cadres politiques, la plupart des interventions agricoles ont tendance à être centrées sur une partie du problème et peuvent employer seulement une sélection limitée de techniques agricoles.

Plusieurs de ces interventions qui visaient à améliorer la production agricole ont échoué à prendre en considération le contexte au sein duquel le petit exploitant agricole opère, la toile extensive du réseau de liens qui existent entre les diverses ressources et influences qui affectent le système agricole et l'écosystème plus large et les services de son écosystème.

Un **écosystème** est une communauté biologique d'organismes qui interagissent et leur environnement physique. **Les services de l'écosystème** sont les avantages fournis par l'écosystème aux humains. Ces avantages peuvent être :

des services de soutien (par ex., la formation du sol, le cycle des nutriments, la production primaire) ; **des services d'approvisionnement** (par ex., les aliments, l'eau fraîche, le bois combustible, la fibre, les produits biochimiques, les ressources génétiques) ; **des services de réglementation** (par ex., la réglementation du climat, la réglementation des maladies, la réglementation de l'eau, la purification de l'eau, la pollinisation) ; et **des services culturels** (par ex., liés à l'écotourisme, esthétiques, inspirants, éducatifs).⁹

Un **agroécosystème** est un écosystème sous gestion agricole, relié à d'autres écosystèmes.¹⁰ Le système agricole (composé d'un ménage, de cultures et de bétail, de jardins potagers et de champs) se trouve dans un bassin hydrographique (un bassin drainé par une rivière ou un système fluvial) et un paysage dans son ensemble, qui sont tous soutenus par les

L'arbre dans la forêt

« Un arbre est un membre d'une communauté plus grande appelée forêt. Une des réalisations d'une forêt est la qualité de l'eau qu'elle produit. La tapis épais de matière organique sur le sol de la forêt absorbe rapidement l'eau de pluie et la transforme lentement par la suite en sources et ruisseaux. Cette contribution de la forêt rejait sous forme d'habitat de rivière et d'estuaires abondants. Si la forêt est compromise ou perdue, les effets négatifs s'écoulent également en aval. L'eau de pluie ne peut être absorbée dans le sol et s'écoule trop rapidement dans les ruisseaux et sources. Cela crée des inondations et de l'érosion, qui dégrade les habitats aquatiques. »⁸



fonctions et les services de l'écosystème. Les systèmes sont donc imbriqués les uns dans les autres et les liens et interactions entre eux se modifient constamment et de manière dynamique.

Toute intervention visant à promouvoir la résilience à long terme doit considérer le système agricole et le bassin hydrographique comme les parties d'un agroécosystème dynamique et fluide.

Développer une véritable résilience nécessite une compréhension profonde des relations entre les différents systèmes et la façon dont les changements dans un système affectent les autres. Plus les liens sont conscients et coopératifs au sein et entre les systèmes, plus l'agroécosystème sera vibrant et résilient dans son ensemble.

Bien que les interventions et activités qui se concentrent sur une seule partie du système en général puissent améliorer la production à *court terme*, la résilience du système est limitée si les fonctions et services de l'écosystème qui sont nécessaires pour soutenir la production à *long terme* sont ignorés. Pour que les systèmes de petits exploitants agricoles parviennent à la résilience à long terme face aux chocs et aux stress, les activités du programme doivent faciliter le développement du système des petits exploitants agricoles dans le cadre d'un **agroécosystème vivant, interconnecté**.

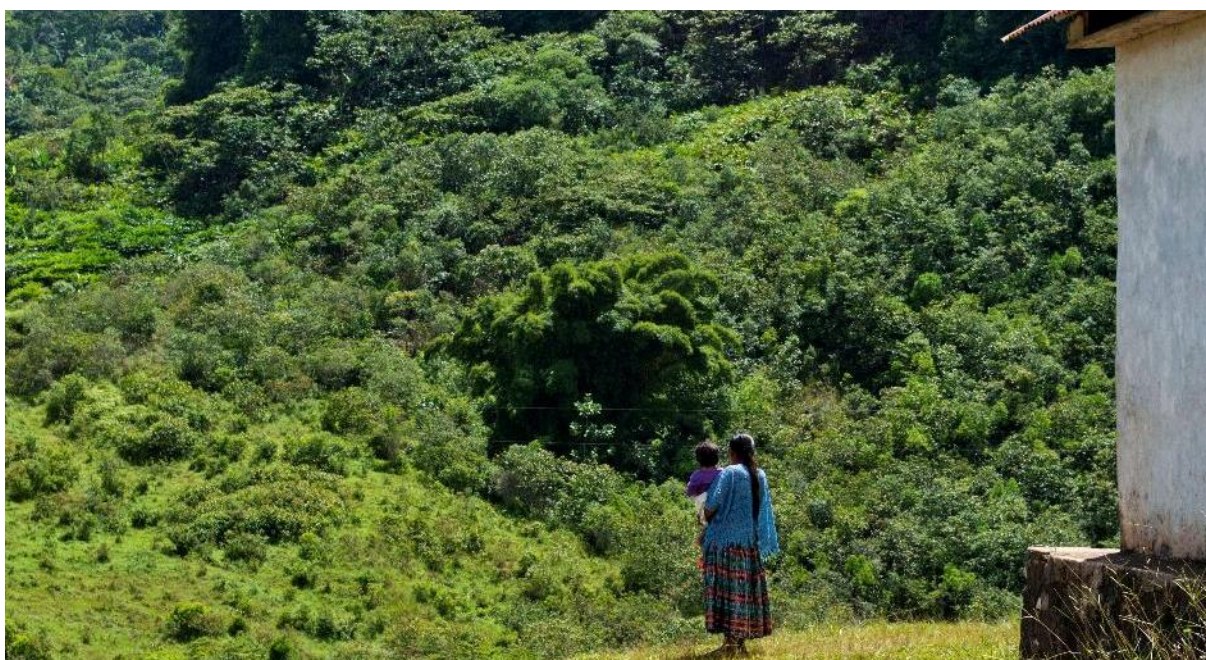


Photo : Emily Wei, Mercy Corps

Un agroécosystème au Guatemala.

Exemple : Liens et relations

La santé d'un jardin ou d'un champ peut affecter la santé de la ferme sur laquelle il est situé. Le champ peut absorber la pluie pour l'irriguer ainsi que les champs en pente gratuitement (valeur ajoutée), ou il peut drainer la plus grande partie de la pluie, asséchant le sol et inondant et érodant les régions en aval (valeur soustraite). La santé ou la condition de l'exploitant agricole affecte à son tour la santé de la communauté avoisinante et la santé du bassin hydrographique de la communauté, son eau souterraine et la durée de la disponibilité de l'eau pendant la saison sèche à partir de son forage.



Photo : Benny Manser, Mercy Corps

L'approche de la modélisation pour la résilience (MR) dans les systèmes de petits exploitants agricoles

Aperçu et buts

L'approche MR aide les petits exploitants agricoles, et ceux qui travaillent avec eux, à penser de façon plus globale à leurs systèmes agricoles **au sein de leurs agroécosystèmes**. Elle demande aux agriculteurs d'avoir une meilleure vue d'ensemble et de rechercher une compréhension plus profonde de leur ferme et des systèmes environnants pour mieux concevoir un système agricole qui optimise l'utilisation des ressources disponibles et les améliore à long terme et en réponse aux changements environnementaux.

L'objectif de l'approche MR est de **renforcer la résilience des agriculteurs des systèmes de petits exploitants agricoles face aux chocs et aux stress environnementaux et économiques grâce à un concept agricole amélioré**. Pour réaliser cet objectif, l'approche MR a cinq objectifs principaux.

Écologique – Améliorer les ressources naturelles et les services de l'écosystème en améliorant la santé du sol et de l'eau, en augmentant la biodiversité et en réduisant l'érosion



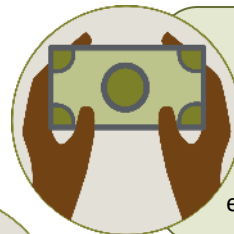
Énergétique – Augmenter l'efficacité énergétique en améliorant la modélisation de l'exploitant agricole pour maximiser l'efficacité d'un système intégré et réduire le temps et l'énergie dépensés à s'occuper des cultures et des animaux



Social – Renforcer les compétences, l'adaptabilité et la confiance des petits exploitants agricoles en leur permettant de comprendre les liens entre leur ferme, leur communauté et le bassin hydrographique, de maximiser les ressources et d'exploiter les influences naturelles pour améliorer leurs systèmes agricoles



Économique – Augmenter les revenus en réduisant les charges liées aux intrants et en diversifiant et intensifiant la production



Nutritif – Contribuer à une amélioration de l'alimentation en améliorant la biologie du sol, en augmentant l'accès à un régime alimentaire diversifié et en améliorant l'absorption des nutriments provenant du régime alimentaire.



L'approche MR puise des éléments et développe un certain nombre d'approches bien connues et testées :

- Elle est basée sur la pratique et les principes de l'**agro-écologie**, l'application des concepts et des principes écologiques pour la modélisation et la gestion des agroécosystèmes durables.¹¹
- Elle reproduit les éléments de modélisation de la **permaculture**, une science de modélisation et une méthodologie qui copie ou utilise directement les modèles et caractéristiques observées dans les écosystèmes naturels.¹²
- Elle incorpore des **pratiques d'agriculture de conservation** qui se concentrent sur des niveaux de production accrus et durables tout en minimisant la perturbation de la structure du sol et de la biodiversité naturelle pour préserver l'environnement.¹³
- Elle est influencée par l'**agriculture intelligente face au climat** qui se concentre sur la transformation et la réorientation des systèmes agricoles pour soutenir les résultats de développement et s'assurer de la sécurité alimentaire dans des conditions climatiques changeantes.¹⁴
- Elle intègre des **méthodes bio-intensives** pour parvenir à des résultats maximaux à partir de zones de terres minimales, tout en augmentant la biodiversité et en soutenant la fertilité du sol.¹⁵

L'approche MR combine des éléments de toutes ces approches dans un processus pratique qui peut être superposé aux activités existantes dans le contexte du développement.

L'approche MR n'est pas la solution à tous les problèmes auxquels fait face un petit exploitant agricole lorsqu'il développe la résilience. Elle est plutôt **conçue pour fonctionner avec et en complément d'interventions écologiques, économiques et sociales supplémentaires**. Elle doit être mise en place en lien avec d'autres programmes de développement, y compris : des approches de gestion du paysage et du bassin hydrographique qui règlent des problèmes tels que la conservation de la terre ; des approches de développement du marché qui répondent aux défis du système de marché et augmentent les opportunités de marché pour les petits exploitants agricoles ; et des approches de gouvernance et de développement de la communauté qui traitent les causes sous-jacentes des problèmes de régime foncier et des pressions sociales.

Éléments clés

L'approche MR incorpore les éléments clés suivants dans l'application de sa méthodologie (décrite dans la section suivante). L'approche MR :

Se concentre sur l'amélioration de la santé du sol et de la gestion de l'eau. Le sol et l'eau sont les deux ressources les plus importantes pour la production agricole et sont souvent mal gérées ou sous-utilisées. Les exploitants agricoles peuvent augmenter leur résilience à long terme en augmentant la capacité du sol à nourrir la productivité des plantes et des animaux, et en maximisant la disponibilité de l'eau.

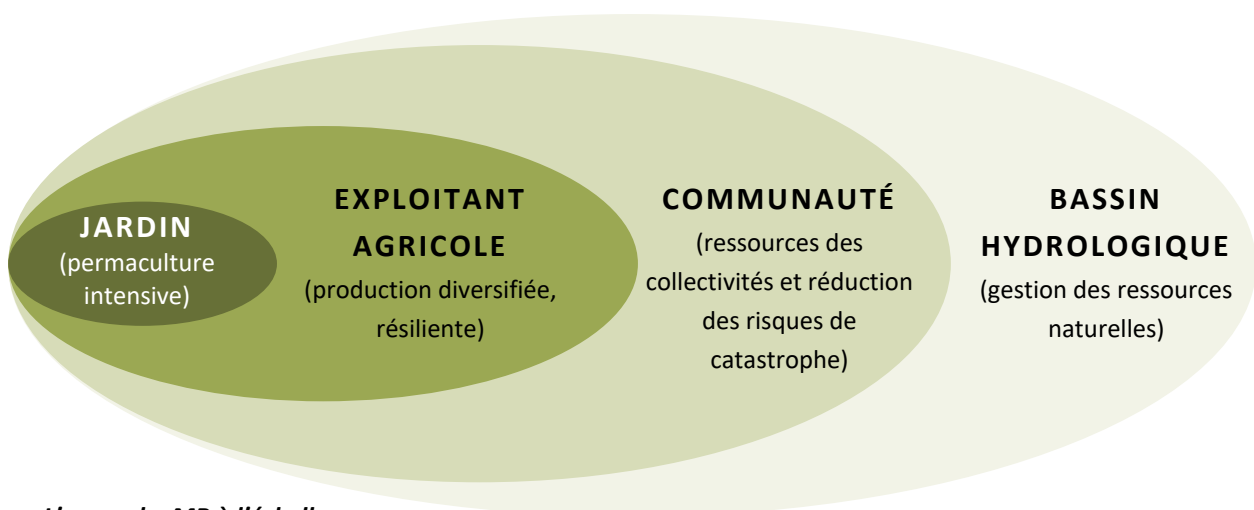
Des conseils techniques sur l'importance de la gestion de la santé du sol et de l'eau, et la manière de les améliorer par l'approche MR, sont détaillés dans les sections de conseils techniques pages 61-108.

Utilise un processus de modélisation intégrée qui est spécifique au site et au contexte. L'approche MR n'offre pas un ensemble déterminé de techniques pour chaque situation mais suit plutôt un processus de modélisation qui est informé et formé par les caractéristiques, opportunités et défis uniques de chaque système agricole. De même qu'une observation et analyse profondes du contexte local, l'approche utilise des **principes directeurs** pour développer une modélisation de site plus intégrée à sa communauté et son bassin hydrographique uniques. Ces dix principes de la MR sont continuellement révisés au fil du temps pour s'assurer que le site est adapté lorsque les conditions externes se modifient.

D'autres détails sur les principes de la MR et la manière dont ils sont utilisés sont décrits dans l'étape 3 de l'approche MR aux pages 37-54.

Peut être appliquée à diverses échelles pour différents résultats combinés. L'approche MR peut répondre aux différents besoins du jardin, de l'exploitant agricole entière, de la communauté et du bassin hydrographique pour une modélisation optimale du site :

- Au niveau du jardin, l'approche MR est adaptée pour augmenter la production à petite échelle ; la méthode de jardin permanent¹⁶ est un exemple de l'approche à ce niveau.
- Au niveau de l'exploitant agricole, l'approche MR est utilisée pour diversifier et développer une agriculture plus résiliente ; cette boîte à outils de la MR se concentre à ce niveau.
- Au niveau de la communauté, l'approche MR est utilisée pour renforcer les ressources communales de la communauté telles que la recharge des forages et les abreuvoirs d'animaux.
- Au niveau du bassin hydrographique, l'approche MR est utilisée pour améliorer la gestion des écosystèmes comme les terres de pâturage dégradées.



L'approche MR à l'échelle.

Voit le système agricole dans une optique régénératrice. L'approche MR considère comment les investissements agricoles peuvent produire plus de ressources qu'elles n'en consomment. Trois types d'investissements – dégénérateurs, génératifs et régénératifs – sont décrits dans le tableau ci-dessous. Bien que les systèmes résilients puissent avoir, et ont souvent, les trois types d'investissements, la résilience globale du système augmente avec plus d'investissements régénératifs.

Caractéristiques des investissements dégénérateurs, génératifs et régénératifs		
Un investissement dégénérateur :	Un investissement génératif :	Un investissement régénératif :
<ul style="list-style-type: none"> • Commence à se dégrader ou se décomposer dès qu'il est fait • Nécessite des investissements d'énergie et d'apports extérieurs pour le garder fonctionnel • Consomme plus de ressources qu'il n'en produit • Dégrade la santé de son environnement • Sert normalement une seule fonction 	<ul style="list-style-type: none"> • Commence à se dégrader dès qu'il est fait, mais peut être utilisé pour faire ou réparer d'autres investissements (comme dans le cas des outils) • Nécessite des investissements d'énergie et d'apports extérieurs pour le garder fonctionnel • Produit plus de ressources qu'il n'en consomme • Conserve les autres ressources • Sert normalement plusieurs fonctions 	<ul style="list-style-type: none"> • Peut se réparer, se reproduire et/ou se régénérer – commence à fructifier ou s'améliorer dès qu'il est fait • Ne nécessite pas d'investissements d'énergie importée et d'apports extérieurs pour le garder fonctionnel • Produit plus de ressources qu'il n'en consomme • Améliore la santé de son environnement • Sert normalement plusieurs fonctions
Exemples :		
<p>Les plantations/cultures hors contour provoquant des sillons nus descendant en pente et accélérant l'érosion de la terre.</p>	<p>Les plantations/cultures en contour provoquant des sillons qui capturent et infiltrent la pluie et le ruissellement, réduisant donc l'érosion.</p>	<p>Les plantations/cultures en contour d'espèces vivaces bien adaptées au climat local qui répareront et se reproduiront elles-mêmes.</p>
<p>Les jardins et les fermes de monoculture produisant une culture unique dépendant des pesticides chimiques, des engrais chimiques et de l'eau pompée ou importée, contribuant aux taux d'extraction d'eau qui dépassent les taux de recharge d'eau naturelle et assèchent les puits.</p>	<p>Les jardins et les exploitants de polycultures produisant plusieurs cultures différentes (y compris les animaux) produisant de multiples ressources telles que divers aliments récoltés à différentes périodes de l'année, des médicaments et des matériaux de construction.</p> <p>Utiliser plusieurs stratégies de collecte des eaux qui augmentent le recyclage et l'accessibilité à des ressources d'eau gratuites, sur place, tout en conservant les eaux globales régionales et d'autres ressources.</p>	<p>Les jardins de polyculture, les exploitants agricoles, les vergers, et les forêts naturelles et les prairies produisant plusieurs cultures diversifiées, tout en permettant également :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La culture de leur propre lutte contre les nuisibles (par exemple, les plantes pièges) • La culture de leur propre engrais (par exemple, les plantes fixant l'azote) • La culture de leur propre abri (par exemple, les brise-vent, les clôtures vivantes) • La gestion améliorée de l'eau pour améliorer les ressources en eau au fil du temps

Renforce la capacité et l'innovation des exploitants agricoles Pour assurer le succès et la reproduction à long terme, l'approche MR aide les exploitants agricoles à modéliser leur système agricole par une meilleure compréhension de leur emplacement, ses ressources et influences. L'approche aide les exploitants agricoles à créer un aperçu et une compréhension holistiques de leur système agricole et à tester et sélectionner par la suite le mélange de techniques et d'innovations agricoles appropriées qui conviennent et sont le mieux adaptées à leur contexte particulier.

Encourage l'adaptation. L'approche MR aide les exploitants agricoles à développer des compétences de pensée critique qui les aidera à identifier des façons de s'adapter aux conditions changeantes de l'agroécosystème. Une surveillance et une boucle de rétroaction intégrées à l'approche aident à identifier les contraintes et les opportunités que les agriculteurs peuvent traiter pour optimiser constamment leurs systèmes agricoles au fil du temps.

Implique un large éventail d'intervenants et de communautés. Un élément essentiel de l'approche fructueuse de la MR est d'impliquer les agriculteurs et leurs communautés, de même que d'autres intervenants qui influencent ou sont influencés par les activités sur la ferme et peuvent être impliqués dans des programmes complémentaires. Relier les activités assure une compréhension accrue du contexte local afin d'informer la modélisation du site, des relations améliorées entre différents membres de la communauté qui partagent les mêmes ressources, une utilisation accrue de la connaissance au-delà de l'agriculteur pour un changement plus grand, plus systémique à long terme, et la capacité d'exploiter d'autres résultats de projets pour un développement amélioré.

Exemple de l'approche MR en pratique

La santé du sol est influencée par plusieurs facteurs, notamment la température. La température du sol affecte la production des plantes qui y poussent. Si la température du sol s'élève au-dessus de 37°C, les micro-organismes ou êtres vivants dans le sol ne fonctionnent pas aussi bien ou meurent. Les micro-organismes sont essentiels dans le sol, puisqu'ils aident à développer une bonne structure du sol et aident les plantes à assimiler les macro et micronutriments. Les sols plus frais permettent également à l'eau de s'infiltrer plus profondément dans la zone des racines des plantes.

Les agriculteurs utilisant l'approche MR modéliseraient les sites de leur exploitant agricole en tenant compte de l'aspect de la pente par rapport au soleil, la disponibilité d'ombre des arbres, la disponibilité de paillis et plus encore. En même temps, puisque la pluie est la source ultime d'eau souterraine qui recharge les forages nécessaires pour les ménages et pour l'agriculture, les agriculteurs identifieraient où et comment la pluie est drainée et comment ils peuvent modéliser leur site pour permettre l'infiltration et le stockage d'eau de pluie dans leurs sols. Cela aide à garder les sols plus frais, apporte de l'humidité aux plantes et recharge les forages. Les agriculteurs identifieraient également les opportunités pour rediriger l'eau des orages hors des routes et des chemins vers les zones de végétation pour aider à l'absorber et l'emmagasiner dans le sol plutôt que d'éroder les routes et les chemins.

Appliquer l'approche MR



Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps

La méthodologie de l'approche MR est une boucle de rétroaction continue en quatre étapes, qui commence avec l'engagement des agriculteurs et de la communauté locale et en les plaçant au centre du processus d'apprentissage. Ensemble, les agents et agriculteurs sur le terrain **observent et évaluent** ce qui existe déjà sur le site de l'exploitant agricole, puis travaillent par un **processus d'analyse et de modélisation** pour créer un système agricole plus résilient. Au fil du temps, comme les conditions environnementales évoluent, les agriculteurs **intègrent les commentaires** et adaptent leurs pratiques en conséquence. Cette capacité à observer, apprendre et adapter, intégrée à l'approche MR, est essentielle à la résilience à long terme.

Quatre étapes de l'approche MR

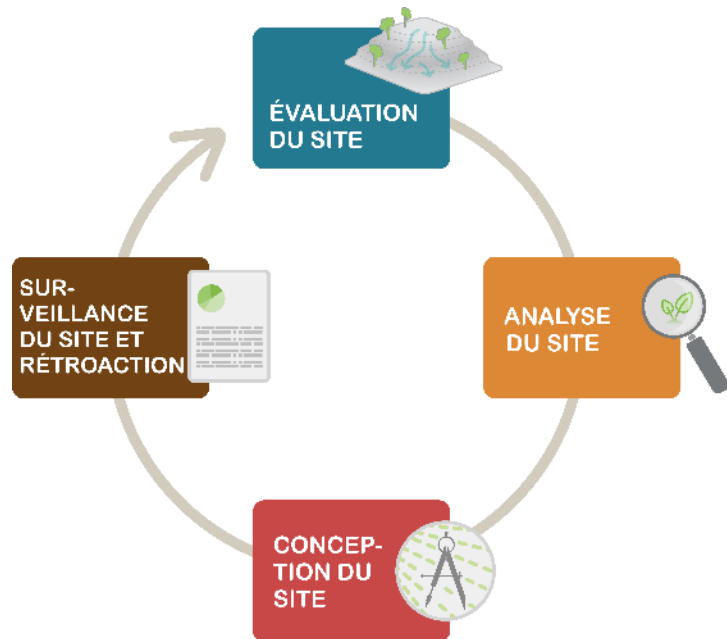
1. Évaluation du site : Observer les ressources essentielles et les influences naturelles qui ont un impact sur le site de l'exploitant agricole, au sein de l'exploitant et au sein de son paysage interdépendant. Évaluer les influences externes qui affectent le site, y compris les facteurs sociaux et économiques.

2. Analyse du site : Analyser les ressources et influences identifiées dans l'évaluation du site pour comprendre les effets qu'ils ont sur l'exploitant agricole.

3. Conception du site : Utilisation des informations de l'évaluation du site et de l'analyse du site, modéliser l'exploitant agricole pour une résilience maximale. Intégrer les principes directeurs de la MR pour informer l'implantation de ressources et le choix de techniques agricoles.

4. Surveillance du site et rétroaction : Surveiller constamment le site et les influences l'affectant pour s'assurer que la sélection et la modélisation des techniques sont dynamiques et responsables.

En comprenant et en appliquant ces quatre étapes essentielles, les agriculteurs sont plus à même d'adapter constamment leur système en réaction aux chocs et aux stress et de se fier moins aux conseils externes.

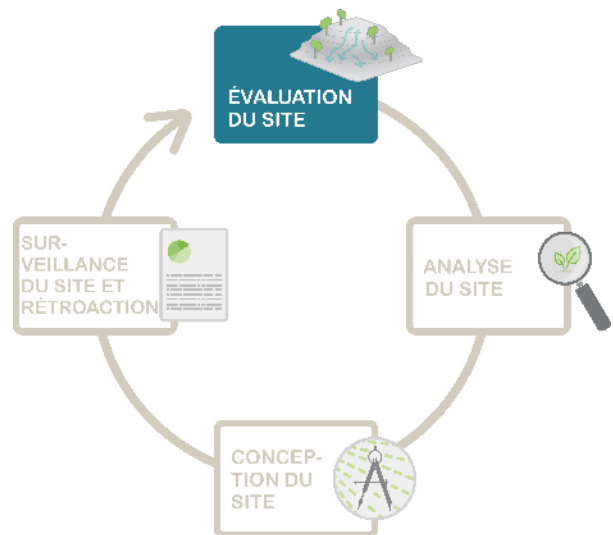


Les sections suivantes offrent plus de détails sur chacune de ces quatre étapes, soulignant la théorie derrière chaque étape et comment chacune d'elles est mise en place sur le terrain. D'autres détails sur la méthodologie pratique de chaque étape sont fournis dans les *sections de conseils techniques* supplémentaires sur le sol sain et la gestion de l'eau.



Photo : Colin Crowley, Save the Children

Étape 1 : Évaluation du site – Engager, observer et rassembler des données



But : Engager les agriculteurs et la communauté pour observer le site de l'exploitant agricole, identifier les ressources et les influences disponibles qui l'affectent, comprendre les pratiques agricoles et obtenir une connaissance approfondie du site.



Évaluation d'un système agricole au Zimbabwe.

Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps

Résumé du concept : Évaluation du site

Une bonne évaluation du site est une première étape essentielle pour le rassemblement d'informations qui permettront aux agriculteurs de prendre les décisions concernant le site de leur système agricole qui augmentera la production durable et la résilience globale de l'exploitant agricole.

L'évaluation du site de la MR est structurée autour d'une série d'activités participatives conçues pour identifier et cartographier les ressources et les influences externes qui affectent un système agricole particulier. Elle est effectuée à travers une observation attentive et des discussions facilitées avec les agriculteurs, et développe leur connaissance des pratiques actuelles de l'exploitant agricole et tous les facteurs culturels ou sociaux qui peuvent affecter la production agricole. Elle prévoit également l'incorporation d'informations et de données supplémentaires qui peuvent être obtenues des sources extérieures qui permettront à l'agriculteur de créer une vue complète de son système agricole au sein d'un contexte plus large. Les informations rassemblées durant ce processus informeront les analyses, la modélisation et la prise de décision lors des étapes suivantes de l'approche MR.

L'essence de l'approche MR est de travailler *avec* l'agroécosystème naturel et non contre lui. Les agriculteurs, et ceux soutenant le développement des systèmes agricoles, doivent pouvoir identifier les **ressources** dans le système agricole et les **influences externes** qui les affectent.



Une **ressource** est un élément ou une fourniture qui bénéficie à un site ; elle inclut les **ressources naturelles** (par ex., la terre, le sol, l'eau) ; les **ressources artificielles** (par ex., les bâtiments de la ferme, le travail humain) et les **ressources dérivées de l'agriculture** (par ex., les produits alimentaires, le paillis).

L'approche MR encourage les agriculteurs à avoir une vision d'ensemble novatrice concernant les ressources disponibles et leurs utilisations, par exemple : est-ce que les mauvaises herbes pourraient être utilisées en tant que ressource dans le compost chaud ? Les eaux usées pourraient-elles être utilisées en tant que ressource dans le jardin ou les champs ? Les arbres pourraient-ils être utilisés en tant que ressource dans le paillis ou l'alimentation animale, ou comme protection contre le vent ? S'assurer que les agriculteurs reconnaissent et utilisent toutes les ressources disponibles—tant celles sur la ferme et dans la communauté que celles du plus grand agroécosystème—guidera la modélisation d'un site qui assure la résilience à long terme.



Les influences externes¹⁷ comprennent tous les éléments qui ont un impact sur le site de la ferme, soit naturels (par exemple, le soleil, le vent) ou **artificiels** (par exemple, les routes, les subventions agricoles). Les influences peuvent avoir des effets positifs ou négatifs. Par exemple, le soleil peut offrir de la chaleur et de la lumière pendant les mois froids mais être chaud et asséchant pendant les mois chauds ; le vent peut apporter des ressources (comme de la litière de feuilles riche en azote) ou être fort et nuisible ; l'écoulement des eaux sur la terre peut apporter de l'eau et des nutriments ou être érosif ; et les chemins peuvent apporter de l'eau et des nutriments à la terre avoisinante, ou les entraîner ailleurs.

L'observation des influences au fil du temps, entre les saisons, et d'année en année, fournira des informations importantes aux agriculteurs pour déterminer où les plantes et les animaux se portent le mieux, où situer l'ombre et les abris, où construire les structures pour récolter l'eau et les nutriments et où ajouter de la protection.

L'observation de ces influences peut également aider les agriculteurs à reconnaître les conditions sous-jacentes et passées qui sont responsables des conditions et des événements présents. Par exemple, l'inondation—le résultat d'une perturbation de l'écoulement de l'eau en amont ou à contre-courant—est souvent liée au compactage du sol, à la déforestation ou au surpâturage sur le site ou autour du site.

Méthodologie : Évaluation du site

Le processus de collecte des données d'un exploitant agricole spécifique ou de la zone desservie par un programme particulier est un point d'entrée essentiel pour l'engagement des agriculteurs et des communautés dans l'approche MR. Tout au long du processus, les agriculteurs participent pour qu'ils puissent apprendre par eux-mêmes comment effectuer une évaluation de leur propre terre et comment identifier les ressources utiles et les influences externes au sein de leur exploitant agricole et de leur communauté.

Pour s'assurer de la propriété et de la compréhension, les agents sur le terrain doivent utiliser des **activités participatives** durant l'évaluation et les étapes subséquentes.

Les informations qui transparaissent lors de l'évaluation du site appartiennent aux agriculteurs et ils doivent se sentir habilités à les posséder et à constamment en ajouter. Cela doit être clair dès le début de l'évaluation du site et est un message qui doit être diffusé pendant toutes les étapes subséquentes de l'approche MR.

L'évaluation du site consiste en quatre activités :

1. Engagement dans la collectivité
2. Identification des ressources et observation des influences
3. Collecte des données primaires et secondaires
4. Évaluation du système agricole

Les deux premières activités (engagement dans la collectivité, puis identification des ressources et observation des influences) sont toujours effectuées sur le terrain avec les agriculteurs et les membres de la collectivité. Ces deux activités sont la partie la plus importante de l'évaluation du site et elles offrent le minimum d'informations requises pour les étapes de modélisation suivantes. Ces activités doivent être répétées régulièrement afin de suivre la façon dont le système agricole et la communauté changent au fil du temps et en relation avec la modélisation de l'exploitant agricole.

Les deux autres activités (collecte des données primaires et secondaires et l'évaluation du système agricole) sont des activités au niveau du projet qui sont reliées à la *boîte à outils de mesure du concept de résilience*.¹⁸ Les informations recueillies durant ces deux étapes complètent les informations recueillies durant les deux premières activités et assurent, le plus possible, le

développement d'une image complète du système agricole et de la collectivité et de l'agroécosystème dans lesquels il se trouve. Les agents sur le terrain sont les principaux responsables de la collecte de ces informations bien qu'elles doivent être également ouvertement et constamment partagées avec les agriculteurs et la collectivité.

Chaque activité d'évaluation du site est décrite ci-dessous, avec des tableaux et des diagrammes d'échantillons qui peuvent être utiles pour la collecte des informations. La décision finale concernant quelles informations doivent être recueillies, et comment, doit être basée sur le public et les exigences spécifiques du site. Par exemple, des images peuvent être utilisées au lieu de mots, ou des exercices de cartographie supplémentaires peuvent être incorporés comme une façon de visualiser les informations. Peu importe quelles méthodes sont utilisées, il est important que les agriculteurs et les agents sur le terrain saisissent toutes les informations sur le papier comme un dossier permanent.

Voir également la fiche-conseil de l'évaluation du site.



1. Engagement dans la collectivité

Les personnes et leurs collectivités sont inséparables de leurs systèmes agricoles et de l'agroécosystème plus large. Pour pleinement comprendre le système agricole, il est essentiel de comprendre ce qui importe pour les agriculteurs et leurs collectivités pour que leurs priorités puissent être incorporées dans la modélisation éventuelle du site de l'exploitant agricole. La collectivité doit être au centre du processus de collecte d'informations et l'engagement des membres de divers groupes (par exemple, les personnes âgées et les jeunes, les hommes et les femmes, et ce, du village local au niveau régional) est particulièrement important, surtout lors de la discussion sur les ressources partagées, comme l'eau, qui peuvent être sources de conflit.



Photo : Thomas Cole, African Women Rising

Réunion communautaire, Ouganda.

L'engagement de la collectivité commence par le dialogue et les ateliers où les agents sur le terrain expliquent le processus de la MR et commencent à obtenir l'appui et la confiance des agriculteurs et des membres de la collectivité. La phase initiale doit être suivie par les activités participatives indiquées ci-dessous. Il importe de noter qu'après l'engagement initial et les activités décrites dans l'étape 1, l'engagement de la collectivité ne doit pas cesser ; il est essentiel pour l'approche entière de la MR et informe sur les étapes subséquentes.

Pour un engagement optimal de la collectivité, assurez-vous de ce qui suit :

- **Cherchez la diversité et la différence.** Les gens ont souvent des perceptions différentes de la même situation et il importe que les points de vue des différents intervenants soient représentés dans la collecte de données.
- **Réduisez les barrières face à l'engagement.** Lors du travail avec les collectivités, soyez conscients des barrières potentielles à l'engagement et modélisez le processus pour les minimiser. Des exemples de barrières peuvent comprendre les niveaux d'alphabétisation et de calcul, le revenu, les sensibilités culturelles, l'emplacement et l'accessibilité des lieux de la collectivité, les besoins de garde d'enfants et les transports nécessaires.
- **Tenez compte du genre.** Assurez-vous que la prise en compte du genre est incorporée au processus, en commençant en s'assurant d'un engagement équitable au début et en permettant que différentes perspectives de genre soient présentées dans des environnements sûrs.
- **Facilitez l'inversement des rôles.** Apprendre des personnes locales et avec elle, en obtenant leurs symboles, critères, catégories et indicateurs de succès. Trouver, comprendre, et apprendre et apprécier la connaissance locale, plutôt que de présumer et d'offrir les informations de haut en bas.
- **Ayez une attitude positive.** Pour l'engagement le plus fructueux, établir une relation positive avec les femmes et les hommes de la collectivité. Les étrangers doivent avoir une attitude de respect, d'humilité, de patience et une volonté d'apprendre des membres de la collectivité.

D'autres informations sur les meilleures pratiques de l'engagement de la collectivité sont abordées dans *Participatory Learning and Action: A trainer's guide*.¹⁹



Groupe de femmes, Niger.

Photo : Sean Sheridan, Mercy Corps



2. Identification des ressources et observation des influences

L'identification des ressources et l'observation des influences est l'activité la plus importante de l'évaluation du site. À la fin de cette activité, les agriculteurs auront une meilleure compréhension de leur exploitant agricole au sein de l'agroécosystème local, ainsi qu'une cartographie du site de leur système agricole.

Ressources

Aider les agriculteurs à reconnaître la véritable portée des **ressources** naturelles, artificielles et dérivées de l'agriculture disponibles— au sein du système agricole, de la collectivité et de l'agroécosystème plus large—améliorera la base des ressources dont dépend l'exploitant agricole et informera la modélisation d'un site qui optimise l'accès et l'utilisation des ressources.

Il est important que les agriculteurs comprennent quelles ressources sont disponibles sur et autour de leur exploitant agricole et leur collectivité. Certaines sont simples, comme la pluie ou le fumier des animaux, mais d'autres peuvent être moins connues ou évidentes. La poussière de charbon utilisée pour enrichir le sol, ou un voisin qualifié qui offre des conseils importants lors de la plantation sont deux exemples de ressources qui peuvent être moins bien connues. Un objectif important de ce processus est de montrer combien de matériaux et ressources nécessaires pour créer un système agricole plus résilient peuvent être trouvés et utilisés à peu de frais ou sans frais pour l'agriculteur.

Durant l'identification des ressources, la connaissance locale autour des ressources fera émerger que l'agent sur le terrain peut ne pas avoir été au courant de leur existence et que l'agriculteur peut ne pas les avoir activement considérées. Par exemple, il peut y avoir des herbes et des plantes utilisées traditionnellement dans leur région pour la médecine (ou pour traiter des maladies chez les animaux domestiques) qui peuvent avoir d'autres applications pour aider à protéger les cultures des ravageurs et des maladies. Des exemples de ce type de ressources comprennent :

- **Les ressources en eau** : la pluie, les puits, les forages, les sources, les rivières et fleuves, les eaux usées, les eaux de ruissellement des toitures ou le long des chemins et des routes.
- **Différents types de plantes** : les herbes, les arbres et les semences (médicaments, bois, combustible, matériaux de construction, fourrage, engrais, cordage, teintures, chaume, paillis, matériaux de plantation)
- **Animaux** : les vaches, chèvres, cochons, poulets, agneaux, chameaux, lapins et animaux sauvages
- **Flux de déchets et matériaux** : le fumier, le traitement des déchets, la poussière de charbon, la cendre de bois, les déchets de cuisine, la sciure
- **Les matériaux compostables** : les herbes, les feuilles séchées et vertes, le résidu de récolte, le fumier
- **Le paysage et les sols** : les zones de pâturage, forêts, zones de pêche, types de sol

- **Les gens** : les voisins, les propriétaires de petites entreprises, les gardiens d'animaux, les fonctionnaires locaux, la famille
- **Les bâtiments** : les bâtiments sur l'exploitant agricole (maison, réservoirs d'eau, enclos d'animaux), cliniques de santé, marchés, écoles, installations de traitement et de manutention

Influences externes

En plus de l'identification des ressources, il est également nécessaire d'identifier quelles **influences externes** ont un impact sur le système agricole et la modélisation potentielle du site. Observer les influences externes peut offrir des renseignements importants sur l'endroit où les plantes et les animaux pourraient le mieux grandir, où fournir de l'ombre et un abri et où construire des structures pour récolter l'apport d'eau et de nutriments.

Les exemples d'influences externes comprennent :

- **Le soleil** : l'orientation et le parcours pendant la journée et pendant les différentes saisons, les angles d'hiver et d'été
- **Le vent** : les directions, la température, la pollution et les niveaux de sel, la saisonnalité
- **La pente** : la direction de base et l'inclinaison, la gravité
- **Le courant d'eau** : l'intensité et la fréquence des schémas de pluie au fil du temps, l'apport d'eau et de nutriments à travers le site
- **Les délimitations** : de la ferme, de la collectivité ou du bassin hydrologique, avec les indications d'orientation et d'échelle
- **Le paysage et les sols** : les collines, vallées, zones plates, pentes, zones rocheuses ou sablonneuses, marais, etc., ainsi que les différences d'altitude et de sols
- **Les utilisations de la terre** : la superficie cultivée, les types de culture, les zones de pâturage de la saison des pluies et sèche, les forêts ; et les problèmes de titres de propriété (terre privée ou commune, propriétaire ou locataire ou agriculteur à bail, la taille et la fragmentation de la ferme)
- **La faune** : les corridors, chemins et schémas de pâturage de la faune
- **Les zones à problèmes ou à succès** : les zones touchées par la déforestation, l'érosion, la pollution, les espèces invasives ainsi que les zones avec une croissance plus élevée, plus d'humidité du sol et un sol plus sain
- **Les influences artificielles** : routes, chemins, bruit, vol, normes culturelles, incitations à l'agriculture

Marche des ressources et des influences

L'identification des ressources et des influences débute avec une **marche des ressources et des influences**, une activité participative souvent effectuée en petits groupes et conçue pour aider les agriculteurs à reconnaître les ressources essentielles et les influences externes. Pour effectuer la

marche, les agents sur le terrain accompagnent les agriculteurs à travers le site de leur ferme, la collectivité et le marché local. L'agent sur le terrain doit guider les agriculteurs pour identifier toutes les ressources du ménage et de la collectivité, portant une attention particulière à ces ressources qui sont librement disponibles et peuvent être considérées comme des déchets ou sans valeur. En même temps, les agents sur le terrain et les agriculteurs identifient les influences externes et discutent de la manière dont elles peuvent affecter positivement ou négativement le site de la ferme. Durant cette marche, les agriculteurs peuvent également identifier quelles fonctions de la ferme sont les plus essentielles à aborder, par exemple l'approvisionnement d'eau ou les besoins de fertilité de la récolte et quelles activités de la ferme sont dégénératives et pourraient être rendues génératives ou régénératives.

Il incombe aux agents sur le terrain de faciliter un dialogue autour de ces ressources et influences en observant, posant des questions et en encourageant les discussions par rapport à ce qu'ils voient.

Les informations provenant de la marche des ressources et des influences seront utilisées pour identifier quelles ressources valorisent la collectivité et comment ces ressources peuvent être utilisées dans la modélisation du site, et quelles influences doivent être gérées ou utilisées à meilleur profit. La marche offre également l'opportunité de poser des questions et de recueillir des informations historiques de la collectivité.

Il est important que ces observations soient faites à partir de différentes perspectives : les élévations, les directions, les heures du jour, les saisons, les événements météorologiques et à travers le temps et l'histoire. Les exemples de types d'informations qui peuvent expliquer comment les changements dans les schémas au fil du temps peuvent affecter les ressources et les influences comprennent :

- Les schémas de pluie observés et les quantités de pluie perçues pour la saison (à comparer avec les données de précipitations pour la région, si disponibles)
- Tendances saisonnières en matière de faim
- Schémas de plantation et choix de cultures
- Trajectoire du soleil et schémas d'ombre (voir également influences externes, ci-dessous)
- Sélection et disponibilité des semences
- Antécédents de titre de propriété, de propriété, et d'utilisation et de changements futurs possibles
- Comment la santé de la terre a changé au fil du temps (déforestation, érosion, etc.)

Un bon facilitateur tissera des liens entre ce qui est observé lors de la marche et les types de contraintes souvent rencontrées dans la production agricole. Par exemple, l'agent sur le terrain peut voir un chemin dégradé—indiquant un écoulement d'eau abondant durant la pluie—près d'un champ asséché. Il peut ensuite demander aux membres de la collectivité : « Comment pourriez-vous utiliser l'eau qui coule ici lorsqu'il pleut pour irriguer votre champ ? » Les réponses potentielles peuvent être partagées avec d'autres personnes dans le groupe qui ont connu des défis semblables.

Il est important d'écrire toutes les ressources et influences identifiées. Certains agriculteurs peuvent vouloir compléter un **tableau de ressources et d'influences** semblable à celui ci-dessous et d'autres peuvent choisir de recueillir des spécimens de ressources identifiées. Si le temps le permet à la fin de la marche, et pour promouvoir l'engagement de la collectivité et une compréhension commune des ressources partagées, il peut être bénéfique de poursuivre le dialogue en s'asseyant ensemble en groupe.

Tableau de collecte d'informations sur les ressources et les influences – Exemple

Ressource/Influence	Objectif	Bénéfice	Coût	Emplacement	Propriété

Pour compléter davantage les informations recueillies, les agriculteurs peuvent vouloir remplir un **calendrier des risques associés au climat** et un **calendrier de subsistance**. Un calendrier des risques associés au climat identifie les chocs ou les stress reliés au climat—comme les sécheresses, les inondations ou les températures extrêmes—qui peuvent survenir tout au long de l'année. Si un calendrier ne peut être créé, une conversation sur les risques associés au climat doit être incorporé dans le cadre de la discussion sur les influences externes. Autant que possible, les informations recueillies durant cet exercice doivent être étalées sur la carte du site décrite ci-dessous.

Calendrier des risques associés au climat²⁰

Risques associés au climat	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc
<i>Sécheresse</i>												
<i>Inondation</i>												

Un calendrier de subsistance documente ce que l'exploitant agricole produit tout au long de l'année et permet à l'agriculteur d'identifier combien est consommé et vendu chaque mois. Placer cette information sur un calendrier établit un niveau de référence de production, identifie les lacunes de production et aide l'agriculteur à identifier les changements dans la production pendant l'année et au fil des années.

S'ils ne sont pas facilement accessibles, les chiffres de production, de vente et de consommation exacts ne sont pas obligatoires ; au contraire, l'objectif de cet outil est d'identifier rapidement ces moments de l'année où la production est plus élevée que la consommation, et vice versa. En tant qu'outil, il aide également à identifier les activités produisant des revenus à l'extérieur de l'exploitant agricole qui peuvent affecter le système agricole (par ex., un emploi en ville qui réduit la disponibilité de main-d'œuvre durant certains mois) et à déterminer les opportunités pour une production accrue et/ou une diversification tout au long de l'année.

Calendrier des subsistances – Exemple

Subsistance	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Production de haricots					x	x	x	x				
Ventes de haricots								x	x			
Consommation de haricots	x							x	x	x	x	x

Cartographie des ressources et influences externes

L'étape finale de l'activité des ressources et de l'influence externe est de créer une carte de **ressources et d'influence externe** (également appelée **carte du site**). L'objectif de cette carte est de saisir et d'afficher visuellement toutes les informations produites durant l'observation. Elle devrait être développée par une activité de cartographie participative—un processus facilité par lequel les agriculteurs utilisent le sol ou le papier pour créer un affichage visuel qui raconte l'histoire de leur système agricole. Elle peut être de base ou aussi détaillée que l'agriculteur ou le groupe le détermine.



Photo : Sandrine Chetail, Mercy Corps

Cartographie des ressources et des influences externes au Malawi.

La carte doit inclure toutes les ressources et influences identifiées, ainsi que les structures physiques et d'autres marqueurs qui aident à définir le site et la collectivité. Autant que possible, les schémas tels que les apports de nutriments et les mouvements du soleil et de l'ombre doivent apparaître sur la carte, et des influences supplémentaires comme les dynamiques de genres doivent également être ajoutées. Par exemple, qui, dans le ménage, est chargé de soigner l'élevage ? Qui recueille l'eau ? Cette information sera utilisée dans l'analyse de genre à l'étape 2 : Analyse du site.

Afficher toutes les ressources et influences visuellement sur une carte permet aux agriculteurs de voir quelles ressources et influences sont présentes, comment elles sont reliées, comment elles peuvent affecter le système entier et comment elles peuvent être utilisées avantageusement dans la modélisation du site. Bien qu'une carte du site soit une présentation statique, les schémas et changements possibles des influences et des ressources pendant l'année et entre les années doivent être capturés.

Cette carte du site forme une base importante pour l'étape 2 : Analyse du site et étape 3 : Conception du site.



Carte des ressources et des influences externes, Zimbabwe.

Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps



3. Collecte des données primaires et secondaires

Rassembler les données primaires et secondaires qui peuvent ne pas être facilement disponibles de la simple observation et identification est la prochaine activité de l'étape

1. Le nombre de données secondaires rassemblées variera selon ce qui est disponible et ce qui est considéré comme nécessaire pour une modélisation complète du site.

Avant de recueillir les données externes, il importe pour les agents sur le terrain de déterminer :

1. Quelles informations externes les exploitants peuvent-ils recueillir eux-mêmes (par exemple, modélisation des précipitations, normes culturelles) ?
2. De quelles informations les exploitants agricoles ont-ils besoin mais qu'ils ne peuvent pas collecter eux-mêmes (par ex., informations relatives aux prix, réglementations publiques) ?
3. Comment le programme peut-il faciliter un accès à long terme aux données externes (par ex., en travaillant avec les prestataires de services mobiles) ?

Les réponses à ces questions aident à informer comment et par qui les données seront recueillies à court terme, et quels processus doivent être mis en place pour que les agriculteurs y aient accès à long terme.

Certains exemples de types de données à recueillir et la façon dont elles peuvent être recueillies comprennent :

- **Les schémas de pluie et d'autres données climatiques** : Il est important de créer un dossier sur la pluie et la température au niveau de la ferme pour comprendre avec exactitude la quantité, la variabilité et la distribution de la pluie. Les données peuvent être recueillies en utilisant des pluviomètres et les outils participatifs décrits ci-dessus ; les sources de données supplémentaires comprennent le climat national et les autorités météorologiques.^{21, 22}
- **Capacité des sols, de la géologie et de la terre** : Les agriculteurs peuvent vouloir une compréhension plus profonde des capacités de leur terre que l'*Évaluation de la santé du sol* (décrite dans la section suivante) fournit. Cela nécessite une évaluation plus en profondeur de la santé du sol au niveau de la ferme. Les données peuvent être recueillies des publications et outils comme l'évaluation complète de la santé du sol : The Cornell Framework Manual;²³ the USDA Guidelines for Soil Quality Assessment in Conservation Planning;²⁴ soil quality indicator sheets;²⁵ and ArcGIS World Topographic Map.²⁶
- **Ligne de base biologique (faune et flore endémiques)** : Avoir une compréhension de la provenance des animaux et des plantes sur le site d'un exploitant agricole fournit des indications sur ce qui rend les cultures et les arbres plus fructueux dans la modélisation. Les données peuvent être recueillies des agriculteurs ou des autres membres de la collectivité, des examens de la littérature et des enquêtes sur la faune et la végétation.²⁷
- **Réglementations et subventions du gouvernement** : Il est important de comprendre comment les réglementations et subventions du gouvernement ont un impact sur les systèmes agricoles et les décisions des agriculteurs. Les données peuvent être recueillies des entrevues de groupe ou individuelles avec les agriculteurs sur les réglementations qui les

affectent et les subventions dont ils peuvent profiter ; les entrevues avec les autorités locales et les agences du gouvernement ; les entrevues avec les intervenants économiques et du marché ; et les rapports gouvernementaux, les évaluations et les réglementations.

- **Les ressources de main-d'œuvre disponibles dans le système agricole :** La disponibilité du travail, les coûts et les opportunités dans les collectivités des agriculteurs peuvent affecter la production de l'exploitant agricole et les décisions de modélisation du système. Les données peuvent être recueillies au moyen de questionnaires ; des entrevues de groupe de discussion ; des calendriers de subsistance ; et des évaluations de marché, de main d'œuvre et de genre.
- **Normes sociales et culturelles :** Les normes sociales peuvent affecter la prise de décision et les comportements des agriculteurs. Les données peuvent être recueillies par des entrevues individuelles ou de groupe semi-structurées avec les agriculteurs et les observations participatives.
- **Renseignements économiques et de marché :** L'environnement économique et de marché aura un grand impact sur les décisions agricoles et la rentabilité, comme le sera l'accès aux informations des agriculteurs au sujet du marché des intrants et des produits. Les données telles que les prix de marché peuvent être recueillies par des échanges de produits, des évaluations de marché, des enquêtes menées par le projet ou d'autres organisations, et une interaction de marchés durant les activités d'engagement de la collectivité.

Toutes les informations pertinentes rassemblées lors des étapes indiquées ci-dessus doivent être indiquées, le plus possible, sur la carte du site.



4. Évaluation du système agricole

L'évaluation du système agricole se concentre sur la collecte d'informations supplémentaires au sujet du système agricole, comme la production, le revenu, les données de santé du sol et les activités de résilience de l'exploitant agricole. Bien que les informations rassemblées durant cette étape seront utiles pour l'agriculteur, cette évaluation et ses outils d'accompagnement sont conçus pour que les agents sur le terrain les incorporent à leurs activités quotidiennes. L'évaluation incorpore les informations de genre et de résilience et est une partie importante du processus de surveillance qui est utilisé pour évaluer, au niveau du projet, l'impact sur la modélisation de la ferme sur la productivité globale de la ferme et l'efficacité des stratégies de la MR. [Voir Étape 4 : Surveillance du site, à la page 55].

Les outils qui font tous partie de la *Boîte à outils de mesures du concept de résilience* et peuvent être utilisés pour cette activité comprennent :

- Évaluation de la résilience de l'exploitant agricole
- Évaluation de la production de l'exploitant agricole
- Évaluation de la santé du sol

Évaluation de la résilience de l'exploitant agricole

L'évaluation de la résilience de l'exploitant agricole, située dans la *boîte à outils du concept de résilience*, est un outil pour évaluer continuellement la progression sur les exploitants agricoles. Elle est conçue pour être une surveillance participative et un outil d'apprentissage qui facilite une discussion entre l'agent sur le terrain et l'agriculteur au sujet des types d'activités qu'ils mettent en place et qui s'alignent avec l'approche MR, et comment cela affecte la résilience du site de l'exploitant agricole. L'évaluation peut être complétée à divers moments pour suivre comment la modélisation du système agricole change au fil du temps, pour identifier les zones d'amélioration et offrir une base de référence et une ligne finale aux fins de mesure de l'impact. L'outil contient également des suggestions sur la manière d'améliorer la production de l'exploitant agricole et la résilience en intégrant les commentaires du processus de surveillance.

Évaluation de la production de l'exploitant agricole

L'évaluation de la production de l'exploitant agricole, située dans la *boîte à outils de mesure du concept de résilience*, aide à recueillir des données sur la production totale, les revenus et les dépenses au fil du temps. L'outil est conçu pour que les agents sur le terrain l'utilisent avec les agriculteurs après chaque saison de culture.

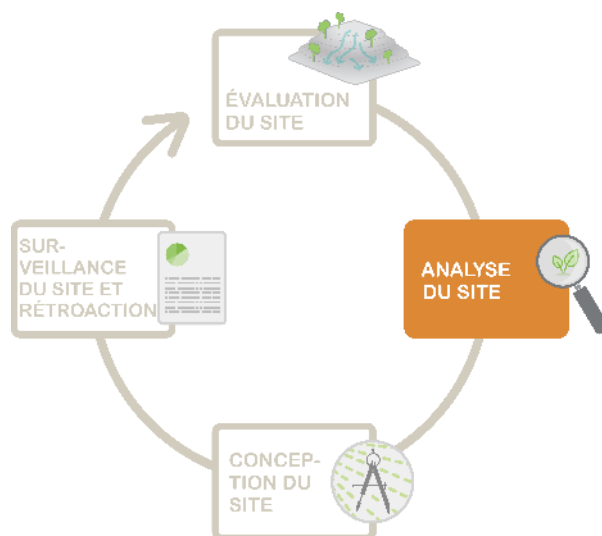
L'outil consiste en deux tableaux que les agents sur le terrain remplissent durant des discussions avec les agriculteurs responsables de la récolte et de la vente des produits. Les informations comprennent les cultures et le bétail produits, la quantité récoltée, le montant vendu, le revenu des ventes et les dépenses reliées à chaque catégorie de culture ou de bétail. L'évaluation de la production de l'exploitant agricole recueille toutes les données nécessaires pour calculer la « valeur de l'exploitant agricole totale »—il s'agit d'un indicateur utilisé par de nombreux programmes.

Évaluation de la santé du sol

Un sol sain est essentiel pour un système agricole plus résilient et une modélisation d'exploitant agricole efficace qui aidera à créer des sols sains. L'évaluation de la santé du sol, située dans la *boîte à outils de mesure du concept de résilience*, aide les agents sur le terrain à travailler avec les agriculteurs à identifier et évaluer la qualité du sol et, si elle est mesurée régulièrement, elle offre des informations sur la manière dont elle peut changer au fil du temps et en réaction à ce qui change dans le système.

Une fois par an, les agents sur le terrain ainsi que les agriculteurs doivent utiliser l'évaluation de la santé du sol pour mesurer la qualité du sol. Les agents sur le terrain peuvent utiliser la section « Amélioration des résultats faibles » pour discuter avec les agriculteurs des façons d'améliorer la santé du sol.

Étape 2 : Analyse du site – Assemblage, organisation et traduction des données



But : Analyser de façon critique les informations recueillies à l'étape 1 afin de commencer le processus de modélisation.



Analyse de site au Népal.

Photo : Abby Love, Mercy Corps

Résumé du concept : Analyse du site

L'analyse du site est le processus par lequel les informations rassemblées dans l'évaluation du site sont assemblées, organisées et traduites en données utilisables pour informer une modélisation de site résilient. L'analyse du site aide les agriculteurs à identifier, par exemple, quelles ressources produisent bien, lesquelles sont disponibles mais ne sont pas utilisées, comment les influences externes aident ou entravent le site et où l'énergie est utilisée efficacement ou non. Elle analyse également le contexte économique, culturel et de genre dans lequel le système agricole existe et explore des façons de créer des liens bénéfiques entre les ressources et les influences avec le but d'augmenter la productivité globale et la résilience.

Six analyses clés composent l'analyse globale du site :

1. Analyse des ressources
2. Analyse énergétique
3. Analyse des influences externes
4. Analyse de pente
5. Analyse économique
6. Analyse sociale et de genre

Méthodologie : Analyse du site

La quantité d'efforts et la profondeur requise pour chacune des six analyses variera selon le contexte spécifique du site de chaque agriculteur. Comme avec l'étape d'évaluation du site, il est utile de saisir les différentes analyses sur papier puisqu'elles contribueront à la modélisation du site à l'étape 3. Il importe également de s'assurer que les agriculteurs et les membres de la collectivité font partie du processus et qu'ils s'approprient les résultats.

Voir également la fiche conseil de l'analyse du site.



1. Analyse des ressources

Pour les ressources considérées lors de l'étape 1, analysez-les afin d'identifier leur bonne production ou bon fonctionnement et quels sont leurs besoins, leurs produits, leurs comportements, leurs caractéristiques et leurs fonctions. Analyser les ressources de cette façon aide à identifier celles qui produisent bien ; où les intrants nécessaires pour une ressource peuvent provenir d'une autre ; ce qui est nécessaire pour assurer une production saine ; quels risques peut poser la ressource (par ex., les excréments d'animaux affectant la santé des enfants) ; et quelles sont les opportunités d'introduire des ressources supplémentaires.

Le diagramme ci-dessous donne un exemple d'analyse des ressources (dans ce cas, des poulets) et de la façon dont les résultats peuvent être mis sur papier. Si plusieurs ressources sont identifiées, et que le processus visant à les analyser toutes en même temps est trop long, commencez avec les plus

essentielles ou avec celles qui soutiennent les fonctions les plus essentielles de l'exploitant agricole identifiées durant la marche des ressources et des influences.

Le but d'une analyse des ressources est de guider le placement et l'utilisation d'une ressource pour la productivité et l'avantage global les plus élevés pour le système. Par exemple, l'une des fonctions possibles d'un poulet est la « fertilisation ». Les cultures d'un agriculteur ont besoin d'engrais. Y a-t-il une façon d'intégrer les poulets dans la partie jardin de la modélisation du site pour aider à fertiliser, désherber ou contrôler les ravageurs ?

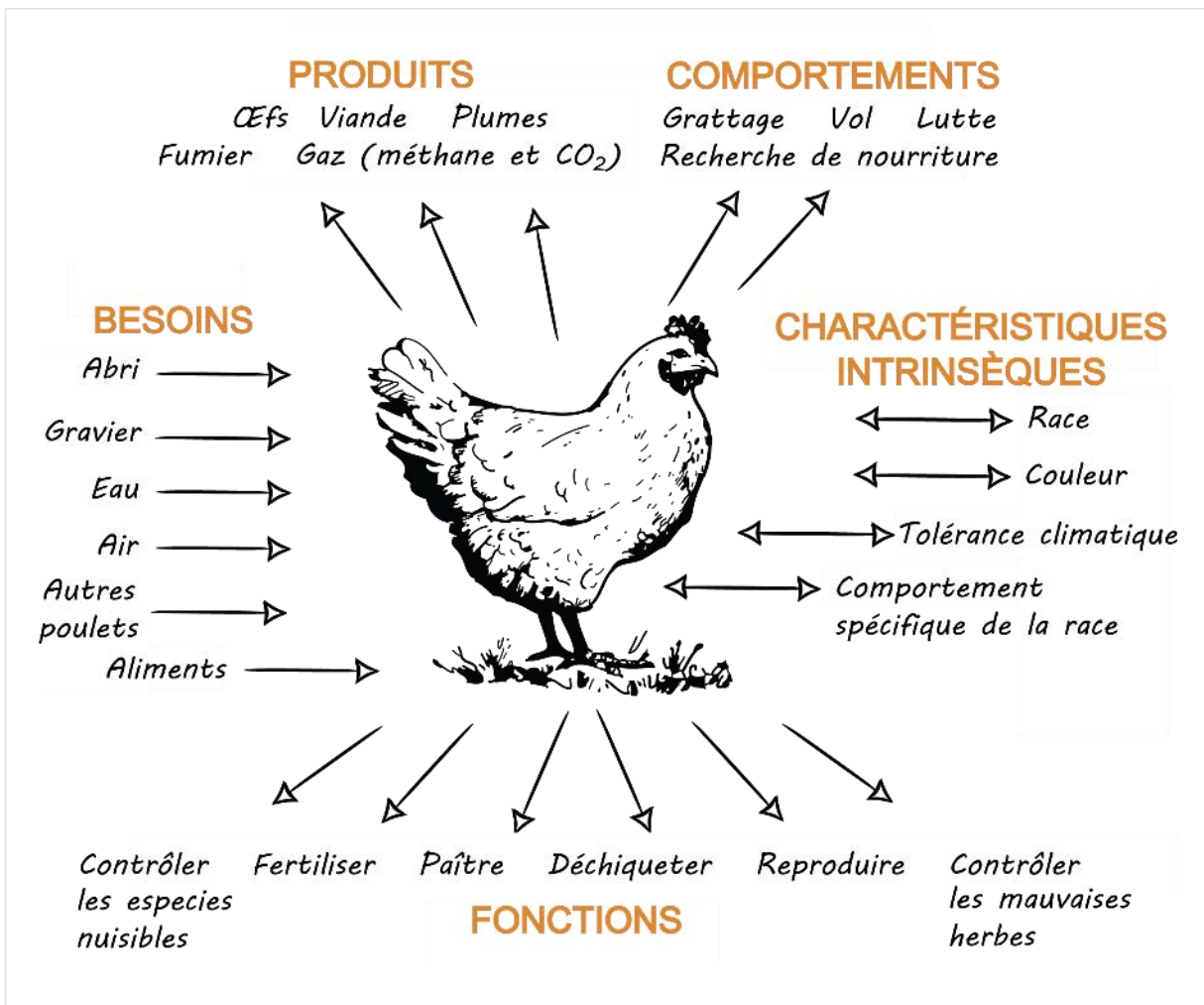


Illustration de : Holly Collins, adaptée de Mollison, B. et Slay, R.M. 1991.
Introduction à la permaculture. Tyalgum, Australie : Tagari Publications

Analyse des ressources des poulets

Questions à se poser lors d'une analyse des ressources :

- Quelles sont les ressources et les fonctions essentielles les plus importantes ?
- Qu'est-ce qui pousse ou fonctionne bien et pourquoi ?
- Qu'est-ce qui ne pousse pas ou ne fonctionne pas bien et pourquoi ?
- Quels produits d'une ressource peuvent offrir des ressources pour une autre ?
- Quels sont les risques à utiliser cette ressource ?
- Y a-t-il des ressources dégénératives qui peuvent être améliorées ?

Les informations produites par cette analyse aideront à guider les activités de planification des ressources de l'étape 3 : Conception du site.



2. Analyse énergétique

Pour chaque ressource identifiée à l'étape 1 et analysée ci-dessus, déterminer combien d'énergie est nécessaire pour la maintenir, d'où provient cette énergie et comment elle est fournie. L'énergie dans ce contexte pourrait être de l'énergie humaine (main d'œuvre et temps) ainsi que des sources d'énergie non humaines comme l'électricité ou l'essence. Par exemple, si une pompe à eau a besoin d'électricité, y a-t-il suffisamment d'électricité abordable disponible localement ? Y a-t-il d'autres façons de fournir de l'énergie à la pompe ? L'eau doit-elle être transportée (une dépense d'énergie humaine) pour irriguer une culture ou la collecte d'eau de pluie ou d'écoulement est-elle suffisante et s'infiltrer dans le sol autour de la culture ? Il est utile de différencier les besoins en énergie entre les hommes et les femmes. Par exemple, qui transporte l'eau vers la culture, sur quelle distance et combien de fois par jour ?

Questions à se poser lors d'une analyse énergétique :

- Quelles sont les sources d'énergie disponibles ?
- Les sources d'énergie sont-elles disponibles sur place ou proviennent-elles d'ailleurs ?
- Où sont situées les sources d'énergie ou les exigences énergétiques ?
- De quels types d'énergie la ressource a-t-elle besoin et est-il possible d'utiliser d'autres types d'énergie ?
- À quelle fréquence la ressource a-t-elle besoin d'être entretenue ?
- Qui offre l'énergie de main-d'œuvre spécifique (des hommes ou des femmes, des jeunes, des personnes embauchées, etc.) ?

Ces informations seront utilisées pour concevoir la **planification d'efficacité énergétique** à l'étape 3, un processus qui cartographie les ressources dans des zones spécifiques selon la quantité d'énergie dont elles ont besoin. Les résultats de cette analyse aideront à guider le placement des ressources sur le site afin de maximiser l'efficacité énergétique.



3. Analyse des influences externes

Pour chaque influence externe identifiée dans l'étape 1, analysez-les par rapport aux ressources sur le site de l'exploitant agricole. Sur la carte du site, identifiez si les ressources sont situées pour maximiser les effets positifs des influences externes et pour minimiser l'impact des effets négatifs. Assure-vous que les ressources sont situées de façon optimale pour canaliser les influences externes vers ou à l'écart du site au besoin.

Questions à considérer pour l'analyse des influences externes ;

- Comment la trajectoire du soleil affecte-t-elle la croissance d'une ressource particulière dans son emplacement actuel ou futur ? La ressource prospérerait-elle mieux dans un emplacement différent recevant plus ou moins de soleil ?
- Les vents érodent-ils et assèchent-ils des zones particulières et y a-t-il des ressources qui doivent être relocalisées pour diminuer cet effet ?
- Les vents déposent-ils une couverture de feuilles mortes riches en azote dans certains emplacements qui peuvent être utilisés pour le paillis ou l'engrais ?
- Les influences de la faune comme les schémas de pâturage et de migration ont-elles un impact sur la production de la récolte ?
- Est-ce que les routes et les chemins apportent de façon appropriée ou emportent des ressources telles que l'eau, les nutriments et les sédiments ?

Les informations de l'analyse de l'emplacement seront utilisées pour guider la **planification des influences externes** à l'étape 3.



Litière de feuilles ramassées utilisée comme paillis et engrais, Malawi.

Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps



4. Analyse de pente

L'analyse de la pente évalue la pente du terrain et comment elle déplace les nutriments et l'eau vers le site, à travers et en dehors du site. Cette analyse aidera à guider le placement des ressources afin de maximiser l'utilisation de la gravité et du soleil. Une façon d'évaluer la pente est d'utiliser un cadre-A. De plus amples informations sur la construction et l'utilisation du cadre-A sont disponibles dans le guide technique de gestion de l'eau à la page 83.

Questions à considérer pour l'analyse de la pente :

- Comment les éléments de la pente ascendante (par exemple les collines dénudées ou boisées) affectent-ils le site en bas de la pente ? Concernant les effets négatifs, y a-t-il des possibilités de les améliorer ?
- Quel est le taux de variation de la pente et comment cela affecte-t-il les courants d'eau et les flux de nutriment ? Coulent-ils jusqu'aux endroits où ils sont nécessaires pour fournir des ressources ?
- Où les puits de nutriments et les structures de récoltes peuvent-ils être placés afin de maximiser le volume d'eau et les nutriments coulant vers les zones de production agricole ?

Les informations de l'analyse de l'emplacement seront utilisées pour guider la **planification des influences externes** à l'étape 3.



5. Analyse économique

En utilisant les informations recueillies à l'étape 1, évaluez les contraintes de marché et les opportunités pour les produits déjà obtenus, et identifiez les opportunités pour les nouveaux. Cette analyse améliorera la sélection et le placement des ressources afin de maximiser le retour sur investissement et d'optimiser les opportunités économiques.

Questions à considérer pour l'analyse économique :

- Y a-t-il une demande élevée pour certains produits ? La production de ce produit peut-elle être augmentée ou introduite dans le système agricole ?
- Existe-t-il des limites à l'accès de certains intrants, par exemple les semences ?
- Y a-t-il une valeur ajoutée potentielle aux produits agricoles primaires pour une durée de conservation accrue et un gain économique, comme la production de tomates séchées au soleil pour les vendre plus tard dans la saison lorsque les tomates ne peuvent plus pousser ?

Cette activité doit être complétée par d'autres activités au niveau du projet comme les activités de la chaîne de valeurs et de facilitation du marché, et elles doivent cibler les mêmes agriculteurs pour que différents éléments du projet soient incorporés ensemble afin d'améliorer les connexions au marché pour les agriculteurs. Au fil du temps, les agriculteurs peuvent utiliser ces connexions pour surveiller les changements de la demande et incorporer les opportunités de marché dans la modélisation de leur exploitant agricole.



Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps

Marché au Kirghizistan.

Les informations de l'analyse économique seront utilisées pour améliorer la **sélection et le placement des ressources** à l'étape 3.



6. Analyse sociale et de genre

En utilisant les informations recueillies à l'étape 1, évaluez les problèmes de genre au sein des différents groupes d'âge et les normes sociales et culturelles qui affectent ou influencent le site de l'exploitant agricole, et comment ces normes peuvent affecter à leur tour la sélection et le placement des ressources et les décisions de planification de la culture et du bétail.

Questions concernant les influences sociales, de genre et culturelles :

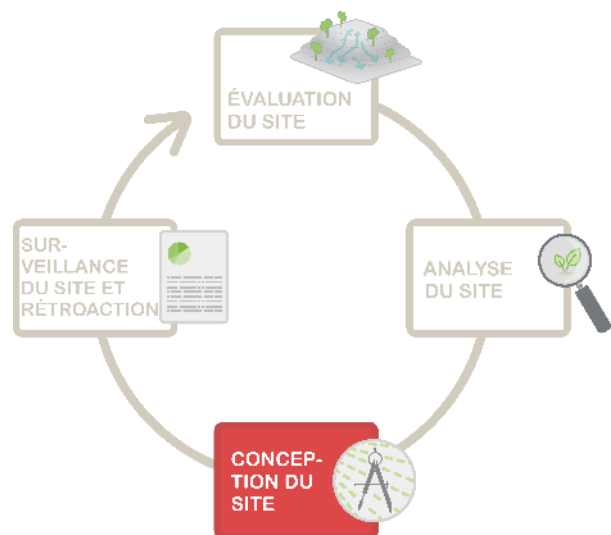
- Quels sont les rôles des hommes, des femmes et des enfants (garçons et filles) à l'égard des activités sur la ferme et en dehors de la ferme ?
- Quelles ressources sont sous le contrôle des hommes et des femmes des différents groupes d'âge (par ex., les jeunes, les adultes, les personnes âgées) ?
- Est-ce que les ressources sous le contrôle d'un groupe peuvent être rassemblées pour réduire les besoins en main d'œuvre (énergie) ?
- Comment les normes et lois culturelles affectent-elles le choix et le placement des ressources ?
- Comment les politiques de titre de propriété affectent-elles le choix des ressources ?
- Qui, au sein du ménage, influence les décisions relatives à l'exploitant agricole ? Vers qui les exploitants se tournent-ils pour chercher des conseils et des informations ? Ces acteurs doivent-ils être consultés et peuvent-ils être influencés si besoin ?

- Quels sont les lieux de rassemblement potentiels qui créent du capital social, comme une banque de semences ou un espace de stockage local ?
- Existe-t-il des tensions sociales au sein de la communauté (par ex., différentes religions, groupes sociaux, personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays, réfugiés ou rapatriés) susceptibles d'affecter le site d'une certaine façon ?
- Comment les moyens locaux d'incitation agricole, par exemple des subsides pour des engrais, affectent-ils l'utilisation des ressources ?
- Comment les personnes sont-elles récompensées ou reconnues pour leur bon travail, ou comment pourraient-elles l'être ?

L'évaluation sociale, de genre et culturelle doit être complétée par d'autres activités de projets actuels comme les projets qui se concentrent sur les filles ou l'atténuation des conflits. Les données d'évaluation de ces activités aideront à documenter des analyses plus détaillées du contexte local.

Les informations de ces analyses seront utilisées pour améliorer le **placement des ressources** associées aux normes sociales et de genre à l'étape 3.

Étape 3 : Modélisation du site – Situer les ressources, canaliser les influences et créer la santé du sol et de l'eau



But : Exploiter les informations et une pensée critique à partir des deux étapes précédentes afin de concevoir un site qui optimise les ressources et les influences pour obtenir un système d'exploitant agricole plus résilient.



Une petite exploitation agricole au Mazvihwa, le Muonde Trust, Zimbabwe.

Photo : Warren Brush, True Nature Design

Résumé du concept : Conception du site

En suivant l'identification et l'analyse des ressources et des influences aux étapes 1 et 2, utiliser les informations recueillies pour créer une **modélisation du site** qui organise et optimise mieux le système agricole local.

L'objectif de la modélisation du site est de sélectionner et placer des ressources, canaliser des influences et appliquer des techniques agricoles pour créer la santé du sol et de l'eau et augmenter l'efficacité énergétique. Combinées, ces activités amélioreront la productivité et la nutrition, ainsi que la résilience globale du ménage du système agricole face aux chocs et stress environnementaux et économiques.

La modélisation du site peut produire une carte de toutes les exigences d'une modélisation idéale, mais tous les changements requis ne peuvent pas être mis en place en même temps. L'élément clé pour le processus de modélisation du site de l'exploitant agricole est de commencer petit et simple et d'intégrer consciemment et progressivement les techniques au fil du temps. De cette façon, le processus est plus simple et les agriculteurs peuvent observer les changements et adapter leur système lentement tout en limitant les risques.

Le processus suivant souligne les quatre activités impliquées dans le développement de la modélisation d'un nouveau site :

1. **Planification initiale du site**, par la planification des ressources, la planification de l'efficacité énergétique, la planification de l'influence externe et la planification des pentes
2. **Examen des influences de genre, sociales et économiques** pour mieux préciser le placement des ressources
3. **Création de couches de techniques agricoles appropriées** pour améliorer la santé du sol, la gestion de l'eau et la production agricole
4. **Revoir en utilisant les principes MR** pour préciser la modélisation préliminaire du site, tel que décrit ci-dessous

Principes de la MR pour la modélisation du site

Les dix principes de MR sont des **directives de modélisation** (ou questions directrices) que les agriculteurs doivent utiliser lors de la planification de leur site. Les 10 principes tirés de ceux utilisés dans l'agro-écologie, la permaculture et la récolte de l'eau.²⁸ Au lieu de représenter une procédure spécifique, ils sont un prisme permettant d'examiner tous les éléments de la modélisation d'un site et de les modifier au besoin.

Les principes guident les agents sur le terrain et les agriculteurs par une série de questions sur le choix et l'emplacement des ressources sur le site pour s'assurer que les agriculteurs tirent le meilleur parti de leur temps, de leur énergie et de leur investissement sur l'exploitant agricole.

Ces principes directeurs doivent éclairer toutes les décisions durant la phase de modélisation du site et être ensuite revus une fois que la modélisation est terminée. Alors que le système évolue au fil du

temps et que les ressources et influences changent, les principes doivent être considérés et appliqués sur une base constante.

Les principes de la MR :

1. Observer et imiter les systèmes vivants sains et résilients
2. Commencer petit et simple
3. Commencer par le haut (point haut ou source) et continuer en descendant
4. Ralentir, diffuser et faire pénétrer le flux d'eau et de nutriments
5. Faire pousser les ressources naturelles
6. Placer chaque ressource pour le rendement énergétique
7. Repérer et utiliser chaque ressource de manière à ce qu'elle apporte plusieurs avantages au système agricole.
8. S'assurer que toutes les fonctions essentielles dans le système agricole sont prises en charge de plusieurs façons
9. Transformer un problème en avantage
10. Réévaluer continuellement le système en utilisant la boucle de rétroaction



Photo : Shashank Shrestha, Save the Children

Description et exemples des 10 principes du concept de résilience

Principe	Question directrice/ Description	Exemple de principe en action
1. Observer et imiter les systèmes vivants sains et résilients	Quels schémas observons-nous dans des systèmes sains au sein du paysage local et comment peuvent-ils être utilisés pour guider la modélisation du site ? Quels exemples régénératifs pouvons-nous reproduire ?	Copier un système de polyculture qui survient naturellement sur le site ou à proximité. Par exemple, faire pousser des haricots (qui produisent de l'azote et créent un paillage vivant) jusqu'aux tiges des plants de maïs, planter des courges en-dessous et des arbustes de <i>Desmodium</i> comme couche de fond. Autour de la parcelle, créer une bordure d'arbres fruitiers vivaces et des légumineux qui fixent l'azote pour offrir un paillis de grande valeur, de l'ombre, des matériaux de construction, des cultures pouvant être vendues et plus encore. De cette façon, de multiples cultures fonctionnent ensemble pour imiter un système de biodiversité naturelle qui est moins sujette à des infestations de ravageurs, a moins de mauvaises herbes et a un climat plus stable qu'une monoculture.
2. Commencer petit et simple	Comment pouvons-nous commencer en faisant quelques petits changements et les mettre à profit au fil du temps ? Un éventail de petites activités peuvent être plus efficaces qu'une grande activité.	Planter un arbre dans ou près d'un bassin de récupération d'eau de telle manière qu'il maximise l'utilisation du soleil pour la croissance mais offre également de l'ombre pour la maison ou le réservoir d'eau. Choisir un arbre qui fournit de la nourriture pour les humains ou les animaux ou du paillis pour la terre. Par la suite, planter un autre arbre à proximité pour récolter le trop plein d'eau du bassin de récupération d'eau au-dessus et continuer de développer progressivement.
3. Commencer par le haut (point haut ou source) et continuer en descendant	L'eau (et tout ce qu'elle entraîne) s'écoule vers le bas de la colline. Où l'eau commence-t-elle à s'écouler en travers du terrain ou vers le bas et comment pouvons-nous travailler à partir de là pour ralentir l'eau et les nutriments ?	Recueillir l'eau aux points élevés (en pente ascendante) où elle est plus facile à gérer ; en pente ascendante, l'eau a moins de volume et de vitesse et permet une distribution plus facile alimentée par la gravité.
4. Ralentir, diffuser et faire pénétrer le flux d'eau et de nutriments	Quelle est la direction de la pente et utilisons-nous des techniques suffisantes pour ralentir, diffuser et faire pénétrer l'eau dans le sol ?	Placer une rigole (un fossé ou un lieu bas du paysage) et des plantations de vivaces sur un contour de niveau en haut du site pour récupérer l'eau tandis qu'elle commence à s'écouler vers le bas. La rigole et les plantes ralentiront, diffuseront et aideront l'eau à pénétrer dans le sol, et réduiront l'érosion.
5. Faire pousser les ressources naturelles	Quelles ressources naturelles peuvent pousser dans le système agricole pour éviter d'avoir à les acheter ou les créer ?	Faire pousser une clôture vivante multifonctionnelle au lieu de bâtir une clôture en bois ou en métal ; par exemple, le <i>Moringa oleifera</i> (acacias) ou l' <i>Opuntias</i> (figuier de Barbarie) sont

		des plantes qui offrent de la protection, du paillis, de la fertilité, de la nourriture et du fourrage. Planter les sections de clôtures vivantes sur le contour pour mieux ralentir et récolter l'écoulement de matière organique qu'elles transportent, ce qui, par la suite, donnera une clôture plus saine et plus vigoureuse.
6. Situer chaque ressource pour son efficacité énergétique.	Où pouvons-nous situer les ressources pour permettre des soins efficaces et des liens bénéfiques avec les autres ressources ?	Si un agriculteur visite le poulailler quatre fois par jour, le placer plus près de la maison pour réduire le temps passé à le visiter. De même, le placer en haut de la pente au-dessus du jardin ou des terres cultivées, de sorte que les nutriments s'écoulent doucement vers le bas par le biais de la gravité, jusqu'à l'endroit où ils sont utilisés ou nécessaires. En allant voir les poulets, l'agriculteur peut arracher les mauvaises herbes dans le jardin et les donner à manger aux poulets.
7. Repérer et utiliser chaque ressource de manière à ce qu'elle apporte plusieurs avantages au système agricole.	Comment pouvons-nous situer et utiliser les ressources qui sont cultivées ou développées de façon à fournir plusieurs avantages (au moins trois de préférence) au système de l'exploitant, au lieu d'un seul ?	Placer un petit réservoir d'eau (une ressource) sur le site de l'exploitant agricole où il peut fournir de l'eau, de l'ombre et un brise-vent, de même qu'un endroit sur lequel les vignes peuvent pousser. De plus, la gravité peut diriger l'écoulement des eaux de pluie dans le réservoir et distribuer l'eau par la suite du réservoir à tous les points situés en dessous.
8. S'assurer que toutes les fonctions essentielles dans le système agricole sont prises en charge de plusieurs façons	Quelles sont les fonctions essentielles du système agricole (par ex., l'eau, la santé du sol, les besoins de fertilité de la culture, les semences, la main d'œuvre, les marchés et les revenus), et comment pouvons-nous les soutenir de plusieurs façons pour augmenter la résilience ?	Si l'eau est une fonction essentielle, s'assurer que le ménage ait plusieurs sources d'approvisionnement diversifiées : un réservoir d'eau alimenté par la pluie, un puits, une rivière, une route détournée en une rigole, et en réutilisant l'eau usée.
9. Transformer un problème en avantage	Penser à la manière dont un problème sur le site d'un l'exploitant agricole ou dans ses alentours pourrait se transformer en avantage. Transformer les déchets en ressources pour obtenir le maximum d'efficacité du système. Changer un investissement dégénératif en un investissement génératif ou régénératif.	Si une route achemine la pluie et l'écoulement et crée une rigole érosive qui assèche la terre, envisager de récupérer l'eau de pluie et de rediriger l'écoulement vers l'endroit où elle devient une ressource. Par exemple, à certains points le long de la route, utiliser diverses stratégies pour détourner l'eau de la route, puis la ralentir, la diffuser et la faire pénétrer dans le sol pour aider à irriguer les cultures et recharger l'aquifère et les forages locaux.
10. Réévaluer continuellement le système en utilisant la boucle de rétroaction	Observer comment les changements faits affectent le site—en recommençant par le premier principe. Utilisez les principes pour vous guider en effectuant tous les changements nécessaires.	

Méthodologie : Conception du site

La carte du site développée au cours des étapes 1 et 2 informera des décisions sur la modélisation du site, y compris quelles ressources doivent être déplacées ou ajoutées, comment gérer les influences externes et comment améliorer le site en appliquant des techniques agricoles pertinentes. Il est important que l'exercice de modélisation du site ait lieu avec les agriculteurs sur leurs exploitations agricoles ; cela permet de s'assurer que la modélisation du site est adaptée aux conditions réelles du système agricole et aide également l'agriculteur à percevoir que le processus lui appartient. Les quatre activités de modélisation du site doivent toutes suivre cette approche.

Bien que les quatre activités soient présentées comme des étapes séparées, en réalité elles sont fortement interconnectées et doivent toutes être examinées et développées en lien les unes avec les autres.

Voir également la fiche conseil de la modélisation du site.



1. Planification initiale du site

a. Planification des ressources

En utilisant l'évaluation et les analyses des étapes 1 et 2, la planification des ressources aide les agriculteurs à choisir et situer les cultures, le bétail, les plantes et d'autres ressources pour créer le système agricole le plus productif et efficace possible.

Par exemple, au niveau de l'exploitant agricole, quelles cultures et quel bétail sont produits et quel est le degré de réussite ? Doivent-ils être déplacés vers différents emplacements pour améliorer leur productivité ? L'agriculteur doit-il envisager de changer de cultures ou d'ajouter de nouveaux plants et cultures ? Y a-t-il des structures sur le site qui peuvent être améliorées ou déplacées pour apporter des bénéfices supplémentaires au système agricole ? Y a-t-il des exemples génératifs ou régénératifs que l'agriculteur peut reproduire, croître ou étendre ?

Au niveau plus large de la collectivité ou du bassin hydrologique, la planification des ressources pourrait comprendre de choisir quelles espèces d'arbres utiliser dans une activité de reverdissement ou de sélectionner des plantes, des arbres ou des cultures qui peuvent être plantés autour d'un point d'eau (et combinés avec des stratégies de récupération du sol et de l'eau) pour améliorer la gestion de l'eau, recharger les eaux souterraines et produire un produit communautaire comme des fruits.

L'utilisation des principes, en particulier les principes numéros 1 (reproduire les systèmes naturels), 5 (faire pousser ses propres ressources), 7 (avantages multiples d'une ressource) et 8 (soutenir les fonctions essentielles) aidera à guider le placement des ressources pour une efficacité et un effet maximaux.



Photo : Sean Sheridan, Mercy Corps

Petit exploitant agricole avec du bétail, Ethiopie.

b. Planification de l'efficacité énergétique

La planification de l'efficacité énergétique aide les agriculteurs à situer stratégiquement les plantes, les animaux et les autres ressources ensemble pour réduire la quantité d'énergie nécessaire. L'énergie pourrait être de l'énergie humaine (sous forme de main d'oeuvre et de temps) ou des sources d'énergie non humaines comme le bois, l'électricité ou le pétrole.

Pour diminuer les besoins en énergie humaine, situer les plantes et les animaux dans des « zones » de l'exploitant agricole en fonction de la quantité d'attention nécessaire et le nombre de fois où elles sont visitées. Ce type de planification peut également être utilisé aux niveaux de la collectivité et du bassin hydrographique. Par exemple, cartographier la collectivité selon les zones qui peuvent être utilisées pour soutenir les fonctions de l'écosystème et désigner les zones pour la conservation et d'autres usages.

L'utilisation de la carte du site, développée à l'étape 1, divise le site en zones de « soins » selon la fréquence à laquelle l'agriculteur les visite (les entretient). Les zones doivent être divisées selon l'accessibilité et selon les emplois du temps des membres du ménage plutôt que sur la distance de la zone. Situer ou resituer les ressources selon l'attention dont elles ont besoin. Situer les ressources qui ont besoin de plus d'attention dans des zones plus proches de la maison ; les plus éloignées peuvent être laissées sans entretien durant de plus longues périodes de temps.

Le diagramme ci-dessous est un exemple des zones de soins. Il s'agit d'un diagramme schématisé, dans la réalité les zones ont des formes irrégulières sans limites clairement définies. Les zones peuvent même être séparées physiquement les unes des autres, par exemple dans le cas d'un petit exploitant agricole composé de parcelles de terre à différents endroits. Les chemins et corridors de mouvements peuvent également être des zones considérées et une attention particulière doit leur être portée.



Illustration de : Jak Ritger, Jak Ritger Design

Zones de soins dans un système agricole

Zone 0 est le centre de l'exploitant agricole, généralement où la maison est située.

La zone 1 est composée des zones les plus visitées à proximité de la maison ou éventuellement le long d'un chemin souvent emprunté. Placer tout ce qui nécessite beaucoup d'attention, ou que les agriculteurs visitent et entretiennent souvent, dans la zone 1. La permaculture, les jeunes plantes qui ont besoin d'être arrosées chaque jour, les herbes et les légumes fréquemment utilisés, un poulailler et éventuellement une zone de collecte de compost sont des exemples qui appartiennent à la zone 1. Par exemple, une agricultrice peut situer une zone de culture de jeunes plants le long d'une route à partir de la maison vers le poulailler pour qu'elle puisse arroser les jeunes plants en même temps qu'elle va chercher les œufs quotidiennement ; cela réduit la dépense d'énergie et réduit également

le risque d'oublier d'arroser. Si l'agricultrice visite rarement un côté de la maison, cela ne doit pas faire partie de la zone 1, quelle que soit la proximité de la maison.

La zone 2 reçoit également beaucoup d'attention, mais moins que la zone 1. Elle peut contenir de petits arbres fruitiers, des buissons et des arbres fruitiers en treillis, des haies, des étangs et des brise-vent. La zone 2 comprend les cultures, le bétail ou d'autres éléments qui fonctionnent bien sans supervision ou travail quotidien, comme les herbes vivaces robustes et les épices, et les légumes qui prennent beaucoup de temps à mûrir et sont seulement cueillis une ou deux fois. Cette zone est densément plantée et, là où cela est possible, doit être couverte de paillis. Elle peut également contenir de l'élevage comme des chèvres et des pigeons.

La zone 3 est toujours une zone de soins gérée, mais pas aussi intensivement, et l'agriculteur ne la visite pas régulièrement. Elle comprend les principaux champs de culture, les grands arbres fruitiers et de fruits à coques, et des pâturages pour les vaches, les chèvres et les moutons qui broutent, et pour élever des abeilles.

La zone 4 est seulement gérée à moitié et est une zone pour rassembler les aliments sauvages et faire pousser le bois d'œuvre. Les agriculteurs peuvent utiliser cette zone pour le pâturage géré et elle peut contenir des points d'eau pour le bétail.

La zone 5 n'est pas activement gérée et inclut la brousse et éventuellement la forêt. Comme la zone 4, elle peut également servir à rassembler les plantes sauvages et des pâturages occasionnels, ainsi que de points d'eau naturels pour le bétail. Il peut y avoir des restrictions pour l'accès à cette zone puisqu'elle se situe normalement dans la sphère de la collectivité plus large ou le bassin hydrologique.

Au sein du système agricole, la détermination des zones de soins et de placement des ressources en conséquence aidera à réduire le temps, l'énergie et les exigences de travail du petit exploitant.

En plus des zones de soins, il est important de penser à la façon dont les ressources pourraient être placées ensemble ou en séquence pour que les besoins d'une ressource soient fournis par les produits ou les fonctions d'une autre. Par exemple, situer le poulailler sur les hauteurs du jardin pour que les nutriments s'écoulent dans le jardin, réduisant le temps requis pour ajouter de l'engrais et permettant aux poulets de courir dans de plus grandes cultures afin de réduire la croissance des mauvaises herbes et le temps passé à sarcler. Développer des structures de récupération d'eau efficaces dans un jardin peut faire pénétrer davantage d'eau dans le sol pour que moins d'eau soit nécessaire pour l'irrigation lors de temps plus sec, nécessitant moins d'énergie pour recueillir l'eau et la placer dans le jardin.

D'autres types d'exigences énergétiques peuvent également être réduites par le placement des ressources ou l'ajout de nouvelles ressources. Par exemple, la quantité d'électricité requise pour une pompe à eau dans un forage pourrait être réduite en captant l'eau dans un réservoir d'eau alimenté par la pluie et en l'utilisant pour laver les vêtements ou abreuver les animaux. D'autres options pour réduire ou améliorer la consommation énergétique comprennent les poêles performants sur le plan énergétique.

Garder à l'esprit le principe numéro 6 (situer les ressources pour l'efficacité énergétique) aidera la planification de l'efficacité énergétique.

c. Planification de l'influence externe

La planification de l'influence externe aide les agriculteurs à positionner les ressources de façon stratégique afin de canaliser les influences externes dans ou en dehors de leur exploitant agricole. En utilisant la carte du site avec les ressources, influences et zones identifiées, les ressources doivent être situées ou déplacées vers les zones appropriées pour qu'elles puissent :

- Bloquer les influences négatives (par ex., les vents chauds)
- Orienter les influences externes pour l'utilisation (par ex., l'eau dans un champ pour irriguer les cultures)
- Ouvrir la zone pour faire entrer des influences positives (par ex., des pruniers pour permettre au soleil d'hiver d'atteindre les cultures)
- Réduire ou augmenter les influences artificielles (par ex., diminuer le bruit de la route et le vol, ou augmenter l'intimité)

Des exemples de questions que les agriculteurs peuvent vouloir considérer lors de la planification des influences externes comprennent : Quels arbres puis-je faire pousser dans le système agricole qui protégeront mon jardin du vent, mais offriront également d'autres avantages comme des feuilles riches en azote ? Comment puis-je changer le problème des animaux marchant sur ma terre en une solution où ils peuvent aider à gérer le contrôle des mauvaises herbes ou fournir du fumier ?

Appliquer les principes, en particulier les numéros 5 (faire pousser vos propres ressources), 7 (avantages multiples d'une ressource) et 9 (transformer les problèmes en avantages) éclairera la planification des influences externes.



Photos: Brad Lancaster, www.HarvestingRainwater.com

Bassin communautaire (à droite) recevant les eaux de ruissellement de la route (à gauche).

Le diagramme ci-dessous fournit un exemple pour acheminer et bloquer certaines des influences, par ex., les arbres ombrageant le jardin, l'enclos des chèvres, la maison et les toilettes du soleil chaud de l'après-midi et des vents chauds, les structures pour récolter l'eau et le paillis acheminant l'eau et la faisant pénétrer dans le sol pour soutenir la croissance des cultures et des arbres, une haie vive le long du chemin offrant un abri et du fourrage pour les animaux. Un agriculteur pourrait également planter des arbres le long de la route pour fournir de l'intimité et réduire le bruit, une aire de compost près du jardin et des arbres pour faire de l'ombre au poulailler.

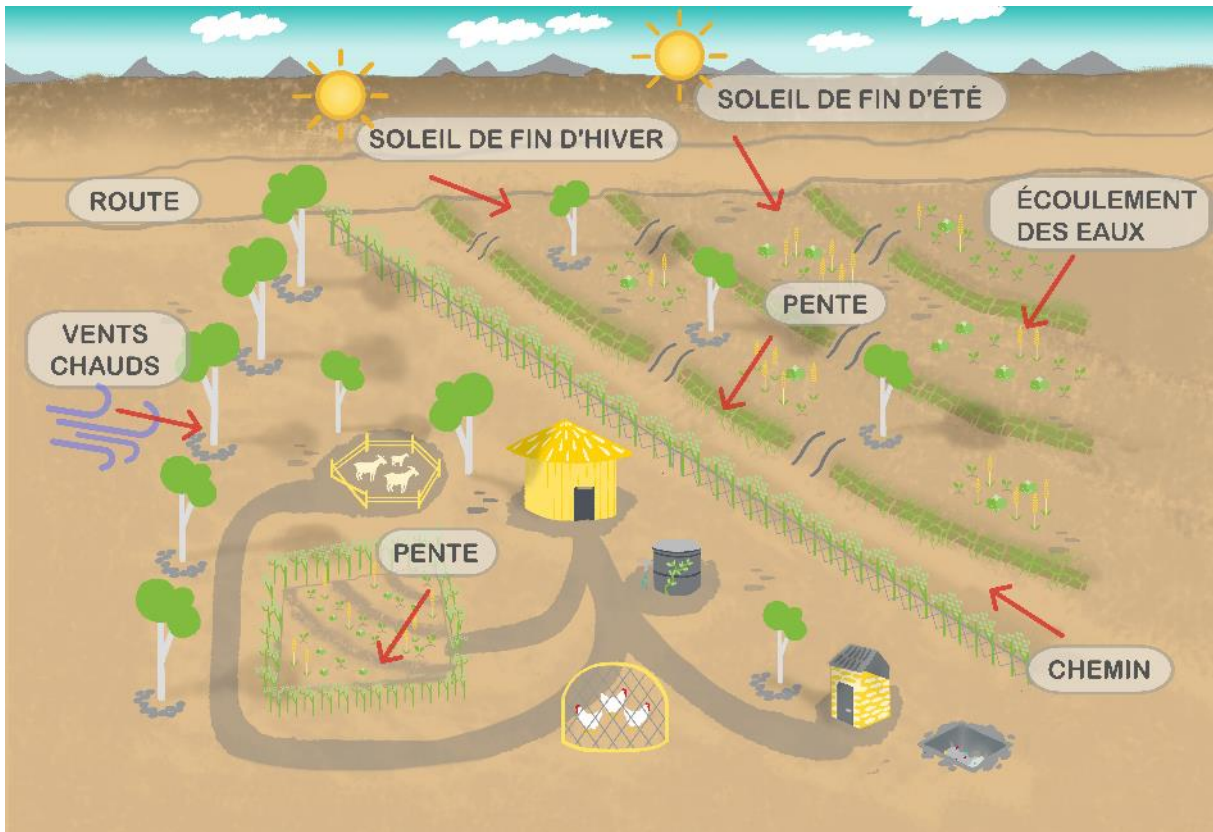


Illustration de : Jak Ritger, Jak Ritger Design

Influences affectant le site de l'exploitant agricole.

Exemple : Diminuer l'effet d'un excès de vent

Une agricultrice possède sa parcelle près du sommet d'une crête où le vent est trop fort, causant l'assèchement et un stress structural aux plantes en raison de l'exposition constante. Après avoir observé la principale direction du vent durant la saison de croissance, l'agricultrice place un système d'arbres multifonctionnel face au vent devant ses cultures pour ralentir et détourner le vent. De plus, en plantant des légumes et d'autres arbres bénéfiques comme le brise-vent, l'agricultrice produit de la fertilité pour les cultures, du fourrage pour le bétail et du bois de chauffage qui peut être récolté de manière durable. En limitant l'exposition au vent, les cultures ont moins de stress réduisant la floraison et la fructification, et les sols et les plantes ont une meilleure rétention et infiltration d'eau.

d. Planification de la pente

La planification de la pente aide les agriculteurs à placer des ressources pour maximiser l'utilisation de la gravité et du soleil. Bien que le soleil et la gravité soient des influences externes et soient compris dans la planification des influences externes, ici les agriculteurs considèrent les effets spécifiques de la pente sur ces influences.

Placer une ressource de façon appropriée sur une pente peut :

- Absorber ou faire couler l'eau et les nutriments en cascade, diminuer la perte d'eau et de sédiments et maximiser les avantages de l'irrigation
- Optimiser les opportunités de production en microclimat en utilisant les zones thermales (où l'air chaud s'élève et l'air froid descend) et les zones ouvertes ou ombragées.
- Augmenter la production et la diversité en plaçant de manière appropriée les plantes et animaux qui tolèrent la chaleur et ceux qui préfèrent l'ombre, ainsi que prolonger ou réduire la période de croissance selon les angles du soleil
- Réduire la dépense d'énergie humaine

Appliquer le principe numéro 3 (commencer par le haut) et le numéro 4 (ralentir, diffuser, faire pénétrer) aidera à guider la planification de la pente.



Photo : Erin Gray, Mercy Corps

Cordons pierreux ralentissant le débit d'eau en Ethiopie.



2. Examen des influences économiques, sociales et de genre

En utilisant les informations rassemblées au cours des étapes 1 et 2, revoir les quatre éléments de l'activité de planification des ressources (ci-dessus) pour les influences économiques, sociales et de genre. Par exemple :

- Envisager de produire des intrants qui sont coûteux ou non facilement accessibles ailleurs (par ex., une variété de semences locales)
- Incorporer des produits ayant une demande de marché élevée dans la modélisation
- Examiner le placement des ressources en considérant les normes culturelles et les lois qui pourraient affecter le placement, comme les enclos des animaux placés dans une zone spécifique de la propriété
- Examiner les divisions de travail et le contrôle des ressources en fonction du genre et envisager de réunir les ressources qui sont sous le contrôle d'un genre ou de l'autre pour réduire le temps d'accès à ces ressources



Photo : Michael Bisceglie, Save the Children

Prise en compte des questions de genre et d'économie, Malawi.

Exemple : Réduire les besoins énergétiques liés au genre par la modélisation du site

Durant les analyses énergétiques et de genre, une agricultrice a remarqué qu'elle passait 9 heures par semaine à collecter de l'eau pour irriguer ses arbres fruitiers durant la saison sèche. Durant l'étape de modélisation, l'agricultrice décide d'ajouter des talus comme des boomerangs avec un paillis abondant sur la pente des arbres fruitiers pour capter l'eau et les nutriments, et les faire pénétrer dans la zone des racines pour stocker de l'eau pour l'arbre tout au long de la saison sèche. Ces techniques réduisent le nombre de voyages que l'agricultrice doit faire au point d'eau durant la saison sèche, économisant du temps et de l'énergie.



3. Superposer des techniques agricoles appropriées

Après avoir cartographié les ressources pour une efficacité maximale et les avoir examinées dans le contexte d'influences de genre, sociales et économiques, sélectionner et combiner les techniques agricoles appropriées qui amélioreront la santé du sol et de l'eau, la production agricole et la résilience globale du système agricole. Examiner la carte du site pour considérer quelles techniques superposer et où, et comment elles peuvent influencer les choix de récolte et de bétail. Adapter tous les placements de plantes, d'animaux ou de bâtiments sur la carte pour les associer aux techniques choisies.

La sélection et la combinaison de la boucle de techniques appropriée dépendra de l'emplacement et de la modélisation spécifique du site et des opportunités et des contraintes pertinentes, tel que déterminé dans l'évaluation et l'analyse du site. Les agriculteurs doivent choisir et modifier les techniques qui sont bonnes pour eux et le contexte de leur exploitant agricole.

Déterminer l'emplacement, l'échelle et la combinaison de techniques agricoles appropriées en lien à un site particulier, guidé par les observations et l'application de principes, est essentiel pour l'efficacité de l'approche MR. Certaines techniques pour obtenir un sol sain et pour mieux gérer l'eau comprennent, mais sans s'y limiter :

- Planter de la **végétation** pour aider à développer, ancrer et protéger le sol, augmenter la filtration, soutenir les microorganismes du sol et réduire l'érosion
- Utiliser un **jardin de pluie** (un point peu profond, large et au fond plat avec des côtés ou des bords en pente douce) pour recueillir et faire écouler la pluie, les écoulements et les eaux usées pour stocker l'eau dans le sol



Photo : Eric Carlberg, Mercy Corps

Série de demi-lunes capturant l'eau pour les manguiers, Zimbabwe.

- Placer un **barrage de correction en pierre** (un petit barrage utilisé pour ralentir, diffuser et faire pénétrer plus de courant d'eau dans le lit de drainage et les bords) pour réduire les inondations et l'érosion
- **Composter** les déchets de cuisine et autres matières brunes et vertes pour augmenter la fertilité du sol
- Pratiquer l'**agroforesterie** (combinant les cultures avec les arbres) pour améliorer la fertilité du sol, augmenter l'humidité du sol et augmenter la couverture arbustive

Des descriptions plus détaillées des techniques se trouvent dans les sections des conseils techniques sur le sol sain et la gestion de l'eau aux pages 61 à 108.

Exemple : Combiner les techniques par l'approche MR

Au lieu de bâtir un talus pour ralentir l'eau et le laisser dénudé par la suite, en utilisant l'approche MR, un agriculteur couvrirait le talus de végétation pour aider à stabiliser et à protéger le sol. Le talus peut également avoir une tranchée (ou une rigole) sur le dessus de la pente pour recueillir plus d'eau et former une partie du système de récupération des eaux de pluie. Ce système dirigerait l'eau vers divers points d'infiltration d'eau plus petits dans lesquels les arbres seraient plantés. Ces arbres fourniraient ensuite de l'ombre pour les cultures en dessous, y compris les espèces de légumineuses qui aident à améliorer la fertilité du sol et les herbes de fourrage qui peuvent également être utilisées comme du paillis. Pour améliorer la production, les récoltes seraient plantées pour qu'elles soient orientées vers les influences naturelles du soleil, de l'ombre et du vent. L'enclos du bétail serait situé plus loin en haut de la pente pour que les nutriments s'écoulent vers les cultures.



4. Revoir en utilisant les principes MR

Enfin, revoyez la modélisation initiale du site pour vous assurer qu'elle est conforme aux principes directeurs ; adaptez ou modifiez le placement des ressources au besoin. Voir également la Fiche conseil des principes de la MR.

1

Observer et imiter les systèmes vivants sains et résilients

Observez les schémas des systèmes naturels sains dans le paysage local et considérez comment ils peuvent être fondés sur ces derniers ou utilisés pour guider la modélisation du site. Questions à prendre en considération : Ai-je copié des exemples de systèmes vivants résilients dans mon système agricole ? Existe-t-il d'autres façons dont je pourrais utiliser ces modèles pour modifier la modélisation du site ?

2

Commencer petit et simple

Rappelez-vous que plusieurs petites activités peuvent être plus efficaces qu'une grande, cherchez de petits investissements ou changements qui ont un grand impact. Questions à prendre en considération : Y a-t-il d'autres petits changements supplémentaires que je peux faire pour améliorer l'efficacité du système ? Est-ce que je plante sur le contour ? Est-ce que je capte toute l'eau qui circule librement (par ex., d'un toit, le long d'un chemin) ?

3

Commencer par le haut (point haut ou source) et continuer en descendant

L'eau (et tout ce qu'elle entraîne) s'écoule vers le bas de la colline. Commencez en haut ou à l'origine du ruissellement des eaux où l'eau a moins de volume et de vitesse et est plus facile à gérer. Questions à prendre en considération : ai-je identifié le sommet de mon terrain ? Que se passe-t-il au-dessus ? Où l'eau commence-t-elle à s'écouler en travers du terrain ou vers le bas et ai-je élaboré des techniques pour ralentir l'eau et les nutriments ?

4

Ralentir, diffuser et faire pénétrer le flux d'eau et de nutriments

Au lieu que l'eau circule d'un bout à l'autre de la surface de la terre et l'érode, placez les ressources pour l'encourager à ralentir, se diffuser et infiltrer le sol – « Ralentissez-la, diffusez-la et faites-la pénétrer » – Questions à prendre en considération : ai-je identifié la direction de la pente ? Ai-je résolu l'érosion par l'eau sur ma terre ? Est-ce que j'utilise des rigoles ou des talus pour ralentir et faire pénétrer l'eau dans la terre ? Est-ce que j'utilise du paillis pour aider l'eau à s'infiltrer dans le sol ? Ai-je prévu des couloirs de débordement pour permettre à l'eau de s'échapper durant les fortes pluies ?

5

Faire pousser des ressources naturelles

Faites pousser le plus possible des ressources dont le système agricole a besoin au lieu de les acheter ou de les créer. Questions à prendre en considération : est-ce que j'améliore la croissance et la santé des ressources naturelles poussant dans la région ? Est-ce que je fais pousser certaines

des ressources dont j'ai besoin et que j'achète actuellement ? Puis-je faire des améliorations pour augmenter naturellement leur croissance et leur santé ?

6

Situer chaque ressource pour son efficacité énergétique

Placez chaque ressource à un endroit qui permet l'entretien le plus efficace du point de vue énergétique et permet des liens bénéfiques avec les autres ressources. Questions à prendre en considération : y a-t-il des ressources que je n'ai pas placées pour améliorer l'efficacité énergétique ? Est-ce que je peux placer les ressources différemment pour augmenter la production et réduire le temps passé à m'en occuper ?

7

Situer et utiliser chaque ressource de manière à ce qu'elle apporte plusieurs avantages au système agricole.

Situez et utilisez les ressources pour qu'elles apportent plusieurs avantages au système de l'exploitant agricole, au lieu d'un seul. Assurez-vous le plus possible que chaque ressource sert plusieurs fonctions. Questions à prendre en considération : chaque ressource offre-t-elle plus d'une fonction ou d'un avantage (par ex., est-ce que mon réservoir d'eau fournit de l'eau, de l'ombre et une structure pour les vignes) ? Comment puis-je réorganiser les ressources, ou la façon dont je les utilise, pour qu'elles offrent plus d'un avantage ?

8

S'assurer que toutes les fonctions essentielles dans le système agricole sont prises en charge de plusieurs façons

Assurez-vous que les fonctions essentielles (par ex., l'accès à l'eau, l'accès aux aliments, la conservation de l'énergie) sont soutenues par des ressources multiples. Questions à prendre en considération : ai-je identifié les fonctions essentielles dans mon système agricole ? Y a-t-il des ressources multiples soutenant chaque fonction ? Quelles fonctions ne sont pas soutenues par des ressources multiples ? Comment puis-je changer cela ?

9

Transformer un problème en avantage

Pensez à la manière dont un problème sur le site d'un exploitant agricole ou dans ses alentours pourrait se transformer en solution. Questions à prendre en considération : quels sont les problèmes actuels dans mon système agricole ? Ai-je incorporé des solutions pour les transformer en avantages ? Où se trouvent les déchets sur l'exploitant agricole ? Ai-je identifié des opportunités de transformer les déchets en ressources ?

10

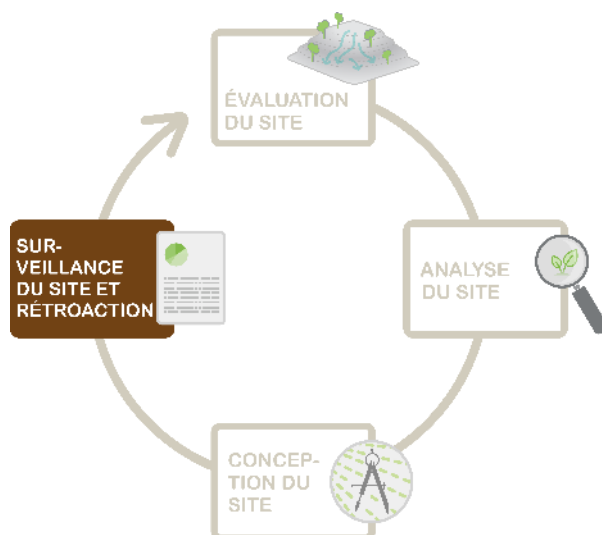
Réévaluer continuellement le système en utilisant la boucle de rétroaction

Observez comment les changements faits affectent le site dans le temps. Examinez les progrès en utilisant le prisme des 10 principes afin de déterminer s'il y a d'autres façons d'améliorer le système. D'autres détails sur la façon de surveiller constamment la réévaluation du système et de mettre en place les changements adaptés sont présentés dans l'étape 4 – Surveillance du site et intégration des rétroactions.



Photo : Andrea Motttram, Mercy Corps

Étape 4 : Surveillance du site et intégration des rétroactions – Boucler la boucle



But : Évaluer l'efficacité du modèle du site de l'exploitant agricole et identifier les zones susceptibles d'amélioration.



Photo : Nancy Farese, Mercy Corps

Améliorer la conception du site en ajoutant des plants en Haïti.

Résumé du concept : Surveillance du site et intégration des rétroactions

Les agriculteurs sont les mieux placés pour surveiller leurs propres modélisations de site et les adapter au besoin pour changer les influences externes et la disponibilité des ressources. À un niveau de base, ils peuvent le faire en suivant de près comment la modélisation de leur exploitant agricole fonctionne et en posant des questions afin de déterminer l'efficacité des décisions prises durant l'exercice de planification du site. Les agriculteurs doivent également revisiter le processus d'observation et de cartographie mené lors de l'étape 1 : Évaluation du site pour cartographier les changements au fil du temps et identifier de nouvelles opportunités.

Les agents sur le terrain doivent également pouvoir surveiller la mise en place de l'approche MR et la santé ou le succès global du système agricole. Les agents sur le terrain doivent s'assurer que les destinataires de la connaissance de la MR (les agriculteurs) mettent en place efficacement leur apprentissage et qu'ils s'approprient le processus. Les agents sur le terrain doivent également pouvoir mesurer l'impact de l'approche MR au niveau d'un projet, à la fois pour le cycle du projet et pour les donateurs externes.

Le processus pour surveiller comment la modélisation du site fonctionne et intègre les rétroactions selon ses succès et ses échecs mènera, au fil du temps, à la modélisation d'un meilleur système agricole, plus résilient.

Méthodologie : Surveillance du site et intégration des rétroactions

Voir également la fiche conseil de surveillance du site et rétroactions.



1. Surveillance effectuée par les agriculteurs

Les agriculteurs peuvent surveiller leurs propres sites en observant de près comment leur modèle d'exploitant agricole fonctionne, et en se posant des questions telles que :

- L'eau circule-t-elle vers les bons endroits ?
- Est-ce que je capte le plus possible les influences positives ?
- Est-ce que j'exclus les influences négatives aux bons moments ?
- Est-ce que les arbres, les cultures et le bétail semblent plus sains et produisent davantage ?
Sinon, pourquoi ?
- Quels principes dois-je utiliser davantage dans ma modélisation ?

Ces questions encouragent les agriculteurs à revoir les étapes de l'approche MR, en commençant avec l'observation et l'évaluation du site de l'étape 1. Par exemple, ils peuvent remarquer que même avec une série de rigoles avec des voies de débordement, une partie de leur champ s'érode encore durant les fortes pluies. Dans le cadre du processus d'intégration de la surveillance et des rétroactions, ils doivent se rendre sur le site pour observer et évaluer la circulation de l'eau lorsqu'il pleut (étape 1), puis analyser cette influence (circulation de l'eau) et utiliser un cadre-A pour vérifier

le contour de la terre (étape 2). Ils peuvent remarquer que certaines rigoles sont à l'extérieur du contour, augmentant la possibilité d'érosion durant les fortes pluies. Avec ces informations, ils adaptent la modélisation de leur ferme pour capter plus d'eau (étape 3).



2. Surveillance effectuée par l'agent sur le terrain

La *Boîte à outils de mesures de la MR* est prévue pour être utilisée par les agents sur le terrain. Elle offre un système de surveillance détaillé pour suivre les changements au fil du temps et pour saisir les données requises pour les indicateurs au niveau du projet. Au niveau le plus élémentaire et pour offrir aux agents et aux agriculteurs des rétroactions rapides sur la productivité de leur système agricole, les agents sur le terrain peuvent trouver utile de faire une « vérification rapide sur le terrain » en utilisant les questions présentées dans le tableau ci-dessous. La liste de vérification ne vise pas à servir d'outil de surveillance et d'évaluation formel mais plutôt d'aperçu rapide des pratiques des agriculteurs. Les questions posées doivent être adaptées si besoin pour mieux refléter le contexte unique de l'agriculteur ou des objectifs du programme.

Le tableau à la page suivante donne un exemple de liste de vérification. La première colonne indique un certain nombre d'activités (identifiées par les agents sur le terrain en accord avec un certain nombre d'agriculteurs) qui sont obligatoires pour une modélisation optimale du site. Les colonnes sont ensuite ajoutées à droite pour chaque site (ou agriculteur) mettant en place l'approche MR. Les détails du site sont saisis sur une fiche séparée, par ex., Site 1 = M. Tsinguy, exploitant agricole 15, village de Chikuwa. Les agents sur le terrain enregistrent la façon dont les activités sont mises en œuvre sur le site— *non existante, pratique observée mais pas très efficace, bonne pratique et pratique exceptionnelle*—en utilisant la clé fournie. Le symbole 🌟 dénote qu'il serait un bon modèle à visiter et à partir duquel apprendre pour les autres agriculteurs.

Des pourcentages peuvent ensuite être assignés aux symboles afin de déterminer l'efficacité des activités. Les agents sur le terrain peuvent capter le pourcentage de chaque symbole *à travers un site pour toutes les activités*, pour voir si le site progresse bien par rapport à chaque activité, ou *à travers tous les sites pour une activité*, pour contrôler l'efficacité d'une activité particulière et peut-être indiquer si une formation supplémentaire ou une amélioration est nécessaire. Ces résultats doivent être comparés au fil du temps pour surveiller les changements dans le site et dans la plus grande collectivité et le bassin hydrologique.



Vérification des champs au Zimbabwe.

Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps

Clé

✘ Non existante ✓- Pratique observée mais pas très efficace ✓ Bonne pratique

⊛ Pratique exceptionnelle, un bon modèle à observer pour les autres agriculteurs.

Nom de l'agent sur le terrain : _____

Date :: _____

Exemple de liste de vérification de contrôle simple

Pratique (les exemples sont fournis ci-dessous)		Site 1	Site 2	Site 3	Etc.
1	Du paillis est utilisé sur les cultures et/ou le sol est recouvert de plantes de couverture	⊛	✓		
2	Des plantes ou des arbres sont utilisés pour améliorer la fertilité du sol	✓-	✓		
3	L'eau de pluie est recueillie en utilisant des barrages ou des techniques de récolte telles que des rigoles, des demi-lunes, des bermes, des puits de type zai, ou d'autres ouvrages de terrassement dirigeant les eaux de ruissellement du bord de route jusqu'aux champs	✓	✓		
4	Des déchets agricoles ou des matériaux disponibles localement sont utilisés comme engrais biologique et amendement du sol et sont ajoutés au sol	✘	⊛		
5	La structuration des récoltes est sur le contour ou les arbres sont plantés sur le contour	✓	⊛		
6	Des ressources sont intentionnellement disposées de façon à augmenter leur productivité et leur efficacité	✓	✓-		
7	Les cultures sont bien adaptées au type de climat dans lesquelles on les fait pousser, par exemple les variétés tolérant la sécheresse pour les zones arides	✓-	✓-		
8	L'agriculteur sent qu'il peut composer avec les chocs et les stress ayant un impact sur la production agricole et/ou le ménage	✓-	✓		
9	L'incidence des maladies ou des parasites sur les cultures est faible	✓	✓		
10	Les signes d'érosion sur l'exploitant agricole sont limités	✓	✓		
Résultat :					
	✘	10 %	0 %		
	✓-	30 %	20 %		
	✓	50 %	60 %		
	⊛	10 %	20 %		

Boîte à outils de mesures de la MR

La **boîte à outils de mesures de la MR** la plus complète comprend un certain nombre d'outils et d'indicateurs que l'agent sur le terrain peut utiliser pour surveiller les changements au niveau de l'exploitant agricole, ainsi que des activités participatives impliquant la collectivité pour évaluer l'impact à ce niveau. Les détails relatifs à chaque outil, ainsi que les informations sur quand et comment les utiliser sont indiqués ci-dessous. Ces outils sont également associés à l'étape 1 : Les activités d'évaluation du site sont décrites aux pages 15 à 28.

Les outils au niveau de l'exploitant agricole de la Boîte à outils de mesures de la MR sont conçus pour s'intégrer et soutenir facilement les activités quotidiennes d'un agent sur le terrain. Ces outils recueillent les données destinées aux indicateurs d'extrants qui suivent la mise en application ou non de la part des agriculteurs des techniques et stratégies de la MR (concept de résilience). Ils recueillent également des données destinées aux indicateurs de résultats relatifs à la production, au revenu, aux coûts de production, ainsi qu'à la résilience de l'agrosystème de l'exploitant et du foyer.

Les outils à utiliser au niveau de l'exploitant agricole incluent **l'évaluation de la résilience de l'exploitant agricole**, **l'évaluation de la production de l'exploitant** et **l'évaluation de la santé du sol**. Parmi ceux-ci, l'outil le plus important est l'évaluation de la résilience de l'exploitant agricole qui suit les indicateurs de résultats qui montrent si l'agriculteur applique les techniques et stratégies de l'approche MR. Plus qu'un simple outil de surveillance, c'est également un outil d'apprentissage. Il facilite un dialogue entre les agents sur le terrain et les agriculteurs et aide à intégrer activement les rétroactions du processus de surveillance pour une production agricole améliorée et une résilience accrue.

Les agents sur le terrain et les agriculteurs doivent revoir chaque année ces évaluations pour suivre la progression du système agricole. Par exemple, la santé améliorée du sol peut indiquer que les techniques de l'approche MR ont été mises en place avec succès. De la même façon, si l'exploitant agricole reçoit un résultat faible pour l'évaluation de la résilience de l'exploitant agricole, les agriculteurs peuvent revoir la section Améliorer votre résultat pour envisager des façons d'adapter la modélisation de leur site.

Les méthodes d'évaluation de l'impact participatif (EIP)²⁹ sont des exercices effectués en lien avec les membres de la collectivité. L'objectif de ces évaluations est de mesurer l'impact de l'approche MR sur la production agricole, les revenus et les dépenses, la charge de travail de l'agriculteur, l'alimentation, ainsi que la résilience du foyer. Cette méthode participative peut être utilisée seule, ou avec les indicateurs existants pour indiquer que les programmes peuvent être utilisés pour la production, le revenu, la nutrition, etc. Dans le dernier cas, le but d'inclure les méthodes EIP est de saisir avec plus d'exactitude les informations de production et de nutrition d'un système de production diversifiée qui incorpore plusieurs cultures différentes et du bétail. Les méthodes EIP comprennent également des récits de « changements les plus significatifs » qui documentent les changements et les innovations intervenus aux niveaux de l'exploitant, du foyer et de la communauté. Pour assurer les résultats les plus exacts, les résultats des exercices de l'EIP doivent être corroborés avec les données provenant de l'évaluation de la résilience de l'exploitant agricole et de l'évaluation de la production de l'exploitant, ainsi que d'autres données de pilotage de projets pertinents.

Toutes les informations rassemblées durant l'étape 4 : La surveillance et rétroaction du site aidera à informer sur les améliorations continues de l'approche MR et, à la fin, de la subsistance et de la résilience des agriculteurs.



Photo : Mercy Corps



Conseils techniques : Sol sain



Photo : Nancy Farese, Mercy Corps

Des sols sains favorisant la croissance des semis, Haïti.

Le but de ces conseils techniques est d'aider les agents sur le terrain à soutenir les petits exploitants agricoles à créer et maintenir des sols sains et vivants. Les sols sains sont essentiels pour des systèmes agricoles productifs ; les cycles d'eau (hydrologiques) et de nutriments qui soutiennent la santé au niveau individuel et de la communauté ; la stabilité écologique ; la sécurité alimentaire ; et la viabilité économique. Un sol vivant est la base d'un agroécosystème durable, nécessaire pour développer la résilience des petits exploitants agricoles face aux chocs et aux stress environnementaux.

Cette section montre comment le réseau trophique du sol — la communauté des organismes vivant toute leur vie ou une partie de leur vie dans le sol—fait partie intégrante des sols sains et comment il peut être obtenu. Elle décrit ensuite un éventail de techniques que les agriculteurs peuvent utiliser pour créer des sols productifs avec un équilibre riche de microorganismes, de matière organique et d'autres éléments nécessaires pour soutenir la croissance optimale des plants.

Messages essentiels

- **Le sol est un environnement diversifié et complexe** sur lequel la plupart des êtres vivant sur terre dépendent. Lorsqu'il est sain, il est responsable du cycle des nutriments (le mouvement et l'échange de matières organiques et inorganiques qui reviennent dans la production de la matière vivante) ; la stabilité de l'eau dans le système et une bonne nutrition humaine.
- **Les sols sains contiennent plusieurs espèces d'animaux et de microorganismes.** Ces espèces créent un réseau trophique du sol qui contribue à plusieurs services vitaux de l'écosystème, comme : le nombre d'interactions écologiques parmi les organismes (biodiversité de l'écosystème) ; la formation du sol ; la fixation des nutriments de l'atmosphère ; la rétention d'humidité du sol ; et le retrait du dioxyde de carbone de l'air et le stockage de ce carbone.
- **Un réseau trophique du sol** réduit le coût des intrants pour les petits exploitants agricoles, augmente la résistance à la maladie des cultures et améliore les rendements et la qualité de la culture.
- **Le réseau trophique du sol est facilement perturbé** ou détruit par des pratiques telles que l'intensification agricole, le labourage régulier, le compactage du sol, l'utilisation d'engrais chimiques et la monoculture. Ces pratiques créent un déclin à long terme de la biodiversité du sol et réduisent la capacité du sol à fonctionner efficacement et de façon productive.
- **Le sol et le réseau trophique du sol peuvent être améliorés**, même dans des paysages gravement endommagés et érodés, par l'approche MR et l'application de techniques et de pratiques de gestion de la terre efficaces.



Photo : Corinna Robins, Mercy Corps

Des sols sains produisent des pois sains au Guatemala.

L'importance des sols sains

La santé du sol est la « capacité du sol à fonctionner comme un système vivant... pour soutenir la productivité des plantes et des animaux, maintenir ou améliorer la qualité de l'eau ou de l'air, et promouvoir la santé des plantes et des animaux. » De la perspective d'un écosystème, « un sol sain *ne pollue pas* son environnement et *contribue* à atténuer les changements climatiques en maintenant ou augmentant son contenu de carbone. »³⁰

Un sol sain est une fonction de ses propriétés physiques, des organismes du sol et de leur diversité, de sa structure de réseau trophique et de la gamme de fonctions qu'il accomplit.

Un sol sain est rempli d'organismes vivants, riche en fertilité et matière organique, bien structuré pour optimiser la rétention de l'eau et des nutriments, suffisant en humidité, et bien couvert et protégé par les plantes.

Étant donné son importance vitale, la création, le maintien et l'amélioration d'un sol biologiquement riche et productif—avec un **réseau trophique du sol** puissant, une bonne structure et un équilibre de nutriments adéquat—doit être une considération essentielle pour tous les agriculteurs.

Le réseau trophique du sol

Le réseau trophique du sol incorpore la communauté des organismes—des bactéries et des champignons, aux

vers de terre et aux insectes—vivant une partie de leur vie ou leur vie entière dans le sol. Cette communauté d'organismes fait partie d'une écologie dynamique, vivante et elle effectue les services nécessaires à la zone des racines de la plante et dans le cycle de l'eau. Ces organismes offrent la plupart des fonctions qui améliorent la structure physique et chimique du sol. Ils :

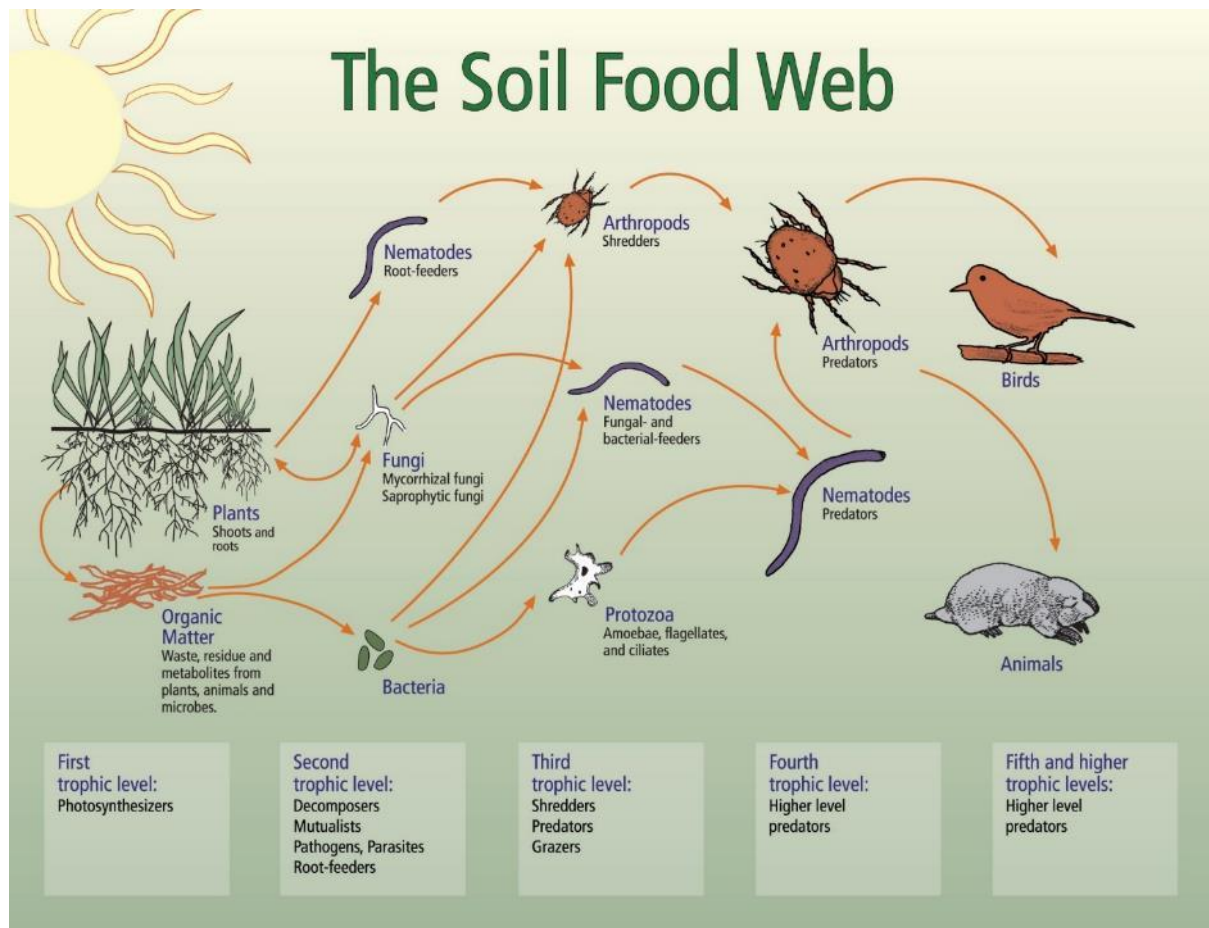
- Détruisent la matière organique (décomposition)
- Fixent l'azote et d'autres macronutriments de l'atmosphère dans les sols

Un sol sain avec une écologie bien équilibrée :

- Augmentera la production végétale et animale
- Améliorera la valeur nutritive de la production
- Supprimera les maladies
- Augmentera la rétention des nutriments
- Minimisera le ruissellement et la lixiviation
- Réduira l'érosion
- Maximisera l'infiltration
- Augmentera la capacité de rétention d'eau
- Augmentera la profondeur des racines
- Rendra disponibles les nutriments solubles pour les plantes aux taux dont les plantes ont besoin
- Détruira les toxines
- Capturera et stockera le carbone

- Offrent des nutriments aux plantes, et promeuvent le développement de la racine des plantes saines
- Créent des systèmes de défense pour protéger contre les ravageurs et les maladies et éliminer les contaminants du sol (réhabilitation du sol)
- Créent une structure du sol qui augmente la capacité de l'eau à s'infiltrer et s'écouler et améliorent l'humidité du sol
- Offrent des voies essentielles pour l'oxygène et le dioxyde de carbone, retirant le dioxyde de carbone de l'air et le stockant sous forme de carbone (séquestration du carbone)

Le réseau trophique du sol est d'une importance cruciale pour le développement et l'amélioration de la capacité du sol à long terme. Par exemple, la biodiversité du sol peut ne pas être nécessairement essentielle pour la production d'une culture donnée pendant une saison donnée mais elle est très importante pour la capacité *continue* du sol à produire cette culture.



Le réseau trophique du sol.

Source: USDA Natural Resources Conservation Service ³¹

Les techniques de gestion du sol intégrées au système agricole doivent être conçues pour donner lieu à six caractéristiques d'un sol sain :

- 1. Présence de réseau trophique du sol :** Un réseau trophique du sol sain est essentiel pour la structure du sol, la décomposition de la matière organique et l'apport de nutriments des plantes. Un réseau trophique du sol bien développé avec suffisamment de matière organique crée les conditions pour que les organismes du sol se convertissent en micronutriments et macronutriments dans les nutriments solubles de la plante que les plantes peuvent assimiler.
- 2. Bonne fertilité du sol :** Un sol fertile possède tous les principaux nutriments pour la nutrition de base des plantes (par exemple, l'azote, le phosphore et le potassium), de même que les autres micronutriments et macronutriments nécessaires en quantités plus petites (par exemple, le calcium, le magnésium, le soufre, le fer, le zinc, le cuivre, le bore, le molybdène, le nickel). Un sol fertile aura également habituellement de la matière organique qui améliore la structure, l'humidité et la rétention de nutriments, et une valeur de pH entre 6 et 7. Si un réseau trophique sain est présent, ainsi que des « aliments » pour le réseau sous la forme de matière organique, de cendres, de charbon, etc., le réseau peut ensuite fabriquer tous ces nutriments.
- 3. Matière organique adéquate :** De la matière organique suffisante est nécessaire pour nourrir les organismes du sol, qui convertissent ensuite la matière en nutriments solubles pour une croissance saine de la plante. La matière organique consiste en tout ce qui fut jadis vivant qui peut être stocké dans le sol comme de la nourriture pour les organismes et, à la fin, pour les plantes et le bétail. Nourrir le sol avec une matière organique adéquate permettra aux plantes d'avoir accès à une grande variété de nutriments pour les aider à pousser, résister aux infestations d'insectes et les protéger des conditions climatiques extrêmes. La matière organique adéquate est composée de :
 - Matière organique en décomposition : 33 % à 50 %
 - Matière organique stabilisée (humus) : 33 % à 50 %
 - Résidus frais : Moins de 10 %
 - Organismes vivants : Moins de 5 %

Certains petits exploitants agricoles peuvent vouloir utiliser des intrants inorganiques comme les engrais chimiques ou les pesticides pour augmenter la productivité et cette pratique est souvent soutenue par les subventions gouvernementales. Bien que ce soit une option viable et, dans certains cas, que cela puisse accroître la production à court terme, il est important de comprendre qu'ils affectent négativement le réseau trophique du sol ; les relations entre champignons et bactéries ont de la difficulté à se former en présence d'intrants inorganiques. Lorsqu'une plante est chimiquement nourrie, elle passe outre la méthode assistée par les microbes qu'elle utiliserait pour obtenir naturellement les nutriments. Cela crée une dépendance aux intrants inorganiques, souvent de sources non locales, qui doivent être ajoutés régulièrement pour que la plante reste productive. Dans plusieurs cas, la plante s'affaiblit et est plus exposée aux maladies et sa capacité d'assimiler les micronutriments est diminuée, conduisant à un produit final avec une valeur nutritive moindre pour la consommation humaine.³²

4. Sol bien structuré : Un compactage du sol limité et une bonne structure du sol permettent au sol de « respirer ». Avoir une bonne structure du sol augmente :

- La quantité d'eau qui peut être stockée
- La capacité de résister à l'érosion
- La disponibilité des nutriments
- Les échanges de gaz atmosphériques qui gardent la zone des racines de la plante en aérobie (« respiration »)
- La propagation et l'interaction des racines pour des plants plus sains et plus productifs
- L'infiltration pour une recharge d'eau dans le sol

5. Capacité et contenu d'humidité du sol adéquats : Une humidité du sol bien équilibrée est essentielle pour la germination des semences et l'apport de nutriments et aidera à créer et maintenir un système biologique robuste pour les plantes. L'excès de salinité (sel) du sol peut entraver la croissance de la plante en affectant l'équilibre sol-eau.

6. Sol bien protégé et couvert : Protéger le sol contre l'excès de vent et de soleil est essentiel puisqu'une surexposition à ces influences peut mener à la surchauffe des plantes ; l'évaporation de l'humidité ; la réduction de l'infiltration d'eau et la pression sur les cycles de croissance des plantes.



Photo : Warren Brush, True Nature Design

Sol sain.

Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps

Application de paillis.

Photo : Warren Brush, True Nature Design

Millipède.

Santé du sol et approche de MR : Application pratique

La section suivante démontre comment les agriculteurs peuvent utiliser les quatre étapes de l'approche MR – évaluer, analyser, concevoir et adapter – pour développer et maintenir des sols sains. Voir l'étape 1 – 4 de l'approche MR pour des détails plus spécifiques sur la méthodologie.

Identifier les ressources et observer les influences

En utilisant l'approche MR pour développer des sols sains et résilients, les agriculteurs doivent commencer en identifiant les ressources et en observant les influences dans le cadre de l'évaluation du site. À partir de là, ils analysent ces observations pour sélectionner et combiner ensuite les techniques appropriées afin d'alimenter de façon durable le réseau trophique du sol et d'augmenter les propriétés physiques et chimiques du sol.

Ressources

Les sources d'aliments pour les organismes du sol sont essentielles pour maintenir un habitat biodiversifié qui offre des conditions favorables pour la croissance des plantes. La matière organique se présente sous plusieurs formes, y compris la matière vivante et morte des plantes et des arbres, les matériaux de paillis, les sources d'eau et les débits, et les plantes qui rassemblent les nutriments manquants dans le sol. Même les pierres peuvent être utilisées comme paillis ou dans des murets pour augmenter l'infiltration d'eau, ou elles peuvent agir comme un nutriment du sol et des pièges de matière organique qui aident à améliorer les conditions pour un réseau trophique du sol sain.

Influences externes

En plus des trois principales influences indiquées ci-dessous (pente, soleil et vent), les agriculteurs doivent aussi veiller à prendre en considération d'autres influences externes, comme les délimitations, les usages de la terre, la faune et les influences artificielles comme les routes, les chemins, le bruit et le vol.

Pente

Débit d'eau et de nutriments en descente. La pente influence également le mouvement de l'air (l'air chaud s'élevant et l'air froid descendant) entraînant différents microclimats à différents élévations de la pente. Lors de l'évaluation d'un système agricole, il est important de chercher à quel endroit le site se situe sur la pente et dans le plus grand bassin hydrologique.

Questions à considérer lors de l'évaluation d'un site pour l'influence de la pente :

- L'exploitant agricole est-elle au sommet d'une colline où il y a moins d'eau et moins de nutriments qui y circulent, ou est-elle à un endroit moins élevé ?

- Où est l'exploitant agricole dans le bassin hydrologique ? Est-ce dans le cône alluvial moins en pente (cône ou dépôt de sédiments en forme de cône traversé et construit par niveaux) plus bas dans le bassin hydrologique ou plus haut dans le bassin hydrologique ?
- Y a-t-il des sources de pollution en pente montante causées par des impuretés voyageant vers le bas avec l'eau à travers la terre ?

Différents emplacements sur différents niveaux de pente nécessitent différents ensembles de techniques pour atteindre les meilleures conditions du sol. Évaluer les écoulements d'eau, de nutriments et de pollution sur le site de l'exploitant agricole aidera à déterminer où situer les ressources et quelles influences positives doivent être canalisées et quelles influences négatives doivent être atténuées.

Soleil

Le soleil est essentiel pour la croissance des plantes et la santé du sol et il est important que les agriculteurs observent et comprennent son influence sur le site, notamment la façon dont il se déplace à travers un site ; l'angle (aspect) de chaque pente en relation avec le soleil à différentes heures du jour et différents moments de l'année ; et la façon dont l'exposition au soleil varie. L'exposition au soleil peut varier dans différentes zones du même site en raison de l'angle de la pente. Pour s'assurer qu'une humidité suffisante est maintenue dans le sol, cette variation doit être prise en considération durant la saison de croissance. L'intensité du soleil varie également selon l'heure du jour—plus grande en fin d'après-midi—et dans les environnements plus arides, il faut veiller à bloquer les effets négatifs de l'excès de soleil, y compris la déshydratation du sol, la température élevée du sol et le stress des plantes associé et les limites sur la croissance et l'apport de nutriments.

Questions à considérer lors de l'évaluation d'un site pour l'influence du soleil :

- Où sont les parties les plus chaudes, les plus sèches de l'exploitant agricole, surtout dans les heures les plus chaudes et sèches de la journée et de l'année ? Sont-elles à l'abri ou exposées ?
- Le sol est-il protégé continuellement du soleil tout au long de l'année, et particulièrement aux moments les plus chauds de l'année ? Le sol devient-il excessivement chaud durant la saison de croissance ?

Vent

Trop de vent augmente les taux d'évaporation du sol, réduit leur contenu d'humidité et cause un stress structural chez les plantes. Informez-vous sur les conditions du vent sur le site par les connaissances locales et en cherchant un marquage des arbres, les rafales de vent et l'exposition directe. Souvent, une stratégie de brise-vent aidera à réduire les effets négatifs du vent, protégera le sol de l'érosion et du ruissellement et créera les meilleures conditions pour un réseau trophique du sol vivant.

Questions à considérer lors de l'évaluation d'un site :

- De quelle direction provient le vent ? La direction du vent change-t-elle au cours de l'année ?
- Les vents sont-ils chauds et secs ou froids et humides ?
- Quelles plantes sont négativement affectées de manière récurrente par les vents violents ?
- Y a-t-il des techniques actuelles de blocage du vent sur le site ? Pourraient-elles être améliorées ?

Mis à part la pente, le soleil et le vent, d'autres influences à considérer comprennent les influences de pente montante telles que l'écoulement d'eau érosif d'une terre mal gérée, la pollution descendant avec l'eau et l'épandage de produits chimiques, ainsi que la faune (par ex., les hippopotames sortant d'un lac) et les animaux domestiques mangeant les cultures.

Analyser les ressources et les influences

Après avoir identifié les différentes ressources sur le site et les influences externes, les agriculteurs doivent analyser comment ils travaillent ensemble pour souligner les opportunités et les contraintes – étape 2 de l'approche MR. Cette analyse aidera à guider la sélection et le placement des techniques essentielles de récolte de l'eau - et des nutriments - durant le processus de modélisation. *Les opportunités* pourraient inclure les écoulements de nutriments qui peuvent être dirigés vers la production agricole, la récupération de l'eau d'un chemin ou d'une route à proximité, ou la bonne quantité d'exposition au soleil pour les besoins de croissance de différentes espèces de plantes. *Les contraintes* pourraient comprendre trop de soleil ou de vent sur un site du champ particulier, les ressources essentielles étant trop éloignées, les inondations, l'érosion et plus encore.



Érosion des chemins, Népal.

Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps

Questions à considérer lors de l'analyse des ressources du sol sur un site :

- Le sol est-il protégé des influences externes négatives ? Y a-t-il des possibilités de planter des arbres pour les utiliser comme couverture et aider à protéger le sol de trop d'évaporation ?

- Y a-t-il des possibilités de récupérer les nutriments circulant vers le bas de la pente avec l'eau ? Y a-t-il une petite rigole d'érosion qui peut être cultivée pour les écoulements d'eau et de fumier ?
- Est-ce qu'un enclos pour les chèvres pourrait être placé en amont d'une zone de croissance, plutôt qu'en aval, pour profiter des nutriments descendant la pente avec la gravité et pour économiser du temps et du travail en pouvant déplacer le fumier en aval d'un champ plutôt qu'en amont ?
- Y a-t-il des ressources de nutriments disponibles mais qui ne sont pas utilisées ? Y a-t-il de vieux foyers extérieurs ou des tas de cendres qui ont du charbon qui pourrait être utilisé dans le compost pour augmenter les populations de microorganismes ?

Conception du développement du sol

Application des principes de la MR pour le développement du sol

Après avoir observé et analysé le site et ses environs, l'application des 10 principes de la MR aidera l'agriculteur à sélectionner et combiner les meilleures techniques qui répondent aux opportunités et aux contraintes uniques du site spécifique pour augmenter la productivité et la résilience globales.

Certains des nombreux exemples de la façon dont ces principes peuvent améliorer le processus de modélisation pour développer un sol sain sont indiqués ci-dessous.

1. Observer et imiter les systèmes vivants sains et résilients

Il est plus facile de copier et tirer parti de ce qui fonctionne que de repartir à zéro ; observez quels systèmes naturels et sains existent et comment ils pourraient être appliqués au système agricole. Par exemple, les forêts créent naturellement des sols sains, observez donc comment la forêt crée le sol et identifiez et comprenez ensuite les diverses techniques qui pourraient être copiées sur le site de l'exploitant agricole. Par exemple :

- Dans une forêt, une couche épaisse d'humus est ajoutée au sol dans des schémas saisonniers et n'est pas perturbée ; la matière organique ajoutée au dessus du sol et qui n'est pas labourée imiterait ce schéma naturel
- Couvrir le sol pour le garder frais augmente la vie du sol et l'infiltration d'eau
- Intégrez les animaux pour une perturbation légère, la lutte contre les espèces nuisibles et le fumier
- Utilisez les cultures multiples au même endroit (polyculture)

2. Commencer petit et simple

Commencer petit et simple pour que l'agriculteur puisse apprendre ce qui fonctionne le mieux pour lui et son site ; créer la complexité du site de l'exploitant agricole au fil du temps, en utilisant les rétroactions du système. Par exemple :

- Modifiez le modèle d'une culture pour l'aligner aux contours de la terre
- Ajoutez un talus en forme de demi-lune autour de la base d'un arbre existant de valeur élevée
- Intégrez une culture secondaire près d'une culture principale existante
- Utilisez des semences adaptées sur le plan local

3. Commencer par le haut (point haut ou source) et continuer en descendant

Commencez en haut du site pour maximiser l'efficacité énergétique et l'effet de gravité et exploitez les ressources d'eau et de nutriments essentielles pour une production optimale de plantes, d'arbres et d'animaux. Par exemple :

- Ralentissez la circulation d'eau plus haut en amont pour l'empêcher d'éroder le bas de la pente
- Créez un système d'aquaculture en haut d'un site pour fournir un fumier de poisson à valeur élevée dans l'eau pour l'irrigation de la culture sur la pente descendante
- Déplacez un enclos d'animaux en haut de la pente au dessus des cultures pour permettre aux nutriments dans l'eau de tomber en cascade dans les zones de croissance
- Plantez des plantes vivaces créant de la fertilité comme des arbres légumineux en haut de la pente au dessus des cultures du champ pour contribuer aux besoins de fertilité des cultures principales



Photo : Brad Lancaster, www.HarvestingRainwater.com

Les eaux de ruissellement du toit remplissent l'étang (en haut à gauche) qui fournit de l'eau aux vaches qui produisent du fumier, qui ensuite coule pour fertiliser les champs.

4. Ralentir, diffuser et faire pénétrer le flux d'eau et de nutriments

La nature utilise plusieurs stratégies pour ralentir, diffuser et faire pénétrer et stocker les ressources précieuses pour une meilleure absorption par la vie. Lorsque les systèmes n'ont plus cette fonction, il y a une perte de diversité et de santé des plantes, une perte de nutriments par l'érosion et globalement moins d'eau pour la production de plantes. Créez des conditions dans le sol pour un stockage à long terme de l'eau et des nutriments, et pour éliminer la perte ou la sous-utilisation de ces ressources. Par exemple :

- Créez des structures de collecte d'eau comme des rigoles, des barrages ou des barrages de retenue en pierre élevés dans le paysage pour permettre à l'eau et aux nutriments de s'infiltrer dans le sol comme une réserve pour l'utilisation future des plantes
- Utiliser les contours de la terre comme un guide pour les plantations de cultures et d'arbres
- Utilisez des structures de diffusion de débit d'eau comme des barrages de retenue en pierre sur le contour

5. Faire pousser des ressources naturelles

Faites pousser des ressources pour réduire les coûts des intrants et la dépendance des ressources hors site. Par exemple :

- Plantez des arbres légumineux pour un paillis vivace, de valeur élevée, de l'ombre, une protection contre le vent, du fourrage et un engrais riche en azote
- Plantez une couverture végétale fixant l'azote pour protéger le sol, fournir du fourrage et pour alimenter les nutriments du sol
- Faites pousser une clôture vivante bien conçue, consistant en un mélange de plantes qui contribuent au système. Elle fournit de la structure, de la nourriture et de la fertilité au système, et elle sera régénérative puisqu'elle s'améliore elle-même à chaque saison de croissance.

6. Situer chaque ressource pour son rendement énergétique

Considérez les exigences énergétiques pour le système et l'énergie disponible qu'il renferme, et identifiez ensuite des façons d'adapter le placement des ressources pour maximiser le rendement énergétique. Par exemple :

- Si un agriculteur possède une vache, envisager de placer l'enclos au-dessus du champ sur la pente. Ajouter une rigole sur le contour entre les champs et l'enclos pour diffuser l'écoulement de fumier et laisser la gravité, plutôt que le travail, disperser et fournir les nutriments aux champs.

7. Situer et utiliser chaque ressource de manière à ce qu'elle apporte plusieurs avantages au système agricole

Grâce au placement de chaque technique et ressource, assurez-vous qu'elles fournissent plus d'un avantage au système. Par exemple :

- Intégrer une rigole ou un talus sur le contour pour aider à ralentir, diffuser et faire pénétrer l'eau dans le système agricole. La rigole, une ressource dans cet exemple, offre des avantages multiples : elle capte les nutriments des sources en amont ; crée un petit site pour faire pousser des plantes vivaces, des arbres créant de la fertilité et des arbustes pour nourrir le sol ; réduit l'érosion ; accueille les cultures qui ont besoin de niveaux plus élevés d'humidité ; et sert de chemin plat vers un champ.
- Planter des arbres contribuant aux nutriments du côté ouest d'un champ d'une zone aride. Élaguer les arbres au début de la saison des pluies pour créer un paillis à valeur élevée pour le système agricole. Puis, lorsque la saison sèche approche, les feuilles de l'arbre repousseront, avec de nouvelles branches qui fourniront de l'ombre précieuse face au soleil intense de l'ouest.

8. S'assurer que toutes les fonctions essentielles dans le système agricole sont prises en charge de plusieurs façons

Pour chaque fonction essentielle identifiée durant l'évaluation du site, assurez-vous qu'il y a des sources multiples d'approvisionnement ou d'accès. Par exemple, si la création ou l'entretien des sols sains est identifié comme une fonction essentielle :

- Pratiquez des cultures en allées avec les principales cultures et des arbres fixant l'azote pour la couverture végétale, comme le trèfle des champs *Desmodium intortum* (*Melilotus alba*), le pois d'Angole (*Cajanus cajan*), le haricot velouté (*Mucuna pruriens*), le dolique (*Vigna*), ou la luzerne (*Medicago sativa*)
- Utilisez les fumiers animaux, qui sont riches en matière organique
- Conservez les déchets locaux comme les résidus de récoltes que d'autres pourraient jeter
- Ramassez les feuilles tombées dans la forêt
- Extrayez la matière organique des étangs ou des lacs
- Utilisez les pièges à vent et à eau pour déposer la matière organique sur le site

9. Transformer un problème en avantage

Identifiez et utilisez les conditions uniques du site, comme les pentes ou l'exposition au soleil, comme des opportunités et non des contraintes. Par exemple :

- Utilisez les différents microclimats sur le site pour faire pousser des plantes spécifiques qui poussent mieux à un endroit qu'à un autre, par ex., des tomates, des tournesols et des herbes sur un site sec et de la laitue, du chou et d'autres légumes à feuilles sur un site plus frais
- Transformez les résidus de culture (considérés souvent comme des déchets et brûlés) en matière organique à valeur élevée et en paillis tout au long du processus de compostage lent
- Utilisez l'urine humaine et animale (diluée avec 10 volumes d'eau) pour enrichir le sol³³



Photos : Brad Lancaster, www.HarvestingRainwater.com

Utiliser une fois le ruissellement routier érosif (à gauche) comme un avantage (à droite).

10. Réévaluez continuellement le système en utilisant la boucle de rétroaction

Lorsque la modélisation du site est mise en place, refaites les quatre étapes et les principes de modélisation de la MR pour voir ce qui fonctionne bien et ce qui ne fonctionne pas bien.

L'observation d'une saison à l'autre, et pendant les saisons, permet de voir si :

- La structure et la fertilité du sol s'améliorent
- Les plantes poussent bien et sont productives par rapport à la culture de l'année précédente ou des cultures des voisins
- La saison de culture est prolongée ou non
- Plus ou moins de ravageurs, de mauvaises herbes ou d'autres influences négatives sont présentes

Techniques pour améliorer la santé du sol

Il y a plusieurs techniques et combinaisons de techniques qui peuvent être utilisées pour créer des conditions idéales pour que les organismes du sol s'épanouissent et fournissent un réseau trophique du sol robuste et des sols sains. Pour tirer le meilleur parti des conditions spécifiques au site et des ressources naturelles, les agriculteurs doivent considérer leur sol du point de vue de l'exploitant agricole complète, ainsi que des emplacements spécifiques et choisir et combiner par la suite les techniques appropriées pour chaque situation.

La décision par rapport à où et comment combiner les techniques dépendra des éléments spécifiques au site. Par exemple, il peut être idéal de planter des arbres légumineux dans une rigole de collecte d'eau au-dessus de la culture de l'agriculteur pour offrir du paillis, un brise-vent, des nutriments et une protection contre l'évaporation pour l'eau récoltée. Puis, alors que le temps passe, la rigole peut être reliée à un sentier de chèvres le long du côté du site pour capter l'écoulement d'eau, riche en nutriments, du fumier des chèvres. Avec la rigole en amont de la zone de plantation, l'eau et les nutriments couleront lentement et se déplaceront vers le bas de la pente, créant une source d'eau stable pour les plantes.

Les innovations locales, comme l'adaptation ou la création de nouvelles techniques spécifiques au système agricole, doivent également être encouragées et partagées ; ces innovations sont souvent négligées par les agents sur le terrain qui sont plus familiers avec les techniques standard.

Un tableau des techniques agricoles qui aident au développement d'un sol sain se trouve ci-dessous. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive, mais plutôt d'un sous-ensemble utile et elle doit être considérée conjointement avec celles qui sont présentées dans le module de gestion de l'eau. Voir également la fiche de conseils techniques.

Techniques pour améliorer la santé du sol				
De quoi s'agit-il	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
COMPOSTAGE				
Matière organique décomposée utilisée comme engrais pour les plantes.	<p>Ajoute de la matière organique au sol et améliore la fertilité du sol.</p> <p>Augmente la capacité de rétention de l'humidité du sol.</p> <p>Aide à supprimer la pousse des mauvaises herbes.</p> <p>Améliore la résistance des cultures aux animaux nuisibles.</p>	<p>Particulièrement utile pour les potagers.</p> <p>Également utile pour les cultures du champ, mais produire des quantités suffisantes est difficile.</p>	<p>Gardez le compost humide, en particulier dans les régions chaudes et sèches.</p> <p>Gardez le compost couvert ou à l'ombre et veillez à l'arroser.</p>	<p>Compost chaud</p> <p>Purin de compost</p> <p>Vermicompostage</p> <p>Compost froid</p> <p>Dans les grands champs, copiez la nature en superposant les matières organiques (fumier, feuilles sèches, paillis vert, etc.) pour créer des conditions pour la création d'humus.</p>

Techniques pour améliorer la santé du sol				
De quoi s'agit-il	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
MODIFICATIONS DU SOL				
Ajout de matériaux locaux disponibles tels que fumier d'animaux et crottes d'oiseaux, charbon de bois et feuilles mortes dans le sol.	Ajoute des nutriments et matières organiques dans le sol afin d'améliorer la biologie et la structure du sol.	Utilisation sur le terrain pour les cultures.	Veillez à ne pas ajouter trop de cendres de bois, car cela affecte le pH du sol et peut avoir une incidence sur la capacité de la plante à absorber les nutriments.	Utilisez un poulailler qui peut être déplacé pour transporter le fumier directement aux champs. Créez un pigeonnier en amont d'un champ pour apporter du phosphore précieux des déchets de pigeons sauvages.
PLANTES DE COUVERTURE				
Planter des cultures fourragères (normalement des légumineuses) pendant la « hors-saison » afin de protéger le sol et d'améliorer la fertilité pendant la saison suivante.	Réduit l'évaporation. Augmente la fertilité du sol. Réduit l'érosion.	Utilisation dans les champs durant la « saison morte » (comme en été ou en hiver entre les plantations principales de cultures).	Certaines plantes de couverture peuvent devenir des mauvaises herbes si on les laisse fleurir et se réensemencer.	Les plantes de couverture peuvent être intégrées aux cultures de plein champ pour contribuer à stimuler la fertilité et la pousse. En le faisant, gérez les plantes de couverture afin d'assurer qu'elles ne rivalisent pas avec les cultures de champs pour ce qui est de la lumière du soleil et de l'eau.
STRUCTURATION DES RÉCOLTES				
Structurer les récoltes selon l'observation du paysage.	Aide la protection du sol contre l'érosion et le ruissellement potentiels. Crée des opportunités de collecte de l'eau et des nutriments.	Utilisation dans un champ, un jardin ou un verger. Des cultures de vivaces plus hautes peuvent être plantées à l'ouest pour détourner le soleil chaud des après-midis en été ou du côté du vent pour faire dévier les vents violents.	Planifiez la taille complète à maturité des plantes pour garantir un accès à la récolte et un accès à la lumière du soleil dans le futur.	Structurez les cultures le long des lignes de contour successives à différentes hauteurs pour permettre de capter le ruissellement de l'eau, du sol et des nutriments, afin d'améliorer les conditions de production.
JACHÈRES AMÉLIORÉES				
Plantation de légumineuses, d'arbustes et de plantes de couverture herbacées sur des	Reconstitue la fertilité du sol. Conserve les nutriments d'une saison à l'autre.	Utilisation sur des terres qui ont été intensément cultivées.	Des terres en jachère laissées à nu pourraient perdre en sol et en fertilité en raison du vent et du ruissellement	Taillez quelques légumes pour le paillis et pour libérer la masse de racines dans le sol comme nourriture pour les microorganismes.

Techniques pour améliorer la santé du sol				
De quoi s'agit-il	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
terres au repos afin de reconstituer la fertilité du sol plus rapidement.	Interrompt les cycles de vie des parasites et des maladies.		des eaux pluviales. Plus les ancrages végétaux sont nombreux, moins le sol risque d'être perdu et plus il est probable qu'il y en ait plus.	
ROTATION DES CULTURES				
Rotation des cultures dans un ordre pour garantir la fertilité du sol. Principalement utilisée où se pratique la monoculture.	Améliore la fertilité du sol et la structure. Réduit l'incidence des animaux nuisibles.	En particulier pour les champs où la monoculture est utilisée ou pour les exploitants agricoles qui font face à des rendements en baisse et/ou à des problèmes de parasites et de maladies. Là où la culture intercalaire ou la polyculture est pratiquée, la rotation des cultures peut ne pas être nécessaire.	Classez les cultures pour qu'elles extraient ou ajoutent des nutriments au sol dans un ordre bénéfique (voir les variations).	La rotation idéale pour chaque saison de culture serait à partir d'une culture des feuilles (chou, épinards, etc.) pour une culture principale de fruits (millet, sorgho, maïs, tomates, etc.) pour une culture de racines (pommes de terre, manioc, betteraves, etc.) pour une culture de légumes verts (Desmodium, luzerne, etc.).
CULTURES INTERCALÉES				
La combinaison de deux ou plusieurs cultures différentes (habituellement l'une d'entre elle étant une légumineuse) sur le même espace, habituellement parallèles l'une à l'autre.	Améliore le recyclage des nutriments et la rétention de l'humidité. Prolonge la saison des récoltes et réduit les zones de terre requises pour la jachère.	Utilisation avec toutes les cultures.	Assurez-vous que les cultures font un bon compagnonnage avant de les planter ensemble. Veillez à choisir des cultures qui ne se font pas concurrence.	Les cultures en allées ou intercalaires, qui combinent des cultures avec des arbres ou des espèces boisées à croissance rapide. La polyculture, qui combine les cultures multiples (et les animaux) dans le même espace.

Techniques pour améliorer la santé du sol				
De quoi s'agit-il	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
AGROFORESTERIE				
Associer les cultures avec des arbres d'espèces boisées à croissance rapide, comme les arbustes.	Améliore la fertilité du sol. Augmente l'humidité du sol. Augmente la couverture arbustive.	Utilisation avec les cultures vivrières de base. Selon les besoins du système, choisissez des arbres qui fournissent un revenu, de la nutrition humaine, une fertilité vivace pour les cultures annuelles, du fourrage, des matériaux de construction ou du bois de chauffage.	Si l'ombre devient trop dense pour les cultures entre les arbres ou les haies, élaguez les arbres ou les haies pour laisser passer la lumière du soleil.	
BRISE-VENT				
Placer une rangée d'arbres pour protéger un champ des vents forts.	Limite le stress que le vent cause aux plantes. Réduit l'érosion. Crée des microclimats. Réduit les dommages à la récolte et l'évaporation.	Utilisation dans les fermes où le vent cause du stress aux plantes. Remarque : Un brise-vent est plus efficace jusqu'à 10 fois la distance de la hauteur des arbres dans la zone du sens du vent (par exemple, si les arbres poussent jusqu'à 30 pieds, la zone protégée serait d'environ 300 pieds).	Veillez à ne pas créer un couloir de vent lorsque le vent se déplace avec plus de force par une ouverture dans le brise-vent. Échelonnez un deuxième ou un troisième brise-vent en amont ou en aval de l'ouverture (peut-être pour un accès routier) dans le brise-vent initial.	Utilisez des arbres qui peuvent fournir du fourrage, de la nourriture, du bois de chauffage ou du paillis.
AUCUN TRAVAIL DU SOL (OU MINIMAL)				
Planter dans des trous, plutôt que labourer, pour diminuer la perturbation du sol.	Réduit l'exposition du sol au soleil, le compactage et le vent. Protège contre la perte des	Utilisation sur les terres utilisées pour les cultures de plein champ.	Assurez-vous que les résidus de culture utilisés dans le sol sont exempts de ravageurs et de maladies. Il est	Combinez avec d'autres techniques comme le paillage pour réduire encore la nécessité d'un labourage.

Techniques pour améliorer la santé du sol				
De quoi s'agit-il	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
	microorganismes essentiels et de l'humidité.		possible que du temps soit nécessaire pour voir les avantages si la terre a été labourée pendant longtemps.	
CASCADE DE NUTRIMENTS				
Placer les puits de nutriments comme un enclos à vaches en haut de la pente, au-dessus d'une culture de production.	Utilise la gravité pour que les nutriments descendent en cascade vers les récoltes, réduisant les exigences énergétiques.	Utilisation partout où cela est possible dans l'exploitant agricole.	Assurez-vous qu'il n'y a pas d'impact négatif sur la santé du ménage en localisant les structures animales sur le site de l'exploitant agricole.	Envisagez d'autres influences externes comme le vent pour l'emplacement idéal des pièges de nutriments.
SYSTÈMES DE PRODUCTION INTÉGRÉS				
Intégration des animaux élevés de manière intensive dans le système agricole.	Ajoute de la matière organique au sol sous la forme de fumier. Lorsque le bétail mange de l'herbe, il libère de la matière organique dans le sol pour alimenter les microorganismes du sol.	Utilisation dans les champs de pâturage.	N'introduisez pas de bétail là où il peut endommager ou compacter le sol pour la production de récoltes.	Intégrez des poulaillers ou des pigeonniers dans le système.
STRUCTURES DE PLANTATION EN BUTTE OU ENFONCÉES				
Placer les plantes de façon stratégique sur des structures en butte (comme un talus) ou dans des structures enfoncées (comme une rigole, une fosse, un sillon ou un bassin) plutôt que sur un sol plat.	Dans les zones sèches/arides, les structures enfoncées aident à concentrer l'eau ou les nutriments dans les zones pour nourrir les racines, et protègent la plante d'un excès de vent et de soleil. Dans les zones humides, les monticules aident à éviter la pourriture des racines.	Utilisez les structures enfoncées dans les zones arides, où il y a peu de pluie. Utilisez les structures en butte dans les zones humides, où il pleut fréquemment.	Prévoyez une route de débordement pour les structures enfoncées pour qu'elles ne soient pas inondées lors de fortes pluies. Utilisez du paillis sur les structures en butte pour éviter l'érosion.	Peut également utiliser des structures enfoncées avec de la matière organique pour créer la fertilité du sol, y compris les rigoles biologiques, les bassins en demi-lune ou semi-circulaires. Les fosses Tassa/zai (fosses de plantation), les fosses Katunami, les micro bassins versants Negarim. ³⁴

Il est important de surveiller l'impact des différentes techniques au fil du temps et de les adapter constamment lorsque les influences externes se modifient. L'étape 4 de l'approche MR offre de plus amples renseignements sur l'évaluation de l'impact des techniques de santé du sol.

Étude de cas

La communauté du village de Chikukwa, au Zimbabwe, souffrait de la faim, de malnutrition et de taux élevés de maladie mais, en utilisant des techniques agricoles semblables à celles de l'approche du concept de résilience, il y a eu un revirement de situation. En complétant des techniques agricoles utilisées pour améliorer la sécurité alimentaire, ils ont créé la force de la communauté par des programmes mis en place et contrôlés localement pour une formation en permaculture, la résolution de conflits, l'autonomisation des femmes, l'éducation primaire et la gestion du VIH.

Au début des années 1980, le village de Chikukwa, une communauté à flanc de colline de plus de 5 000 personnes, souffrait des effets de la déforestation, de la monoculture et du surpâturage. Lorsque les arbres ont été enlevés pour être utilisés par la communauté, le sol a commencé à se dégrader et finalement le système écologique en entier a commencé à s'effondrer. Sans les arbres, la pluie ne pénétrait plus dans le sol et le cycle de l'érosion a commencé. Les gens plantaient des monocultures là où les systèmes de forêt diversifiés avaient jadis existé. Bientôt, le système d'eau s'est effondré, les ruisseaux se sont asséchés et les villageois ont dû se rendre à une rivière pour aller chercher de l'eau et l'apporter en amont jusqu'à leurs maisons, jardins et exploitants agricoles. Le choléra était fréquent pendant la saison des pluies, causant un déclin de la santé et davantage de décès prématurés. La fertilité du sol a diminué alors que la couche arable était emportée et les cultures étaient exposées au soleil, au vent et aux pluies érosives. Les cultures et le bétail ont commencé à souffrir des effets de la nutrition réduite et de la moindre capacité à résister aux ravageurs et à la maladie.

À ce moment, plusieurs membres de la communauté ont participé à un cours sur la modélisation de la permaculture qui utilisait des éléments semblables à ceux du processus lié au concept de résilience. Ils sont revenus du cours avec des compétences permettant de remodeler leur village et ont commencé à créer un consensus communautaire pour débiter le travail.

Les villageois ont créé un modèle communautaire complet visant à relier le plus de techniques pertinentes possible pour le site ; augmenter la biodiversité et recréer la stabilité de l'ancienne forêt. Ils ont utilisé des techniques pour former la terre (travaux de la terre), planté des arbres légumineux et des cultures de couverture, créé des talus boomerang, ont commencé à faire du compostage et de la culture en allées et ont intégré les animaux et l'aquaculture dans le système agricole. Toutes ces interventions se sont avérées très efficaces en recréant la stabilité de leur communauté.

Maintenant, 30 ans plus tard, ils ont un surplus de nourriture et les gens sont en bonne santé. Leur paysage dégradé est devenu productif, résilient et économiquement viable.

<http://www.thechikukwaproject.com> et

<http://www.gifteconomy.org.au/files/ChikukwaProject.pdf>

Ressources clés pour des sols sains

Ingham, E. 2017. Soil Foodweb Inc. Elaine Ingham. URL : <http://www.soilfoodweb.com>.

Toensmeier, E. 2016. The Carbon Farming Solution: A Global Toolkit of Perennial Crops and Regenerative Agricultural Practices for Climate Change Mitigation and Food Security. White River Junction, Vermont: Chelsea Green Publishing. URL : <http://carbonfarmingsolution.com>.

Lowenfels, J. & Lewis, W. 2010. Teaming with Microbes: The Organic Gardener's Guide to the Soil Food Web. Portland, Oregon : Timber Press.

Pauli, N., Abbott, L. K., Negrete-Yankelevich, S., & Andrés, P. 2016. Farmers' knowledge and use of soil fauna in agriculture: a worldwide review. Ecology and Society 21(3):19. URL : <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08597-210319>.

Abbott, L. K. & Murphy, D. V. 2007. Soil Biological Fertility: A Key to Sustainable Land Use in Agriculture. New York City, New York: Springer Publishing.



Photo : Adam Bacher, Mercy Corps



Conseils techniques : Gestion de l'eau



Photo : Warren Brush, True Nature Design

Gestion de l'eau à Mazvihwa, le Muonde Trust, Zimbabwe.

Le but de ces conseils techniques est d'aider les agents sur le terrain à soutenir les petits exploitants agricoles à optimiser la gestion de l'eau. L'eau est essentielle pour des systèmes agricoles productifs et le manque d'eau (ou parfois l'excès d'eau) est souvent la plus grande barrière à la productivité globale des systèmes agricoles. Ce module explique comment les agriculteurs peuvent utiliser les techniques de collecte d'eau pour augmenter la quantité d'eau dans le sol lors de pluies suffisantes ainsi que durant les saisons sèches. Il décrit également les techniques que les agriculteurs peuvent utiliser pour diminuer les dommages causés par l'érosion ou les inondations en aval.

Messages essentiels

- **L'observation des influences externes** sur la terre, comme l'écoulement de l'eau et des sédiments, informera de la meilleure façon de modéliser un site pour gérer son eau et ses sols. Plus les agriculteurs peuvent voir et comprendre les schémas d'écoulement de l'eau sur la terre, plus ils peuvent travailler mieux avec eux et les autres systèmes naturels.
- **Les principes de la MR guident les agriculteurs** pour relier et utiliser efficacement les techniques de collecte et de gestion de l'eau. Les principes réunissent les pratiques de modélisation trouvées dans la gestion fructueuse de l'eau et sont essentiels pour développer des systèmes agricoles plus efficaces et intégrés.
- **L'intégration de techniques diversifiées** dans la modélisation du site d'un agriculteur aide à maximiser les avantages pour le système agricole, surtout lorsqu'ils sont guidés par les principes de la MR et associés aux influences externes du site. L'intégration peut souvent mener à de nouvelles techniques ou des techniques hybrides qui sont conçues pour correspondre aux conditions et aux besoins uniques du site où elles sont appliquées.

L'importance de la gestion de l'eau

L'eau est une partie essentielle d'un système agricole sain et est souvent le plus grand besoin dans le système d'un petit exploitant agricole. La gestion de l'eau est le contrôle et le mouvement de l'eau pour diminuer ses effets négatifs et maximiser ses avantages. L'approche MR maximise la quantité d'eau dans le système agricole au besoin, principalement en augmentant la quantité de pluie qui s'infiltre et reste dans le sol, et en s'assurant que les services de l'écosystème sont maintenus.

Le sol peut emmagasiner beaucoup d'eau—beaucoup plus que le réservoir d'un petit exploitant agricole ne peut en contenir—et l'eau dans le sol est ensuite utilisée par les plantes. Nous pouvons considérer les plantes comme des « pompes vivantes » qui pompent l'eau du sol dans leurs fruits et canopée, ce qui profite ensuite à l'agriculteur. L'utilisation de pratiques et de techniques adéquates de gestion de l'eau améliorera à la fois les ressources en eau (y compris la recharge de l'eau souterraine et des niveaux de forage) et la fertilité d'un site, tout en réduisant l'érosion et les inondations en aval.

La collecte de l'eau – le stockage de la collecte et l'utilisation de l'eau - n'est pas seulement le drainage de la pluie et des écoulements. Le drainage excessif d'un site augmente sa sécheresse, ainsi que l'érosion et l'inondation en aval. Au contraire, la collecte efficace de l'eau la dirige loin des régions qui n'en ont pas besoin (bâtiments, routes, chemins) vers les régions qui en ont besoin (les arbres, les pâturages, les champs, les jardins). Différents niveaux de besoins en eau doivent également être pris en considération : plus les plantes ont besoin d'eau, plus elles doivent en recevoir, et vice-versa. Pour s'assurer que l'excès d'eau peut traverser—et, au besoin, quitter le système pour éviter une inondation—une route de débordement est toujours planifiée et construite.

La collecte de l'eau se crée elle-même. Alors que l'eau augmente l'humidité du sol, plus de plantes et de vie dans le sol croissent et augmentent la quantité de matière organique et de fertilité dans et sur le sol. Cette matière organique agit comme une éponge et aide à retenir de l'eau en surplus, augmentant le taux auquel le sol peut absorber l'eau, aidant à réduire ou à stopper les inondations en aval) tout en allongeant le temps où le sol peut retenir cette eau (atténuant les effets de la sécheresse).

Plus il y a de vie dans le sol sous forme de racines de plantes, de vers de terre et de microorganismes bénéfiques du sol, plus l'eau sera disponible dans le sol. L'eau suit les chemins creusés de ces formes de vie et est absorbée par eux dans tout le sol. De plus, l'eau agit comme un lubrifiant d'échange. L'humidité du sol est nécessaire pour permettre aux nutriments de passer d'une matière organique morte à des microorganismes bénéfiques dans le sol, puis sur les plantes vivantes et inversement.

L'eau de pluie est un engrais naturel. La pluie contient du soufre, des microorganismes bénéfiques, des nutriments minéraux et de l'azote, qui sont tous bénéfiques pour les plantes. L'eau de pluie ne contient pas de sels, qui sont nocifs pour les plantes et sont courants dans le sol et l'eau souterraine dans les climats secs. Après un orage, les plantes sont plus vertes pour trois raisons : elles reçoivent de l'eau, elles reçoivent des nutriments et la pluie rince les sels nuisibles.

La pluie est la principale source d'eau pour l'eau souterraine, les forages, les puits, les ruisseaux, les criques et les rivières. Si des sources d'eau secondaires, comme les forages et les étangs, sont pompées ou drainées plus vite qu'elles ne sont remplies, elles s'assècheront tôt ou tard jusqu'à ce que la pluie puisse les remplir. Pour s'assurer que l'eau est disponible pendant toute la saison sèche, les agriculteurs peuvent améliorer l'approvisionnement en eau des forages, des puits, des ruisseaux, des criques et des rivières en forant ou retenant plus de pluie qui tombe dans leurs sols et végétation.

La quantité d'eau de pluie disponible est accrue par la quantité de ruissellement qui s'y ajoute, et diminuée par la quantité de ruissellement qui y est soustraite. Par exemple, 15 mm de pluie tombe sur un exploitant agricole. Les espaces de terre dénudés, comme une route inclinée ou un espace de rassemblement à l'extérieur d'une maison, retiendra seulement la moitié de cette pluie, voire moins ; le reste s'écoulera. Par contraste, les zones crevassées, spongieuses sous la route ou l'espace de rassemblement retiendra et absorbera le ruissellement et ces zones recevront 15 mm de pluie *plus* la plus grande quantité d'eau qui s'est écoulée de la région ascendante. La zone spongieuse pourrait recevoir l'équivalent de 30 ou 45 mm de pluie et de ruissellement d'un seul orage, même si seulement 15 mm tombent.

Quelle quantité de pluie pouvons-nous capter ?



100 mm de pluie tombant sur 1 mètre carré = 100 litres. C'est la même chose que cinq jerricans de 20 litres d'eau.



Quelques 60 000 litres d'eau tombent sur une parcelle de terre de 20 mètres par 30 mètres lors d'une pluie de 100 mm. C'est l'équivalent de 3 000 jerricans d'eau.



Mais la pluie qui s'écoule d'une parcelle de terre est perdue par l'exploitant agricole.

La gestion de l'eau et l'approche MR : Application pratique

La section suivante démontre comment les agriculteurs peuvent utiliser les quatre étapes de l'approche MR – identifier, analyser, planifier et adapter – pour gérer efficacement les ressources en eau. Voir l'étape 1 – 4 de l'approche MR pour des détails plus spécifiques sur la méthodologie.

Identifier les ressources et observer les influences

Chaque système agricole offre des opportunités et des difficultés de collecte d'eau uniques, spécifiques à leur site et son bassin hydrologique. En utilisant l'approche MR pour améliorer la gestion de l'eau, les agriculteurs doivent commencer par identifier les ressources et observer les influences dans le cadre de l'évaluation du site. À partir de là, ils analysent ces observations pour sélectionner et combiner par la suite les techniques appropriées pour récolter plus d'eau disponible, et la faire pénétrer dans le sol pour une croissance améliorée des plantes et des cultures.

Ressources

Identifier les sources d'eau sur place. Elles pourraient inclure les précipitations, le ruissellement, les réservoirs, l'eau stockée dans les plantes, les étangs, les eaux usées, les ruisseaux, les criques, les rivières, l'humidité du sol, l'eau souterraine ou les forages. Observer la qualité et la quantité de ces ressources et à quelle fréquence elles sont disponibles.

Influences externes

Les influences vues couramment sur un site donné comprennent le soleil, le vent et la gravité. Lorsque les agriculteurs observent ces influences, ils doivent considérer quelles sont les causes de ces influences et leurs effets, et comment ils pourraient acheminer les influences positives dans leur système agricole, et en éloigner les influences négatives.

En plus des trois principales influences indiquées ci-dessous, les agriculteurs doivent aussi prendre soin de considérer d'autres influences externes, comme les délimitations, les usages de la terre, la faune et les influences artificielles comme les routes, les chemins, le bruit et le vol.

Pente

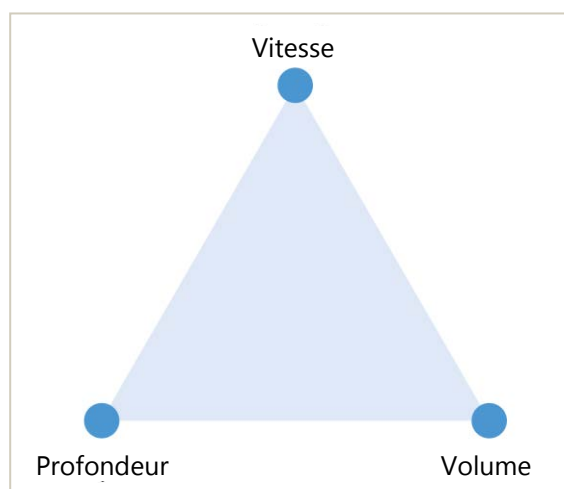
L'eau coule en descendant et ramasse ou dépose toujours des sédiments alors qu'elle circule à travers le paysage. Selon son emplacement, un exploitant agricole gagne ou perd du sol, de la matière organique et d'autres sédiments.

Les paysages qui gagnent du sol ont des formes de terrain convexes comme les cônes alluviaux, les deltas et les zones d'accumulation. Ces formes de terres sont créées là où la force du débit d'eau est diminuée, les sédiments étant déposés hors du débit d'eau et sur le site de l'agriculteur. Les paysages

qui s'érodent ont des formes de terre concaves comme les rigoles ou les canaux peu profonds formés par la force de l'eau et les sédiments s'écoulant de la terre.

Le triangle d'érosion explique la relation entre le débit d'eau et la gravité potentielle de l'érosion du sol ou le dépôt. Trois principaux facteurs contribuent aux niveaux d'érosion du sol ou du dépôt : la vitesse, la profondeur et le volume.

Plus la vitesse, la profondeur et le volume du débit d'eau sont grands, plus il transporte de sédiments (sol, matière organique, roche) et plus le risque d'érosion augmente. Moins la vitesse, la profondeur et le volume du débit d'eau sont grands, moins il transporte de sédiments et moins le risque de sédiments déposés augmente.



Triangle d'érosion.

- **La vitesse de l'eau** augmente avec une pente plus raide ; le compactage du sol ; le manque de végétation, ou le manque d'une autre rugosité sur la surface du sol.
- **La profondeur de l'eau** augmente lorsque davantage de débit d'eau est concentré dans un espace ou un canal plus étroit, plus petit.
- **Le volume d'eau** augmente lorsque l'eau n'infiltré pas le sol mais reste sur la surface, et lorsque le temps qu'il faut pour un volume d'eau donné pour couler de sa source vers son « évier » ou aboutissement diminue. Rectifier le trajet d'un cours d'eau sinueux augmenterait donc le volume d'eau.

Dans un cours d'eau sain, stable, naturel, la vitesse, la profondeur et le volume globaux des grands débits de crues sont réduits lorsque l'eau peut s'élever et quitter le canal principal et se répandre sur la plaine inondable couverte de végétation, plus grande, peu profonde, à proximité. Lorsque les canaux d'eau sont rétrécis et redressés, la vitesse, la profondeur et le volume d'eau augmentent et entraînent souvent une réduction érosive du canal et l'eau ne déborde plus sur la plaine inondable adjacente.

Les personnes et les animaux créent des chemins ou des pistes à travers la terre lorsqu'ils la traversent. Au fil du temps, ces chemins deviennent souvent des dépressions puisque les pieds et les talons s'enfoncent dans la terre. L'eau coule vers le bas dans les dépressions et s'ajoute au creusage érosif du chemin. Ces chemins non prévus peuvent détourner l'eau des champs, des pâturages et des vergers et les assécher ou ils peuvent diriger l'eau de façon non appropriée vers les maisons et augmenter le risque d'inondation. Planifier, construire, réparer et entretenir délibérément les chemins aident les gens et les animaux à aller là où ils doivent aller tout en dirigeant l'eau vers l'endroit où elle est nécessaire.

En utilisant leur compréhension des trois facteurs (vitesse, profondeur, volume) et comment ils fonctionnent ensemble, les agriculteurs peuvent évaluer leur site en répondant aux questions suivantes :

- Comment l'eau et les sédiments circulent-ils sur la terre ?
- Où la vitesse, la profondeur et le volume vont-ils affecter le débit d'eau et de sédiments ?
- Où sont les points élevés et où sont les points bas ?
- Où la terre s'érode-t-elle ? Pourquoi cela arrive-t-il ? (Utilisez le triangle d'érosion lorsque vous pensez à la réponse)
- Où la terre s'étend-elle ou recueille-t-elle des sédiments ? Pourquoi cela arrive-t-il ? (Utilisez le triangle d'érosion lorsque vous pensez à la réponse)
- Où l'agriculteur pourrait-il vouloir réduire la vitesse, la profondeur et/ou le volume du débit d'eau ?
- Où l'agriculteur pourrait-il vouloir augmenter l'accumulation de sol et d'eau ?

Routes de débordement

Une route de débordement doit toujours être planifiée dans le cadre d'une structure de récupération de l'eau de pluie. Les déversoirs de crues doivent avoir la même capacité de débit que l'entrée ou les entrées de la structure de récupération de l'eau. Les déversoirs peuvent être stabilisés en les faisant plus grands, progressivement en pente et peu profonds (réduisant la force de l'eau en diminuant la vitesse du débit, la profondeur et le volume), en utilisant une végétation bien enracinée comme des herbes indigènes et/ou des roches entassées de la hauteur d'une seule roche (pour que la végétation qui se stabilise puisse pousser entre les roches).

Soleil

Semblable au processus où les humains transpirent sous la chaleur du soleil, le soleil direct sur les plantes, le sol ou les cours d'eau ouverts augmente leur température, ce qui augmente ensuite le taux auquel ils perdent l'humidité par évaporation et évapotranspiration. Ombrager le sol avec du paillis et des plantes réduit l'évaporation significativement. Les plantes sont incapables d'assimiler

l'eau chaude aussi efficacement que l'eau fraîche et donc le sol (et son eau) doit être gardé frais durant les mois chauds pour aider la plante à pousser.

Lorsqu'ils évaluent leur site pour l'influence du soleil, les agriculteurs doivent considérer les questions suivantes :

- Où sont les parties les plus chaudes, les plus sèches de l'exploitant agricole, surtout dans les heures les plus chaudes et sèches de la journée et de l'année ? Sont-elles à l'abri ou exposées ?
- Les sources d'eau sont-elles exposées ou à l'abri ?
- Où les plantes poussent-elles bien et où souffrent-elles le plus (en indiquant les niveaux d'eau du sol) ?
- Où la végétation naturelle pousse-t-elle ?

Vent

Trop de vent (surtout le vent chaud et sec) augmente l'évaporation des plantes, du sol et de l'eau libre. Les brise-vent aident à réduire les effets négatifs du vent et protègent les champs et les plantes dans le sens du vent ; ils peuvent être faits d'espèces de plantes vivaces robustes ou être des structures artificielles. Les brise-vent faits des espèces de plantes d'évapotranspiration peuvent aider également à refroidir, diffuser et ajouter de l'humidité aux vents forts, chauds et secs.

Sur le site de l'exploitant agricole, la connaissance locale des schémas du vent doit être complétée par l'observation des conditions et de l'impact du vent, y compris le marquage des arbres, les tourbillons de vent et l'exposition directe, et l'agriculteur doit considérer les questions suivantes lorsqu'il évalue son site :

- De quelle direction les vents viennent-ils ? Sont-ils chauds et secs ou froids et humides ?
- La direction du vent change-t-elle au cours de l'année ?
- Comment la direction du vent affecte-t-elle la pluie tombant sur le site ?
- Le vent dépose-t-il des matériaux qui pourraient être utilisés pour réduire l'évaporation du sol ?
- Y a-t-il des opportunités d'ajouter de l'humidité aux vents asséchant en faisant pousser des brise-vent ?

En plus de la pente, du soleil et du vent, d'autres influences externes à envisager sont les influences de pente ascendante comme l'eau érosive coulant vers la terre adjacente mal gérée, l'eau acheminée des chemins et des routes et la pollution descendant avec l'eau.

Exemple : Réduction de l'érosion et augmentation de l'infiltration d'eau

Un agriculteur souffre de l'érosion dans le champ d'une culture en aval d'une route. Afin de réduire la vitesse, la profondeur et le volume du ruissellement coulant à travers le champ et réduisant donc l'érosion, il utilise une combinaison de techniques. Comme la force de l'eau est très élevée, il construit une série de barrages de retenue d'une pierre de hauteur alors que l'eau pénètre dans sa terre. Il crée ensuite des structures basses en terre, broussailles, roches ou végétaux sur le contour, tout en appliquant du paillis et fait pousser encore plus de végétation pour ralentir et diffuser le débit de ruissellement dans la région au-dessus de l'érosion. Ensemble, toutes ces techniques aident à augmenter la quantité de précipitations qui s'infiltrent dans le sol avant qu'elles ne ruissellent.

Analyser les ressources et les influences

Lorsque les agriculteurs ont observé les ressources et influences, ils peuvent évaluer la qualité, la quantité, la disponibilité et l'accessibilité des ressources d'eau et l'effet des influences externes sur elles. Par exemple, la **pluie** est de l'eau de bonne qualité ; la quantité peut être élevée lors d'un bon orage, mais elle est seulement disponible lorsque la pluie tombe. L'accessibilité dépend de ce qui arrive lorsque la pluie heurte une surface. Si elle s'écoule complètement, elle n'est pas accessible ; si elle est récupérée sur le site, elle est accessible pendant de plus longues périodes de temps. Comparativement, l'**eau usée** est contaminée par le savon et ce qui est lavé, elle n'est donc pas d'aussi bonne qualité que la pluie. La quantité est habituellement bien inférieure à celle de la pluie, mais elle est disponible chaque fois que quelque chose est lavé. Si elle est jetée sur la terre dénudée où elle s'évapore, elle n'est pas accessible ; si elle est dirigée vers le sol et les plantes, elle sera accessible pour ces plantes et profitera à l'agriculteur par les fruits et l'ombre.

Les plantes poussent là où il y a de l'eau, et ainsi, leur présence montre l'endroit où l'eau s'accumule naturellement, où il en manque, ou la quantité d'eau dans le sol selon les besoins d'eau de la plante (davantage de plantes qui ont besoin d'eau pousseront seulement où il y a plus d'eau) et les conditions de la plante (fanée et déshydratée ou vivante et hydratée). Planter des cultures sur le contour dans un champ aide à ralentir et diffuser le débit d'eau, rendant l'eau plus susceptible de déposer de la matière organique que de l'emporter. Ralentir le débit d'eau et laisser l'eau s'infiltrer davantage dans le sol permet également aux plantes de devenir plus grosses et de créer plus de matière organique avec leurs racines et leurs feuilles. Plus il y a de matière organique et de vie dans le sol, plus l'eau s'écoule vite dans le sol et plus le sol retient longtemps l'humidité. Un sol avec une teneur en matière organique réduite à un maximum de 2 % peut diminuer l'irrigation requise de 75 % en comparaison aux sols pauvres avec moins de 1 % de matière organique.³⁵ Chaque augmentation d'un point de pourcentage en matière organique donne au sol la capacité d'absorber et de stocker 16 500 gallons d'eau supplémentaires par acre, ou 233 000 litres par hectare.³⁶

Les plantes vivaces utilisées pour l'ombre ou la protection ont tendance à pousser là où elles sont le moins perturbées, par exemple, le long des clôtures. Durant l'analyse, les agriculteurs doivent identifier les endroits où les sections de clôtures protectrices peuvent être placées aux angles droits pour les vents chauds, secs, prévalent avec l'intention de planter (ou favoriser) les espèces de brise-vent pour qu'elles poussent le long de la clôture dans la modélisation du site. De plus, les agriculteurs doivent regarder le contour de la terre pour analyser où une clôture peut être construite sur le contour pour que la clôture, le sol et la végétation le long de la



Cultures plantées en contour, Zimbabwe.

Photo : Warren Brush, True Nature Design

clôture aident à ralentir, diffuser et faire pénétrer plus de ruissellement des eaux. Cela entraînera des avantages pour les cultures ainsi qu'un brise-vent plus grand et plus sain.

L'implantation des routes et des chemins doit également être examinée pour voir s'il y a des possibilités de les placer perpendiculaires aux vents desséchants et/ou sur le contour pour que le ruissellement des routes ou chemins soit dirigé vers le côté de la route et les plantes en bordures qui pourraient pousser pour aider à détourner les vents. Les routes et les chemins pourraient aussi être placés à angles droits des flux d'eau et de vent et les structures de collecte d'eau comme les roches ou talus de contour et leurs plantations pourraient être spécifiquement placés de chaque côté de la clôture ou de la route pour capter l'eau et faire pousser les arbres et les arbustes.

Questions à considérer lors de l'analyse des systèmes d'eau sur un site :

- À quel endroit sur le site le sol et la matière organique se retrouvent-ils ? Pendant les orages, est-ce que le ruissellement des eaux dépose la matière organique dans les vergers, les pâturages ou les champs, ou le ruissellement emporte-t-il la matière organique ? Comment cela pourrait-il être amélioré ? Où sont les sources de matière organique ou de roches qui pourraient être utilisées pour créer des ralentisseurs et des éponges pour ralentir et faire pénétrer dans le sol plus de pluie et de ruissellement ?
- Où le sol s'érode-t-il sur le site ? Comment la couverture végétale pourrait-elle être augmentée pour diminuer l'érosion ? Les cultures vivaces pourraient-elles être mélangées aux annuelles pour qu'il y ait une couverture tout au long de l'année ? Est-ce qu'un paillis vivant et/ou non vivant pourrait aider à protéger les sols ?
- Où la plantation pourrait-elle être faite sur le contour pour ralentir et faire pénétrer plus d'eau dans le sol afin d'aider la croissance de ces plantes et mieux maintenir en place le paillis ?
- Est-ce qu'une protection solaire (de plantes aimant le soleil) est importante pour protéger les zones exposées du chaud soleil de l'après-midi ? Comment cette protection pourrait-elle être combinée aux techniques de récupération de l'eau pour ralentir et faire pénétrer plus d'eau pour ces plantations ?
- Y a-t-il un cours d'eau droit qui traverse un champ, ou un canal de débordement droit près d'un champ qu'on pourrait encourager à faire des méandres et permettre à une plus grande partie du débit de pénétrer dans le sol ? Où l'eau pourrait-elle être détournée de ce canal pour se rendre vers les plantes à proximité ?
- Y a-t-il un chemin ou une route près d'un champ ou d'un verger qui transporte de l'eau avec lui/elle ? Est-ce que de l'eau coulant d'un chemin ou d'une route pourrait être détournée (et ralentie, diffusée et infiltrée) dans un champ pour irriguer les cultures ? L'eau pourrait-elle être détournée pour irriguer les plantes à des endroits le long du chemin qui aideraient à faire de l'ombre et protéger le chemin, peut-être avec de la végétation vivace offrant de la nourriture ?
- Dans un cours d'eau escarpé, érodant, est-ce que des bassins échelonnés pourraient être créés ? Si de la roche convenable est disponible, est-ce que des barrages de correction d'une roche de haut ou un bassin avec revêtement rocheux ou des bols Zuni pourraient être créés ? Est-ce que le volume d'eau s'écoulant du cours d'eau escarpé pourrait être réduit en détournant une partie du débit le long d'un chemin plus graduel, sinueux ?

Comment utiliser le cadre A pour identifier le contour du terrain :

Le cadre A peut représenter un outil utile pour que les agriculteurs aient une meilleure compréhension des pentes et de l'endroit où ils peuvent planter sur la pente d'une ligne de référence (contour) pour diffuser le débit d'eau des orages sur la terre. La plantation sur le contour diminue la vitesse du débit d'eau des orages et infiltre plus d'eau dans le sol, diminuant le volume du débit de l'eau. Cet outil ne coûte pas cher et peut être construit en utilisant des ressources disponibles localement.

Après avoir analysé la façon dont l'eau s'écoule sur le terrain et l'endroit où installer les structures de collecte d'eau afin de la collecter au mieux, localisez le point le plus haut sur le terrain pour commencer à déterminer les contours.

À l'endroit le plus élevé, placez un pied du cadre A sur le sol et mettez un jalon ou un petit bâton à cet endroit.

Tout en gardant le premier pied au point de départ, tournez le deuxième pied à 180 degrés autour du premier pied, puis déplacez ce deuxième pied vers le haut ou le bas de la pente selon le cas, jusqu'à ce que la ficelle reste exactement sur la ligne médiane. Mettez un autre piquet dans le sol à cet endroit. Ces deux premiers piquets partagent la même altitude sur la pente et représentent le début de la première ligne de contour.

Gardez le deuxième pied au dernier point marqué sur le sol et faites pivoter le cadre A en déplaçant uniquement le premier pied jusqu'à ce que le point suivant sur le terrain qui centre la ficelle soit trouvé. Marquez le troisième point avec un autre piquet. A tout moment, il doit y avoir au moins un pied à un point marqué sur la ligne de contour.

Poursuivez ce processus jusqu'à ce que la ligne de contour soit tracée sur toute la longueur de l'emplacement du jardin et que l'autre côté ait été atteint. La ligne qui relie tous les piquets dans le sol correspond à la ligne de contour.

Évaluez de façon continue si la ligne de contour est perpendiculaire à la pente et suit l'évaluation du site et les résultats de l'analyse pour déterminer la meilleure manière de capter l'eau de ruissellement. Si la ligne de contour semble faire quelque chose de différent que ce qui est prévu, revenez en arrière, observez et réévaluez. N'oubliez pas que chaque point sur le contour doit être à la même altitude.

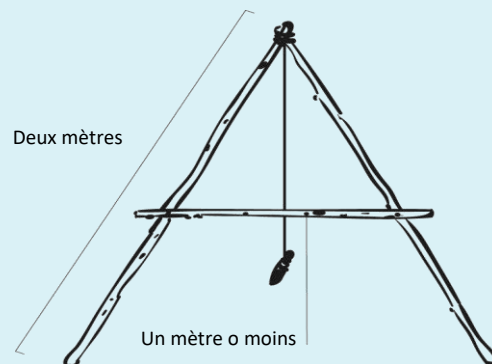




Photo : Elin DUBY, Mercy Corps



Photo : Andrea Mottram, Mercy Corps



Photo : Abby Love, Mercy Corps

Construire des cadres A au Népal et au Zimbabwe.

Modélisation pour la gestion de l'eau

Application des principes du concept de résilience à la gestion de l'eau

Après l'observation et l'analyse des ressources et des influences externes du site et des régions avoisinantes, utilisez les principes de la MR comme un prisme directeur pour concevoir le site et choisir la combinaison de techniques la plus appropriée qui augmentera la productivité et la résilience globales.

Ci-dessous, on retrouve des exemples de la façon dont les principes peuvent améliorer le modèle du site pour améliorer la gestion de l'eau et quelles techniques de gestion de l'eau peuvent être intégrées pour avoir le meilleur impact. Chaque principe est illustré par l'histoire du maître autodidacte de la récupération de l'eau et agriculteur Zephaniah Phiri Maseko (M. Phiri) de Zvishavane, au Zimbabwe. Son site a été gravement érodé et non productif mais aujourd'hui c'est une oasis productive qui a incité plusieurs milliers de personnes à suivre ses techniques de gestion de l'eau. Comme il l'affirmait :



M. Zephaniah Phiri Maseko en 2013.

Photo : Brock Dolman, reproduite avec la permission de *Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 1* Brad Lancaster, www.HarvestingRainwater.com

« Je plante l'eau comme je plante des cultures. C'est pourquoi cet exploitant agricole n'est pas seulement une plantation de céréales. Il s'agit réellement d'une plantation d'eau. »

Pour en apprendre davantage sur le travail de M. Phiri, visitez <http://www.muonde.org/>.

1. Observer et imiter les systèmes vivants sains et résilients

Il est plus facile de copier et tirer profit de ce qui fonctionne que de partir à zéro ; regardez où l'eau coule naturellement sur le paysage et comment elle se déplace.

Dans la nature, les ruisseaux avec une pente de 4 % ou moins diffusent naturellement en serpentant, se courbant d'un côté à l'autre alors qu'ils coulent d'une pente graduelle. Ce schéma sinueux montre l'énergie du débit d'eau en augmentant la distance à laquelle l'eau doit couler pour passer du haut

jusqu'au bas du cours d'eau. Cela réduit l'escarpement du cours d'eau, augmente le temps qu'il lui faut pour compléter son parcours et diminue par la suite la vitesse érosive du débit. Le schéma sinueux augmente également la quantité de sol en contact avec le débit d'eau, permettant à une plus grande quantité d'eau d'infiltrer le sol pour recharger les puits, les ruisseaux et l'eau souterraine, et pour offrir plus d'humidité aux plantes le long du cours d'eau. Par contraste, les ruisseaux avec une pente de plus de 4 % diffusent naturellement l'énergie vers le bas par des bassins par niveaux. L'effet chute-bassin-chute-bassin des bassins par niveaux empêche l'eau d'atteindre une grande vitesse. La plus grande aspérité du canal—créée par les surfaces variées du fond des bassins plus profonds et leurs déversoirs moins profonds, la végétation et/ou les roches de tailles diverses sur le lit du cours d'eau—réduit également l'énergie et la vitesse du ruisseau. Cet équilibre naturel du débit d'eau peut être imité dans la modélisation d'un site.

Exemple : *M. Phiri a observé le débit d'eau chaque fois qu'il pleuvait. Il a vu l'eau des orages ruisseler de la colline presque dénudée au-dessus de son exploitant agricole et transporter avec elle une grande partie de son sol. Il a remarqué que l'humidité de ce sol persisterait plus longtemps en amont des roches et des plantes que dans les zones où le débit d'eau coulait de façon effrénée. Les sédiments s'y rassemblaient également et plus de végétation poussait. M. Phiri a copié le modèle qu'il a vu dans la nature. À angles droits de la pente de la colline, il a créé plusieurs murs de pierres bas sur le contour qui ralentissaient et diffusaient le ruissellement des orages avant qu'il n'ait la possibilité de créer des volumes et des vitesses destructeurs. Lorsqu'il a plu la fois suivante, le débit a ralenti, beaucoup moins de sol a été perdu en dessous et le sol a même profité sur le côté en amont des murs.*

2. Commencer petit et simple

En essayant de faire pénétrer l'eau dans le sol, plusieurs petites techniques peuvent souvent être plus efficaces qu'une grande. En appliquant des techniques pour la première fois, elles doivent être à petite échelle et facilement gérées par l'agriculteur, par exemple la plantation d'arbres dans ou près d'un bassin de récupération de l'eau. Observez les impacts de ces techniques au fil du temps et incorporez ensuite graduellement d'autres techniques plus complexes et à plus grande échelle au besoin.

Exemple : *M. Phiri et sa famille ont construit la plupart des structures requises pour la gestion de l'eau en utilisant à la main des matières locales comme des roches et de la végétation locale, poussant naturellement. Ils ont dépensé peu d'argent sur des matières externes comme du béton. Cela leur a permis d'effectuer tout l'entretien eux-mêmes et sans encourir de frais constants. Tout est demeuré techniquement et mécaniquement simple.*

3. Commencer par le haut (point haut ou source) et continuer en descendant.

Commencer par le haut où il y a moins de volume et de vitesse. Recueillir l'eau aux points élevés pour une distribution facile, aidée par la gravité.

Exemple : *M. Phiri a commencé à bâtir ses murs de pierres près du haut de la colline puis a continué en aval pour s'occuper de l'eau des orages. Juste en dessous des murs de pierres, le ruissellement a été dirigé vers les réservoirs non chemisés. Avec les réservoirs haut sur sa terre, M. Phiri a pu ensuite*

utiliser l'énergie gratuite de la gravité pour diriger son débit d'eau vers tous les endroits en aval où et quand il le voulait.

4. Ralentir, diffuser et faire pénétrer le flux d'eau et de nutriments

Encouragez l'eau à ralentir, se diffuser et pénétrer dans le sol au lieu de lui permettre de ruisseler sur la surface de la terre et contribuer à l'érosion.

Exemple : Hormis un réservoir d'eau pour un jardin dans la cour et un autre captant l'écoulement du toit pour l'eau potable du ménage, le reste des techniques de récupération de l'eau de M. Phiri a dirigé la pluie dans le sol. Il a utilisé plusieurs techniques pour diffuser l'eau sur le plus de zones possibles de surfaces poreuses, pour donner à l'eau le plus de possibilités de pénétrer sa terre ; par exemple, en construisant des terrassement, des talus et des bassins sur le contour et en augmentant la couverture végétale et le paillis. Une fois qu'elle s'est infiltrée, l'eau voyage doucement dans le sol, pas de façon destructrice sur le sol.

La famille Phiri fait pénétrer plus d'eau de pluie dans leurs sols qu'ils n'en prennent dans leur puits creusés à la main, leurs forages ou ce qui provient de l'évaporation de leurs cultures. Par conséquent, les niveaux de leur eau souterraine et de leurs puits ont augmenté. Les voisins immédiats ont également profité du travail de M. Phiri puisque l'eau de leurs puits a également augmenté.

5. Faire pousser des ressources naturelles

Maximisez la couverture végétale vivante, organique pour créer une éponge vivante afin que l'eau récupérée soit utilisée pour créer d'autres ressources, tandis que la capacité du sol à absorber et retenir l'eau régulièrement s'améliore.³⁷ La végétation indigène—les plantes indigènes trouvées dans un rayon de 40 km d'un site et dans une gamme d'élévation de 150 mètres au-dessus ou sous un site—est généralement mieux adaptée aux schémas de précipitations et aux conditions de croissance locales et doit être utilisée le plus possible pour la couverture végétale organique.

Exemple : Au lieu de les acheter, la famille Phiri fait pousser plusieurs des ressources naturelles qu'elle utilise dans le système agricole. Le site de l'exploitant agricole est une éponge vivante, couverte de végétation qui aide l'eau à infiltrer le sol et pompe l'humidité du sol pour la ramener à la surface par les racines. La végétation transforme l'eau récupérée en fruits, légumes, herbes médicinales et céréales pour les hommes et le bétail ; en ombre pour la maison et les champs ; en bois et en chaume pour les bâtiments ; en fibres pour les vêtements et en cordes ; et en feuilles mortes qui se décomposent et fertilisent le sol.

6. Situer chaque ressource pour son rendement énergétique

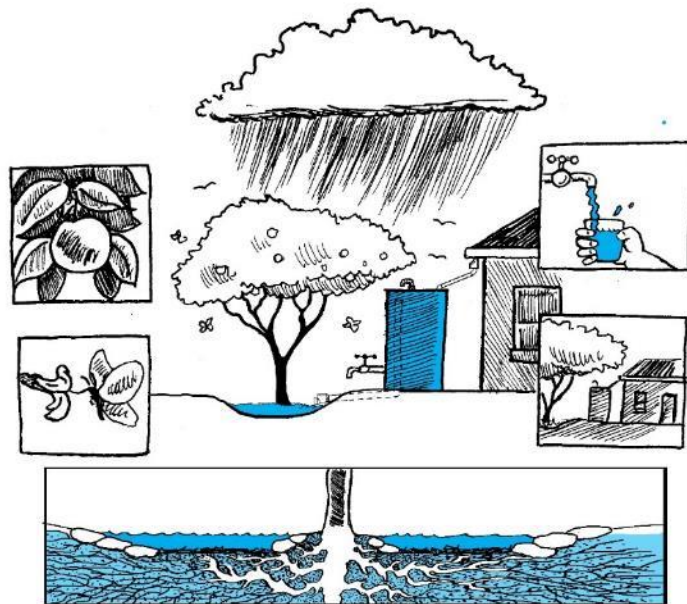
Pour conserver l'énergie et le temps, placez des plantations, des bâtiments, des structures de récupération de l'eau et d'autres ressources de façon à ce qu'ils puissent travailler ensemble et se renforcer mutuellement.

Il y a plus d'eau disponible lorsqu'elle ruisselle des surfaces dures comme les toits, les routes ou les chemins. Pour capter la pluie et le ruissellement, les agriculteurs peuvent créer des parcelles de plantes basses associées à des terrassements pour la collecte des eaux situés près des bâtiments, des routes et des chemins. Ces parcelles peuvent être couvertes d'arbres pour protéger les bâtiments, les routes et les chemins dont les arbres captent le ruissellement. Les arbres qui produisent de la nourriture pour les gens, par exemple les arbres fruitiers, doivent être situés près des espaces vivants pour que la faune n'abîme pas les fruits. Les arbres avec des récoltes que la faune ne mange pas, par exemple les arbres produisant du bois d'œuvre, peuvent être plantés plus loin.

Exemple : Il est judicieux de « planter l'eau » (la conserver dans le sol) avant de planter pour éliminer le besoin de transporter beaucoup d'eau vers les plantes lorsqu'elles commencent à pousser. M. Phiri appelle son exploitant agricole une « plantation d'eau » puisqu'il utilise une technique qui encourage la pluie, le ruissellement et l'eau usée du ménage pour la faire pénétrer dans le sol. Il plante également dans ou près des parcelles basses dans le paysage où l'eau s'accumule naturellement. Pour les plantes ayant besoin de davantage d'eau, il les plante où davantage d'eau s'accumule. Pour la végétation ayant moins besoin d'eau, il plante où l'eau ne s'accumule pas aussi facilement.

7. Situer et utiliser chaque ressource de manière à ce qu'elle apporte plusieurs avantages au système agricole

De bonnes techniques de récupération de l'eau doivent faire plus que seulement retenir de l'eau. Les talus ou les rigoles peuvent également agir comme des chemins élevés hauts et secs ou des zones de plantation pour les plantes plus tolérantes à la sécheresse. Les arbres dans les terrassements de récupération de l'eau peuvent être placés pour rafraîchir les bâtiments ; par exemple, un arbre fruitier sur le côté ouest d'un bâtiment, situé pour recevoir le ruissellement du toit et/ou les eaux usées du ménage, peut faire de l'ombre pour le bâtiment lors du soleil chaud de l'après-midi et fournir également de la nourriture.



Une ressource dans un système de collection de l'eau fournissant plusieurs avantages : ombre, contrôle des eaux pluviales, habitat faunique et nourriture.

Illustration: Joe Marshall, illustration reproduite avec l'autorisation de *Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 1* by Brad Lancaster, www.HarvestingRainwater.com

Exemple : Les Phiri placent leurs structures de récupération de l'eau pour que chacune effectue plusieurs fonctions bénéfiques et offre plus d'efficacité et de productivité pour la même quantité d'efforts. La végétation choisie pour récupérer la pluie produit également de la nourriture, un contrôle de la terre, un abri, un habitat pour la faune et des brise-vent. Les brise-vent réduisent l'évaporation

de l'eau des champs et des étangs avoisinants. Le poisson élevé dans les étangs nourrit la famille et fertilise l'eau utilisée dans les champs. Les barrages de correction, placés sur le côté en aval des traversées de chemin et de route sur les cours d'eau, stabilisent ces traversées.

8. S'assurer que toutes les fonctions essentielles dans le système agricole sont prises en charge de plusieurs façons

Pour un accès et une disponibilité constants, assurez-vous que l'eau est récupérée de plusieurs façons.

Exemple : Les Phiri ne se concentrent pas sur une ou deux techniques seulement pour récupérer l'eau mais utilisent plutôt des douzaines de différentes petites techniques simples sur tout leur exploitant agricole. Leurs techniques de récupération de l'eau comprennent des plantations de contour de cultures vivaces et annuelles ; du paillage ; des barrages de retenue en pierre ; des rigoles ; des réservoirs, et un réservoir qui récupère le ruissellement du toit de la maison. Si une source d'eau s'assèche, il y en a toujours beaucoup d'autres pour soutenir la fonction essentielle de la récupération de l'eau.

9. Transformer un problème en solution

Les agriculteurs doivent être encouragés à considérer les problèmes comme des opportunités de changement et d'amélioration. Par exemple, le ruissellement d'un orage peut être redirigé là où il peut être une ressource et non un problème d'inondation. Concevez la route de débordement pour que le surplus d'eau devienne un avantage ; par exemple, le ruissellement répandu peut irriguer calmement un champ au lieu d'éroder une route ou inonder un bâtiment.

Exemple : Il y a plusieurs années, le gouvernement a construit des rigoles de drainage externes à travers l'exploitant agricole de M. Phiri et celles de ses voisins. Les rigoles ont aidé à réduire l'inondation en aval mais ont également drainé et asséché la terre. Par conséquent, les conditions sur l'exploitant agricole sont devenues plus sèches pendant la saison sèche et durant les sécheresses et moins de cultures ont pu pousser.

M. Phiri et sa famille ont creusé des bassins d'infiltration étagés dans le bas de grandes rigoles pour capter et filtrer plus d'eau. Tout excès qui n'était pas recueilli par un bassin ruisselait dans le bassin suivant. À la fin de la rigole, tout excès d'eau était libéré dans des cours d'eau naturels.

10. Réévaluez continuellement le système en utilisant la boucle de rétroaction.

Revisitez fréquemment le site et le modèle du site et observez comment il fonctionne, repérez les éléments au besoin et identifiez des façons de faire évoluer et d'améliorer la modélisation du site. Utilisez tous les principes pour susciter des questions et de nouvelles perspectives. Rechercher la rétroaction en réévaluant et maintenant le site est une opportunité constante d'apprendre et de s'améliorer.

Exemple : Auparavant durant la saison sèche, M. Phiri utilisait une pompe fabriquée à la maison alimentée par un âne pour puiser l'eau de l'un de ses réservoirs et irriguer ses cultures dans un champ avoisinant. Lui ou l'âne devait alimenter la pompe. Pendant la saison des pluies, toutefois, le puits débordait assez directement dans le réservoir et le réservoir débordait dans les terrassements en dessous. Le système fonctionnait mais il pouvait être amélioré. En pensant à la fois au principe **Ralentir, diffuser et faire pénétrer** et au principe **Transformer un problème en avantage**, M. Phiri s'est demandé comment il pouvait faire mieux. Il a fini par rediriger le débordement du puits vers une zone beaucoup plus grande, envoyant l'excès d'eau aux champs des zones plus sèches. Le surplus d'eau des champs a ensuite été redirigé vers le réservoir, atteint par un modèle en zigzag de contour et de talus et bassins légèrement à l'extérieur remplis de bassins d'infiltration étagés. Il a également maximisé la couverture végétale vivante en plantant des brise-vent de plantations vivaces comme des manguiers. Tous ces efforts ont entraîné de bien plus grands ralentissements, diffusion et infiltration de l'eau ; davantage d'eau a infiltré le sol et s'est déplacée sous la surface et à travers la zone des racines du champ complet en dessous. La pompe n'était plus nécessaire puisque la gravité déplaçait maintenant l'eau.

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.

L'approche MR ne consiste pas en la découverte et la promotion d'une technique fructueuse. Elle concerne plutôt l'utilisation des informations rassemblées sur la terre et les personnes vivant sur cette terre, pour intégrer (et finalement créer, évoluer ou combiner) plusieurs techniques qui optimisent ensemble l'utilisation et la productivité de la terre.

Observer et comprendre les influences locales et appliquer les 10 principes de la MR renseignera sur le choix et l'utilisation des techniques les plus efficaces. Un tableau des techniques qui peuvent être utilisées lors de la modélisation des éléments de gestion de l'eau d'un système agricole est présenté ci-dessous. Il ne s'agit pas d'une liste complète ; c'est plutôt pour souligner un sous-ensemble utile de techniques à envisager. Voir également la fiche conseil de techniques.

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.				
Variations	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
VÉGÉTATION				
Les plantes et la vie végétale dans une région donnée qui aident à construire, abriter et ancrer le sol. Avec le sol vivant, la végétation est le principal élément vivant de tous les ouvrages en terre.	Augmente la capacité de l'eau à s'infiltrer dans le sol. Soutient les microorganismes du sol. Réduit l'érosion. Produit de la nourriture, des fibres, un habitat pour la faune et plus encore.	Utiliser dans le bassin hydrologique des régions planes jusqu'aux pentes dans ou près des terrassements, et dans les drainages si elle stabilise les berges et n'inhibe pas le débit d'eau.	Placer et espacer les plantes selon la taille prévue à maturité, les besoins en eau, les sources d'eau et la tolérance aux inondations. Garder les cultures de racines loin des eaux usées.	Plantations de contour Reboisement

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.				
Variations	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
PAILLIS				
Des matériaux poreux organiques ou minéraux sur le sol (par exemple, le compost, le fumier vieilli, la paille, les copeaux de bois, le gravier).	Augmenter le taux d'infiltration. Réduit l'évaporation. Limite l'érosion du sol. Supprimer la pousse des mauvaises herbes. Améliore la fertilité du sol.	Utiliser sur le sol autour des cultures. Dans les zones plus sèches, utiliser une mince couche de paillis pour aider la pluie à pénétrer. Dans les zones humides, ou avec une irrigation goutte à goutte, utiliser des paillis plus épais pour retenir l'humidité.	Sur les pentes, trouver des moyens de ralentir ou d'arrêter le ruissellement avant qu'il n'entre en contact avec le paillis pour réduire la perte de paillis. Ne pas utiliser dans les voies de drainage.	Plantes de couverture Paillis rocheux Paillis vertical
TERRASSE				
Une « levée » de sol relativement plate construite parallèlement à un contour sur un terrain en pente.	Crée une zone de plantation de niveau afin d'intercepter les précipitations directes et une partie des eaux de ruissellement provenant du haut de la pente pour aider les eaux de pluie à s'infiltrer dans le sol.	Utilisation sur un terrain incliné jusqu'à un taux de 2 pour 1, 26 degrés, ou une déclivité de 48,8%. Fabriquez-la suffisamment grande pour gérer les grosses pluies d'orage habituelles dans la région.	Ne pas utiliser dans les régions où les sols ont tendance à être détrempés ou dans les régions ayant une nappe phréatique élevée. Ne pas utiliser dans les voies de drainage.	Terrasse avec mur de soutènement Terrasse sans mur de soutènement
BASSIN D'INFILTRATION / JARDIN PUVIAL				
Trou large peu profond à fond plat avec des côtés ou des berges en pente douce.	Intercepter et infiltrer l'eau de pluie, les eaux de ruissellement et/ou les eaux grises afin de stocker l'eau dans le sol.	Utilisation sur un terrain plat horizontal ou en pente douce. Intercepter les eaux de ruissellement provenant de plusieurs directions ou de toutes. Fabriquer un bassin assez grand afin de faire face à un gros orage ou un volume maximal d'eaux grises en une fois.	Ne pas utiliser dans les régions où la nappe phréatique est proche de la surface du terrain, ceci pourrait conduire à une eau stagnante. Ne pas utiliser dans les voies de drainage.	Bassins autour ou à côté de la végétation existante Voies surélevées créant des bassins Plates-bandes en creux Plates-bandes surélevées dans emplacement en creux

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.				
Variations	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
TERRASSEMENTS SUIVANT LES COURBES DE NIVEAU				
Talus mis à un angle droit de la pente, faite en général de sol déplacé pour fabriquer un bassin adjacent en amont.	Stoppent, répandent et font couler les eaux de ruissellement dans le sol.	Utilisation sur un terrain incliné jusqu'à une pente de 3 pour 1, 18 degrés, ou une déclivité de 32,5%. Les fabriquer suffisamment grands pour gérer une grosse pluie d'orage typique.	Essayer de préserver la végétation vivace existante. Ne pas utiliser dans les voies de drainage.	Talus boomerang
OUVRAGES DE DÉRIVATION EN TERRE				
Talus et bassins construits légèrement décalés par rapport au contour.	Déplacent l'eau doucement et progressivement en descente et à travers le paysage tout en favorisant l'infiltration dans le sol.	Utilisation pour détourner l'eau d'une surface (par exemple une route) où c'est un problème pour une autre surface (par exemple des plantations sur le bas-côté d'une route) lorsque c'est un atout. Diriger le trop-plein d'un ouvrage en terre de collecte d'eau à un autre.	Ne pas utiliser dans des sols alcalins sujets à l'accumulation de sel ou à être détrempés.	Talus de détournement ou rupture de pente
BARRAGE À UNE ROCHE DE HAUTEUR				
Petit barrage (une seule couche de roches détachées) utilisé pour ralentir, répandre et infiltrer davantage d'écoulement d'eau dans les berges et le lit de drainage.	Ralentit, répand et infiltre le flux de l'écoulement d'eau afin de réduire les inondations, l'érosion et stabiliser le terrain.	Utilisation dans les petits canaux d'eau à faible volume et de faible vitesse. Peut lutter contre l'érosion des ravins, stabiliser les routes ou les chemins à travers les drainages et réduire l'érosion en-dessous des caniveaux. Utilisation dans les canaux d'eau temporaire.	Une pose et une construction correctes sont essentielles pour éviter les dommages. Pour que la végétation pousse à travers les roches et stabilise la structure, ne jamais poser de roches sur plus d'un niveau.	Barrage de correction d'une roche de haut Barrage à filtres Barrage de correction en broussailles

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.				
Variations	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
DIFFUSEUR DE RUISSELLEMENT EN NAPPE				
<p>Une structure de paillis rocheux, en forme de croissant, d'une roche de hauteur, au sommet horizontal (où les extrémités du croissant pointent vers le haut de la pente). Elle est posée le long du contour. Seuls les plus gros rochers en aval sont ancrés dans le sol ; les autres sont à la surface du sol.</p> <p>Généralement fait de roches d'au moins 15 cm de diamètre pour éviter le mouvement dans un événement d'écoulement des eaux.</p>	<p>Ralentit, répand et infiltre l'écoulement de l'eau et transforment le flux d'eau canalisé en un écoulement en nappe plus calme, peu profonde et plus étalée.</p>	<p>Utilisation sur un sol alluvial en forme d'éventail allant de relativement plat à pente progressive.</p> <p>Utilisation lorsque l'eau transporte beaucoup de sédiments, la structure peut donc capturer et retenir les sédiments, ralentissant et captant ainsi davantage d'eau.</p>	<p>Veiller à ce que les extrémités de la structure soient plus hautes que le milieu de la structure de sorte que l'eau s'écoule à travers et non autour. Si l'eau commence à s'écouler autour, ajouter plus de roches sur les extrémités de la structure.</p>	<p>Si de la roche n'est pas disponible, des broussailles peuvent être utilisées avec les extrémités coupées dirigées vers le haut de la pente et fixées dans le sol par des piquets en bois ne dépassant pas la hauteur des broussailles. Les attacher solidement ensemble et maximiser le contact avec le sol en-dessous.</p>
PAILLIS ROCHEUX OU ÉVACUATION VÉGÉTALISÉE				
<p>Une couche de paillis de la hauteur d'une roche ou une végétation vivace comme l'herbe utilisée pour stabiliser un cours d'eau en pente à faible énergie.</p>	<p>Diriger l'écoulement d'eau vers un emplacement moins érosif et à pente plus progressive où elle peut être collectée et pénétrer plus facilement et plus efficacement dans le sol.</p>	<p>Utiliser pour stabiliser les déversoirs de trop-plein transportant l'eau d'un ouvrage de collecte d'eau en terre à un autre.</p> <p>Utilisation pour diriger les eaux de ruissellement provenant d'un toit vers un ouvrage de collecte d'eau en terre</p> <p>Utilisation pour contrôler l'érosion d'une faille (lorsqu'un canal s'approfondissant s'érode ou remonte vers l'amont en</p>	<p>L'évacuation doit être plus basse au milieu que sur les côtés pour assurer que l'eau s'écoule vers le milieu de la structure et non autour de celle-ci.</p> <p>Ne pas utiliser dans les canaux d'eau à flux d'énergie modérée à élevée comme en-dessous des failles. Dans ces cas, envisagez des barrages de correction d'une roche de haut ou un bassin profond bordé de rochers,</p>	<p>Des évacuations en paillis rocheux pour les régions sèches où la végétation manque au début de la saison des pluies.</p> <p>Les évacuations végétalisées pour les régions où les précipitations et la gestion des terres soutiennent une couverture végétale toute l'année. En</p>

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.				
Variations	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
		direction de l'origine des eaux) mais uniquement sur des failles à basse énergie comme celles au sommet des ravines et ravins en haut des pentes où le calme ruissellement en nappe se concentre en flux plus canalisés.	le cas échéant.	général on utilise des graminées vivaces locales.
BASSIN AVEC REVÊTEMENT ROCHEUX OU CUVETTE ZUNI				
Une structure rocheuse utilisée pour contrôler une petite érosion de dénivellement. Elle se compose de marches enrochées en forme d'arc, menant à un bassin profond construit où l'eau s'accumule et diffuse l'énergie de l'eau descendant les marches.	Le bassin hydrate le sol au-dessus, en-dessous et dans la structure afin de soutenir la croissance d'une végétation plus stabilisante, accumulant des sédiments entre les roches de la structure.	Utilisation dans des cours d'eau ayant une petite érosion de la faille afin de l'empêcher de migrer vers le haut.	Ne jamais poser de roches sur plus d'un niveau. La longueur du bassin doit être de 3 à 4 fois la hauteur de la faille. Utilisation des barrages d'une roche de haut en aval de la cuvette de Zuni, afin de créer un deuxième bassin de stabilisation, une distance de 6 à 8 fois la hauteur de la faille depuis son emplacement.	

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.				
Variations	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
RÉSERVOIR				
Un bassin captant et retenant l'eau sur le dessus de la surface du sol.	Fournit une eau facilement accessible pour l'irrigation et l'élevage de poissons dans les périodes sans pluie.	Positionner là où la gravité permet de distribuer librement l'eau aux plantations en-dessous. Positionner là où l'eau s'accumule naturellement et où il y a assez d'argile dans le sol pour retenir l'eau et avoir une infiltration lente. Positionner sur des pentes progressives où les sédiments se déposent naturellement du ruissellement, et non sur des pentes raides où le sol est emporté par l'écoulement des eaux de ruissellement.	Approvisionner en grenouilles mangeuses de moustiques, poissons etc. afin d'empêcher la propagation des maladies. Les pentes doivent être assez progressives pour que les personnes et les animaux puissent ramper hors de l'eau. Plus le réservoir est calme, plus l'eau est chaude et plus le taux d'évaporation est rapide, donc moins efficace dans les climats chauds et secs.	
RÉSERVOIR D'EAU DE PLUIE				
Un réservoir recueillant l'écoulement des eaux de pluie.	Stocke une eau facilement accessible pour l'irrigation et l'usage domestique en période sans pluie.	Utilisation pour capturer le ruissellement d'eau provenant d'un toit ou d'autre surface propre. Plus la surface de captage est propre, plus l'eau collectée est propre. Diriger le trop-plein d'eau vers un endroit où il peut être utilisé comme ressource.	Protéger le réservoir du soleil (qui fait pousser les algues vertes) et des moustiques. L'usage d'un filtre qui empêche les insectes et autres matériaux d'entrer tout en ne limitant pas le débit est recommandé. Le tuyau de débordement/de sortie doit être aussi grand que le tuyau d'entrée.	Réservoir au-dessus du sol : la gravité peut déplacer librement l'eau dans et hors du réservoir. Réservoir en dessous du niveau du sol : pompe, siphon, ou corde et seau sont nécessaires pour accéder à l'eau dans le réservoir.

Techniques pour améliorer la gestion de l'eau.				
Variations	Avantages	Où l'utiliser	Avertissements	Variations
RÉCUPÉRATION DES EAUX GRISES				
Une eau qui a été utilisée une fois, comme l'eau du bain ou l'eau pour laver la vaisselle ou les vêtements, est collectée ou réutilisée pour irriguer les plantes.	Recycle ou utilise l'eau plus d'une fois.	Utilisation pour irriguer les plantes vivaces à proximité de la source d'eaux grises. Diriger les eaux grises vers les plantes vivaces dont les parties comestibles n'entreront pas en contact direct avec l'eau, le savon, ou ce qui a été lavé. Éviter d'utiliser les eaux grises pour irriguer les plantes annuelles fragiles.	Les sols qui sont trop humides pendant trop longtemps deviennent anaérobiques et commencent à sentir, donc : Diriger les eaux grises vers différents endroits plutôt que de toujours les envoyer du même côté. Appliquer sur les zones paillées et bien végétalisées qui l'absorberont et l'utiliseront rapidement. Ne pas les verser dans un réservoir car celui-ci deviendrait puant et septique.	Eaux grises dirigées vers des bassins paillés et végétalisés en surface. Eaux grises dirigées vers des bassins souterrains.

Il importe de surveiller l'impact des techniques au fil du temps et de les adapter constamment lorsque les ressources et les influences externes se modifient. L'étape 4 de l'approche MR offre de plus amples renseignements sur l'évaluation de l'impact des techniques de gestion de l'eau.

Étude de cas

L'exploitant agricole de la famille Phiri dont il a été question ci-dessus a été transformé, passant de terre en friche à une oasis relative par les efforts nombreux et diversifiés de la famille pour « planter la pluie ». Ils obtiennent maintenant deux ou trois récoltes pendant les années sèches lorsque d'autres dans des communautés avoisinantes luttent pour n'en avoir qu'une seule, et leurs puits ne s'assèchent pas.

Lorsque les Phiris ont commencé à transformer leur exploitant agricole vieillissant ils ont cherché diverses influences, comme le débit de l'eau et des sédiments lorsqu'il pleuvait, et se sont demandé : « Quels effets ces influences ont-elles sur notre système agricole ? » Ils ont observé que la végétation poussait là où l'eau et les sédiments ralentissaient et se rassemblaient et que le sol se dégradait là où l'eau et les sédiments étaient emportés.

Ils se sont ensuite demandé : « Quelle est la cause des bons et des mauvais effets des influences ? » Ils ont observé que l'eau et les sédiments ralentissaient et se rassemblaient là où les pentes étaient plus graduelles ; que le débit était plus étalé et peu profond plutôt que concentré et profond ; que la végétation ou d'autres obstructions ralentissait le débit ; que le sol était plus poreux et avait plus de matière organique et que le sol et la végétation étaient protégés du soleil ou du vent excessif.

Ils ont ensuite copié ces influences bénéfiques dans leurs champs, leurs vergers et autour de leurs bâtiments où ils voulaient plus de végétation et une croissance plus saine et plus dynamique. Diverses techniques décrites dans le tableau ci-dessus ont été utilisées, et leur sélection et emplacement ont été informés par les principes.

Les Phiris ont également observé que les pentes étaient plus abruptes, que l'eau, les sédiments et la végétation emportés de leur terre ; que le débit du ruissellement était concentré et intensifié ; que le sol était plus compact et dénudé ; que la matière organique manquait dans le sol et que l'exposition au soleil et au vent était plus extrême.

Ils ont ensuite diminué l'impact de ces influences dommageables en utilisant diverses techniques et en appliquant les principes de la MR.

Le diagramme ci-contre est une illustration de la terre de M. Phiri.

Clé : 1 Dôme de granite; 2 Mur de pierres sèches; 3 Réservoir; 4 Clôture avec mur de pierres sèches; 5 Rigole/terrasse; 6 Lavabo extérieur; 7 Les poulets et les dindes courent librement dans la cour; 8 Maisons rondes traditionnelles avec toits de chaume; 9 Maison principale avec citerne couverte de vigne; 10 Citerne ouverte de ferro-ciment; 11 Kraal – vaches et chèvres; 12 Jardin de cour; 13 Rigole; 14 Route de terre; 15 Herbe de chaume et végétation dense; 16 Fosse fertile dans une grande rigole; 17 Cultures; 18 Herbes denses; 19 Puits avec pompe à main; 20 Pompe à âne; 21 Puits ouverts de pierres sèches; 22 Roseaux et sucre de canne; 23 Plantation dense de bananiers.

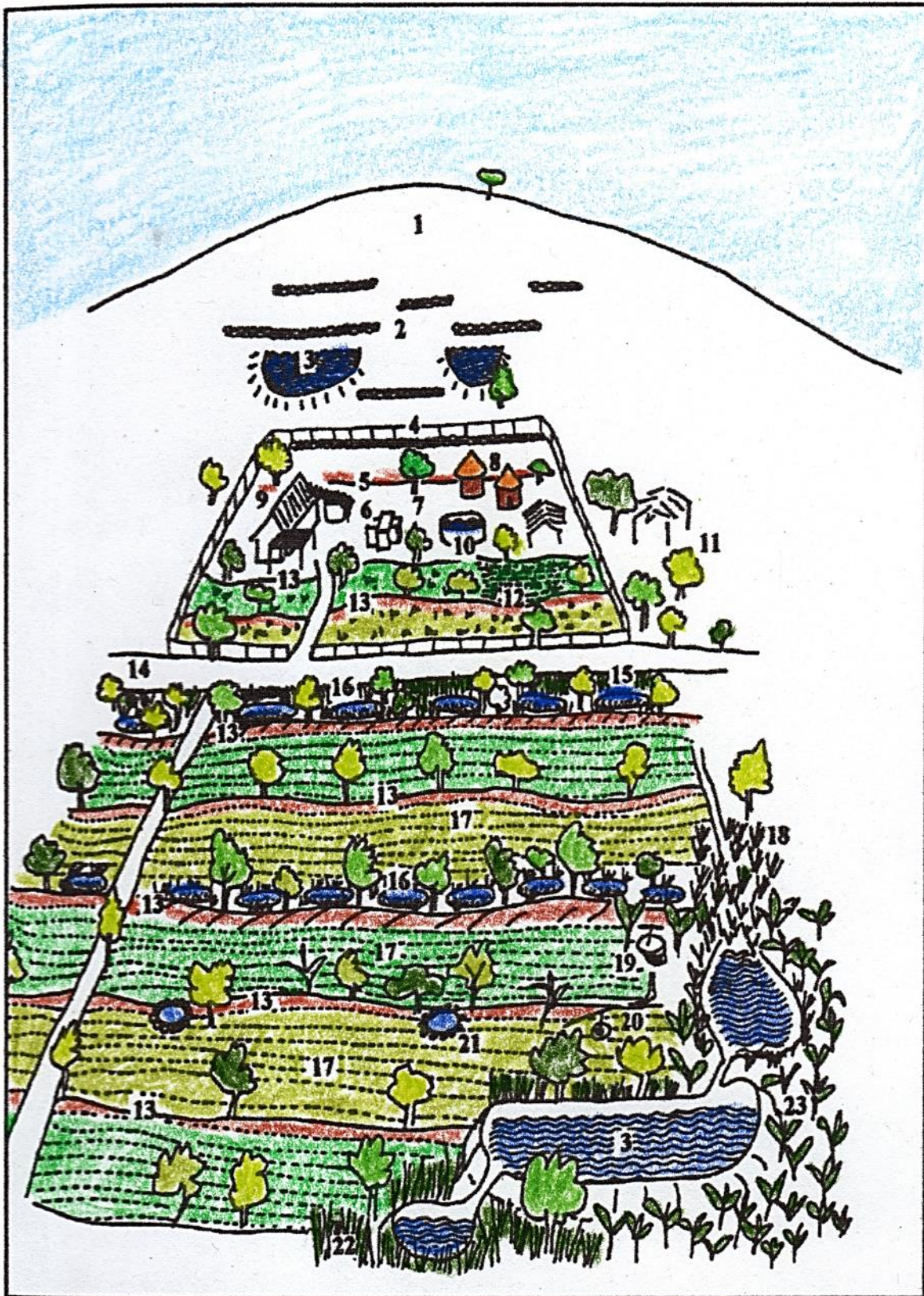


Illustration : Silvia Rayces, illustration reproduite avec l'autorisation de Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 1 by Brad Lancaster, www.HarvestingRainwater.com

Illustration de la terre de M. Phiri.

Ressources clés pour la gestion de l'eau

Lancaster, B. 2013. *Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 1, 2nd Edition*. Tucson, Arizona: Rainsource Press. URL : <http://www.HarvestingRainwater.com>

Lancaster, B. 2013. *Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 2*. Tucson, Arizona: Rainsource Press. URL : <http://www.HarvestingRainwater.com>

Lancaster, B. 2013. Annexe 2 : Niveaux d'eau et niveaux du cadre-A de Bunyip. Dans *Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 2*. Tucson, Arizona: Rainsource Press. URL : <http://www.harvestingrainwater.com/wp-content/uploads/2006/05/Bunyip-Water-Levels-and-A-Frame-Levels-Appendix-2.pdf>

Zeedyk, B. 2006. *A Good Road Lies Easy on the Land: Water-Harvesting From Low-Standard Rural roads, First Edition*. New Mexico, USA: The Quivira Coalition, Zeedyk Ecological Consulting, The Rio Puerco Management Committee, and New Mexico Environment Department. URL : <http://allaboutwatersheds.org/library/general-library-holdings/1596-A-Good-Road-Lies-Easy-on-the-Land.pdf/view>.

Sponholtz, C. & Anderson, A. C. 2010. *Erosion Control Field Guide*. Santa Fe, New Mexico: Quivira Coalition. URL : <http://www.watershedartisans.com/wp-content/uploads/2016/03/Erosion-Control-Field-Guide.pdf>.

Mekdaschi Studer, R. & Liniger, H. 2013. *Water Harvesting: Guidelines to Good Practice*. Centre for Development and Environment (CDE), Bern; Rainwater Harvesting Implementation Network (RAIN), Amsterdam; MetaMeta, Wageningen; The International Fund for Agricultural Development (IFAD), Rome. URL : <https://www.wocat.net/library/media/25/>.

Muonde Trust. 2016. *Supporting Indigenous Innovation in Mazvihwa, Zimbabwe*. <http://www.muonde.org>.

Muonde Trust [Muonde Trust]. 2013. *The Rainwater Harvester*. Zvishavane, Zimbabwe: Muonde Trust. <https://www.youtube.com/watch?v=22V4vUtNC8Q>.

Lancaster, B. Passive Sun and Shade Harvesting. URL : <http://www.harvestingrainwater.com/sun-shade-harvesting/>.

Glossaire

Agro-écologie : L'étude des processus écologiques appliquée aux systèmes agricoles

Agroécosystème : Un site ou une région intégrée de la production agricole (par ex., un exploitant agricole) comprise comme un écosystème

Agroforesterie : Un système de gestion d'utilisation d'une terre dans lequel les arbres sont plantés autour ou parmi les cultures

Culture en allée : Plantation de rangées de cultures entre des rangées d'arbres

Cône alluvial : Des dépôts en forme de cône de sédiments transportés par l'eau (limon). Ils se forment généralement à la base des caractéristiques topographiques où il y a une brisure marquée dans la pente ou lorsque la vitesse de l'eau ralentit

Aquifère (y compris l'aquifère perché) : Une couche souterraine d'eau sous la roche perméable à l'eau dans laquelle l'eau peut être extraite en utilisant un puits ou une pompe

Talus (talus boomerang ; talus de détournement avec rupture de pente) : Une petite barrière élevée de terre utilisée pour la protection du ruissellement d'eau

Bioaccumulation : l'accumulation de substances, comme des pesticides ou d'autres produits chimiques dans un organisme

Bio-charbon : Charbon produit de matière végétale, qui est ajouté au sol pour améliorer sa santé

Agriculture bio-intensive : Un système agricole biologique qui se concentre sur la maximisation de la production durable avec le minimum de terre

Biomasse : matière vivante dans un habitat donné

Digue : un remblai ou un mur pour aider à diriger le débit d'eau

Séquestration du carbone : processus impliqué dans la capture du carbone et le stockage à long terme du dioxyde de carbone

Bassin versant : l'action de la récupération de l'eau, surtout la collecte de la pluie sur une zone de drainage naturel

Barrage de correction (d'une roche de haut, broussailles) : petit barrage, parfois temporaire, construit à travers une rigole, un fossé de drainage ou un cours d'eau pour contrecarrer l'érosion en réduisant la vitesse du débit d'eau

Changement climatique : Tout changement à long terme du climat de la Terre – sa météo habituelle ou moyenne – ou du climat d'une région ou d'une ville

Agriculture pouvant s'adapter au climat Une approche reliée à l'agriculture intelligente face au climat mais qui a seulement deux principaux objectifs : augmenter la productivité agricole et les revenus de façon durable ; et adapter et créer la résilience face aux changements climatiques

Agriculture intelligente face au climat : Une approche qui aide à guider les actions nécessaires pour transformer et réorienter les systèmes agricoles pour soutenir efficacement le développement et assurer la sécurité alimentaire dans un climat changeant. L'approche vise à aborder trois principaux objectifs : l'augmentation durable la productivité agricole et des revenus ; adapter et créer la résilience face aux changements climatiques ; et réduire et/ou supprimer les émissions de gaz à effet de serre, où cela est possible.

Compost : De la matière organique d'une combinaison décomposée de plantes vertes et brunes (comme les feuilles et l'herbe) qui est utilisée pour améliorer le sol dans un jardin

Purin de compost : Un thé fertilisant liquide naturel fait de matière organique décomposée et d'eau

Conservation Agriculture : Un ensemble de pratiques de gestion du sol autour de trois piliers : la perturbation minimale du sol, la couverture permanente du sol et les rotations de cultures

Contour : Une ligne faite de points qui partagent la même élévation

Terrasses de contour : La pratique de création de terrasses, ou d'étages plats de sol, le long de la pente de la terre

Rotation des cultures : pratique où l'on fait pousser une série de types dissemblables ou différents de cultures dans la même région dans des saisons séquencées

Ponceau : une structure qui permet à l'eau de couler sous une route, un chemin de fer, une piste ou une obstruction semblable d'un côté à l'autre

Cycle : Rotation d'une série d'activités ou de matériaux dans un schéma constant

Matière organique en décomposition : Composés organiques qui peuvent être utilisés comme nourriture par les microorganismes

Déforestation : Retrait d'arbres d'une forêt où la terre est convertie par la suite pour une utilisation non forestière

Investissement dégénératif : Commence à se dégrader ou se décomposer dès qu'il est fait et consomme plus de ressources qu'il n'en produit. *Voir* Investissement génératif *et* investissement régénératif

Delta : une forme de terre qui se forme à partir du dépôt de sédiments transportés par une rivière alors que le débit quitte son embouchure et entre en se déplaçant plus lentement ou avec de l'eau dormante

Demi-lune : Une structure élevée de récupération de l'eau formée comme un croissant de lune

Zones d'accumulation : la région sur le virage d'un cours d'eau où les sédiments s'accumulent

Terrassements : des structures créées en déplaçant ou en traitant des parties de la surface de la terre, y compris en utilisant le sol et la roche

Érosion (faille) : le processus d'être érodé par le vent, l'eau ou d'autres agents naturels pour un changement soudain dans l'élévation sur le bord principal d'une rigole

Évaporation : le processus d'un liquide devenant un gaz en raison d'une hausse de température

Évapotranspiration : perte d'eau du sol soit par évaporation, soit par transpiration des plantes

Services d'extension : application d'une recherche scientifique et de nouvelles connaissances pour les pratiques agricoles par l'éducation des agriculteurs

Faune et flore : Animaux (y compris les animaux de la ferme et sauvages ; ceux qui vivent dans le sol, les ravageurs insectes ; etc.) et les plantes

Jachère : Terre de l'exploitant agricole laissé en friche pendant une période pour restaurer sa fertilité dans le cadre d'une rotation des cultures ou pour éviter un surplus de production.

Fourrage : Nourriture, surtout du foin ou des aliments secs, pour le bétail.

Investissement génératif : Commence à se dégrader dès qu'il est fait, mais peut être utilisé pour faire ou réparer d'autres investissements. *Voir* Investissement dégénératif *et* investissement régénératif

Eaux usées : tout déchet d'eau produit par les ménages ou les édifices à bureaux des ruisseaux sans contamination fécale

Rigole : fossé ou canal profond coupé dans la terre par la circulation de l'eau après des précipitations prolongées

Humus : l'élément organique du sol, formé par la décomposition des feuilles et d'autres matières de plantes par les microorganismes du sol

Fumier : excréments animaux utilisés pour la fertilisation de la terre

Microorganismes : Organismes extrêmement petits et microscopiques, y compris les bactéries, les champignons, les protozoaires et les nématodes et quelques arthropodes.

Perturbation minimale du sol : faible perturbation ou sans labour et ensemencement direct

Multicultures : Faire pousser deux cultures ou plus sur la même parcelle de terre dans la même saison de croissance

Paillis (y compris le paillis de roche) : Matériaux ajoutés au dessus des plates-bandes pour enrichir ou protéger le sol

Micro-barrages Negarim : bassins en forme de diamant entourés de petits murs de terre avec une fosse d'infiltration dans le coin le plus bas de chacun

Fixant l'azote : un processus par lequel l'azote (N₂) dans l'atmosphère est converti en ammoniac (NH₃)

Piège pour les nutriments : zones où les nutriments se déposent naturellement

Vivace : Une plante qui vit plus de deux ans. Différente d'une annuelle ou biennale

Permaculture : Un système agricole et de modélisation qui intègre l'activité humaine aux schémas naturels pour créer des écosystèmes très efficaces, autonomes

Polyculture : de l'agriculture utilisant des cultures multiples au même endroit, en imitation de la diversité des écosystèmes naturels et évitant les grandes étendues de cultures simples ou de monoculture

Investissement régénératif : Produit plus de ressources qu'il n'en consomme et peut se réparer, se reproduire et/ou se réparer seul. *Voir* Investissement dégénératif et investissement génératif.

Résilience : La capacité des gens, des ménages, des communautés, des pays et des systèmes à mitiger, s'adapter et récupérer après des chocs et des stress de façon à réduire la vulnérabilité chronique et à faciliter une croissance inclusive (USAID)

Redondance : inclusion de pratiques ou techniques supplémentaires qui ne sont pas strictement nécessaires ou efficaces

Ressource : une source ou un approvisionnement à partir duquel un avantage est produit.

Rill : un canal peu profond coupé dans le sol par le débit d'eau

Ruissellement : le détournement d'eau (et de substances transportées dans l'eau) de la surface d'une zone de terre, d'un bâtiment ou d'une structure, etc.

Schéma : Un ruissellement ou un mouvement en aval de l'eau prenant la forme d'un film mince, continu, sur des surfaces de sol ou de roche relativement lisses et non concentré dans des canaux plus grands que des rills

Petit exploitant agricole : Un agriculteur qui cultive sur une petite zone de terre de moins de 2 hectares, mais souvent moins de 0,5 hectare.

Amendement du sol : Ressources ajoutées au sol pour améliorer sa qualité et sa santé

Réseau trophique du sol : La communauté des organismes—des bactéries et des champignons, aux vers de terre et aux insectes—qui vivent une partie de leur vie ou leur vie entière dans le sol.

Paillis de roche : *Voir* paillis

Rigole : Un fossé ou un endroit bas du paysage. Lorsque les plantes poussent dans ou sur une rigole, on appelle souvent cela une *bio-rigole*.

Marquage d'arbre : Des feuilles brunes apparaissent sur des branches individuelles dans toute la cime de l'arbre. Cela peut être causé par des insectes, une maladie ou une blessure liée aux intempéries

Bassin hydrographique : *Voir* récupération

Bassin hydrologique : une zone ou une crête de terre qui sépare les eaux coulant de différentes rivières, bassins ou mers

Rafales de vent : Un tourbillon d'air qui se développe lorsque le vent circule sur ou près des bâtiments, des montagnes ou d'autres obstructions. Elles se forment généralement sur le côté en aval de ces obstructions

Notes

¹FAO. 2015. *Un portrait des données des petits exploitants agricoles : Une introduction à l'ensemble des données sur l'agriculture à petite échelle*. Rome, Italie : FAO. URL: http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/smallholders/Concept_Smallholder_Dataportrait_web.pdf.

² Fresco, L. et E. Westphal. 1988. Classification hiérarchique des systèmes agricoles. *Experimental Agriculture* 24 : 399-419

³ Mercy Corps. 2016. *Notre approche de résilience pour le soulagement, le rétablissement et le développement*.

⁴ Gitz, V. et A. Meybeck. 2012. Risques, vulnérabilités et résilience dans un contexte de climat changeant. Dans *Créer la résilience pour l'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole*. Procédures d'un atelier conjoint de la FAO/OCDE. Rome, Italie : FAO. URL: <http://www.fao.org/agriculture/crops/news-events-bulletins/detail/en/item/134976/>.

⁵ Le changement climatique fait référence à tout changement à long terme du climat de la Terre—sa météo habituelle ou moyenne—ou du climat d'une région ou d'une ville. Cela comprend le réchauffement et le refroidissement de la température, les changements dans les précipitations annuelles moyennes d'une région, de la température moyenne d'une ville pour une saison donnée, de la température moyenne de la Terre, ou des schémas de précipitations habituels de la Terre ou de la vitesse et du calendrier des vents.

⁶ Par exemple, si les forêts de mangroves sont coupées pour une plus grande production de riz dans un delta, les moyens de subsistance liés à la pêche seront endommagés ou détruits et tous les producteurs de riz feront face à des ondes de tempête de plus en plus graves, à l'intrusion de l'eau salée et aux inondations.

⁷ USAID. 2015. Résilience à l'USAID. URL : pdf.usaid.gov/pdf_docs/PBAAE178.pdf

⁸ Mang, P., B. Haggard et Regeneris. 2016. *Regenerative development and design*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

⁹ Gitz, V. et A. Meybeck. 2012. Risques, vulnérabilités et résilience dans un contexte de climat changeant. Dans *Créer la résilience pour l'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole*. Procédures d'un atelier conjoint de la FAO/OCDE. Département d'agriculture et de la protection des consommateurs, Rome, Italie : FAO.

¹⁰ OCDE. 2001. *Indicateurs environnementaux pour l'agriculture – Vol. 3 : Méthodes et résultats*. Pages 389 à 391.

¹¹ Gliessman, S.R. 2014. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. Troisième édition CRC Press.

¹² Holmgren, D. 2012. *Essence of Permaculture*, Version 7. Holmgren Design Service. URL : <https://www.holmgren.com.au/essence-of-permaculture-free/>.

¹³FAO. 2006. *Conservation Agriculture*. Rome, Italie : FAO. URL : www.fao.org/ag/ca/.

¹⁴FAO. 2017. *Climate-Smart Agriculture*. Rome, Italie : FAO. URL : www.fao.org/climate-smart-agriculture/en.

¹⁵ Action écologique. 2006. *Grow Biointensive: A sustainable solution for growing food*. URL : http://www.growbiointensive.org/grow_main.html

¹⁶Le programme d'appui aux performances techniques et opérationnelles (TOPS) 2017. *TOPS Permagarden Technical Manual (second edition)*. Washington, DC : Le programme du TOPS URL : www.fsnnetwork.org/tops-permagarden-toolkit.

¹⁷ Dans la permaculture, les influences font référence aux schémas, c.-à-d., le lien et la relation entre les choses ; un arrangement ordonné d'objets ou d'événements dans le temps ou dans l'espace (ils peuvent être perçus dans toute chose de la nature aux séquences numériques pour l'expansion et le ralentissement économiques). Dans un souci de simplicité, ils seront adaptés et on y fera référence ici comme des influences.

¹⁸Duby, E. 2017. *La modélisation pour la résilience dans l'approche des systèmes de petits exploitants agricoles : Boîte à outils de mesures* Portland, Oregon : Mercy Corps.

¹⁹ Pretty, J.N., I. Guijt, J. Thompson and I. Scoones. 1995. *Participatory Learning and Action: A trainer's guide*. Londres, Royaume-Uni : Institut international pour l'environnement et le développement

²⁰ Simpson, B. M. 2016. Adapté de *Preparing smallholder farm families to adapt to climate change. Pocket Guide 1: Extension practice for agricultural adaptation*. Baltimore, Maryland : Services de secours catholique.

²¹ Risques associés au climat. *Climat*. URL : <https://www.climatedata.eu/>.

²² The Nature Conservancy. 2009. *Climate Wizard*. URL : <https://www.climatewizard.org>.

²³ Moebius-Clune, B. N., D. J. Moebius-Clune, B. K. Gugino, O. J. Idowu, R. R. Schindelbeck, A.J. Ristow, G.S. Abawi. 2016. Ithaca, New York : Cornell University. URL: <http://www.css.cornell.edu/extension/soil-health/manual.pdf>.

²⁴ United States Department of Agriculture's Natural Resources Conservation Service. *Guidelines for Guidelines for Soil Quality Assessment in Conservation Planning*. Washington, DC : USDA. URL: https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051259.pdf.

- ²⁵ United States Department of Agriculture's Natural Resources Conservation Service. 2015. *Soil Quality Indicator Sheets*. Washington, DC : USDA. URL: <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/health/assessment/?cid=stelprdb1237387>.
- ²⁶ National Geographic Society. 2013. *ArcGIS My Map*. Esri. URL: <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html>.
- ²⁷ Quinn, J. E., J. R. Brandle and R.J. Johnson. 2013. A farm-scale biodiversity and ecosystem services assessment tool: The healthy farm index. *Papers in Natural Resources*. Paper 535. Lincoln, Nebraska : Université du Nebraska. URL : <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1540&context=natrespapers>.
- ²⁸ Une liste des principes a été sélectionnée à partir de ceux trouvés en permaculture, agro-écologie et récupération de l'eau (qui dérivait à l'origine de l'observation des phénomènes naturels, des influences, des pratiques agricoles indigènes fructueuses et d'enquêtes scientifiques) pour la simplification et l'applicabilité du contexte de développement. Ceux qui souhaitent faire des ajouts à cette liste peuvent le faire en consultant les listes de principes trouvés dans ces approches spécifiques.
- ²⁹ Catley, A., J. Burns, D. Abebe and O. Suji. 2013. *Participatory impact assessment: A design guide* by Feinstein International Center Somerville, Massachusetts: Tufts University. URL : <http://fic.tufts.edu/publication-item/participatory-impact-assessment-a-design-guide>.
- ³⁰ FAO. 2008. *AGP – Qu'est-ce qu'un sol sain ?* Rome, Italie : FAO. URL : <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/soil-biodiversity/the-nature-of-soil/what-is-a-healthy-soil/en/>.
- ³¹ Natural Resources Conversation Service. The Soil Food Web. Washington, DC: USDA. URL: https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_MEDIA/nrcs142p2_049822.jpg
- ³² Dotaniya, M.L. and V. D. Meena. 2015. Rhizosphere effect on nutrient availability in soil and its uptake by plants: A review. *Proceedings of the National Academy of Sciences India, Sect. B Biol. Sci.* (Jan–Mar 2015) 85(1):1–12. URL: www.researchgate.net/publication/270649856_Rhizosphere_Effect_on_Nutrient_Availability_in_Soil_and_Its_Uptake_by_Plants_A_Review
- ³³ Andersson, E. 2015. Transformer les déchets en valeur : Using human urine to enrich soils for sustainable food production in Uganda. *Journal of Cleaner Production*, Volume 96, pages 290-298. Elsevier Ltd. URL : <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.070>.
- ³⁴FAO. 1991. Negarium microcatchments in *A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting Schemes for Plant Production*. Rome, Italie : FAO. URL : http://www.fao.org/docrep/U3160E/u3160e07.htm#5.2_negarim_microcatchments

³⁵ Hemenway, T. 2001. *Gaia's Garden: A Guide to Home-Scale Permaculture*. White River Junction, Vermont: Chelsea Green Publishing.

³⁶ United States Department of Agriculture's Natural Resources Conservation Service. *Value of soil health*. Iowa, USA: USDA. URL : https://www.nrcs.usda.gov/wps/PA_NRCSCConsumption/download?cid=stelprdb1270795&ext=pdf.

³⁷ Sustainable World Media [SustainableWorld]. 2011. *Rain Water Harvesting Demonstration with Brad Lancaster*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=3wbyUz4IkjM>.

