



HAÏTI : AMÉNAGEMENT DE BASSINS-VERSANTS ET LUTTE CONTRE L'ÉROSION

Document et cahiers annexes
réalisés par :



Avec le soutien de :



Financés par :



Ensemble, construisons leur avenir !

3

Introduction

4

Spécificités de la démarche mise en œuvre par l'association Un Enfant par la Main

p. 4 Contexte

p. 6 Origines de la démarche d'aménagement de bassins-versants, mise en œuvre par UEPLM

p. 8 Principes fondamentaux de la démarche d'aménagement de bassins-versants mise en œuvre par UEPLM

9

Choisir et réaliser un panel d'interventions complémentaires

p. 10 Les différents types d'ouvrages

p. 11 Les interventions complémentaires

12

Illustration : les zones de production de vétiver de la région de Port-Salut

p. 12 Lieu d'intervention et contexte

p. 13 Le ravinement dans les mornes de Port-Salut

p. 15 La faisabilité des mesures de conservation des sols

16

Conclusion : un art de faire

p. 16 Une démarche originale

p. 18 Perspective : la finalisation et l'enrichissement des documents élaborés par UEPLM

19

Bibliographie

+ cahiers annexes

+ cahiers annexes

+ cahiers annexes

Introduction

Depuis les années 1950, les mornes haïtiens ont connu de nombreuses tentatives de reboisement et d'aménagement qui n'ont pas conduit aux résultats escomptés, le plus souvent faute de compréhension des logiques de fonctionnement des systèmes agricoles développés par la paysannerie très nombreuse qui y réside. À rebours de ce courant, une démarche a été lancée dans les années 1970 par Michel Brochet, épaulé par plusieurs agronomes français et haïtiens, à partir du centre de formation de Salagnac dans la presqu'île sud du pays.

Cette démarche d'appui au développement de l'agriculture de montagne inspire toujours les méthodes utilisées dans les projets agricoles de l'association Un Enfant par la Main (UEPLM). Construite progressivement à partir de l'expérience acquise en une quinzaine d'années de projets, elle intègre aujourd'hui différents axes destinés à répondre aux contraintes limitant les capacités des ménages agricoles à développer une agriculture à la fois génératrice de revenus et protectrice des sols. Centrée sur les fonds de ravine au potentiel agricole élevé, la démarche privilégie la construction de seuils maçonnés ou en gabions et des bassins de stockage d'eau destinés à retenir une partie des eaux de crue pour favoriser le développement de la production agricole. Plusieurs autres actions complètent cette stratégie, telles que l'appui au maraîchage aux

abords des aménagements, la promotion de l'arboriculture fruitière, la promotion de la culture de la canne, l'amélioration de l'accès à l'eau pour les usages domestiques et le désenclavement des zones de production agricole par la construction de pistes rurales.

Dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti (2019-2023), financé par l'Agence française de développement (AFD) via le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM), UEPLM a été en charge de la composante n°2 : Protection de la fertilité et gestion de l'eau dans les terroirs de production du vétiver, qui avait comme finalité de renforcer la gestion socio-écosystémique du département Sud d'Haïti et le système d'aires protégées, en améliorant la gestion des bassins-versants à travers une meilleure gestion de l'eau et la lutte contre l'érosion des sols, ainsi qu'en générant davantage de revenus d'activités, durables et diversifiés, pour les ménages agricoles.

Ce dossier composé d'une collection de cahiers thématiques présente la démarche d'aménagement de bassins-versants mise en œuvre par UEPLM : l'approche, les réalisations et les pistes de réflexion. Au fil du temps, cette collection continuera à s'enrichir de la diversité des projets qui seront mis en œuvre.

Rédaction : ce cahier reprend certains textes rédigés par Michel Brochet, Charles Lilin et Saintil Clossy complétés à l'aide d'éléments de méthodologie formalisés par Adeline Bouvard et Ariane Degroote, ainsi que par les apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents. **Relecture et compléments** : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin **Photos** : UEPLM, sauf indication contraire **Date de rédaction** : 2022 **Directeur de publication** : Alain Gibert, président UEPLM **Secrétariat d'édition et de rédaction** : Emmanuel Cauchois (El) **Maquette, mise en page** : Émilie Caro (El) **Impression** : Sipap. Juin 2023

Le présent document et les cahiers annexes bénéficient du soutien de l'Agence française de développement (AFD). Néanmoins, les idées et les opinions présentées dans ces documents ne représentent pas nécessairement celles de l'AFD.

Spécificités de la démarche mise en œuvre par l'association Un Enfant par la Main

Contexte

Déforestation des montagnes haïtiennes et forte érosion des sols

Depuis plusieurs décennies, la déforestation des montagnes haïtiennes constitue une problématique récurrente, largement relayée par les politiques, les organisations internationales et les médias grand public, pour ses conséquences désastreuses (Maertens et Stork, 2018).

Alors que près de la moitié de la superficie du pays présente des pentes supérieures à 40 % (MDE, 2015), le recul du couvert forestier entraîne une forte érosion des sols des nombreuses régions montagneuses. Celle-ci se traduit en aval par l'accumulation de colluvions, qui favorise, lors des événements cycloniques, des inondations dans les plaines à l'origine de dégâts matériels et humains considérables. Entre 2000 et 2015, le pays a connu plus d'une trentaine d'accidents climatiques (pluies torrentielles, tempêtes tropicales, ouragans, etc.). Chacun de ces accidents a causé des pertes de récoltes, de bétail, de biens divers (habitations, infrastructures routières...) et de vies humaines. En 2016, l'ouragan *Matthew* a dévasté les départements de la Grand'Anse, du Sud, des Nippes et une bonne partie de l'Ouest, provoquant 1 000 morts et 1,3 million de sinistrés (Unicef dans la presse, 2016).

Un exode rural massif et des pratiques agricoles à risques

Dans ces mêmes régions de montagne, la pauvreté croissante a conduit à un exode rural massif d'agriculteurs ruinés vers les bidonvilles de la capitale (Théodat, 2009). Parmi les paysans restés sur place, nombreux sont ceux qui ne parviennent plus à vivre seulement de l'agriculture. Ils se voient contraints de recourir à une diversification de leurs activités (Bouvard, Degroote et Devienne, 2014) : journaliers agricoles, emplois saisonniers dans les plaines irriguées ou encore fabrication de charbon de bois, qui reste l'une des rares activités rémunératrices dans les campagnes et qui contribue à accélérer le recul de la couverture arborée. Les pratiques agricoles – en particulier la mise en culture des fortes pentes, la culture de vétiver ou la fabrication de charbon de bois – et *a fortiori* les paysans, sont pointés du doigt (Bellande, 2015).

La mise en cause de pratiques agricoles qui aggravent l'érosion des sols s'accompagne en effet d'une dénonciation du paysan considéré comme coupable et constitué en cible d'actions de conscientisation. En rupture avec ces stéréotypes négatifs, les projets de l'association Un Enfant par la Main (UEPLM) analysent avec les agriculteurs les systèmes agraires pour découvrir la logique de pratiques ayant parfois des effets négatifs. De cible, l'agriculteur devient partenaire.

Des réponses partielles et mal adaptées

La principale réponse apportée dans le pays face aux importants dégâts causés par l'érosion des sols consiste à reboiser les espaces les plus soumis au risque érosif (Bellande, 2015). Ces actions de reboisement sont souvent conduites sur un pas de temps court, sans prendre en compte la complexité de la crise agraire que connaissent ces régions. Aussi, elles n'apportent qu'une réponse partielle et ne permettent pas d'opérer des transformations en profondeur du mode d'exploitation des écosystèmes cultivés. Dans certains cas, elles peuvent conduire à aggraver les déséquilibres déjà existants entre les ressources disponibles localement et le mode d'exploitation de l'écosystème cultivé mis en œuvre par les paysans (Bouvard et Devienne, 2019).

L'approche de l'association Un Enfant par la Main

À rebours de ce mouvement, UEPLM met en œuvre, depuis plusieurs années, une démarche d'aménagement de bassins-versants, centrée sur l'appui aux paysans vers une diversification agricole et économique. Les activités déployées accompagnent les agriculteurs dans le développement de systèmes de production agricole plus rémunérateurs et pertinents sur le plan environnemental (préservation de l'écosystème cultivé, lutte contre l'érosion des sols).

Le mythe de la forêt conduit à considérer le reboisement comme réponse principale à la crise érosive. Or, la confortation de la végétation des fonds de ravines et leur extension, pour créer des îlots de fertilité, est une réponse plus réaliste et plus efficace du point de vue de la production agricole comme de celui de la réduction de l'érosion. Il en va de même de la confortation et de l'extension des haies vives sur les versants. Ces actions constituent une priorité pour UEPLM.



Origines de la démarche d'aménagement de bassins-versants, mise en œuvre par UEPLM

Héritage de la démarche de Madian-Salagnac-Aquin (Nippes) et enrichie des leçons tirées de l'expérience de dix ans d'aménagement des bassins-versants dans la région de Gros-Morne, la démarche d'aménagement d'Un Enfant par la Main s'est consolidée au fil du temps.

Les premières interventions dans la région de Madian ont démarré en 1973 dans le cadre d'un projet de développement intégré, des prêtres missionnaires de la Société de Saint-Jacques, dont l'objectif était d'appuyer le développement des localités rurales, notamment en matière d'agriculture. Il s'agissait de former de jeunes paysans destinés à devenir des animateurs ruraux polyvalents et vecteurs de diffusion des innovations au sein de groupements paysans, afin de permettre la mutualisation de connaissances et d'équipements agricoles plus perfectionnés. Après deux ans d'activité et malgré une forte implication de l'équipe sur le terrain, les agronomes ont constaté que les résultats escomptés n'étaient pas atteints : non seulement les groupements de paysans ne jouaient pas les rôles souhaités, mais, dans la plupart d'entre eux, la collaboration attendue entre les animateurs et les paysans ne fonctionnait pas. Tandis que la majeure partie des jeunes formés rejoignaient les villes ou partaient à l'étranger valoriser leur formation, les paquets technologiques proposés n'étaient pas adoptés par les paysans (Brochet, 2014).

Malgré les encouragements reçus pour persévérer avec cette logique

d'intervention, l'équipe décida de la faire évoluer et d'entamer une démarche de recherche et de formation pour affiner la compréhension des pratiques paysannes et leur rationalité, afin de proposer des techniques mieux adaptées à leurs besoins. À partir de 1977, au sein de l'équipe du projet Madian-Salagnac, une nouvelle démarche voit ainsi le jour au centre de Salagnac : l'approche initiale basée sur une vulgarisation descendante est remplacée par une démarche originale de construction collective de connaissances sur l'agriculture de la région, qui associe la recherche, la formation puis le développement (UEPLM, Gret, 2016 ; Degroote et Devienne, 2019).

Cette connaissance du milieu rural a permis à l'équipe du centre d'identifier les freins et les leviers au développement agricole de la région. Dans l'objectif d'améliorer la situation économique et alimentaire de la paysannerie, le centre a proposé des actions adaptées aux spécificités de ce territoire, articulées autour d'une amélioration de l'accès à l'eau, problématique cruciale de la région : la libération du temps alloué aux corvées d'eau grâce à la construction d'ouvrages stockant les eaux de pluies a permis l'intensification en travail dans les espaces les plus proches de l'habitat, avec des cultures à forte valeur ajoutée. Ces interventions, adaptées aux besoins de la paysannerie, ont conduit à une amélioration considérable des revenus des agriculteurs et à une réduction des inégalités (Degroote et Devienne, 2019).



Les enseignements que le centre de Salagnac a apportés dans sa démarche d'intervention sont nombreux, mais peu ont été formalisés et institutionnalisés au fil du temps, ce qui n'a pas facilité leur appropriation par les acteurs du développement. En 2005, Michel Brochet, l'un des pionniers de la démarche de Salagnac, est sollicité pour piloter la mise en œuvre d'un projet d'aménagement de bassins-versants dans la commune de Gros-Morne. Active en Haïti, l'association SOS Enfants sans frontières – devenue depuis Un Enfant par la Main – déploie, à la suite du dévastateur cyclone *Jeanne* et avec le concours de Michel Brochet, des actions d'aménagement pour gérer l'eau de ruissellement dans les bassins-versants, tout en appuyant la production agricole. Michel Brochet développe, en collaboration avec Saintil Clossy, ingénieur génie civil et bon connaisseur des logiques paysannes, une stratégie pragmatique inspirée de l'expérience acquise depuis le début du projet Madian-Salagnac-Aquin, et nourrie par un parallèle enrichissant dressé entre Haïti et les Cévennes. Des stages de paysans haïtiens sont ainsi organisés dans un contexte cévenol où la gestion de l'eau fut au cœur des problématiques du développement paysan.

Depuis, cette démarche a été reprise par Un Enfant par la Main et déployée

dans plusieurs régions de montagne en Haïti aux caractéristiques géomorphologiques et climatiques différentes.

- À Gros-Morne (400 m d'altitude), région de montagne sèche au climat semi-aride avec 800 à 1 000 mm de pluie par année.
- À Salagnac (800 à 1 000 m d'altitude), région de montagne humide avec 2 000 à 2 200 mm de pluie par an.
- Dans la partie sommitale de la Chaîne des Matheux (800 à 1 000 m d'altitude), région de montagne caractérisée par une pluviométrie annuelle de 1 500 à 1 800 mm avec une majorité de précipitations concentrées sur huit mois de l'année.
- Dans le plateau central, région de collines d'altitude moyenne (400 à 600 m d'altitude) connaissant une saison sèche marquée durant cinq mois.
- À Port-Salut (45 à 200 m d'altitude), région de petite montagne avec une pluviométrie de 780 mm en moyenne par an.

Le centre de Salagnac a permis de réhabiliter l'agriculteur, de prendre en compte son épaisseur sociale, de le considérer comme partenaire des projets et a promu et favorisé une compréhension fine de la logique des pratiques agricoles. UEPLM s'attache dorénavant à faciliter la diffusion de cette démarche et des arts de faire associés.



Principes fondamentaux de la démarche d'aménagement de bassins-versants mise en œuvre par UEPLM

La logique d'intervention d'Un Enfant par la Main articule la réalisation d'aménagements avec des mesures d'accompagnement des agriculteurs pour inciter à des pratiques agricoles alliant préservation de l'écosystème cultivé (gestion de l'eau et des sols, lutte contre la dégradation des sols) et productions rémunératrices. Les aménagements peuvent être des constructions maçonnées ou en gabions (seuils, bandes de roulement) ou des aménagements végétalisés. Le choix des aménagements et des actions réalisés est adapté à chaque région selon ses spécificités agroécologiques (relief, pluviométrie...) et socioéconomiques (accès au foncier, proximité des marchés...).

« Il n'y a pas toujours de solutions *prêt-à-porter* : il y a effectivement des principes et des réussites dont on peut s'inspirer, cependant il convient d'adapter les interventions aux caractéristiques particulières à chaque situation et de continuer à évaluer et à capitaliser sur les résultats. » (Bel-lande, 2010)

Un bémol est également à apporter quant à la description des principes à respecter, qui ne traduit que partiellement, et seulement en première approche, l'héritage des projets mis en œuvre par UEPLM. Ces projets ont en effet permis de développer une culture de terrain, un art de faire, qui ne se résument pas en l'application de principes. La transmission de cette culture, de cet art, passe aussi et surtout par des entraînements, par des interactions avec des agronomes disposant déjà de savoirs pratiques. Ces entraînements sont facilités par des outils spécifiques (objets intermédiaires, récits), valorisant les acquis

dans le domaine de la transmission des savoirs d'expérience.

Comprendre le milieu et adapter les aménagements aux spécificités de chaque région et de chaque étage agroécologique

La complexité des phénomènes en jeu dans la dégradation des bassins-versants en Haïti appelle des réponses multiples, complexes et adaptées à chaque situation. Une bonne connaissance de la région d'intervention est un prérequis indispensable à tout projet : elle peut s'appuyer sur des projets de recherche, sur des échanges avec les agriculteurs et acteurs locaux, voire sur la mobilisation de personnes ressources.

La valorisation par les agronomes des travaux de recherche disponibles est facilitée par la réalisation d'objets intermédiaires, tels que des diaporamas comportant des schémas portant sur les systèmes de production et les systèmes de culture construits de façon progressive et renvoyant vers des commentaires explicatifs et des savoirs de base. Des modes d'emploi et une collection d'objets faciliteront la confection par l'agronome lui-même de tels outils dans le cadre d'un projet donné.

C'est ainsi qu'une compréhension fine du fonctionnement des systèmes agraires de différentes régions agricoles, a permis aux équipes d'Un Enfant par la Main de développer des activités prenant en compte les intérêts des paysans en contribuant à faire évoluer le mode d'exploitation de chaque écosystème cultivé vers plus de durabilité environnementale, sociale et économique.



CHAPITRE 2

Choisir et réaliser un panel d'interventions complémentaires

La solide expérience en matière d'aménagement de bassins-versants décrite dans le chapitre 1 a conduit Un Enfant par la Main à développer un panel d'interventions complémentaires adaptées en fonction des spécificités de chaque région. Celles-ci s'articulent autour de l'amélioration de l'accès à l'eau pour les besoins agricoles et domestiques, qui permet une amélioration directe des conditions de vie des familles et un

accroissement du temps de travail disponible sur les exploitations agricoles grâce à la libération du temps alloué aux corvées d'eau. De manière complémentaire, il s'agit d'inciter les agriculteurs à investir ce surplus de temps de travail dans la mise en place de pratiques qui allient préservation de l'écosystème cultivé et amélioration du revenu (monétaire et non monétaire) en les dotant de moyens de production adaptés.

Fil directeur de la démarche : amélioration des revenus des agriculteurs et préservation de l'écosystème cultivé.

Les différents types d'ouvrages

Construction de seuils ou seuils bassins en dur

La gestion de l'eau et des sols dans les ravines moyennes peut être facilitée par la construction d'ouvrages en travers des vallons. Il peut s'agir de seuils maçonnés ou en gabions. Les effets sur l'environnement de ces seuils portent d'une part sur la régulation des débits de crue et d'étiage et sur la réduction du débit solide de la ravine grâce à la rétention des sédiments charriés par les eaux de ruissellement (Brochet, Lilin, 2014). La collecte d'alluvions en amont d'un seuil dépend de l'importance de la crue. Les crues cycloniques charrient un volume très important de matériaux et ceux-ci sont grossiers. Les crues ordinaires charrient des matériaux plus fins et plus riches en matière organique (débris végétaux, déjections animales). Les sols ainsi construits sont plus fertiles et permettent la création de fonds frais cultivés par les agriculteurs. Les ouvrages maçonnés retiennent également une lame d'eau en amont du seuil tandis que les ouvrages en gabions ralentissent uniquement le débit de l'eau. Les seuils maçonnés peuvent être complétés par un bassin de stockage de l'eau qui constitue une réserve d'eau utilisable par les ménages et les exploitations environnantes (cf. cahiers n° 1, 2 et 3 du chapitre 2).

Construction de puits

Dans certaines larges vallées alluviales, des puits peuvent être construits dans les sédiments en amont des seuils, où une réserve d'eau temporaire se crée après le passage d'une pluie. Ils sont une solution complémentaire aux bassins pour l'arrosage de pépinières et l'abreuvement du bétail pendant la période où cette réserve d'eau est disponible.

Construction ou réaménagement de chemins ruraux

En plus de désenclaver certaines habitations inaccessibles, les chemins ruraux facilitent l'acheminement des produits agricoles vers les marchés locaux. Ils peuvent également être construits de façon à constituer une surface de réception et de conduite des eaux de ruissellement jusqu'à un bassin de rétention situé en contrebas du chemin.

Appui à la végétalisation

Les constructions en dur peuvent être complétées par des actions de végétalisation dans les fonds de ravine et sur les versants afin d'accentuer les efforts de gestion des sols. Elles consistent à accompagner les agriculteurs dans l'installation de seuils biologiques en fond de vallon : plantation d'arbres forestiers (acajou, taverneau, bois de chêne), mise en place de haies vives (gliricidia, moringa, mûrier, candélabre) dans l'objectif de protéger des espaces dégradés tout en utilisant des végétaux valorisables au sein des exploitations agricoles (cf. cahiers n° 4 et 6 du chapitre 2).

Les interventions complémentaires

Appui à l'arboriculture fruitière

L'aménagement des têtes de bassin-versant à l'aide d'ouvrages maçonnés et biologiques permet de retenir des alluvions fertiles et d'améliorer les réserves hydriques des sols. Ces vallons aménagés sont ainsi propices au développement de la biomasse. Dans les parcelles de ces vallons, la plantation d'arbres dans la clôture ou en plein champ contribue également à la création d'un horizon humifère riche en matière organique, tout en fournissant une récolte de fruits intéressante pour l'alimentation et l'économie des familles (cf. cahier n° 5 du chapitre 2). Cela ouvre la voie dans un second temps à l'introduction d'espèces exigeantes en matière organique et rémunératrices dans ces mêmes espaces.

Accompagnement au maraîchage

Le maraîchage est approprié aux zones montagneuses d'Haïti, plus arrosées et aux températures plus tempérées. Les ouvrages en maçonnerie peuvent favoriser les conditions de son développement en améliorant la fertilité des sols grâce à l'accumulation de sédiments en amont des seuils et en facilitant l'accès à l'eau pour un arrosage d'appoint grâce aux bassins. C'est également une activité très lucrative et à cycle court qui permet une amélioration rapide des revenus des exploitations agricoles et de la gestion de leur trésorerie.

La formation à la maçonnerie

Les chantiers de construction des ouvrages maçonnés sont l'occasion de former les agriculteurs aux techniques de maçonnerie par le biais d'une forme de compagnonnage. Ils peuvent ainsi développer par la suite une double activité, contribuant à l'amélioration de leurs conditions de vie.

Les échanges paysans

Héritage des *stages personnages* du centre de Salagnac, les échanges paysans sont des visites de terrain, proposées à des agriculteurs de la région d'intervention, dans une autre région du pays présentant des similitudes intéressantes vis-à-vis des enjeux d'aménagement de bassins-versants et de développement agricole. Ces visites de terrain offrent l'opportunité aux agriculteurs d'échanger savoir-faire et expériences entre eux et avec des paysans d'une autre région. L'expérience a montré toute la richesse de ces temps d'échange qui sont au centre de la démarche d'Un Enfant par la Main.



Illustration : les zones de production de vétiver de la région de Port-Salut

Lieu d'intervention et contexte

L'une des zones d'intervention du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti, se situe dans les zones de production de vétiver du département Sud d'Haïti, dans la région de Port-Salut.

La zone de mornes située au nord de Port-Salut se caractérise par l'importance des ligneux localisés dans les ravines et par un réseau discontinu de haies vives clôturant les parcelles. En de nombreux endroits, les ligneux des fonds frais et les haies de clôture créent un paysage bocager.

Les pentes des versants cultivées sont fortes, celles mesurées lors d'une première visite de reconnaissance (juin, 2016) varient de 30 % à plus de 60 %. Sur de telles pentes, les façons culturales conduisent à une très importante érosion aratoire (ou érosion mécanique sèche). Celle-ci se traduit par l'affouillement des haies vives de clôture et par l'apparition d'un talus vertical du côté aval, qui, en s'ébouyant, provoque la formation d'une brèche et la déstabilisation de la haie. La haie vive devient discontinue et finit par disparaître.

Par ailleurs, sur les parcelles pentues, l'érosion hydrique est également importante, mais elle est plus difficile

à observer, les façons culturales effaçant périodiquement les incisions. Les haies vives sont peu efficaces pour réduire cette érosion ; elles ont surtout une fonction de clôture. Elles ne comportent pas de filtre et, lors de pluies violentes, le ruissellement crée des brèches. Par ailleurs, les agriculteurs travaillent le sol à la houe jusqu'au pied de la haie, empêchant ainsi la formation d'un talus aval à forte pente qui aurait pu favoriser l'étalement et l'infiltration des eaux ruisselées.

Des bandes enherbées de vétiver ont été plantées avec un faible espacement entre les touffes, sur de petites terrasses, le long de lignes espacées d'environ 10 à 15 m, dans le sens des pentes. Cependant, ces bandes enherbées rencontrent les mêmes problèmes que ceux évoqués pour les haies de clôture paysannes. Elles ne permettent ni de réduire l'érosion hydrique, ni l'érosion aratoire.

De manière générale, la culture du vétiver se traduit par un décapage du sol du versant qui est d'autant plus rapide que la pente est forte. Elle n'est pas durable.

Par ailleurs, la nuit du 3 au 4 octobre 2016, l'ouragan *Matthew* a traversé la péninsule sud d'Haïti faisant des

dégâts considérables dans la zone d'intervention. La plupart des arbres ont été endommagés ou arrachés par les vents violents du cyclone. Cette disparition brutale du couvert boisé a très fortement augmenté la fragilité des bassins-versants du grand Sud. Il s'est

donc avéré essentiel de travailler sur le couvert végétal de la région pour remplacer les arbres détruits et trouver des stratégies pouvant concilier préservation de l'environnement, rentabilité et revenus rapides pour les exploitations agricoles des zones affectées.

Le ravinement dans les mornes de Port-Salut

Les ravines moyennes et leur armature végétale

Pour un agriculteur haïtien, les ravines de taille modeste sont d'abord des fonds frais, des zones fertiles. Une ravine moyenne a une longueur de l'ordre du kilomètre (de quelques centaines de mètres jusqu'à 2 km). Lorsque la ravine est nettement plus longue, elle devient une grosse ravine, dont le fonctionnement torrentiel interdit la mise en valeur agricole du talweg.

Le traitement des grosses ravines n'est pas abordé ici. En effet, le coût très élevé des aménagements en maçonnerie qui seraient nécessaires pour maîtriser cette forme d'érosion n'est pas en rapport avec les enjeux relativement modestes situés en aval. La priorité doit être donnée aux interventions plus en amont (celles évoquées ici), et en aval, aux interventions en vue de faciliter l'évacuation sans dégâts des crues (contrôle de l'urbanisation, curage du lit des grosses ravines en plaine, traitement des sapements de berges, etc.). Les gros ouvrages de correction construits dans les Alpes

sur les torrents ne sont justifiés que du fait de l'importance des enjeux à protéger : villes, chemins de fer, autoroutes, etc. Ces seuils en maçonnerie de dimensions importantes nécessitent par ailleurs un entretien permanent et coûteux, donc un service national doté de personnels et d'un budget conséquent.

Bien gérée, une ravine moyenne offre des conditions favorables aux cultures : une bonne alimentation en eau ainsi qu'une accumulation d'alluvions et de colluvions fertiles. Ce potentiel de production agricole disparaît lorsqu'il s'agit de grosses ravines.

L'agriculteur haïtien tire souvent profit de la fertilité des fonds frais non ou peu dégradés qui présentent alors des formations arborées remaniées par l'homme et enrichies en espèces cultivées. Ces jardins boisés ont une importante productivité agricole.

La végétation pérenne de ces talwegs s'oppose à leur incision lors des crues : les ligneux constituent une armature végétale permettant l'interception et

Bien gérée, une ravine moyenne offre des conditions favorables aux cultures : une bonne alimentation en eau ainsi qu'une accumulation d'alluvions et de colluvions fertiles.

un stockage partiel des alluvions et des colluvions. À eux seuls, les arbres sont peu efficaces pour retenir ces matériaux, mais ils sont souvent associés à des arbustes qui créent un filtre efficace. Les dépôts ainsi accumulés jouent un rôle de tampon, ils régularisent les débits d'étiage et écrêtent les crues.

La ravine est ainsi le théâtre d'un affrontement entre deux dynamiques : son incision lors des grosses crues *versus* une reconquête du talweg par une végétation qui favorise l'alluvionnement. La fragilisation du talweg par la destruction de son armature végétale favorise son incision. Celle-ci est très rapide (parfois de plusieurs mètres en quelques années) lorsqu'elle se développe sur un substrat meuble résultant de l'altération de la roche mère. L'équilibre entre les dynamiques d'incision et d'alluvionnement peut être modifié en faveur de la préservation des fonds frais et d'une amélioration de leur fertilité. Ces derniers créent ainsi une deuxième ligne de défense pour réduire l'exportation de terre (et donc de fertilité) hors du bassin-versant, la

première étant constituée par les talus renforcés sur les versants.

Les seuils en maçonnerie et les seuils végétaux qui permettent de traiter une ravine moyenne sont décrits dans les cahiers n°1, 2 et 3 du chapitre 2 (seuils en maçonnerie) et le cahier n°4 du chapitre 2 (seuils végétaux).

Un apport important des projets d'UE-PLM a été de considérer ces aménagements d'abord du point de vue d'une amélioration de la production agricole, la réduction de l'érosion n'étant qu'un sous-produit. Mais un tel changement de perspective n'a été possible que parce qu'UEPLM a relativisé l'importance de l'un des principes de la correction des ravines, mentionné dans les manuels de Conservation des sols et de l'eau. Il s'agit de la correction dite en escalier qui conduit à un espacement régulier des ouvrages le long de la ravine, rigidité qui s'oppose à leur négociation avec les agriculteurs. Il s'agit de consolider cette avancée, notamment dans la formation, et de relativiser ces principes selon le type de ravine traitée.

La faisabilité des mesures de conservation des sols

Les mesures de conservation des sols prioritaires

L'érosion des sols met en cause la pérennité de la culture du vétiver. Les techniques habituellement utilisées en conservation des sols en Haïti n'apportent pas de réponse pertinente à ce problème.

Dans le contexte actuel, les mesures de conservation des sols ayant une bonne faisabilité sont celles ayant surtout un impact direct sur la production agricole : en premier lieu, la

construction de seuils en dur dans les ravines moyennes et la plantation d'arbres fruitiers dans celles-ci. Ces mesures ont déjà été testées en Haïti par UEPLM et de ce fait, agriculteurs et aménageurs disposent de références et d'un savoir-faire.

Le captage du ruissellement dans les hauts de versant, décuplé par l'érosion aratoire, constitue également une mesure ayant une bonne faisabilité, car elle s'apparente à la construction d'impluviums.

Les mesures de conservation des sols à tester

Dans le contexte actuel, d'autres mesures de conservation des sols sur les versants ou dans les ravines ne sont pas prioritaires, actuellement au moins. En effet, leur faisabilité est faible, faute à la fois de références locales et d'un savoir-faire. Mais ces obstacles ne préjugent pas de leur intérêt à terme pour réduire l'érosion et conserver la fertilité.

Sur les versants à pente faible ou moyenne, il s'agit de la technique des talus renforcés : confortation des talus sculptés par l'érosion aratoire en bas de parcelle et création de nouveaux talus renforcés pour couper les parcelles de grande longueur. Pour être pérennes, de tels talus doivent être protégés contre le sapement du pied de talus du fait de l'érosion aratoire, et renforcés en haut du talus par la plantation de graminées,

d'arbustes et d'arbres afin de constituer un filtre capable de retenir une partie de la terre transportée par le ruissellement. Mais surtout, ils doivent être gérés par l'agriculteur. La réalisation de tels aménagements ne devient réaliste qu'après une augmentation de la production agricole dans les ravines moyennes et une relation de confiance établie avec les agriculteurs.

La diffusion des nouvelles techniques demande du temps. L'augmentation et la diversification des revenus rendent les agriculteurs moins dépendants du vétiver, permettant ainsi :

- de récolter le vétiver pendant les périodes où la probabilité d'observer de fortes pluies est faible, réduisant ainsi le risque d'érosion ;
- de consacrer les versants très pentus à des plantations pérennes d'espèces forestières ou fruitières ;
- pour l'agriculteur, de compenser la perte de surface cultivée en vétiver liée à la création de talus renforcés par la production d'espèces fruitières plantées sur le talus.



Conclusion : un art de faire

Une démarche originale

La démarche d'aménagement de bassins-versants proposée par Un Enfant par la Main se caractérise par un dispositif projet souple qui permet de tester et faire évoluer les aménagements en continu, en se basant sur les observations, les comparaisons de situations et les retours d'expérience.

C'est une démarche qui nécessite un savoir-faire que peu de personnes maîtrisent en Haïti.

Lors de l'élaboration d'un projet, un tel art de faire – laissant une large place au terrain et aux dynamiques itératives – confère à la démarche son originalité et sa force. Longtemps portée par un petit nombre de personnes, elle a pu se poursuivre, évoluer, s'enrichir de nouveaux héritages, se préciser grâce à des appuis individualisés, s'adapter aux spécificités locales des régions d'intervention et faire ses preuves sur le terrain. Cela lui a permis de convaincre plus largement de sa pertinence et d'être reconnue au sein de cadres institutionnels plus formels. Elle suscite l'intérêt de nombreux acteurs du secteur de l'aménagement du territoire et du développement rural : institutions publiques, bailleurs de fonds, ONG, etc.

Un défi se pose à l'heure actuelle : la tâche de transmettre un savoir-faire

riche, qui n'est qu'en partie formalisé parce qu'ancré dans une pratique. Il est caractérisé par le pragmatisme et par la capacité à tester, à apprendre et à façonner des solutions au fil de l'expérience. Une culture de terrain a pu se développer au niveau des intervenants des projets d'UEPLM.

Cependant, la volonté d'UEPLM de promouvoir plus largement une telle culture s'est heurtée pendant quelque temps à une certaine méconnaissance du fonctionnement d'une

deuxième université, celle qui, sur le terrain, prend en charge le jeune agronome pour en faire un praticien. Elle s'est aussi heurtée à une faiblesse des connaissances portant sur l'acquisition de compétences pratiques, ou savoirs d'expérience, et sur leurs modes de transmission. Les acquis dans ces domaines n'ont encore été que peu transposés au développement agricole ou pris en compte dans la formation. Cependant, les débats qui ont eu lieu au sein d'UEPLM ont permis de poser de nombreux jalons. Il convient maintenant de continuer.

La faiblesse du retour d'expérience caractérise la majorité des grands projets d'aménagement des bassins-versants en Haïti. Les causes de cette situation sont multiples ; on peut citer entre autres :

- le management des projets, dit modernes et rationnels conduit à une forte division du travail, en particulier entre ceux qui définissent les méthodologies à adopter et entre les experts du projet selon leur spécialité. Cela conduit à une déresponsabilisation des intervenants et à l'absence d'une vision d'ensemble. Le dispositif projet n'est pas adapté ;
- la forte compétition entre les bailleurs de fonds et celle entre les agences et organisations chargées de la réalisation des projets rendent le débat sur les succès et les échecs difficile. Dans une ambiance polémique, il importe d'abord de dénoncer les échecs et faiblesses des autres agences et de souligner les réussites de ses propres projets, peu importe la réalité. La diffusion d'innovations devient une question de mode ;
- les conditions de travail en Haïti ne sont guère favorables au fonctionnement d'une *deuxième université*. Or, il est important que ce genre de transmission puisse compléter la formation initiale en développant une culture de terrain et les compétences pratiques qui la caractérisent. C'est l'une des vocations du centre de Salagnac.

Il est aujourd'hui possible d'enrichir l'expérience d'un agronome en lui proposant de parcourir une collection d'études de cas, complétées par les points de vue d'agronomes expérimentés et s'appuyant sur de nombreux documents visuels : cartes, images Google Earth, photos terrestres, schémas. Ils restituent la construction d'une interprétation, même si la démarche qui a été effectivement suivie par l'agronome lors de cette construction peut rarement être décrite dans sa complexité.

En plus de vingt ans, et en partant des projets réalisés en Haïti, UEPLM a constitué une importante collection de photos, de diaporamas commentés et de documents portant sur les techniques utilisées, comme sur la stratégie mise en œuvre. Ces outils seront finalisés pour faciliter la poursuite de l'évolution des techniques et pour être utilisés par le centre de formation de Salagnac (département des Nippes) réhabilité dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti.

Perspective : la finalisation et l'enrichissement des documents élaborés par UEPLM

En lien avec le centre de Salagnac, les documents portant sur les techniques et sur la stratégie seront triés, puis retravaillés et rendus accessibles à un public large grâce à un site internet.

Un dispositif de suivi sera mis en place. Ainsi, pour les seuils construits dans les ravines moyennes, des diaporamas

associant photos et textes valoriseront les documents déjà disponibles. Ils seront enrichis par de nouvelles photos commentées prises lors de visites de terrain pour constituer une sorte de carnet de santé, élément central du dispositif de suivi. Des diaporamas comparables seront construits pour les autres techniques utilisées.

Ce dispositif de suivi s'adressera à plusieurs catégories d'acteurs.

- **Les diaporamas seront mis à la disposition des agriculteurs et des responsables locaux qui ont été impliqués dans les réalisations :** site internet, documents imprimés, etc. Le nom du propriétaire concerné par un aménagement figure dans les carnets de santé : il s'agit de stimuler un sentiment de fierté chez les agriculteurs innovants, mais aussi de susciter des retours critiques ou des suggestions. La diffusion d'une innovation (en particulier, celle des seuils avec bassin) est facilitée lorsqu'existe une émulation.

- **Les carnets de santé des aménagements seront mis à la disposition des techniciens et des agronomes sur le site internet prévu.** Ils facilitent les débats sur les problèmes que peut rencontrer un ouvrage : obtention des effets souhaités ? Défaillances ? Le suivi des premiers seuils biologiques réalisés sera très important, compte tenu de l'intérêt de cette technique, mais aussi de sa fragilité.

Une démarche constructiviste a été adoptée par UEPLM lors de la mise en œuvre des projets ; elle consiste à les faire évoluer chemin faisant. De façon similaire, dans la perspective de conforter et de faire évoluer les acquis d'UEPLM, un dispositif améliorant l'accès aux documents et organisant le suivi des aménagements réalisés par UEPLM en Haïti sera mis en place.



BIBLIOGRAPHIE

Bellande, Alex. *Historique des interventions en matière d'aménagement des bassins-versants en Haïti et leçons apprises.* Étude CIAT/BID. Port-au-Prince : CIAT, BID, 2010.

Bellande, Alex. *Haïti déforestée, paysages remodelés.* Montréal : CIDHCA, 2015.

Bouvard, Adeline, et Sophie Devienne. *Quelles voies de développement de l'agriculture dans les territoires montagneux haïtiens ? Les Cahiers d'Outre-Mer n° 279, n° 1, 2019.*

Bouvard, Adeline, Degroote, Ariane, Devienne, Sophie. *Stratégies paysannes de lutte contre la pauvreté et recherche de sources de revenus complémentaires, vers la pluriactivité. Field Actions Science Reports. The Journal of Field Actions, n° spécial Issue 9, 2014.*

Bouvard, Adeline, et Ariane Degroote. *Diagnostic agraire de la localité d'Epin. Haïti. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie.* Paris : AgroParisTech, 2012.

Bouvard, Adeline. *Complexité de la crise agraire d'un écosystème de montagne en Haïti. Quelles voies d'amélioration des conditions de vie paysanne et de préservation du milieu ?* AgroParisTech, 2019.

Brochet, Michel, Lilin, Charles. *Accumulation de sédiments, création de sols et mise en valeur dans les ravines Ti Acrête et Bois Scié, rapport de projet, 2014.*

Cochet, Hubert. *L'agriculture comparée. Indisciplines.* Paris : Éditions Quae GIE, 2011.

Cochet, Hubert, et Nicolas Ferraton. *Démarche d'étude des systèmes de production de deux villages au nord de Man (Gbatongouin et Mélapieu) en Côte d'Ivoire.* Les éditions du Gret. Agridoc-dossier pédagogique. Observer et comprendre un système agraire. Paris, France, 2002.

Cochet, Hubert, Sophie Devienne, et Marc Dufumier. *L'agriculture comparée, une discipline de synthèse ? Économie rurale, n° 297298 (2007) : 99112.*

Deffontaines Jean-Pierre, Ritter J, Deffontaines B, Michaud D. *Petit guide de l'observation du paysage.* 2006.

Deffontaines Jean-Pierre.

Du paysage comme moyen de connaissance de l'activité agricole à l'activité agricole comme moyen de production du paysage. 1996.

Degroote, Ariane. *Le projet de Salagnac : quelle contribution au développement de l'agriculture locale et quels enseignements de portée générale ?* AgroParisTech, 2019.

Degroote, Ariane, Devienne, Sophie. *Le projet de Salagnac, une démarche à l'origine d'un développement local réussi du territoire.* Les Cahiers d'Outre-Mer n° 279, n° 1, 2019.

Dufumier, Marc. *Les projets de développement agricole.* Paris : Karthala-CTA édition, 1996.

Mazoyer, Marcel, et Laurence Roudart. *Histoire des agricultures du monde.* Éditions du Seuil. Paris, 1997.

La Presse, <https://www.lapresse.ca/international/etats-unis/201610/08/01-5028682-louragan-matthew-continue-de-sessouffler-le-risque-dinondations-persiste.php> ; Publié le 8 octobre 2016.

Lilin, Charles et Kooafkkan AP. *Arbres et arbustes d'Haïti. Utilisation des espèces ligneuses en conservation des sols et en aménagement des bassins versants.* 1989.

Maertens, Lucile, Stork, Adrienne. Qui déforeste en Haïti ? *La vie des idées* (blog), 2018.

Ministère de l'Environnement (MDE). *Programme aligné d'action nationale de lutte contre la désertification.* Haïti, 2015.

Nègre, Rémi. *Analyse-diagnostic du système agraire d'une petite région de la commune de Gros-Morne, Haïti.* Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie. Paris : AgroParisTech, 2007.

Théodat, Jean-Marie. Haïti : le bon grain et l'ivraie du commerce mondial des produits vivriers. *L'Information géographique* 73, n° 1, 2009.

UEPLM, Gret, *Dégradation et aménagement de bassins-versants en Haïti : éléments de contexte.* Note de capitalisation 1 du projet Fisong - Démarche d'aménagements innovants des bassins-versants et de sécurisation des productions agricoles en Haïti, 2016.

**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 1
SPÉCIFICITÉS DE LA
DÉMARCHE MISE EN ŒUVRE
PAR L'ASSOCIATION
UN ENFANT PAR LA MAIN

CAHIER 1
La lecture de paysage

3

Présentation de la démarche

p. 3 Le paysage : quelques définitions et précisions

4

La lecture de paysages agraires en vue d'aménagements

p. 4 L'analyse de paysages agraires : observer pour comprendre

p. 5 Principales étapes

p. 6 Repères pour l'analyse de paysages agraires

p. 8 Des outils pour faciliter la construction d'une interprétation du paysage

9

Pour aller plus loin

p. 9 La lecture des paysages agraires, une question de culture professionnelle

p. 10 La lecture des paysages géomorphologiques, une question de compétences pratiques

Rédaction : ce cahier a été rédigé grâce à l'observation des pratiques et du savoir-faire de Michel Brochet et de Charles Lilin, complété à l'aide d'éléments de méthodologie formalisés par Adeline Bouvard et Ariane Degroote, reprenant certains concepts développés par l'UFR Développement agricole et agriculture comparée d'AgroParisTech **Relecture et compléments** : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin **Photos** : UEPLM, sauf indication contraire **Date de rédaction** : 2022 **Directeur de publication** : Alain Gibert, président UEPLM **Secrétariat d'édition et de rédaction** : Emmanuel Cauchois (El) **Maquette, mise en page** : Emilie Caro (El) **Impression** : Sipap. Juin 2023

Présentation de la démarche



Ce cahier a pour objectif de restituer les étapes clés de la démarche de lecture de paysage, en insistant sur l'importance de la compréhension du mode d'exploitation de l'écosystème cultivé dans la petite région agricole concernée comme base de tout raisonnement en matière d'aménagement.

Le paysage : quelques définitions et précisions

Pourquoi s'intéresser au paysage dans le cadre d'un projet d'aménagement ?

- Le paysage donne des informations concrètes sur le territoire : climat, relief, activités humaines.
- Le paysage est un moyen de dialogue et d'échange entre les acteurs locaux ainsi qu'un outil pertinent pour élaborer des projets locaux de développement territorial, projets d'aménagement et d'environnement¹.

Qu'est-ce qu'un paysage ?

De nombreuses définitions sont possibles, le paysage ayant à la fois une dimension matérielle (une rivière, des arbres, une construction, etc.) et une dimension sensible (qui renvoie à des sensations, des émotions).

Comme le souligne Charles Lilin, le paysage peut en effet s'apparenter à une personne ; le premier contact débouchant sur une première impression. Une approche sensible qui permet de ne pas appréhender le paysage uniquement à travers un ensemble de paramètres (pente, nature de la roche, épaisseur du sol, etc.). Il est ainsi possible de dire qu'une ravine « vit, a une histoire et réagit d'une certaine façon aux modifications de son environnement. »

Cette définition peut néanmoins être retenue : « Le paysage est une portion de territoire, vue par un observateur. Y sont inscrits des faits naturels et humains, actuels ou passés, dont

certains aspects sont visibles à un moment donné². »

Le paysage se perçoit évidemment par la vue (contrastes de formes et de couleurs), mais aussi par les sons et les odeurs.

Construction d'un paysage

Le paysage est le résultat d'histoires diverses :

- histoire longue de la Terre ;
- histoire plus courte des hommes ;
- histoire ronde des saisons et de la végétation³.

Mais le paysage ne révèle pas tout. Des histoires peuvent avoir été effacées par le temps et seuls un croisement de savoirs et des échanges menés avec des acteurs compétents du territoire permettent d'en comprendre toutes les subtilités.

Observation et lecture de paysage

L'observation suppose une curiosité, un désir d'apprendre et une certaine méthode.

EXEMPLE : l'observation de haies. À première vue, elles sont identiques, mais avec de l'attention, elles deviennent toutes différentes : l'une est touffue, envahissante, non entretenue, l'autre est taillée ; l'une est composée d'une grande diversité de matériel végétal l'autre non.

La diversité se révèle avec l'attention portée.

1. J. Ritter, J.-P. Deffontaines, B. Deffontaines, D. Michaud. *Petit guide de l'observation du paysage*. 2006.

2. *Ibidem*

3. *Ibidem*

La lecture de paysages agraires en vue d'aménagements

L'analyse de paysages agraires : observer pour comprendre

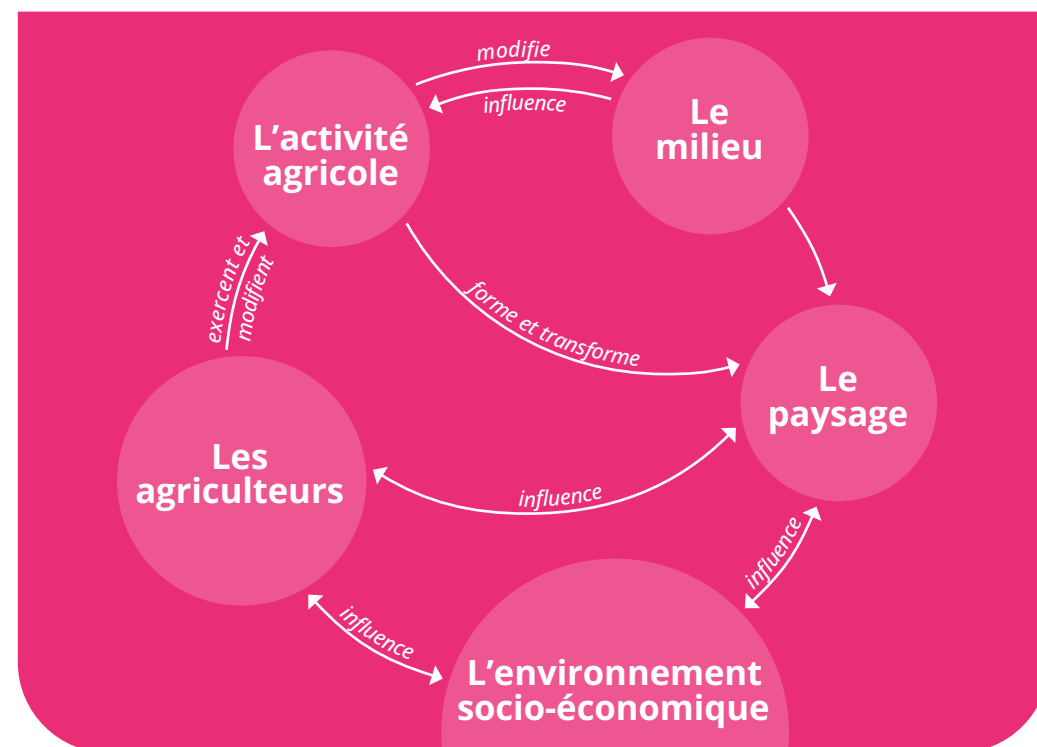
L'analyse de paysage est un moyen indispensable d'information sur les systèmes et les pratiques agricoles, une méthode d'acquisition de connaissance de l'activité agricole pour les agronomes (Deffontaines⁴, schéma ci-dessous) et les aménagistes.

La méthode géo-agronomique développée notamment par J.-P. Deffontaines a largement contribué à enrichir la connaissance des liens qui unissent formes paysagères et agricoles (Henry Dominique, 2012). « Regarder pour comprendre » (Deffontaines, 1998). Le paysage est un outil pour se questionner et questionner le travail de l'agriculteur.

« Les techniques, ensembles de procédés de production fondés sur des connaissances scientifiques, sont décrites dans des ouvrages ; les pratiques, elles, manières concrètes dont l'homme procède en un lieu et un temps, laissent leurs empreintes dans le paysage. »

(Deffontaines)

MODÈLE RELIANT LE PAYSAGE À L'ACTIVITÉ AGRICOLE



4. J.-P. Deffontaines. Du paysage comme moyen de connaissance de l'activité agricole à l'activité agricole comme moyen de production du paysage. 1996.



LA LECTURE DE PAYSAGE DANS LA DÉMARCHE D'IDENTIFICATION DES AMÉNAGEMENTS DE BASSINS-VERSANTS

La compréhension du contexte propre à chaque région ainsi que du mode d'exploitation mis en œuvre par les agriculteurs constitue le socle de la démarche d'identification des aménagements de bassins-versants.

Il importe en effet de comprendre les freins et leviers qui permettraient une transformation des pratiques paysannes vers l'émergence de systèmes de production plus rémunérateurs et préservant l'écosystème cultivé.

Ce travail peut se faire par le biais du diagnostic agraire, qui constitue une méthode très intéressante pour appréhender finement l'évolution du mode

d'exploitation du milieu au cours du temps et identifier les pistes d'action les plus adaptées pour les agriculteurs. Un travail de diagnostic agraire a ainsi été conduit dans plusieurs régions où Un Enfant par la Main intervient et a permis d'orienter ses activités en matière d'aménagement de bassins-versants (Nègre, 2007 ; Bouvard & Degroote 2012 ; Bouvard, 2019 ; Degroote, 2019).

Lorsque le temps alloué ne permet pas de mener un travail aussi complet et approfondi, une lecture consciencieuse du paysage est indispensable pour collecter de nombreuses informations utiles à la compréhension des logiques d'organisation

de la production agricole dans la région concernée. La lecture de paysage a pour objectif d'identifier et de caractériser les différentes zones agroécologiques de la région ciblée. Il s'agit ainsi de comprendre le mode d'exploitation de l'écosystème cultivé, c'est-à-dire la manière dont les paysans exploitent l'écosystème dans la région agricole ciblée. Cette lecture fait appel à une observation minutieuse et analytique du paysage, en combinant différentes échelles d'analyse.

Les étapes détaillées ci-après apparaissent essentielles pour proposer des actions d'aménagement cohérentes et adaptées au milieu et aux besoins des paysans.

Principales étapes

1. Identifier les grands ensembles relativement homogènes du point de vue du paysage, du point de vue géomorphologique et de l'utilisation du sol.

« Il existe une étroite relation entre le type de relief et les potentialités agro-nomiques d'un milieu, c'est pourquoi il est utile de commencer par l'observation des formes générales du relief. La compréhension de la géomorphologie (étude du modelé du paysage en fonction de roches sous-jacentes) permet de représenter les grands ensembles autour desquels s'organisent les lignes de pente, les écoulements d'eau, les replats, la forme des vallées et l'accumulation des matériaux qui forment progressivement les sols. » (Cochet & Ferraton, 2002)

2. Au sein de chaque ensemble, identifier et caractériser les différentes parties de l'écosystème cultivé qui rendent compte de son organisation. Ces observations peuvent solliciter des connaissances relatives à la topographie, la géologie, la géomorphologie, la pédologie, l'hydrologie et l'occupation du sol.

3. Pour chaque partie de l'écosystème cultivé, caractériser ses éléments constitutifs, les dynamiques de circulation des eaux et des sédiments selon le relief et le mode de mise en valeur de chacun d'entre eux (type de parcellaire, type de couvert végétal, disposition et nature des habitations, etc.) Cette caractérisation fine permet

de poser de premières hypothèses sur le fonctionnement de chaque partie de l'écosystème cultivé.

« Les parcelles cultivées sont repérées dans le paysage (taille, forme, proportion les unes par rapport aux autres). On identifie également les formations végétales arborées, arbustives et herbacées, en prenant soin de différencier la végétation spontanée de la végétation cultivée et les espèces pérennes par rapport aux espèces annuelles. À l'échelle de la parcelle, on note les caractéristiques physiques des sols (structure, texture, charge en cailloux, etc.), fertilité (teneur en matière organique, accumulation de sédiments en bas de pente, griffes d'érosion, etc.), ressources en eau... afin de comprendre comment s'agencent les différentes activités agricoles dans le milieu. [...] Il importe également de prendre en compte la position de l'habitat dans

le paysage, vis-à-vis des reliefs, des cours d'eau, des grands axes routiers, des principaux marchés, etc. [...] Le type de matériel agricole que l'on observe à proximité des maisons fournit des informations sur les types de cultures et d'élevages dominants, mais également sur le niveau d'équipement des agriculteurs : repérage des aires de séchage, des greniers, de l'outillage agricole [...]. » (Cochet & Ferraton, 2002)

En fonction de la compréhension du mode d'exploitation du milieu, selon les pistes d'aménagement identifiées, il s'agit ensuite de repérer plus précisément les espaces à aménager en tenant compte des contraintes physiques. Pour ce qui relève des constructions en dur, des compétences en génie rural sont nécessaires pour assurer la solidité de la construction et anticiper les nouvelles dynamiques de circulation des eaux et des sédiments.

Repères pour l'analyse de paysages agraires

Il s'agit de repères et non d'une méthodologie à suivre scrupuleusement.

Se poser des questions devant un paysage

Des questions qui dépendent de l'objectif de la lecture de paysage. Pour l'agronome et l'aménagiste :



Questions (liste non exhaustive) à se poser avant l'aménagement d'une ravine

- Quel type de sol ? Y a-t-il un ancrage possible dans la roche mère ?
- Quelle pente pour la ravine ?
- Quelle dynamique d'écoulement de l'eau en saison des pluies ?
- Quelle valorisation potentielle de la création d'un fond frais (petite zone fertile) ?
- Quelle valorisation potentielle d'un point d'accès à l'eau ?
- Quelle accessibilité aux matériaux ? À l'eau ?
- Quel régime de propriété à l'endroit observé ? Les propriétaires sont-ils prêts à s'investir ? Et les habitants des zones voisines ?

Se référer à un schéma d'observation

Comment observer à partir de la ou des questions posées ? Distinguer les objets, les couleurs, les relations entre les objets.

QUELQUES ÉLÉMENTS GÉNÉRAUX SUR LA LECTURE DE PAYSAGE

Des observations pour comprendre

- La géomorphologie d'une zone et les dynamiques érosives en cours.
- Les systèmes cultureux en place.

.....

Des observations pour se poser et poser les bonnes questions

- Qu'est-ce qui n'est pas, *a priori*, expliqué par des facteurs naturels ?
- Qu'est-ce qui l'explique : réponse à chercher dans les entretiens semi-directifs.

FIGURE 2 : extrait de la présentation de synthèse de la mission de prospection réalisée par UEPLM en 2019 dans la région de Port-Salut - Cavaillon - Les Cayes ; exemple méthodologique à partir d'une photographie de la ravine Timaya à Favette. (source : UEPLM)



La lecture de paysage combine l'étude des cartes de la région, l'étude de photos aériennes ou de prises de vue satellitaires ainsi que des observations de terrain. Il est conseillé de se déplacer lentement, afin d'avoir le temps d'observer et de noter tout ce que le paysage peut indiquer sur les caractéristiques de l'organisation du milieu.

La restitution des observations et des informations via des supports écrits (carte schématique, croquis, coupe, bloc-diagramme) est

vivement recommandée pour traduire la compréhension de l'organisation et du fonctionnement de l'écosystème cultivé (cf. figure 2).

La saison à laquelle le parcours est réalisé a une grande influence sur les observations qui sont faites. En saison de cultures, on observera directement les pratiques des paysans. En saison sèche, d'autres informations seront fournies : l'utilisation par les agriculteurs des résidus de culture, les zones de pâturage des animaux, l'accès à l'eau, etc.



Pour aller plus loin

La lecture des paysages agraires, une question de culture professionnelle

La démarche *constructiviste* adoptée par UEPLM se traduit par un processus évolutif tout au long des interventions pour adapter, corriger, expérimenter et en somme innover. Cette démarche est avant tout permise par les capacités à analyser et à comprendre les pratiques des agriculteurs dans la région d'intervention. Cette capacité a été coconstruite avec des chercheurs, au début des activités du centre de Salagnac, qui ont mis en place des outils permettant de se poser – et de poser aux agriculteurs – un certain nombre de questions, et ainsi d'identifier des points de blocage et des leviers d'action.

Chez un agronome expérimenté, la capacité à lire et à interpréter un paysage agricole nécessite l'assimilation de connaissances sur les systèmes d'exploitation. La mise à la disposition de l'agronome de telles connaissances est un préalable, qu'elles soient produites par un chercheur ou dans le cadre des études préalables à un projet. Mais leur restitution sous la forme d'un rapport ne suffit pas, il ne s'agit que d'une première étape.

Pour un agronome, l'intérêt pratique de ces connaissances de nature scientifique nécessite leur assimilation. Il lui faut apprendre à jongler avec les changements d'échelle, du point de vue spatial comme du point de vue temporel.

Il doit apprendre à appréhender la complexité des relations au sein d'un système d'exploitation et entre différents systèmes. La mise en œuvre d'une démarche plus systémique implique la maîtrise d'une autre façon de raisonner, d'appréhender les situations.

L'assimilation passe par un changement de la culture professionnelle ; elle nécessite des interactions entre l'agronome et le producteur des connaissances scientifiques. Ce partage est facilité par des actions qui relèvent de la transmission des savoirs d'expérience (TSE). Les rapports scientifiques sont complétés par des récits et par la confection d'*objets* intermédiaires (OI). La production de ces outils demande des compétences spécifiques pour rédiger des narrations ayant des qualités littéraires et pour utiliser les nouvelles technologies informatiques (NTI) afin de confectionner des *objets* facilitant la navigation dans la complexité. Ainsi, par exemple, les techniques informatiques permettent d'enrichir le schéma qui montre le déroulement d'un système de culture, de visualiser les relations avec un déroulement climatique et des événements climatiques exceptionnels, de montrer l'évolution des contraintes de main-d'œuvre, etc. Cette navigation dans la complexité qui est facilitée par la présence d'un formateur peut également être pensée comme une sorte de jeu.

Des outils pour faciliter la construction d'une interprétation du paysage



Lors de la lecture d'un paysage, il est souhaitable que l'agronome utilise largement des cartes, l'imagerie Google Earth et des photos terrestres. Une formation l'aidera à maîtriser des outils, qui demandent des compétences techniques modestes, et à en saisir l'intérêt.

Les photos, qui sont de simples reproductions du réel, l'aident à retravailler ses propres intuitions et à établir du sens. Elles facilitent la maturation d'une interprétation du paysage et la formulation d'une première stratégie d'intervention.

Un reportage photographique constitue un moyen intermédiaire qui facilite le partage des connaissances. Le récit de l'agronome peut ainsi être confronté à d'autres interprétations, en particulier à celles de paysans ayant la mémoire des lieux et à celles d'autres praticiens. Ainsi, son interprétation peut être remodelée, confortée

et validée. Le décideur tranche alors, mais sur la base d'hypothèses de travail consolidées, même si elles ne se transforment pas en certitudes : l'action sur le réel est toujours un peu de l'ordre du pari. Une fois atteint un degré de certitude raisonnable, cette interprétation peut servir de base pour des débats avec les agriculteurs concernés, afin de définir avec eux un projet ayant du sens.

Ces outils facilitent aussi le développement du sens du terrain de l'agronome, sens pris en tant que capacité à construire une carte mentale de la zone d'intervention et à s'y repérer, à faciliter la navigation dans les paysages.

Cette première étape d'observation fait émerger des questionnements et permet de poser les premières hypothèses quant aux raisons pour lesquelles les différentes parties de l'écosystème sont exploitées de différentes manières.

La lecture des paysages géomorphologiques, une question de compétences pratiques

Cependant, un examen attentif de la prise en compte du paysage par un agronome expérimenté montre que sa démarche est moins linéaire que décrit plus haut. Sa lecture procède de façon itérative lorsqu'il parcourt le paysage. Il convoque souvent le souvenir de paysages plus ou moins comparables. La construction de son interprétation est aussi en partie déterminée par sa connaissance des actions envisageables ; il procède alors par ajustements successifs de sa lecture selon les interventions possibles et focalise son attention sur des points clés.

La démarche d'un agronome expérimenté valorise l'expérience acquise : la mise en mémoire de cas plus ou moins comparables avec la situation rencontrée nourrit son intuition, oriente la construction d'une interprétation pertinente pour le projet. Dans ce domaine, la définition de méthodologies est d'une pertinence assez modeste. L'art de la lecture du terrain ne s'enseigne pas comme les mathématiques.

Le compagnonnage avec des agronomes expérimentés est le mode de

transmission habituel des compétences pratiques. Une sorte de deuxième université complète ainsi la formation initiale.

Néanmoins, en Haïti, cette deuxième université est défailante. Il est donc souhaitable de tirer profit des recherches portant sur la transmission des savoirs d'expérience (TSE) pour compléter le compagnonnage et améliorer les transferts entre agronomes expérimentés et jeunes professionnels. Ces recherches soulignent l'intérêt d'outils facilitant le partage de connaissances, en particulier les objets intermédiaires aussi

appelés objets facilitateurs ou transactionnels. Ces outils donnent une place importante à la dimension sensible et font appel aux NTI. Les projets d'UEPLM ont permis une première valorisation de ces acquis sur la TSE, que l'association souhaite transposer dans le domaine de la formation d'aménagistes.

Des débats lors du travail sur le terrain des projets d'UEPLM ont permis de définir des pistes et ont conduit à

En Haïti, il est souhaitable de tirer profit des recherches portant sur la transmission des savoirs d'expérience (TSE) pour compléter le compagnonnage et améliorer les transferts entre agronomes expérimentés et jeunes professionnels.

de premières réalisations allant en ce sens. Cependant, les outils pertinents pour faciliter cette transmission restent encore peu nombreux, c'est pourquoi UEPLM investit actuellement dans la confection d'aides, comme des récits illustrés et des outils qui faciliteront la lecture d'un paysage et les échanges de compétences pratiques en valorisant les milliers de photos issues de quinze ans de projets UEPLM en Haïti. Les outils confectionnés seront mis à disposition au centre de formation de Salagnac.



**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 1
**SPÉCIFICITÉS DE LA
DÉMARCHE MISE EN ŒUVRE
PAR L'ASSOCIATION
UN ENFANT PAR LA MAIN**

CAHIER 2
**Mener des entretiens
auprès des agriculteurs**

3

Une démarche initiale ascendante et collaborative

- p. 3 Entretenir une relation de confiance avec les agriculteurs
- p. 4 Mener des entretiens avec les agriculteurs pour vérifier les hypothèses formulées par la lecture de paysage
- p. 6 Proposer un appui adapté aux freins identifiés
- p. 7 En pratique

8

Un processus d'aménagement mené en concertation avec les agriculteurs

- p. 8 Discuter avec les agriculteurs des propositions d'aménagement
- p. 9 Trame d'échange avec les agriculteurs en focus groupe
- p. 10 Exemples de thèmes et questions associées
- p. 11 Suggestions

Rédaction : ce cahier a été rédigé grâce à l'observation des pratiques et du savoir-faire de Michel Brochet et de Charles Lili, complété à l'aide d'éléments de méthodologie formalisés par Adeline Bouvard et Ariane Degroote, reprenant certains concepts développés par l'UFR Développement agricole et agriculture comparée d'AgroParisTech **Relecture et compléments** : Marie-Liesse Teissier, Charles Lili
Photos : UEPLM, sauf indication contraire **Date de rédaction** : 2022 **Directeur de publication** : Alain Gilbert, président UEPLM
Secrétariat d'édition et de rédaction : Emmanuel Cauchois (El) **Maquette, mise en page** : Emilie Caro (El)
Impression : Sipap. Juin 2023

Une démarche initiale ascendante et collaborative

Entretenir une relation de confiance avec les agriculteurs

La relation avec les acteurs locaux fait l'objet d'une attention toute particulière dans la mise en œuvre de la démarche d'aménagement, en particulier avec les agriculteurs. La construction de relations de qualité avec ces derniers est un enjeu fort de la démarche. Les *a priori* des agriculteurs à l'encontre des projets sont très prégnants en Haïti, souvent à raison.

Les projets peuvent ainsi être perçus à la fois comme l'opportunité de capter une manne financière, et comme des dispositifs ne prenant pas en compte les véritables contraintes pour proposer des solutions pertinentes. Il est, dans ce contexte, difficile d'instaurer des relations constructives et sereines entre les équipes d'un projet et les agriculteurs.

UEPLM favorise des approches permettant de contourner ces difficultés.

- **La prise en compte de l'économie des exploitations agricoles**, ce qui facilite un dialogue constructif portant sur les contraintes, les moyens de les lever, l'intérêt des aménagements, les projets des agriculteurs pour leurs exploitations, etc. Ces relations entretenues sur le long terme, permettent de percevoir l'évolution et la transformation des systèmes agraires, favorisant ainsi des choix stratégiques pertinents.
- **L'interaction privilégiée avec certains agriculteurs partenaires de confiance** qui sont en général des agriculteurs originaires de la zone, qui en ont une très bonne connaissance et qui mettent ces atouts au service des projets de manière volontaire, efficace et sans risque d'instrumentalisation. Ces personnes-ressources jouent un rôle crucial en matière d'information sur la tenure des parcelles, les dynamiques agraires locales, les contraintes, les pratiques et les aspirations des agriculteurs.

La connaissance du fonctionnement des systèmes agraires de la zone concernée par un projet, fournit les bases pour la conduite des entretiens.



Dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti, de nombreuses rencontres avec les agriculteurs, membres et non-membres des coopératives de Vétiver ont ainsi été organisées avant et pendant la mise en œuvre du projet.



Mener des entretiens avec les agriculteurs pour vérifier les hypothèses formulées par la lecture de paysage

Afin de vérifier et de compléter les premières hypothèses formulées par la lecture de paysage, il est nécessaire de conduire des entretiens avec des agriculteurs.

Ces entretiens permettent également de poursuivre la caractérisation des différents étages agroécologiques en approfondissant la compréhension de leur fonction et de leur mode d'exploitation, en accordant une grande importance aux relations existant entre elles, en particulier la circulation de l'eau, les flux de matière organique ou d'éléments minéraux (Cochet & Ferraton, 2002).

Dans le déroulé de la méthode de diagnostic agraire, cette phase essentielle consiste à comprendre avec précision l'évolution du mode d'exploitation au cours du temps afin d'explicitier la situation actuelle, de connaître les contraintes et les opportunités à prendre en compte lors de la formulation d'un projet. Celle-ci permet notamment de comprendre les freins à la mise en œuvre d'un mode d'exploitation augmentant la production agricole et préservant l'écosystème

« Une connaissance des cultures pratiquées, des rendements habituels, des façons culturales, etc. permettra à l'agronome de réussir le test et d'établir peu à peu une relation de confiance. »

cultivé, et d'identifier les leviers sur lesquels agir.

Lorsque le temps disponible ne permet pas de réaliser un travail aussi approfondi, la conduite de quelques entretiens est nécessaire pour accroître la connaissance du milieu et préciser *a minima* les modalités d'exploitation du foncier.

Il faut noter qu'en début d'entretien, les agriculteurs peuvent parfois tester l'agronome, en l'induisant volontairement en erreur et en observant ses réactions. Une connaissance des cultures pratiquées, des rendements habituels, des façons culturales, etc. permettra à l'agronome de réussir le test et d'établir peu à peu une relation de confiance.

Échanger d'abord des informations anodines avant de commencer l'enquête est également une bonne approche, suivant en cela l'art du *switching* anglais. Ainsi, par exemple, une bonne connaissance des noms créoles des arbustes et des arbres locaux permet à l'agronome d'engager de telles conversations et de se démarquer d'un simple citadin.



Proposer un appui adapté aux freins identifiés

En réponse aux freins identifiés, il s'agit de proposer des ouvrages et un appui, adaptés aux agriculteurs, afin de valoriser les potentialités agronomiques de chaque partie de l'écosystème cultivé tout en assurant le renouvellement de la fertilité des sols.

L'identification des actions à mener peut être abordée comme une problématique à traiter en faisant appel à des techniques de génie rural, à des aménagements végétaux et à des mesures d'accompagnement afin de répondre au mieux aux problèmes identifiés. Plusieurs types d'activités d'aménagement et d'accompagnement sont détaillés dans ces cahiers techniques. Ils constituent une boîte à outils dans laquelle l'aménageur choisit un ensemble d'actions pertinentes pour répondre à son problème. Cette boîte à outils – dans laquelle seuls quelques exemples sont détaillés – peut être enrichie en faisant appel à d'autres outils observés et analysés dans des

« La diversité des actions proposées et leur complémentarité permettra de proposer, non pas une solution, mais un ensemble de réponses adaptées aux besoins des agriculteurs. »

contextes présentant des conditions pédoclimatiques et socio-économiques similaires et pour lesquels la comparaison est enrichissante.

La diversité des actions proposées et leur complémentarité permettra de proposer, non pas une solution, mais un ensemble de réponses adaptées aux besoins des agriculteurs. L'approche systémique du problème et des pistes d'actions revêt tout son intérêt afin de proposer les modalités d'intervention les plus pertinentes et cohérentes par rapport aux particularités de chaque situation rencontrée.

En matière d'ouvrages de petite hydraulique, le diagnostic initial permet d'éclairer le choix portant sur la nature des ouvrages (maçonnés, en gabions, végétaux) qui peuvent être réalisés tout en s'interrogeant sur leur valorisation socio-économique potentielle, notamment agricole.



En pratique

Entretiens en focus groupe

Si les entretiens individuels sont à privilégier, des entretiens en focus groupe peuvent être intéressants à mener dans un second temps.

Il convient néanmoins d'être prudent dans des cas de clientélisme important qui peuvent mettre en difficulté des petits exploitants et chercher l'équilibre entre questions ouvertes et suggestions (cf. trame d'entretien *infra*).

Organisation d'échanges paysans

En complément des entretiens organisés avec les agriculteurs du site d'un projet, il est important de prévoir des échanges avec des agriculteurs de sites sur lesquels des aménagements similaires à ceux prévus ont déjà été réalisés. Les projets déjà réalisés par UEPLM constituent un support intéressant pour de tels voyages et facilitent la diffusion de techniques innovantes.

L'utilisation de vidéos et de diaporamas présentant les aménagements de la zone à visiter permet de mieux préparer le voyage et facilite la maturation d'une réflexion à propos des innovations envisagées.



LISTE NON EXHAUSTIVE DE QUESTIONS À SE POSER

- Quel type d'accès souhaite-t-on pour les ouvrages réalisés : individuel ou collectif ?
- À quels besoins répondent ces ouvrages ? Si une amélioration de l'accès à l'eau est recherchée, concerne-t-elle un arrosage d'appoint, une irrigation modeste des cultures, l'abreuvement des animaux d'élevage ou encore les usages domestiques ?
- Quelles sont les dynamiques érosives en cours et quelles solutions peuvent être apportées pour contribuer à leur réduction ?
- Si l'atterrissement des produits de l'érosion (colluvions, alluvions) est visé, comment l'espace nouvellement créé sera mis en valeur ? Le cahier n° 2 du chapitre 2 détaille plus particulièrement la démarche suivie par l'équipe d'Un Enfant par la Main pour le choix des emplacements adéquats pour la réalisation de seuils maçonnés.



Un processus d'aménagement mené en concertation avec les agriculteurs

Discuter avec les agriculteurs des propositions d'aménagement

Une fois les choix d'aménagement précisés, ils sont présentés aux agriculteurs pour s'assurer de l'intérêt porté par ces derniers, en particulier les propriétaires et les exploitants des parcelles concernées.

Une attention particulière doit être portée :

- à la **tenure foncière des parcelles à aménager** : il s'agit autant que possible d'aménager des parcelles pour lesquelles la sécurité foncière est solide ;
- à la **prise en considération des attentes du propriétaire de la parcelle** – et de l'exploitant si ce n'est pas la même personne – qui est nécessaire pour adapter au mieux le type d'aménagement et anticiper d'éventuels changements dans la mise en valeur de la parcelle suite à l'aménagement. Dans le cas d'un aménagement pour un accès collectif à l'eau, il est ainsi important de savoir si l'aménagement va entraîner une intensification de la production agricole, qui amènerait le propriétaire de la parcelle à limiter l'accès aux terres et donc à l'eau (mise en clôture de la parcelle, cultures à forte valeur ajoutée...).



La démarche de l'agronome expérimenté a des similitudes avec celle d'un enquêteur qui recherche des indices, confronte des interprétations, construit et déconstruit des hypothèses au fur et à mesure que son enquête progresse.

Les projets conduits par UEPLM ont par ailleurs mis en évidence un plus fort investissement des agriculteurs dans l'entretien des aménagements sur une terre privée à usage individuel que sur une terre à usage collectif (indivise).

Enfin, dans la mesure du possible, les sites retenus et les activités envisagées sont validés lors d'une visite de terrain avec les autorités locales.

Trame d'échange avec les agriculteurs en focus groupe

Organisation

Animation : une ou deux personnes animent la discussion. Des observateurs peuvent éventuellement intervenir et poser des questions complémentaires.

Prise de note : une personne prend des notes par écrit, uniquement les idées principales.

Enregistrement audio avec un téléphone ou un dictaphone : cela permet de réécouter certains passages après la réunion. Dans ce cas, informer les participants que vous enregistrez le contenu des échanges, en précisant qu'il n'y aura pas de diffusion de l'enregistrement.

Compte-rendu : un compte-rendu écrit est rédigé par l'équipe d'animation et est partagé avec les participants de la réunion. Il restitue les échanges de manière concise ainsi que les éventuels engagements pris par l'équipe de projet concernant les actions à entreprendre.

Déroulé

1. Tour de parole : chacun se présente, y compris l'équipe d'animation.

2. L'équipe d'animation décrit les grandes lignes des actions envisagées possibles. Elle expose ses propres hypothèses de travail et ouvre ensuite sur des questions et d'autres propositions, pour un débat constructif. L'équipe d'animation explique l'objet de la réunion : réfléchir ensemble aux besoins des agriculteurs d'une zone donnée sur le plan du développement agricole et sur ce qu'il serait intéressant de mettre en place. À titre d'exemple, les thématiques abordées peuvent être :

- a. l'exploitation agricole dans son ensemble, ses contraintes et les opportunités ;
- b. la complémentarité entre agriculture et élevage, en particulier dans le jardin *lakou* et le jardin *pre kay* ;
- c. des associations de cultures plus économes en intrants (engrais, produits phytosanitaires, eau) ;
- d. les dispositifs de lutte contre l'érosion.

Il s'agit donc de créer les conditions d'une prise de parole par les paysans et de débat avec les aménageurs sur les actions envisagées.

Chaque participant peut prendre la parole à sa guise. Les animateurs doivent néanmoins s'assurer que tous ceux qui le souhaitent puissent bien intervenir.

Exemples de thèmes et questions associées

THÈME 1

L'EXPLOITATION AGRICOLE DANS SON ENSEMBLE

- ▮ Quelles sont les principales difficultés auxquelles vous faites face dans votre exploitation ? Qu'est-ce qui, au contraire, fonctionne bien ?



THÈME 2

L'ASSOCIATION AGRICULTURE - ÉLEVAGE DANS LES ESPACES PROCHES DE L'HABITAT (JARDIN LAKOU, JARDIN PRE KAY)

Mise en contexte à développer selon les zones.

- ▮ Avez-vous une activité d'élevage de cochons, de chèvres ou de lapins ? Quels rôles jouent ces animaux dans votre exploitation ? Comment sont-ils conduits ? Comment sont-ils nourris ? Quels types d'animaux vendez-vous ? Quelles sont les difficultés que vous rencontrez avec ces élevages ?
- ▮ Souhaiteriez-vous développer cette activité ? Pourquoi ?
- ▮ Pour vous, l'élevage participe-t-il à renouveler la fertilité des espaces proches de l'habitat (*lakou*, jardin *pre kay*) ? Si oui, quelles espèces végétales bénéficient de la fumure apportée par l'élevage ?
- ▮ Quelles espèces végétales (y compris arboricoles) souhaiteriez-vous développer pour faciliter la conduite de ces animaux, et notamment leur alimentation ?

THÈME 3

MISE EN PLACE D'ASSOCIATIONS DE CULTURES ÉCONOMES EN INTRANTS (ENGRAIS, PRODUITS PHYTOSANITAIRES)

Mise en contexte à développer selon les zones.

- ▮ Quelles sont les principales associations de cultures que vous cultivez ? Apportez-vous de l'engrais, des produits phytosanitaires ?
- ▮ Avez-vous identifié certaines associations qui nécessitent une moindre quantité d'intrants ? Lesquelles ? Pourquoi ?
- ▮ Avez-vous des idées d'associations de cultures que vous souhaiteriez expérimenter ?
- ▮ Quels sont les résultats obtenus avec des associations de légumineuses (soja, haricots, etc.) ? Quels avantages, quels inconvénients ?

THÈME 4

LES DISPOSITIFS DE LUTTE CONTRE L'ÉROSION

Mise en contexte à développer selon les zones.

- ▮ Êtes-vous confrontés à une forte érosion sur votre parcelle ? Si oui pour quelles raisons ? Constatez-vous des changements depuis quelques années ?
- ▮ Avez-vous mis en place certaines actions ? Si oui avec quels résultats ?
- ▮ Avez-vous des idées de dispositifs que vous souhaiteriez expérimenter ?



SUGGESTIONS

Il peut être intéressant :

- d'utiliser des objets intermédiaires (vidéos, diaporamas montrant des aménagements similaires à ceux envisagés) pour susciter des réactions plutôt que de donner une place importante aux questions. Par exemple, faire réagir sur des suggestions illustrées par des photos et donc prendre des risques, ne pas cacher ses propres idées. Il est souvent plus fructueux de jouer cartes sur table ;
- de bousculer un peu les interlocuteurs pour en faire de vrais partenaires.

L'implication dans le débat de l'équipe d'animateurs (qui n'oublie pas qu'ils sont aussi des aménageurs) permet de ne pas tomber dans les travers de certains grands projets : « Exprimez-vous, on s'occupe du reste ! »

**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 2
CHOISIR ET RÉALISER
UN PANEL D'INTERVENTIONS
COMPLÉMENTAIRES

CAHIER 1
Fonctions du seuil
de fond de vallon

3

Présentation des seuils de fond de vallon

- p. 3 Fonction du seuil maçonné : favoriser l'atterrissement des sédiments
- p. 3 Fonction de la micro-retenue (ou bassin) : le stockage de l'eau
- p. 4 Fonction du glacis : la récupération d'eau
- p. 4 Fonction de régulation des débits liquides et solides

5

Des ouvrages multifonctionnels

- p. 5 Amélioration de la recharge des nappes
- p. 5 De l'eau pour l'agriculture et pour l'usage des exploitations
- p. 6 Amélioration de la productivité agricole
- p. 6 Amélioration de la biomasse et de la biodiversité

7

Plus-value des ouvrages maçonnés en fond de vallon

- p. 7 Intérêt des ouvrages maçonnés par rapport aux seuils en pierres sèches
- p. 8 Intérêt des ouvrages maçonnés par rapport aux lacs collinaires
- p. 9 Un cas particulier : le seuil en gabions
- p. 10 Les fonctions du seuil bassin : exploiter le potentiel de ravines moyennes

11

Conclusion

Rédaction : une première version de ce cahier a été rédigée par Michel Brochet, Charles Lilin et Saintil Clossy. Cette version a été complétée grâce aux apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents.
Relecture et compléments : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin
Photos : UEPLM, sauf indication contraire **Date de rédaction** : 2022 **Directeur de publication** : Alain Gibert, président UEPLM
Secrétariat d'édition et de rédaction : Emmanuel Cauchois (EI) **Maquette, mise en page** : Emilie Caro (EI)
Impression : Sipap. Juin 2023

OBJECTIF GÉNÉRAL : EXPLOITER LE POTENTIEL DES RAVINES MOYENNES

Les ravines moyennes disposent de caractéristiques pédologiques et agronomiques intéressantes, à l'origine d'un potentiel de développement agricole élevé. Selon l'expérience d'Un Enfant par la Main, la construction d'ouvrages maçonnés ou en gabions en travers de certaines de ces ravines permet d'exploiter ce potentiel. Ces ouvrages peuvent avoir différentes fonctions et présentent un certain nombre d'avantages par rapport aux aménagements couramment réalisés tels que les seuils en pierres sèches (murs secs) ou les lacs collinaires.



Présentation des seuils de fond de vallon

Les ouvrages maçonnés construits par UEPLM sont composés de plusieurs éléments. Dans une version simple, ils comportent un seuil en béton armé. Dans une version composée, ils comportent un seuil accompagné d'un bassin et d'un ou plusieurs glacis. Dans certains cas, les seuils peuvent être réalisés en gabions et ne comportent alors ni bassin, ni glacis.

Fonction du seuil maçonné : favoriser l'atterrissement des sédiments

Le seuil construit en travers de la ravine est destiné à retenir partiellement l'eau qui s'y écoule lors des pluies et des crues. Il est étanche et permet la formation d'une étendue d'eau en amont qui s'infiltre progressivement dans le sol. Des sédiments charriés par l'eau se déposent également en amont du seuil et constituent un sol épais et fertile. Dans le fond de la ravine ainsi aménagée, un espace plus productif se crée grâce à ces apports en sédiments lors des crues.

Fonction de la micro-retenue (ou bassin) : le stockage de l'eau

Un bassin peut être construit en aval du seuil pour stocker de l'eau. La capacité de stockage des bassins construits par UEPLM est de l'ordre de quelques dizaines de m³ d'eau (40 à 100 m³). L'eau stockée dans les bassins peut servir à des usages agricoles (abreuvement du bétail, arrosage des pépinières pour les cultures maraîchères) et domestiques, même si cette eau n'est pas potable (approvisionnement du foyer en eau, lessive, hygiène).

Fonction du glacis : la récupération d'eau

Le glacis est une surface en béton épousant la pente du versant immédiatement en amont du seuil ou du bassin. Il permet de recueillir de l'eau de pluie et de la déverser dans le bassin. La présence de glacis permet d'augmenter la quantité d'eau collectée par l'ouvrage. Elle permet notamment la collecte d'eau en l'absence de crues et en cas de faibles pluies. Une route, entièrement ou partiellement asphaltée, peut également jouer le rôle de glacis si elle est située en amont du bassin avec un système de canalisation de l'eau jusqu'au bassin.

1. Le colluvionnement est le dépôt, en amont des seuils, des sédiments charriés par les eaux de pluies dévalant les versants.

Fonction de régulation des débits liquides et solides

L'impact des seuils sur les risques d'inondation en aval des bassins-versants est modeste, de même que la diminution des volumes d'eau s'écoulant dans les ravines lors des crues (effet tampon ou écrêtement des crues). Cependant, les retours d'expérience sur le terrain montrent que dans les ravines où le processus d'érosion a débuté ou menace, les seuils favorisent le colluvionnement¹ et tendent à maîtriser le ravinement. Ils sont constructeurs de sols. L'obtention d'effets plus importants en matière de régulation de ces débits nécessiterait des ouvrages plus nombreux, plus hauts et, surtout, beaucoup plus coûteux. Ils ne seraient pas justifiés sur le plan économique.

Des ouvrages multifonctionnels

Les seuils construits dans les fonds de vallon jouent plusieurs rôles pour contribuer à lever diverses contraintes rencontrées par les agriculteurs.

Amélioration de la recharge des nappes

Les seuils et la végétation qui se développe dans la ravine permettent de diminuer la vitesse d'écoulement de l'eau et de la retenir, favorisent son infiltration et contribuent à la recharge de la nappe phréatique associée à la ravine.



Valorisation agricole de l'espace en amont d'un seuil maçonné (S15 Gros Morne). Maïs et vigna ont déjà été récoltés.

De l'eau pour l'agriculture et pour l'usage des exploitations

La rareté de l'eau et la difficulté à gérer l'eau disponible sont des problématiques récurrentes dans les montagnes haïtiennes, ce qui freine le développement de cultures comme la banane plantain ou les cultures maraîchères, et rend difficile l'abreuvement du bétail. Le manque d'accès à l'eau à proximité de leur habitat contraint de nombreux ménages agricoles à d'importants efforts pour approvisionner leur foyer en eau, corvées pour lesquelles les femmes sont particulièrement mobilisées et les enfants souvent mis à contribution. Les ouvrages maçonnés mettent à la disposition des ménages des réserves d'eau de différentes manières.

Eau libre

Après l'écoulement des eaux de pluie, une réserve d'eau libre non permanente se retrouve en amont du seuil.

Le bassin situé en aval du seuil permet également le stockage de quantités d'eau libre, utilisables pour un arrosage d'appoint, l'abreuvement du bétail ainsi que pour la lessive.

Nappe d'eau

Après le dépôt d'alluvions en amont du seuil lors des crues, une petite nappe d'eau non permanente se crée dans les matériaux déposés. L'eau de cette nappe peut être captée par un puits et servir ponctuellement pour l'arrosage des pépinières et l'abreuvement du bétail.

D'une manière générale, la biomasse plus importante du fait du développement de la production agricole et les alluvions jouent un rôle de tampon qui freine l'eau dans la ravine, sans pour autant éviter les effets des crues en aval de façon importante.





Amélioration de la productivité agricole

Dans les ravines moyennes où sont construits les seuils maçonnés, les matériaux qui s'accumulent lors du ruissellement des eaux de pluie sont des sédiments riches en matière organique. Ils infiltrent une partie des eaux et entretiennent la fertilité des sols. Ils créent ainsi des micro-milieus humides, propices à la production d'espèces à forte valeur ajoutée, telles que des arbres fruitiers (arbre véritable, manguier, cocotier, bananier, etc.), de légumes et d'espèces vivrières exigeantes en eau (malanga).

Amélioration de la biomasse et de la biodiversité

La création des fonds frais permet une diversification et une augmentation des espèces cultivées et par conséquent de la biomasse présente sur le sol avec un étagement entre les cultures vivrières et légumières, et l'arboriculture fruitière. Par ailleurs, l'augmentation de la productivité agricole dans le fond des ravines peut conduire à réduire les pressions d'exploitation sur les versants. Cela favorise l'augmentation du couvert végétal sur les versants, les protégeant ainsi davantage des processus d'érosion. L'augmentation de la production agricole dans le fond des ravines et des espèces présentes sur les versants contribue à une amélioration globale de la biodiversité dans les bassins-versants.



Plus-value des ouvrages maçonnés en fond de vallon

Selon UEPLM, la construction d'ouvrages maçonnés en travers des ravines présente des intérêts par rapport aux autres aménagements largement diffusés, tels que les seuils en pierres sèches ou les lacs collinaires.

Intérêt des ouvrages maçonnés par rapport aux seuils en pierres sèches

Les seuils en pierres sèches sont des constructions réalisées dans les ravines par des projets d'aménagement. Le but recherché est le ralentissement des écoulements et la maîtrise de l'érosion. Leur intérêt est limité par rapport aux seuils maçonnés, pour les raisons suivantes :

- **Ils ne sont pas étanches.** Par conséquent, ils permettent de diminuer la vitesse d'écoulement des eaux mais ne permettent pas de retenir de l'eau en amont. Ils conduisent à un dépôt plus réduit de sédiments. Ils se rapprochent en ce sens de la fonction d'un ouvrage en gabions (cf. *infra*).
- **Leur durée de vie est courte** car les méthodes de construction sont

souvent peu performantes (pierres trop petites, mal ajustées, mauvais ancrage favorisant le contournement). Ces seuils en pierres sèches sont vulnérables aux crues importantes, au piétinement du bétail et à l'affouillement en aval. De ce fait, ils conduisent rarement à une amélioration de la productivité agricole.

Cependant, des seuils en pierres sèches peuvent constituer un aménagement complémentaire aux seuils maçonnés dont le coût limite la réplication. Leur durée de vie peut être améliorée par une construction soignée et par le revêtement du déversoir avec une chape de ciment.



Intérêt des ouvrages maçonnés par rapport aux lacs collinaires

Les lacs collinaires sont des retenues d'eau nettement plus importantes : une digue en terre ou maçonnée permet de stocker les eaux s'écoulant dans une ravine. Ces lacs collinaires constituent des réserves d'eau pour l'irrigation, la pisciculture ou l'abreuvement du bétail.

Avantages

Le rapport entre le coût de la construction de ces ouvrages et la quantité d'eau stockée est plus intéressant que pour les ouvrages maçonnés de plus petite envergure.

Inconvénients

- La retenue noie une surface agricole importante, ce qui engendre des problèmes fonciers pouvant impliquer des expropriations sur ces surfaces au potentiel agronomique pourtant très élevé.
- Du fait de la quantité d'eau retenue, une gestion collective doit être envisagée, ce qui peut être difficile à mettre en place dans les zones où les logiques sociales sont complexes et où la promotion de dynamiques collectives est difficile. Dans ce cas,

la valorisation de la ressource en eau disponible est compromise.

- La disponibilité de l'eau ne permet pas nécessairement l'irrigation d'importantes surfaces de production agricole, l'acheminement de l'eau vers les parcelles pouvant être difficile ; d'où une augmentation limitée de la production agricole et donc des revenus des agriculteurs.
- Enfin, le coût de construction des lacs collinaires comporte une part importante d'achats en devises étrangères (importation de matériels de terrassement, de quantités importantes de matériaux, etc.).

Cependant, en dépit d'avantages comparatifs importants, une difficulté relative à la diffusion de la technique du seuil en béton armé en fond de vallon vient de la faiblesse des débats techniques. Au gré des modes, chaque agence utilise ses propres techniques ; la compétition et le cloisonnement font obstacle au retour d'expérience et à des débats techniques apaisés. Les innovations techniques ont du mal à se diffuser, même lorsque leurs avantages sont établis.



UN CAS PARTICULIER : LE SEUIL EN GABIONS

Selon l'expérience d'UEPLM, un seuil en gabions doit être préféré à un seuil maçonné lorsque la largeur du lit de la ravine est supérieure à 20 m ou si le socle rocheux est à une profondeur trop importante pour permettre l'ancrage d'un seuil maçonné. En effet, la flexibilité des gabions garantira un seuil qui ne rompt pas et qui conserve son efficacité même en cas de mouvement de terrain ou d'affaissement des fondations. Le choix d'un seuil en gabions peut également être privilégié lorsqu'il n'y a pas de sable de qualité à proximité du chantier pour la fabrication du béton.

UEPLM peut décider de rendre certains seuils en gabions imperméables par une couche de béton sur la paroi en amont. Cependant, les seuils en gabions ainsi imperméabilisés ne permettent pas de retenir les mêmes quantités d'eau que les seuils maçonnés.

Par ailleurs, le coût d'un seuil en gabions peut être plus élevé que celui d'un ouvrage maçonné en raison de son envergure et de l'achat des paniers de gabions généralement en devises étrangères. Enfin, sa construction nécessite moins de main-d'œuvre locale, ce qui réduit les opportunités d'emplois temporaires rémunérés.

Exemple du seuil en gabions de la ravine Kady réalisé dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti, dans la localité de Marcabée.

© UEPLM, 2020





LES FONCTIONS DU SEUIL BASSIN

EXPLOITER LE POTENTIEL
DE RAVINES MOYENNES

Composition



1

Un seuil

Fonction : régulation des débits liquides et solides.
Favorise le colluvionnement et tend à maîtriser le ravinement.

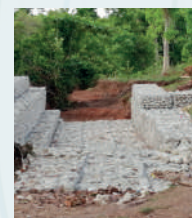
● Avec ou sans bassin

● Maçonné



Fonction : favorise l'atterrissement des sédiments qui constituent un sol épais et fertile en amont du seuil.

● Gabions



2

Un bassin



Fonction : stockage de l'eau pour des usages agricoles ou domestiques.

3

Un ou plusieurs glacis



Fonction : récupération de l'eau.

Ouvrages multi-fonctionnels



1

Amélioration de la recharge des nappes favorisant l'infiltration de l'eau

- Eau libre non permanente en amont du seuil.

2

De l'eau pour l'agriculture et pour l'usage des exploitations

- Nappe d'eau non permanente dans les matériaux déposés.

3

Amélioration de la productivité agricole

- Création de micro-milieus humides propices à la production d'espèces à forte valeur ajoutée.

4

Amélioration de la biomasse et de la biodiversité

- Des fonds frais qui permettent une augmentation et une diversification des espèces cultivées.
- Réduction de la pression de l'exploitation sur les versants.

Avantages comparatifs



Par rapport aux seuils en pierres sèches



✗ Ils ne sont pas étanches. Ils diminuent la vitesse d'écoulement mais ne permettent pas de retenir l'eau.

✗ Durée de vie courte : vulnérables aux crues importantes et au piétinement du bétail.

✓ Mais peuvent constituer un aménagement complémentaire aux seuils maçonnés.

Par rapport aux lacs collinaires



✓ Le rapport entre le coût de la construction des lacs et la quantité d'eau stockée est plus intéressant que pour les ouvrages maçonnés.

✗ Mais la retenue noie une surface agricole importante.

✗ Du fait de la quantité d'eau retenue, une gestion collective doit être envisagée, difficile à mettre en place.

✗ L'acheminement de l'eau vers les parcelles peut être difficile.

✗ Le coût de la construction des lacs collinaires comporte une proportion importante de devises étrangères.

Conclusion

Les ouvrages maçonnés et en gabions, tels que réalisés par UEPLM, sont inspirés des cordons pierreux traditionnellement construits par les paysans dans les fonds de vallon.

Mais ils sont plus complexes et mieux finis, permettant ainsi d'avoir des impacts plus importants que ces derniers. En plus de la maîtrise de l'érosion, ces aménagements sont destinés à favoriser le développement de l'agriculture. Les seuils maçonnés ont en effet été conçus comme des options permettant de créer des jardins complexes avec une grande variété et une densité d'espèces cultivées en association dans les fonds de vallon.

En capitalisant sur son expérience sur le terrain, UEPLM a développé un savoir-faire en matière de construction de seuils maçonnés et en gabions. Les cahiers n°2 et 3 du chapitre 2, présentent des éléments de conception de ces ouvrages qui constituent des repères pour leur construction, à adapter au contexte spécifique de chaque région d'intervention.

**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 2
CHOISIR ET RÉALISER
UN PANEL D'INTERVENTIONS
COMPLÉMENTAIRES

CAHIER 2
Choix des sites de réalisation
des seuils maçonnés

3

Choisir les ravines à aménager

- p. 3 Priorité aux ravines dites moyennes
- p. 3 Les phénomènes érosifs à l'œuvre dans une grosse ravine
- p. 4 Autres critères de sélection des ravines

5

Affiner le choix des sites d'implantation des ouvrages

- p. 5 La largeur de la ravine
- p. 5 La nature des berges
- p. 6 La topographie de la ravine
- p. 6 Le système de production de l'exploitant de la parcelle aménagée
- p. 6 La tenure foncière
- p. 7 La position en amont ou en aval de la ravine
- p. 7 La contrainte de l'accès à l'eau pour la construction
- p. 7 L'espacement entre les différents seuils d'une même ravine

8

Outils et méthodes pour choisir les sites d'implantation des ouvrages

- p. 9 Exemple illustré : projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti
- p. 10 Exemple illustré : ravine Maurepos à Salagnac (Nippes)

11

Conclusion

Rédaction : Une première version de ce cahier a été rédigée par Michel Brochet, Charles Lilin et Saintil Clossy. Cette version a été complétée grâce aux apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents.
Relecture et compléments : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin **Photos** : UEPLM, sauf indication contraire
Date de rédaction : 2022 **Directeur de publication** : Alain Gibert, président UEPLM
Secrétariat d'édition et de rédaction : Emmanuel Cauchois (El) **Maquette, mise en page** : Émilie Caro (El) **Impression** : Sipap. Juin 2023

INTRODUCTION

Un Enfant par la Main préconise de suivre deux étapes pour le choix des sites de réalisation des seuils maçonnés. Une première étape pour identifier des ravines propices à la réalisation des ouvrages à partir des observations et des conclusions de la lecture de paysage (cf. cahier n° 1, chapitre 1). Une seconde étape pour affiner la sélection des sites, au sein des ravines identifiées, pour lesquelles la construction d'un seuil est possible et pertinent.



Choisir les ravines à aménager

Priorité aux ravines dites moyennes

Les ravines moyennes sont particulièrement bien adaptées à la réalisation de seuils maçonnés. Le terme de ravines moyennes est utilisé par Un Enfant par la Main pour qualifier les ravines de taille intermédiaire, ni trop étroite ni trop encaissée, dont les caractéristiques géomorphologiques sont propices à la réalisation d'aménagements maçonnés. Ces ravines, de taille moyenne, favorisent en effet le colluvionnement et connaissent une érosion régressive limitée.

Plusieurs critères permettent d'identifier ce type de ravines :

- la longueur de la ravine est comprise entre 500 m et 2 km ;
- la pente est de 5 à 20 %. Les pentes plus fortes diminuent le volume d'eau pouvant être retenu en amont des ouvrages et la surface de leur atterrissement ;
- la ravine n'est pas située sur des versants affectés par des ravinements intenses et des glissements de terrain actifs.

Les phénomènes érosifs à l'œuvre dans une grosse ravine

Certains phénomènes érosifs en cours dans les grosses ravines (aussi appelées ravines torrentielles) dissuadent de construire des seuils maçonnés présentant un intérêt du point de vue de la production agricole. Cela est notamment le cas si la ravine a des dimensions importantes, si elle montre des traces de

charriage de matériaux grossiers et de coulées boueuses. Par ailleurs, la construction de seuils maçonnés ne semble pas appropriée en cas de glissements de berge. Cela engendrerait des poussées sollicitant les ouvrages dans des directions complexes, pouvant engendrer des basculements et des fissurations.

Autres critères de sélection des ravines

Le potentiel de mise en valeur agricole

La construction de seuils dans les ravines étant aussi destinée à favoriser le développement de l'agriculture, les conditions de l'augmentation de la production agricole doivent être analysées.

- Existe-t-il plusieurs habitations de ménage agricole à proximité permettant de présager d'un intérêt pour la mise en valeur de la ravine ?
- Existe-t-il des élevages à proximité ainsi que des zones de mise en valeur agricole qui pourraient bénéficier des nouvelles ressources en eau ?
- Quelle est la conduite de l'élevage dans la région et comment s'articulera-t-elle avec la valorisation des espaces aménagés ?

L'intérêt économique de l'approvisionnement en eau

Les seuils complétés d'un bassin permettent un stockage d'eau. Après la réalisation de l'ouvrage, la ravine deviendra un point ponctuel d'approvisionnement en eau. On privilégiera les ravines qui se caractérisent par :

- des habitations à proximité avec un besoin des habitants en matière d'accès à l'eau domestique, pour la lessive et l'abreuvement des animaux ;
- la possibilité de développer les cultures à forte valeur ajoutée en aval du seuil (maraîchage, arboriculture fruitière, canne à sucre...).

La proximité des matériaux nécessaires à la construction et l'accès au site

La construction d'un seuil en maçonnerie nécessite du sable de qualité à proximité. L'accès à de gros blocs de roche dure à proximité est aussi un facteur favorable au choix d'un emplacement.

Par ailleurs, lorsque l'accès du chantier est difficile, la construction de chemins ruraux peut constituer un préalable à leur ouverture en même temps qu'elle participe au désenclavement de la zone.



Dépôt de matériaux (sable et blocs de roche) en prévision de la construction d'un seuil-bassin dans la ravine Kady localité de Marcabée.

© UEPLM, 2020

Affiner le choix des sites d'implantation des ouvrages

La largeur de la ravine

Selon l'expérience d'Un Enfant par la Main, les seuils maçonnés en béton armé doivent être construits dans les sites de la ravine où la largeur ne dépasse pas 20 mètres (cf. Caractéristiques techniques de construction d'un seuil maçonné, cahier n°3, chapitre 2). Dans les sites de largeur plus importante nécessitant un seuil, la construction d'un seuil en gabions doit être envisagée.



© UEPLM

La nature des berges

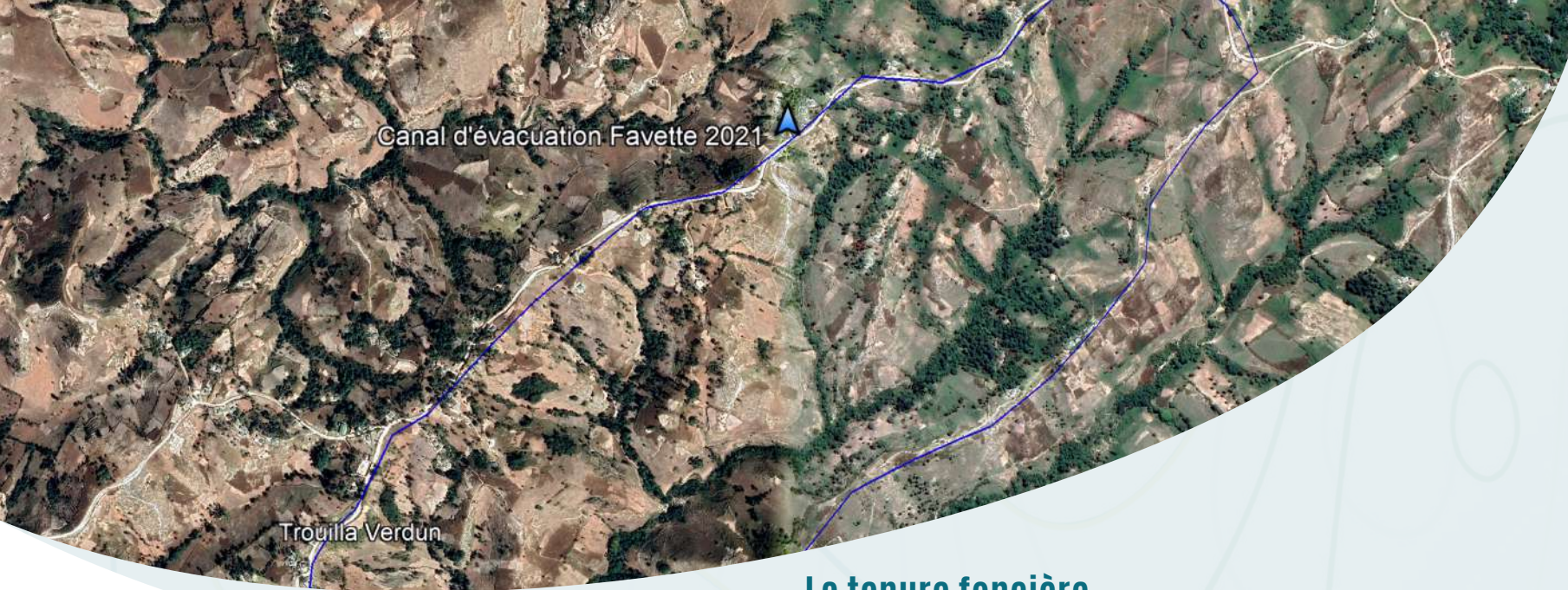
Les seuils doivent pouvoir être ancrés dans la roche mère des berges. Elle doit être à faible profondeur dans le lit de la ravine pour permettre de bonnes fondations. Par ailleurs, la berge doit être stable et les mouvements de terrain limités, ceci pour favoriser l'encastrement des ouvrages. Les berges argileuses et les marnes qui se caractérisent généralement par une certaine instabilité doivent être évitées.

L'encastrement du seuil dans les berges permet de construire des ouvrages relativement légers en comparaison avec les ouvrages poids qui, comme leur nom l'indique, ne résistent au renversement et au glissement que grâce à leur poids.

Cependant, l'effet encastrement ne joue qu'à plusieurs conditions :

- la largeur de la ravine doit être modeste, comme évoqué plus haut ;
- les berges doivent être capables d'encasser les efforts transmis par l'ouvrage ;
- le ferrailage de l'ouvrage doit être suffisant pour rendre solidaires toutes les sections de l'ouvrage (alors que pour un ouvrage poids, chaque section doit être capable de résister elle-même aux forces subies lors d'une crue).

Si la roche mère est perméable, comme c'est parfois le cas dans les zones calcaires, la construction de seuils est peu pertinente car l'eau s'infiltrerait rapidement et les écoulements sont rares. Il est préférable dans ce cas de construire des impluviums permettant de recueillir et stocker l'eau.



La topographie de la ravine

Il est intéressant de privilégier des sites d'implantation situés immédiatement en aval d'une zone où la pente du profil en long de la ravine est faible (après un replat par exemple), ce qui augmente le volume d'alluvions, retenu par un ouvrage donné.

Le système de production de l'exploitant de la parcelle aménagée

Les seuils maçonnés doivent être construits dans des parcelles mises en valeur par un agriculteur. Avant la construction du seuil, la situation dégradée des sols et les risques importants de destruction des cultures – du fait des écoulements d'eau durant les crues – peuvent expliquer que la mise en valeur des terres soit limitée. Néanmoins, différents éléments peuvent aussi témoigner de la dynamique portée par l'agriculteur : rotations culturales, gestion de la matière organique, petits aménagements existants sur la parcelle (en pierre, avec du matériel végétal), etc.

La tenure foncière

Les paysans propriétaires de terres sont plus portés à investir sur leurs terres que les paysans exploitant des parcelles en faire-valoir indirect (fermage, métayage, voire exploitation de terres pour une durée indéterminée jusqu'au remboursement d'une somme d'argent prêtée au propriétaire – mode de tenure appelée *kenbe tè* dans la région de Port-Salut), ou n'ayant pas pu sécuriser la tenure foncière (indivis). Pour le choix des sites, UEPLM tient à s'assurer que la tenure foncière est sécurisée et non conflictuelle, par exemple lorsque l'exploitant de la terre est le propriétaire (ce qui est le cas des ouvrages construits à Port-Salut). Si ce n'est pas le cas, les parcelles mises en valeur par le même exploitant depuis plusieurs années doivent être privilégiées.

Les sites avec une ravine située à la frontière de deux propriétés sont intéressants, dans la mesure où les ouvrages peuvent bénéficier à deux familles.

Par ailleurs, si la présence de clôtures est un avantage pour la protection des ouvrages et des cultures contre la divagation du bétail, elles peuvent limiter l'accès à l'eau pour tous. Dans la région de Port-Salut, les ouvrages ont tous été réalisés sur des parcelles non clôturées, ce qui a facilité l'accès à l'eau pour l'ensemble des habitants des zones aménagées.

La position en amont ou en aval de la ravine

Selon l'expérience d'Un Enfant par la Main, il n'y a pas d'avantage décisif à commencer par l'amont ou par l'aval. Ces deux possibilités présentent des avantages différents pour lesquels il faudra trouver un compromis.

- Dans la partie aval de la ravine, le profil en long est en général peu pentu, ce qui permet la formation d'un atterrissement plus important pour une même hauteur d'ouvrage. Cela peut inciter à privilégier cette partie de la ravine.

- Dans la partie amont de la ravine, la taille du bassin-versant est encore modeste et le charriage est faible. Les pentes en long de la ravine sont en général plus élevées, ce qui diminue le volume de l'atterrissement derrière un ouvrage pour une hauteur donnée. Notons que certains acteurs s'accordent à dire qu'en multipliant les aménagements en amont des ravines, il est possible de jouer sur le débit de la ravine et sur le charriage, et de limiter l'impact des crues en aval. Mais cette hypothèse demande à être documentée.

La contrainte de l'accès à l'eau pour la construction

Lorsque l'accès à l'eau est difficile, le premier seuil en maçonnerie sera de préférence implanté dans un site qui facilitera l'accès à l'eau pour les chantiers suivants (l'eau étant nécessaire à la confection du béton). Le premier seuil pourra également être situé à proximité d'une source où il sera complété par un glacis important.

L'espacement entre les différents seuils d'une même ravine

Dans le cas de ravins importants, ou ravines torrentielles à lit variable, il est nécessaire de réaliser une correction en escalier, à l'aide d'une succession de seuils selon un espacement calculé. Ces cas de figure ne concernent pas la démarche d'aménagement de bassins-versants détaillée ici.

Dans les ravines moyennes, plus modestes, dans lesquelles l'incision résulte surtout de déficiences de leur armature végétale, il n'est pas nécessaire d'appliquer ce type de règle. Des seuils peuvent être construits dans tous les sites répondant aux critères cités précédemment.

Outils et méthodes pour choisir les sites d'implantation des ouvrages

Dans un premier temps et à défaut de pouvoir se rendre sur le terrain, Un Enfant par la Main recommande pour cette étape initiale de sélection des ravines d'utiliser le logiciel *Google Earth*.

La longueur de la ravine et la surface du bassin-versant, l'amont de l'emplacement choisi, sont déterminés sur *Google Earth* (la version *Google Earth Pro*, maintenant gratuite, facilite l'estimation de cette surface).

Les données issues de la télédétection sont ensuite complétées par des photos pour constituer une sorte de reportage sur le site, qui facilite les débats sur les choix effectués et constitue un élément d'un état initial.

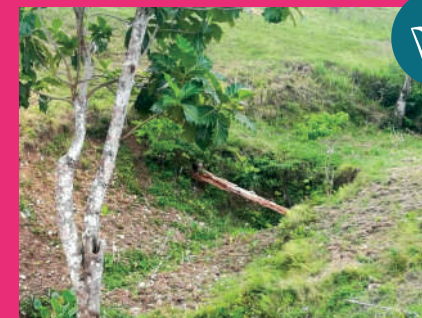
Par la suite, les phénomènes érosifs, le potentiel de mise en valeur agricole, l'intérêt de l'approvisionnement en eau et la proximité des matériaux de construction doivent être analysés sur place par des visites effectuées à différentes périodes de l'année. En effet, à certaines saisons, la végétation abondante ne permet pas d'appréhender précisément la configuration de la ravine. D'une manière générale, il est préférable d'attendre la période de récolte des productions agricoles pour réaliser les visites.

Exemple illustré : projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti

Dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti, les sites d'implantation des ouvrages ont été identifiés à la suite d'une mission de prospection réalisée sur le terrain par UEPLM, ses partenaires techniques et financiers, et les institutions locales pour identifier les problématiques de la région et plus spécifiquement celles liées aux phénomènes érosifs dans les zones de culture de vétiver.

Durant cette mission de prospection, il s'est notamment agi d'identifier les espaces à haut potentiel agricole qui pourraient être aménagés (ravines, versants...) tout en prenant en considération les contraintes locales [disponibilité des matériaux (eau, sable) et de la main-d'œuvre locale, accessibilité des espaces à aménager pour l'approvisionnement en matériaux...]. L'emplacement était validé si l'ensemble de ces critères étaient réunis (cf. exemple 1) ; dans le cas contraire, il n'était pas retenu (cf. exemple 2).

ILLUSTRATION DE LA DÉMARCHE



Exemple 1 : emplacement validé

- Une zone identifiée par l'expertise « agro » car potentiel de valorisation agricole fort.
- Un régime d'érosion (à la fois hydrique et aratoire) qui concourt à une fragilisation rapide des versants (pertes de sol importantes).
- Validation par l'expertise génie civil en ayant vérifié l'ancrage et poussé l'analyse quant au régime de circulation de l'eau.



Exemple 2 : emplacement rejeté

- Une zone identifiée par l'expertise « agro » car potentiel de valorisation agricole fort et protection d'une route en amont : proposition d'un seul gabion.
- Mais un rejet par l'expertise génie civil, le sol alluvionnaire ne permettant pas un ancrage du seuil.

Décision prise de proposer un renforcement des structures biologiques en place.

Démarche d'identification d'un emplacement à aménager (1/2) - Extrait de la présentation de synthèse de la mission de prospection réalisée par UEPLM en 2019 dans la région de Port-Salut - Cavaillon - Les Cayes (source : UEPLM)

Exemple illustré : ravine Maurepos à Salagnac (Nippes)

La ravine Maurepos a été aménagée par Un Enfant par la Main en 2013 à la suite du passage du cyclone *Sandy* en 2012. La bonne connaissance de la région par l'équipe avait permis de constater les potentialités agricoles intéressantes de la ravine : elle était relativement abritée des vents et les agriculteurs avaient, depuis les années 1980, aménagé quelques terrasses avec des cordons pierreux. Dans ce contexte, les aménagements dans le fond de la ravine devaient apporter une bonne disponibilité en eau pour la réalisation de pépinières maraîchères. En sus, l'aménagement d'une piste rurale sur l'interfluve devait permettre une meilleure circulation des véhicules motorisés pour la commercialisation des productions agricoles tout en permettant de canaliser les eaux de ruissellement, stockées

grâce à plusieurs bassins construits en contrebas de celle-ci. À la suite des chantiers réalisés par UEPLM, la tête de la ravine Maurepos (de 800 m à 945 m d'altitude) a été équipée de cinq seuils bassins dans le fond de la ravine, de plus de 1 300 m de bandes de roulement, créant une surface importante pour le recueil des eaux de pluie et de huit bassins en contrebas des bandes de roulement.

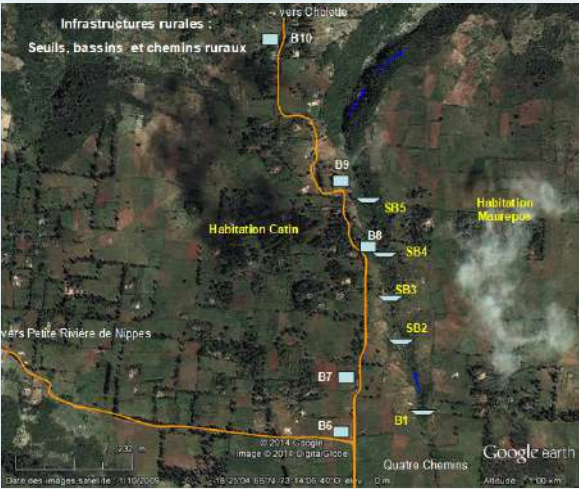
Les huit bassins ont été construits pour éviter des ravinements provoqués par le ruissellement de l'eau sur les chemins ruraux et permettent aujourd'hui de récupérer de l'eau à usage agricole. Les quantités d'eau excédentaires sont finalement dirigées vers la ravine Maurepos, elle-même équipée de seuils d'écrtage de crues.



Pour cette ravine, l'équipe d'Un Enfant par la Main a fait le choix de ne pas aménager les parties plus en aval qui nécessitaient des ouvrages plus conséquents de correction torrentielle. Elle a privilégié des aménagements en tête de ravine, permettant un retour sur investissement rapide avec l'amélioration des productions agricoles.

Seuil bassin (SB2) dans la ravine Maurepos (2013). Un glacis latéral a été construit pour récupérer les faibles précipitations en saison sèche.

SB = seuil bassin ; B = bassin, le tracé orange reliant le bassin 6 au bassin 10 est celui de la route multifonctionnelle construite sur l'interfluve.



Ravine Maurepos. Lors de la phase de repérage : vue sur la tête de la ravine et indication des sites prévisionnels d'aménagements.



Conclusion

Le respect des critères d'identification des sites propices à la construction des seuils maçonnés est un facteur déterminant de l'utilité, de la qualité et de la pérennité de l'ouvrage. Certains critères doivent être appliqués de manière stricte. Il s'agit de la prise en compte de la configuration de la ravine (taille, pente, nature du sol, etc.) et des phénomènes érosifs constatés. D'autres critères peuvent être modulés. Il est ainsi possible de décider de construire un ouvrage même si la ravine est peu exploitée, du fait de l'importance des besoins en eau dans la zone.

**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 2
CHOISIR ET RÉALISER
UN PANEL D'INTERVENTIONS
COMPLÉMENTAIRES

CAHIER 3
Concevoir un seuil
de fond de vallon

3

Caractéristiques techniques des seuils maçonnés

- p. 3 Dimensionnement des seuils maçonnés
- p. 4 Éléments techniques de la construction des seuils maçonnés
- p. 6 Construction des aménagements complémentaires au seuil
- p. 4 Fonction de régulation des débits liquides et solides

9

Caractéristiques techniques des seuils en gabions

10

Aspects pratiques complémentaires de la conception d'un seuil

- p. 10 Les relevés sur le terrain
- p. 12 Le dessin de l'ouvrage (seuil et bassin)
- p. 14 Les calculs de devis

15

Conclusion

Rédaction : une première version de ce cahier a été rédigée par Michel Brochet, Charles Lilin et Saintil Clossy. Cette version a été complétée grâce aux apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents.
Relecture et compléments : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin **Photos** : UEPLM, sauf indication contraire
Date de rédaction : 2022 **Directeur de publication** : Alain Gibert, président UEPLM **Secrétariat d'édition et de rédaction** : Emmanuel Cauchois (EI) **Maquette, mise en page** : Émilie Caro (EI) **Impression** : Sipap. Juin 2023

INTRODUCTION

Un Enfant par la Main a développé, par retour d'expérience, un savoir-faire en matière de construction de seuils maçonnés et en gabions. Ce savoir-faire s'est constitué en testant, observant et corrigeant des aménagements.

Caractéristiques techniques des seuils maçonnés

Dimensionnement des seuils maçonnés

Dimensionnement du déversoir

Le dimensionnement d'un seuil commence par celui de son déversoir. Lors des crues, le déversoir a pour fonction de laisser passer l'eau sur le seuil en évitant tout débordement qui provoquerait le contournement de l'ouvrage. UEPLM détermine la largeur du déversoir à partir des traces laissées par une crue précédente. Ces traces doivent permettre de déduire le débit de la ravine et de calculer également la hauteur du déversoir. Cependant, elles sont souvent difficiles à identifier. L'expérience a permis de définir les dimensions approximatives suivantes :

- **largeur** : 4 à 6 m ;
- **hauteur** : 0,50 à 0,80 m.

La configuration de la ravine détermine les dimensions du déversoir. Plus la ravine est encaissée, plus l'eau qui s'y écoule est concentrée dans un lit étroit et plus le déversoir devra être étroit et haut. Plus la ravine est large, plus l'eau qui s'écoule est étaillée, plus le déversoir devra être large et bas.



Seuil de fond de vallon dans la ravine Kady à Marcabée. La largeur du déversoir est représentée par la flèche blanche sur la photo.

Hauteur du seuil

À partir de son expérience, UEPLM a dégagé une tendance dans la hauteur des seuils (cf. *supra*), sans qu'il s'agisse d'une norme à appliquer. En effet, la hauteur varie en fonction de différents facteurs tels que :

- **la position des points d'ancrage dans les berges de la ravine** : plus ils sont hauts, plus le seuil devra être haut ;
- **la nature du sol au fond de la ravine** : si la roche mère ne permet pas la réalisation de fouilles et de fondations, le seuil aura une faible hauteur. L'ancrage dans les berges de la ravine devra être réalisé plus haut pour assurer une hauteur minimale au seuil.

On peut prévoir un rehaussement du seuil après que les sédiments atterris ont comblé l'espace en amont du seuil. En effet, cela augmente la surface de l'atterrissement et le volume d'eau retenu. C'est une stratégie économique qui permet de lui donner des dimensions de départ plus modestes que celles nécessaires s'il avait été construit en lui donnant d'emblée la hauteur finale.

Éléments techniques de la construction des seuils maçonnés

Les seuils sont construits en maçonnerie de roche et renforcés de poutres et de poteaux en béton armé. Les dimensions des seuils maçonnés réalisés par UEPLM ont évolué avec l'expérience. Par ailleurs, chaque seuil doit s'adapter aux conditions spécifiques qui caractérisent le site dans lequel il est implanté. De ce fait, les dimensions varient fortement d'un ouvrage à l'autre.

« Chaque seuil doit s'adapter aux conditions spécifiques qui caractérisent le site dans lequel il est implanté. »

Les seuils maçonnés construits par UEPLM s'inspirent de différents types d'ouvrages tels que les murs de soutènement, les ouvrages de régulation des crues et les seuils de correction torrentielle. Mais ils s'en distinguent.

Ainsi, les murs de soutènement ne sont pas imperméables et ne sont donc pas dimensionnés pour résister à une mise en pression hydrostatique.

Les ouvrages de régulation des crues sont de grands ouvrages perméables, munis d'un orifice pour écrêter les crues exceptionnelles. Les seuils maçonnés diffèrent par leur taille plus modeste qui ne leur permet pas d'avoir un effet écrêteur de crue significatif.

Les seuils de correction torrentielle sont construits dans des ravines à fonctionnement torrentiel (blocs charriés, coulées boueuses, berges instables) qui imposent l'adoption de dimensions importantes et d'un ferrailage adapté, non justifiés pour les seuils maçonnés.

Enfin, les seuils maçonnés construits par UEPLM se distinguent également des ouvrages poids, tels que décrits dans les manuels de lutte contre l'érosion. Ces ouvrages ne comportent pas d'armatures, ils doivent résister aux contraintes subies, en particulier la pression hydrostatique, par leur

seul poids. En l'absence de ferrailage, la stabilité de l'ouvrage est calculée pour chaque section de 1 m de long ; il n'existe pas de solidarité entre les parties de l'ouvrage exposées aux contraintes ; l'ouvrage ne fait pas bloc. En revanche, les seuils construits par UEPLM sont fortement ferrailés et bénéficient de leur encastrement dans les berges et dans les fondations. Les différentes sections de l'ouvrage sont solidaires ; non seulement le seuil fait bloc, mais une partie des contraintes est aussi reportée sur les berges. De ce fait, l'épaisseur de l'ouvrage est bien moindre que celui d'un ouvrage poids de même hauteur.

Les formules liées à la conception d'ouvrages de lutte contre l'érosion figurant dans les manuels ne sont pas applicables aux aménagements de ravines réalisés par UEPLM.

Par ailleurs, l'intérêt de procéder à des études poussées sur le dimensionnement des seuils est faible et ne justifie pas l'investissement financier

important que cela peut représenter. En effet, selon UEPLM, l'utilité des seuils est essentiellement agricole. L'endommagement ou la destruction d'un seuil ne présente pas de risque de perte en vies humaines. L'enjeu est donc plutôt de trouver le compromis coût - solidité qui permette, pour un coût raisonnable, une augmentation de la production agricole et la réduction de l'impact des crues en aval.

Les dimensions proposées dans ce présent document, ont été définies par observation des seuils déjà construits et retours d'expérience. Lors du passage des cyclones de 2008, les fortes crues survenues à Gros-Morne n'ont pas endommagé les ouvrages construits par UEPLM. Cela a permis de montrer que le dimensionnement est adapté et qu'il permet aux ouvrages de résister à une mise sous forte pression hydrostatique.

À titre d'exemple, ci-dessous, les caractéristiques de trois types d'ouvrages adaptés à différentes tailles de ravine :

DIMENSIONS MOYENNES DES SEUILS RÉALISÉS PAR UEPLM DANS DES LITS DE

RAVINE PLUS OU MOINS ÉTROITS

Type	Hauteur du seuil au déversoir	Épaisseur du seuil
Type 1	2 m ou moins	0,50 m
Type 2	2 à 3 m	0,60 m
Type 3	3 à 4 m	0,80 m

Caractéristiques des poteaux	Caractéristiques des poutres
► Espacés de 2 m. ► Armés de 8 fers 3/8° de pouce et de cadres de 1/4 de pouce espacés de 20 cm.	► 2 poutres horizontales armées de 8 fers 3/8° de pouce ; ► 1 poutre de chaînage sous le déversoir, armée de 4 fers de 3/8° de pouce.
► Espacés de 2 m. ► Armés de 12 fers 3/8° de pouce et de cadres de 1/4 de pouce espacés de 15 cm.	► 3 poutres horizontales : • poutre de libage armée de 12 fers 3/8° de pouce ; • poutre médiane armée de 6 fers de 3/8° de pouce ; • poutre de chaînage armée de 4 fers de 3/8° de pouce.
► Espacés de 2 m. ► Armés de 16 fers 3/8° de pouce et de cadres de 1/4 de pouce espacés de 10 cm.	► 3 poutres horizontales : • poutre de libage armée de 16 fers 3/8° de pouce ; • poutre médiane armée de 8 fers de 3/8° de pouce ; • poutre de chaînage armée de 6 fers de 3/8° de pouce.



Construction des aménagements complémentaires au seuil

Les contreforts

Des contreforts peuvent être ajoutés aux seuils au niveau de chaque poteau vertical. Ils permettent de renforcer le seuil. Cela est particulièrement valable si :

- la largeur du lit est importante et que l'effet d'encastrement est faible ;
- la roche mère est superficielle et les fondations peu profondes.

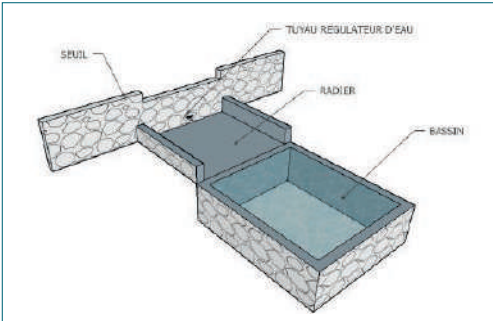
Les contreforts peuvent également porter un escalier permettant de franchir l'ouvrage.

Une poutre horizontale en béton armé doit être placée à la base du contrefort avec la même armature que la poutre de libage. Les contreforts seront construits simultanément avec le corps du seuil, avant de couler le poteau.

Le tuyau facilite l'alimentation en eau et évite une submersion longue des cultures en amont du seuil.

Le tuyau régulateur d'eau

Un tuyau de faible dimension et fermé par un robinet, traverse l'ouvrage. Il permet de réduire, si besoin, la durée de la submersion en amont de l'ouvrage en cas de crue ou de prélever de petites quantités d'eau pour l'arrosage quand le bassin en aval est vide.



Le bassin

Parmi les bassins construits par UEPLM, on distingue deux types de bassin : le petit bassin et le grand bassin. Les caractéristiques techniques de ces bassins ont été définies par UEPLM par retours d'expérience.

DIMENSIONS DES BASSINS RÉALISÉS PAR UEPLM

Type	Volume	Hauteur des murs	Épaisseur des murs	Épaisseur de la dalle
Petit bassin	de 40 à 60 m³	1,50 à 2 m	50 à 60 cm	15 à 20 cm
Grand bassin	de 60 à 110 m³	1,50 à 2 m	60 à 80 cm	20 à 25 cm

Le fond du bassin est renforcé : un ferraillage de roches de 20 cm est placé sous le fond du bassin. La dalle est en béton armé. Le quadrillage est constitué de fers de 3/8^e de pouce avec un espacement de 25 cm pour les petits bassins et de 15 cm pour les grands bassins. Lorsque le bassin est directement posé sur la terre, un canal est creusé sur la bordure tout autour du futur bassin et rempli avec une maçonnerie de roches et de béton sur laquelle seront posés les fers du quadrillage.

Le bassin comporte un chaînage supérieur (en crête). La poutre a l'épaisseur du mur. Elle est renforcée de 4 à 6 fers de 3/8^e de pouce avec des cadres de

1/4 pouce espacés de 10 à 20 cm qui renforcent le bassin. Les fers seront noyés de 10 cm dans la maçonnerie.

Lorsque la qualité des matériaux est médiocre, ou du fait de grandes dimensions du bassin, des poteaux sont placés dans les 4 angles du bassin et complétés par des poteaux intermédiaires si la distance entre les poteaux dépasse 4 m. L'armature des poteaux est assurée par 8 à 12 fers de 3/8^e de pouce et des cadres de 1/4 de pouce espacés de 10 à 20 cm.

Enfin, des contreforts sont construits pour assurer la stabilité des murs non enterrés des grands bassins.



Phase de construction du bassin de dissipation du seuil S2, ravine Ti Crête, Gros-Morne.

Le radier en aval du déversoir ou du bassin

Le radier placé entre le seuil et la micro-retenue et/ou en aval du bassin réduit le risque d'affouillement de l'ouvrage. Il doit avoir une largeur légèrement supérieure à celle du déversoir et une longueur équivalente à 2 fois la hauteur de la chute d'eau.

Un fonçage est réalisé : on forme un lit de roches damées d'au moins 20 à 25 cm. Un quadrillage de fers à béton de 3/8^e de pouce espacés de 20 à 30 cm est déposé sur le fonçage. Un béton dosé à 350 kg de ciment par m³ de béton est coulé. Des cales doivent être mises en place avant le coulage du béton pour bien noyer l'armature dans celui-ci.

La protection du radier et du bassin contre la terre provenant de l'éboulement des berges qui les dominent ou qui est entraînée par l'érosion nécessite la construction de petits murets

latéraux ou la plantation d'espèces pérennes.

L'aménagement pour la lessive. Les bassins étant très fréquentés pour la pratique de la lessive par les ménages environnants, un aménagement est nécessaire, notamment pour l'évacuation des eaux. Cet aménagement peut consister en un glacis ayant un dispositif d'évacuation des eaux savonneuses vers un puisard.

Cette photo montre un seuil maçonné construit dans la ravine Kady, localité de Marcabée. Un bassin est adossé au seuil, qui permet le stockage des eaux de ruissellement. En aval, le radier du bassin se prolonge afin d'éviter d'affouiller les fondations du bassin. L'eau stockée est utilisée par les agriculteurs pour l'abreuvement de leur bétail et pour une irrigation d'appoint.



Exemple du seuil en gabions de la ravine Bakwas à Salagnac.

© UEPLM, 2014

Caractéristiques techniques des seuils en gabions

La longueur des seuils en gabions construits par UEPLM se substituent aux seuils en béton armé lorsque la largeur de la ravine est supérieure à 20 m. En effet, dans ce cas, l'effet d'encastrement est trop faible pour garantir la stabilité du seuil.

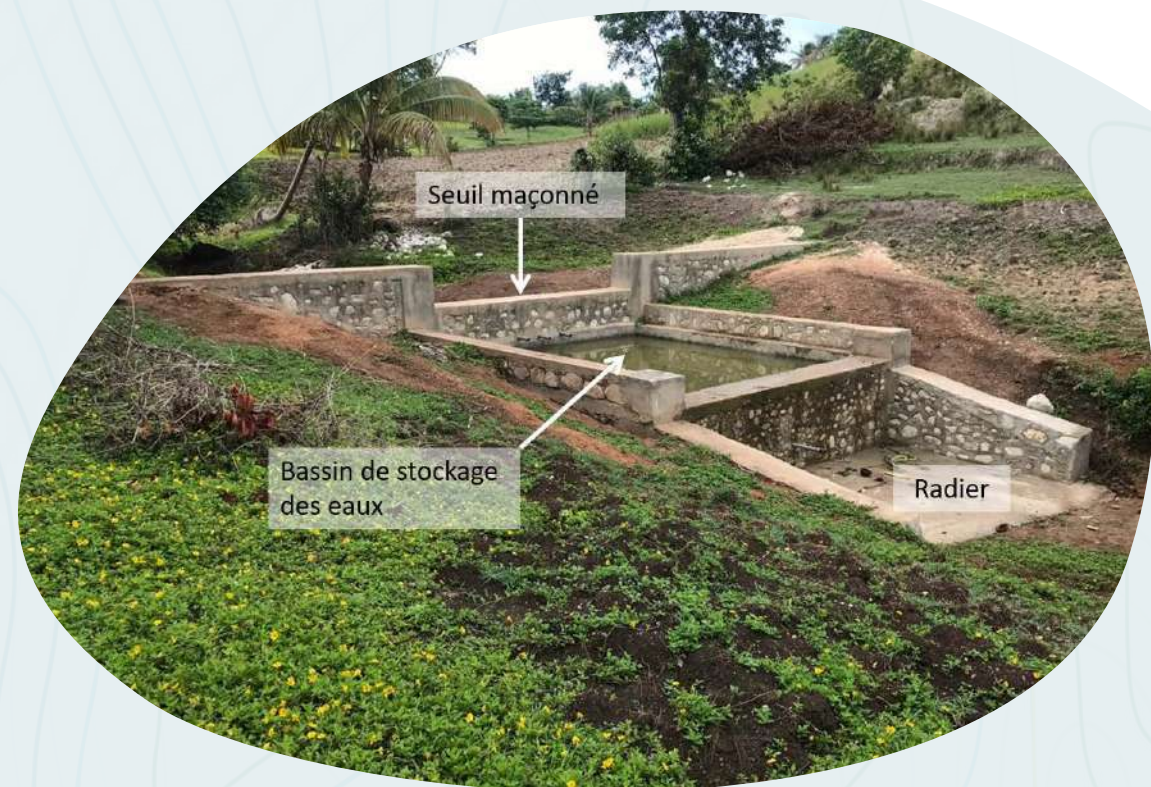
La largeur ou épaisseur d'un gabion est de 1 mètre. Un seuil en gabions comporte une première couche de paniers de gabions semelles de dimension 1 m x 1 m x 0,5 m. Les autres couches sont faites en paniers de gabions boîtes de dimension 1 m x 1 m x 1 m.

Une chape de béton de 15 cm est coulée dans la fondation. Des fers à béton de 3/8^e de pouce fixés dans la chape de béton tous les mètres rigidifient le

seuil et limitent les écrasements et les déformations.

Quand les gabions sont soumis à un écoulement important et/ou quand on s'attend à avoir un transport solide important, une chape de béton d'une dizaine de centimètres est coulée sur le dessus des gabions. La chape est ancrée dans les gabions à l'aide de crochets en acier noyés dans le béton. Cette dalle doit être réalisée entre 6 et 12 mois après la réalisation de l'ouvrage en gabions, après que le tassement de l'ouvrage est achevé.

La face amont du gabion est complétée par un crépissage en mortier afin de la rendre imperméable.



Aspects pratiques complémentaires de la conception d'un seuil

Une réflexion accompagnée de débats et d'innovations a été conduite par UEPLM concernant la préparation et la présentation du devis d'un ouvrage. Cette réflexion a en particulier été conduite lors des chantiers pédagogiques du Programme de gestion de l'eau dans le bassin de l'Artibonite (Progeba), sur le Plateau central, en 2014-2015.

UEPLM ne s'est pas contenté des acquis, mais a cherché à les améliorer ; les innovations présentées ici doivent néanmoins encore être validées plus largement et consolidées. Elles portent sur :

- les relevés sur le terrain ;
- le dessin de l'ouvrage ;
- les calculs permettant d'aboutir à un devis quantitatif et estimatif.

Les relevés sur le terrain

Il s'agit d'améliorer la méthode de relevé sur le terrain afin de faciliter le dessin ultérieur de l'ouvrage et l'élaboration du devis. Une fois l'emplacement du futur ouvrage choisi ainsi que le point où une aile de l'ouvrage recoupe le versant, on mesure avec un ruban d'arpenteur tendu à l'horizontale la largeur de l'ouvrage puis, avec un ruban tendu à la verticale, sa hauteur au-dessus du fond de la ravine.

Une innovation a été proposée après qu'une discussion a écarté des alternatives comme celle utilisant un clisimètre (aussi appelé clinomètre) pour obtenir un profil et un travers de la ravine à l'emplacement de l'ouvrage. La méthode proposée consiste à créer des marques de couleur sur le ruban horizontal avec un espacement de 3 ou 4 m. À chacun de ces emplacements, la hauteur de l'ouvrage au-dessus du fond ou des berges de la ravine est mesurée, ce qui permet ensuite de dessiner de façon plus précise le profil en travers de la ravine.



Une fois le ruban tendu en travers de la ravine, on mesure la hauteur que devront atteindre les ailes du futur seuil (qui confortera le seuil en pierres sèches existant) au point le plus bas de la ravine.

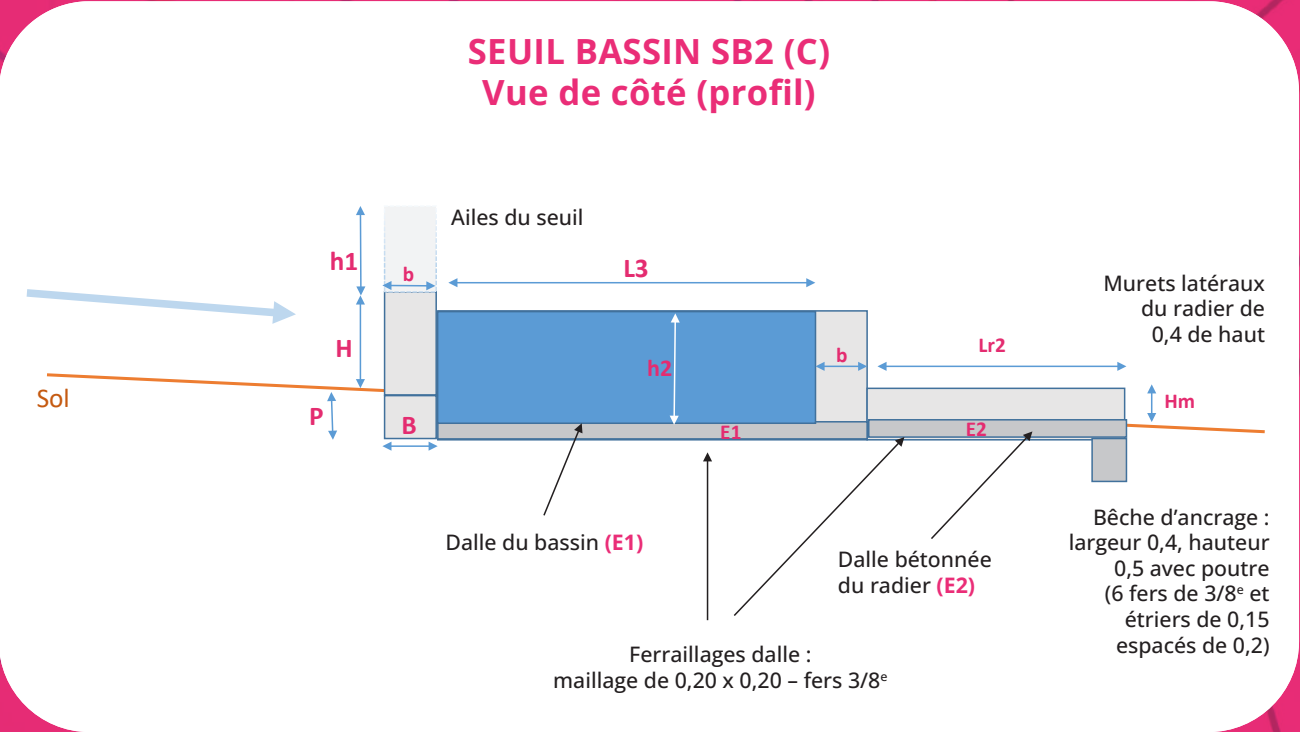
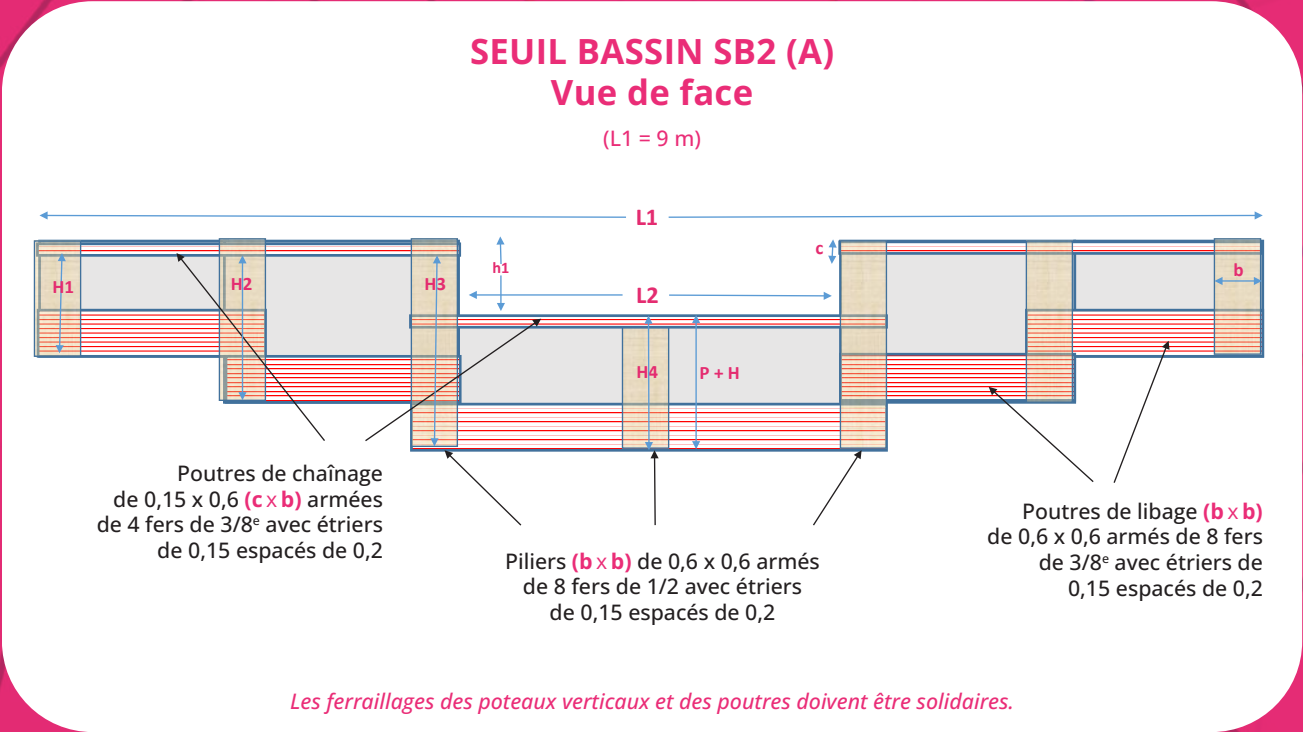
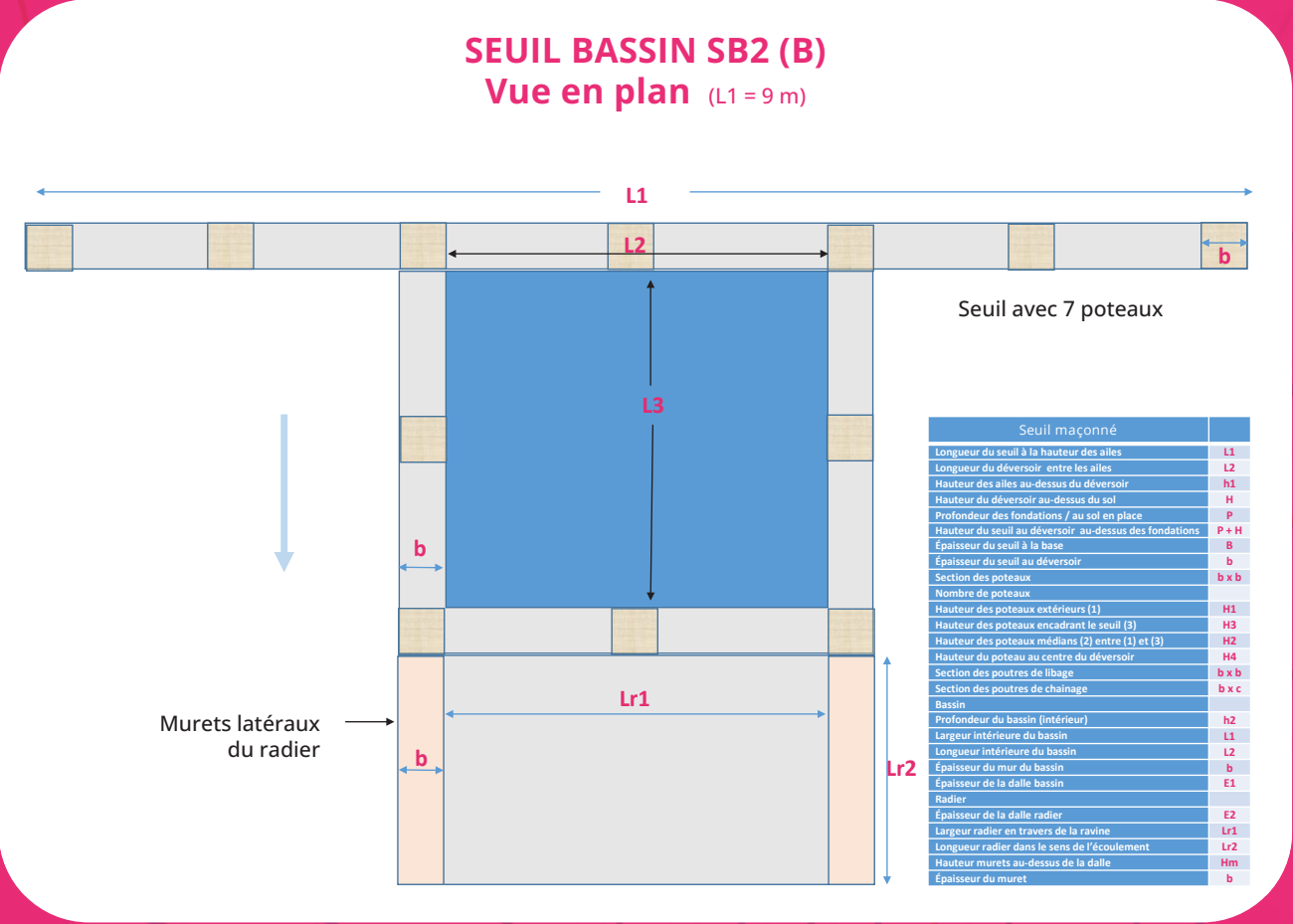
Le dessin de l'ouvrage (seuil et bassin)

Le dessin de tous les ouvrages (et pas seulement d'un ouvrage type) a constitué une innovation du Progeba. La possibilité de dessiner les ouvrages avec un logiciel 3D n'avait pas été retenue à ce moment-là, car trop coûteuse en matière d'acquisition du logiciel et de formation du praticien (des logiciels comme SketchUp peuvent néanmoins être utilisés avec une courte formation).

Le choix des dimensions des ouvrages a nécessité, non seulement l'observation d'ouvrages déjà existants, mais aussi de nombreuses discussions avec les praticiens d'UEPLM chargés de la conception : on peut parler d'une opération d'extraction de savoirs d'expérience ou tacites.

- Chaque dessin d'ouvrage comporte :
- une vue en plan ;
 - une coupe dans l'axe de la ravine au niveau du déversoir, complétée par le profil en long de la ravine avant aménagement ;
 - une coupe selon un plan perpendiculaire à l'axe de la ravine, complétée par le profil en long de la ravine avant aménagement.

Ces dessins sont effectués sur papier millimétré ou avec les outils de dessin du logiciel PowerPoint. Ils sont complétés par les cotes de l'ouvrage. Le fait de disposer d'un profil de la ravine assez précis permet de dessiner l'ouvrage, en particulier ses redents dans la berge.



Les calculs de devis

Une fois les dessins cotés de chaque ouvrage disponible, une feuille de calcul Excel est utilisée pour calculer les divers éléments du devis quantitatif et estimatif.

Dans un premier temps, cette feuille de calcul permet d'établir le devis quantitatif : volume des terrassements nécessaires pour les fondations et l'ancrage des ailes dans les berges, volume de maçonneries de grosses pierres et des divers bétons, surface des enduits, longueur des fers à béton de divers diamètres, etc.

Une fois le dosage des ingrédients de chaque type de béton défini, le calcul détermine les quantités nécessaires de ciment, sable, gravier et eau.

L'estimation des coûts de la main-d'œuvre et des matériaux permet de calculer les éléments du devis estimatif.

De façon plus générale, la confection d'une feuille de calcul type par grand type d'ouvrage (notamment selon le nombre de poteaux), a permis d'automatiser ensuite le calcul d'un ouvrage donné. Ce calcul se déroule

par étapes : une fois les dimensions entrées, Excel calcule des données intermédiaires qui servent à calculer les éléments du devis.

Conclusion sur les innovations concernant le relevé sur le terrain, le dessin de l'ouvrage et le calcul du devis.

Ces innovations facilitent l'élaboration du devis et constituent un élément important d'un dispositif de la transmission du savoir-faire des praticiens d'UEPLM comme du dialogue avec le bailleur de fonds ou le maître d'ouvrage lors d'un projet.

En règle générale, de nombreux imprévus ponctuent la réalisation d'un ouvrage. Par exemple, la nature des berges ne peut pas être connue avec précision à l'avance, ni le coût du mètre cube de sable ! Des adaptations sont nécessaires au fur et à mesure de la construction de l'ouvrage. L'utilisation des dessins et des feuilles de calcul permet d'évaluer les effets d'une modification donnée en matière de budget et facilite les discussions avec le bailleur de fonds et le maître d'ouvrage.

Conclusion

Les différents éléments présentés ici constituent un ensemble de repères pour la construction d'ouvrages de retenue d'eau. Définis sur la base de l'expérience, ils constituent un ensemble de références qui peuvent inspirer les professionnels travaillant à la construction des seuils. Chaque situation étant particulière, ils ne sont en aucun cas une méthode à appliquer systématiquement ! Par ailleurs, certains de ces éléments pourraient encore être discutés au regard des calculs utilisés en génie hydraulique, afin de les confirmer et/ou de les améliorer.

Dans une ravine de taille moyenne, le choix des sites à aménager demande un soin particulier. Les éléments à prendre en compte sont détaillés dans le cahier n° 2 du chapitre 2.

Par ailleurs, une fois l'ouvrage construit, l'observation minutieuse des pratiques des agriculteurs sur les parcelles aménagées permettra, à l'aide de finitions adaptées au contexte, d'optimiser la valorisation du fond frais et de l'utilisation de l'eau retenue dans le bassin.



**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 2
CHOISIR ET RÉALISER
UN PANEL D'INTERVENTIONS
COMPLÉMENTAIRES

CAHIER 4
Concevoir des seuils biologiques
de fonds de vallon

4

L'aménagement biologique complémentaire aux réalisations maçonnées

p. 4 Du point de vue de l'aménagement de la ravine

p. 5 D'un point de vue méthodologique

p. 6 Exemple illustré : le projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti

7

Techniques d'aménagement d'un seuil biologique

p. 7 Installation du seuil biologique à partir de bois-repousse en fond de ravine

p. 8 Culture d'espèces protectrices en fond de ravine

p. 9 Mise en place d'un réseau de pépiniéristes

10

Démarche collaborative indispensable à la pérennité des seuils biologiques

11

Conclusion

Rédaction : Ce cahier reprend certains textes rédigés par Michel Brochet et Charles Lilin. Il a été complété grâce aux apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents.

Relecture et compléments : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin Photos : UEPLM, sauf indication contraire

Date de rédaction : 2022 Directeur de publication : Alain Gibert, président UEPLM

Secrétariat d'édition et de rédaction : Emmanuel Cauchois (El) Maquette, mise en page : Émilie Caro (El)

Impression : Sipap, Juin 2023



En Haïti, l'emploi des techniques relevant du génie civil reste souvent la règle en matière d'aménagement de ravines. Or, le pays dispose d'une grande diversité de matériel végétal et de nombreuses espèces ligneuses peuvent être reproduites par boutures et ont une bonne aptitude à recoloniser des milieux dégradés.

D'autre part, les pratiques paysannes illustrent la maîtrise de la reproduction de végétaux : des boutures sont utilisées dans l'ensemble du pays pour la confection de clôtures autour des parcelles cultivées. Les techniques biologiques inspirées des techniques paysannes de construction de clôtures ont d'importants atouts en matière de reproductibilité. Ces techniques biologiques, lorsqu'elles sont utilisées dans le lit d'une ravine moyenne pour constituer des seuils biologiques, constituent un moyen économique pour retenir la terre décapée sur les versants. Elles jouent ainsi un rôle en matière de régulation du régime hydrologique et surtout, permettent aux agriculteurs d'améliorer la productivité agricole des fonds frais ainsi créés. S'inspirant des savoir-faire paysans, ces techniques biologiques sont à la portée d'un grand nombre d'exploitants, moyennant un investissement modéré (boutures, outils).

Une espèce intéressante pour constituer des seuils biologiques : le casse.

RAISON DES ÉCHECS ET PERSPECTIVES

Il faut en préalable observer que certains projets d'aménagement des bassins-versants qui avaient introduit la technique des seuils biologiques en fond de ravine se sont soldés par des échecs. L'une des raisons de ces échecs a été l'absence de la prise en compte de l'intérêt en matière d'augmentation de la production agricole, ce qui s'est traduit, en particulier, par l'espacement régulier des seuils sur la ravine traitée (application des principes d'une correction dite en escalier). Ces principes sont loin d'être impératifs et UEPLM a montré qu'il était plus important de localiser un seuil là où la négociation avec un agriculteur avait abouti, en particulier en complément d'un seuil en maçonnerie. Cette négociation améliore la probabilité de voir le seuil entretenu, notamment par la réparation des brèches et du filtre après une crue. Ce changement de perspective constitue une contribution importante d'UEPLM.

L'aménagement biologique complémentaire aux réalisations maçonnées

Du point de vue de l'aménagement de la ravine

Les seuils en maçonnerie et les seuils végétaux sont complémentaires. La construction de seuils biologiques en amont d'ouvrages maçonnés améliore l'efficacité de ces derniers : les seuils biologiques augmentent en effet le débit d'étiage dans la ravine et diminuent le transport solide. De plus, les seuils biologiques réalisés à l'aide d'espèces productives qui disposent d'un intérêt au sein de l'exploitation agricole, participent à la mise en valeur des fonds frais créés derrière chaque ouvrage. Ainsi, le traitement biologique de la partie de la ravine située en amont d'un seuil en maçonnerie en améliore l'efficacité du point de vue environnemental et de la valorisation agricole.

De la même manière que pour un aménagement en dur, la valorisation du seuil biologique dépend de la sécurité de la tenure foncière de la parcelle aménagée et des capacités de l'agriculteur à valoriser l'espace en amont des seuils enrichis par l'atterrissement de sédiments avec des cultures à forte valeur ajoutée (maraîchage, arboriculture). L'éventuelle concurrence dans l'utilisation de ces espaces avec la conduite de l'élevage peut également réduire la valorisation des fonds frais.



Complémentarité dans l'aménagement d'une ravine, ici la ravine Diable à Salagnac (Nippes), entre les seuils biologiques légendés en vert et les aménagements maçonnés légendés en jaune.



Exemple de complémentarité entre un aménagement biologique et un aménagement en dur : la haie de candelebrine limite l'affouillement du radier du seuil. Ravine Chatelain à Gros-Morne.

D'un point de vue méthodologique

Compte tenu de l'intérêt des seuils biologiques, Un Enfant par la Main préconise un phasage en deux étapes.

- Lors d'une première phase, la priorité est donnée à l'identification des emplacements adéquats aux aménagements maçonnés qui privilégient le stockage de l'eau pour l'agriculture et l'amélioration de la fertilité des bas-fonds. Au cours de cette première phase, les discussions avec les agriculteurs permettent également d'évoquer avec les propriétaires des parcelles aménagées la réalisation de seuils biologiques.
- Une fois les réalisations maçonnées effectuées, la deuxième phase consiste à préciser la nature des seuils biologiques complémentaires aux ouvrages maçonnés ainsi que l'éventuelle installation de haies vives (cf. cahier n°6 du chapitre 2) sur les versants peu pentus de part et d'autre de la parcelle aménagée.

Le rythme de la mise en œuvre de ces aménagements dépend :

- des compétences disponibles pour localiser et construire les seuils biologiques et pour définir les mesures d'accompagnement nécessaires ;
- de la possibilité de s'appuyer sur des premières réalisations pour diffuser l'innovation ;
- de la relation de confiance établie avec les agriculteurs, car elle conditionne l'appropriation de l'ouvrage et sa gestion ultérieure.

Le retour d'expérience à partir des innovations propres à chaque projet permettra de créer des référentiels techniques pour faciliter la diffusion de cette technique et en développer la mise en pratique.

La complémentarité entre les deux types de seuils vient aussi du fait que les seuils biologiques sont souvent construits en saison des pluies tandis que les ouvrages en maçonnerie sont mis en place en saison sèche. Cependant, certains types de seuils biologiques peuvent être installés en saison sèche.



Exemple illustré : le projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti

Dans le cadre de ce projet, cette articulation entre ouvrages maçonnés et aménagements biologiques a été réalisée à plusieurs reprises. À titre d'exemple, dans la ravine Kady dans la localité de Marcabée (Port-Salut), la construction d'un seuil maçonné et d'un bassin de stockage des eaux a été complétée par la plantation d'espèces végétales (bambou, herbe éléphant,

cèdre) en amont et en aval de l'ouvrage. Cette structure biologique vient ainsi consolider l'aménagement maçonné. Un appui a été fourni pour la plantation d'espèces productives sur ces espaces aménagés à haut potentiel agricole (bananier, canne à sucre, cultures maraîchères...). La photo ci-dessous illustre cette organisation de l'aménagement de la ravine.



Complémentarité d'un aménagement maçonné et d'une structure biologique (bambou, herbe éléphant, cèdre) via l'installation d'un seuil bassin dans la ravine Kady à Marcabée (Port-Salut).

Techniques d'aménagement d'un seuil biologique

Du point de vue de la maîtrise de l'érosion, l'aménagement sera plus efficace si l'on traite le ravinement à ses débuts, quand il n'a pas encore décapé les formations meubles du fond de talweg. Dans ce cas, l'installation des seuils biologiques est plus facile. La stabilisation de la ravine grâce aux aménagements biologiques va limiter l'incision de son lit, puis le grignotage des versants par l'érosion régressive. Elle a un effet préventif : en arrêtant l'incision, elle maintient en place un volume de terre sur les versants, qui est bien plus important que celui de l'atterrissement formé derrière le seuil.

Installation du seuil biologique à partir de bois-repousse en fond de ravine

Un seuil biologique peut être aménagé en fond de ravine à l'aide de boutures plantées directement en travers du lit, en une ou deux rangées à faible écartement (environ 0,3 m entre les boutures). Il est souhaitable de s'appuyer sur des arbres encore présents sur les berges pour construire les seuils. Il est également recommandé de tirer parti de la végétation existante pour restaurer à moindre coût une armature ligneuse défaillante.

Les boutures de bois-repousse utilisées par les paysans pour la construction des clôtures sont en général de grande longueur (de l'ordre de 1,5 à 2 mètres), ce qui leur permet d'assurer une protection immédiate de la parcelle contre le bétail. Il est possible d'utiliser des boutures plus petites pour le traitement des ravines : il semble réaliste de ne pas dépasser une longueur de 1,20 à 1,50 mètre dont environ 0,50

mètre sera enterré en utilisant une barre à mine. La récolte des boutures se trouve ainsi facilitée et les conditions de reprise sont meilleures. Les boutures des seuils sont complétées par des perches horizontales, par exemple en bambou, qui solidarissent les plants du seuil.

Pour consolider le seuil, diverses espèces peuvent être introduites par semis directs ou en plantant de jeunes plantules multipliées au sein de pépinières : le benzolive, le gliricidia, etc.

Après l'installation d'un seuil en travers du lit, un filtre sera réalisé avec des branchages disposés le long du seuil, en s'appuyant sur les plants installés. Le filtre favorise le dépôt des sédiments transportés par l'eau. Son élévation devra suivre le rehaussement de l'atterrissement et la croissance des végétaux de la haie vive.

« Il est recommandé de tirer parti de la végétation existante pour restaurer à moindre coût une armature ligneuse défaillante. »



Les racines des arbres installés dans le fond de la ravine s'opposent au creusement. Il est souhaitable de consolider de tels dispositifs naturels et de s'en inspirer.

Culture d'espèces protectrices en fond de ravine

Dans une ravine moyenne, la culture en fond de ravine d'espèces protectrices à cycle long, en premier lieu la canne à sucre, mais également l'herbe éléphant, favorise sa stabilisation.

La culture de la canne à sucre en fond de ravine assure une protection efficace contre le ravinement. C'est une culture qui permet par ailleurs de générer un revenu intéressant par la vente des produits transformés à partir de l'extraction du sirop de canne à sucre. Cette culture peut être encouragée en améliorant la valorisation locale de la canne produite, notamment grâce à la construction de moulins artisanaux.

La plantation d'herbe éléphant dans le fond de la ravine, en particulier en aval des seuils, présente un intérêt fort lorsque l'élevage local valorise l'herbe récoltée. Cependant, il faut être vigilant à ce que ces zones aménagées ne soient pas concernées par une conduite de l'élevage libre qui freinerait, voire empêcherait, la pérennité de ces cultures.



Seuils biologiques utilisant de la canne à sucre. Marmelade.

Mise en place d'un réseau de pépiniéristes

La raréfaction des ressources ligneuses observée en Haïti oblige parfois à aller chercher les boutures dans d'autres régions, ce qui peut rendre leur coût relativement élevé.

Ce manque de disponibilité en boutures concerne souvent les espèces les plus intéressantes pour la constitution des seuils biologiques. Dans chacune de ses régions d'intervention, Un Enfant par la Main a ainsi accompagné le développement d'un réseau de pépiniéristes afin de produire sur

place des boutures et d'étaler sur plusieurs années la confection des seuils biologiques. Au sein de ces pépinières, la multiplication végétative d'espèces peu répandues dans la zone permet par la même occasion d'élargir le matériel végétal utilisé par les agriculteurs.

Une stratégie en deux temps peut ainsi être développée : construction des premiers seuils avec des espèces disponibles localement, puis dans un second temps, utilisation de boutures provenant des pépinières.

Mise en place d'une pépinière dans la localité de Dorthy dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti.



© UEPLM, 2020

Démarche collaborative indispensable à la pérennité des seuils biologiques

Les seuils biologiques n'ont un intérêt que lorsqu'ils sont appropriés par les agriculteurs et que ceux-ci les gèrent et les entretiennent. En particulier, les brèches ouvertes par les crues doivent être réparées rapidement.

Tout autant que les aménagements en dur, les seuils biologiques doivent être adaptés aux spécificités du terrain. Pour qu'ils puissent être aménagés

dans l'ensemble du bassin-versant, ils ne doivent pas être réalisés de façon systématique, mais discutés et choisis en collaboration avec les agriculteurs. Aussi, une importante présence d'agronomes sur le terrain est nécessaire lors de la réalisation des aménagements à base de techniques biologiques.

L'expérience montre en effet que les seuils biologiques n'ont pas tenu leurs

promesses quand ils ont été installés de façon systématique par de grands projets. Ils n'ont pas eu une durée de vie supérieure à celle des canaux de contour, des cordons pierreux et des autres aménagements de génie civil. La démarche participative mise en œuvre lors de leur installation a permis de modifier certaines caractéristiques de ces haies (le choix des espèces installées, par exemple), mais elle n'a

pas toujours permis leur appropriation. C'est pourquoi il est nécessaire que l'agriculteur propriétaire de la parcelle aménagée soit impliqué dès le début de la réflexion, afin d'assurer son intérêt dans la démarche d'aménagement (économique, environnemental), son appropriation du seuil et la durabilité de la réalisation biologique.

Des bananiers profitent d'une bonne alimentation en eau dans une ravine qui s'est creusée récemment.
Des seuils biologiques s'appuyant sur la végétation déjà installée pourraient être négociés avec le propriétaire foncier.



© Treestf

Conclusion

Dans la zone de production de vétiver, les aménagements biologiques se heurtent aux pratiques de conduite de l'élevage avec une divagation occasionnelle du cheptel, y compris sur les parcelles aménagées. Les aménagements réalisés dans ces espaces ont donc généralement une durée de vie particulièrement courte. Ces observations ont permis de faire évoluer l'appui proposé aux agriculteurs afin d'installer des seuils biologiques incluant des espèces fourragères et/ou présentant une valeur économique notable pour l'éleveur ; ces seuils sont alors davantage entretenus et protégés.

**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 2
**CHOISIR ET RÉALISER
UN PANEL D'INTERVENTIONS
COMPLÉMENTAIRES**

CAHIER 5
**Améliorer la production
agricole et la biomasse :
l'arboriculture fruitière**

4

La production de plantules en pépinières

p. 4 Exemple illustré : liste de plantules produites dans les pépinières du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti

p. 5 Exemple de la production de plantules dans le cadre des projets UEPLM

6

Une diversité d'espèces et de variétés fruitières à promouvoir

8

Les enjeux techniques liés à l'arboriculture fruitière

p. 8 Les stratégies d'implantation des arbres

p. 8 Le greffage

p. 11 Les techniques de protection des arbres greffés

11

Conclusion

Rédaction : ce cahier reprend certains textes rédigés par Michel Brochet et Charles Lilin. Il a été complété grâce aux apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents.

Relecture et compléments : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin Photos : UEPLM, sauf indication contraire

Date de rédaction : 2022 Directeur de publication : Alain Gibert, président UEPLM

Secrétariat d'édition et de rédaction : Emmanuel Cauchois (El) Maquette, mise en page : Émilie Caro (El)

Impression : Sipap, Juin 2023



Compte tenu des conséquences de la pression démographique dans les régions de montagne et de l'urgence à améliorer la sécurité alimentaire et les capacités de résilience des exploitations agricoles, recréer les conditions propices à l'augmentation de la production agricole et au développement de la biomasse est une des priorités d'Un Enfant par la Main. En ce sens, l'arbre est au cœur des programmes d'aménagement de bassins-versants puisqu'il supporte la sécheresse grâce à son enracinement profond, atteint des réserves d'eau et explore des horizons de sol plus profonds que les cultures annuelles ; il produit une litière humifère riche en matière organique et fournit des fruits, des fourrages ou du bois pour les familles rurales.

L'aménagement des ravines moyennes à l'aide d'ouvrages maçonnés et biologiques (cf. cahiers n° 3 et 4 du chapitre 2) permet de retenir des alluvions fertiles et d'améliorer les réserves hydriques des sols pour créer des fonds frais, propices à l'augmentation de la production agricole et au développement de la biomasse. Dans les parcelles, la plantation d'arbres dans la clôture ou en plein champ contribue à la création d'un horizon humifère riche en matière organique. Cela ouvre la voie dans un

second temps à l'introduction dans ces espaces d'espèces exigeantes en matière organique et rémunératrices.

Enfin, sur les versants, UEPLM encourage les couvertures végétales avec des cultures d'herbe fourragère dans les écosystèmes de montagne humide, ou des cultures de canne à sucre dans les écosystèmes de montagne sèche.

Dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti, UEPLM a encouragé les producteurs à planter de telles couvertures sur les versants non arborés aux sols au faible potentiel de fertilité : il s'est agi, dans ces espaces, de recréer les conditions propices au développement des cultures arborées. Notons que ces plantations se prêtent davantage aux versants non cultivés en vétiver puisque dans les zones où la culture de vétiver est dominante, celle-ci est quasi-exclusive sur l'ensemble des versants, ce qui est notamment le cas à Port-Salut où environ 90 % des surfaces en pente sont cultivées en vétiver.

La production de plantules en pépinières



Afin de réaliser ces actions de végétalisation, UEPLM accompagne ses projets – dans chacune de ses régions d'intervention – avec la création d'un réseau de pépiniéristes.

UEPLM soutient ainsi des pépiniéristes dans le développement de leur activité : renforcement en matériel (machettes, serpettes avec manche, fourches, brouettes, tamis), fourniture de semences et de premières boutures, amélioration de leur accès à l'eau si nécessaire (citerne familiale, puits) pour l'arrosage de la pépinière.

L'objectif principal est de permettre le développement de plantules d'arbres provenant de différentes essences :

- des **essences arbustives** pour planter des haies vives et créer un embocagement ;
- des **essences fruitières** pour la consommation et pour assurer des revenus ;
- des **essences forestières** (endémiques et allochtones) pour les planter dans des espaces où elles ne concurrencent pas les productions vivrières.

Mise en place d'une pépinière à Marcabée dans le cadre du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti.

Exemple illustré : liste de plantules produites dans les pépinières du projet d'appui aux filières durables et à l'aménagement durable de bassins-versants dans le département du Sud d'Haïti

Dans le cadre de ce projet, les pépiniéristes ont contribué à la production des espèces suivantes :

- **plantules maraîchères** : piment, aubergine, kalalou, poivron, tomate ; ces plantules sont destinées à l'enrichissement des jardins *lakou* pour améliorer la disponibilité en légumes des familles (diversification de leur alimentation et source de petits revenus complémentaires) ;
- **plantules d'arboriculture fruitière** : tamarin, grenadia, manguier papayer, cerisier, avocatier ; ces plantules sont destinées à être transplantées dans le jardin *lakou* ou sur d'autres parcelles cultivées (plein champ ou lisière).



Exemple de la production de plantules dans le cadre des projets UEPLM

Ce réseau de pépinières ainsi constitué permet de fournir des plantules d'arbre et des boutures qui pourront être utilisées à différentes fins.

- Production de plantules** pour l'arboriculture fruitière : avocats, manguiers, citrus, destinés à être repiqués en plein champ. Il s'avère intéressant d'en conserver une certaine quantité en pépinière afin de les greffer la 2^e année, avant de les transplanter définitivement.
- Production de boutures** pour l'entourage de haies vives : cette production en pépinières permet de multiplier plus rapidement la production de macroboutures et de disséminer de nouvelles espèces comme le mûrier ou le gliricidia. Ces espèces peuvent elles-mêmes jouer un rôle supplémentaire à celui de clôture, comme le mûrier qui est un fourrage apprécié des caprins.

c. **Production d'arbres ou d'arbustes** servant de tuteurs pour les cultures d'ignames : la forte extension de la culture d'ignames a augmenté la demande de tuteurs qui s'est traduite par une forte pression sur les formations arbustives (rack bois).

d. **Production de plantules forestières** pour fournir du bois d'œuvre, bois pour la construction, bois de chauffe.

e. **Arbres et arbustes** pour la production de légumes feuilles ou pour les tisanes : usage culinaire et thérapeutique.

f. **Production d'espèces endémiques en voie de disparition** : cedrela odorata, taverneau, pomme rose, dame marie colophylum, « bois dine ».

Cette liste n'est ni exhaustive, ni limitative : il s'agit avant tout de sélectionner des plantules et boutures adaptées au contexte pédoclimatique et répondant aux besoins des paysans.



Distribution de plantules maraîchères et fruitières. Marcabée.



CALENDRIER D'ALIMENTATION ET CALENDRIER DE PRODUCTION DES ARBRES FRUITIERS DANS LA RÉGION D'EPIN (PLATEAU CENTRAL) : zoom sur la place des arbres fruitiers en période de soudure

Une diversité d'espèces et de variétés fruitières à promouvoir

La production de fruits apporte aux ménages agricoles des revenus non négligeables en complément de la production agricole. La vente des fruits permet de générer des revenus aux périodes où les autres productions agricoles n'en procurent pas. Pour certaines exploitations, l'amélioration et la diversification de ces revenus pourront également permettre de limiter la mise en culture des terrains en pente sur les versants des ravines, d'augmenter la couverture végétale de ces espaces et ainsi de contribuer à la protection des bassins-versants.

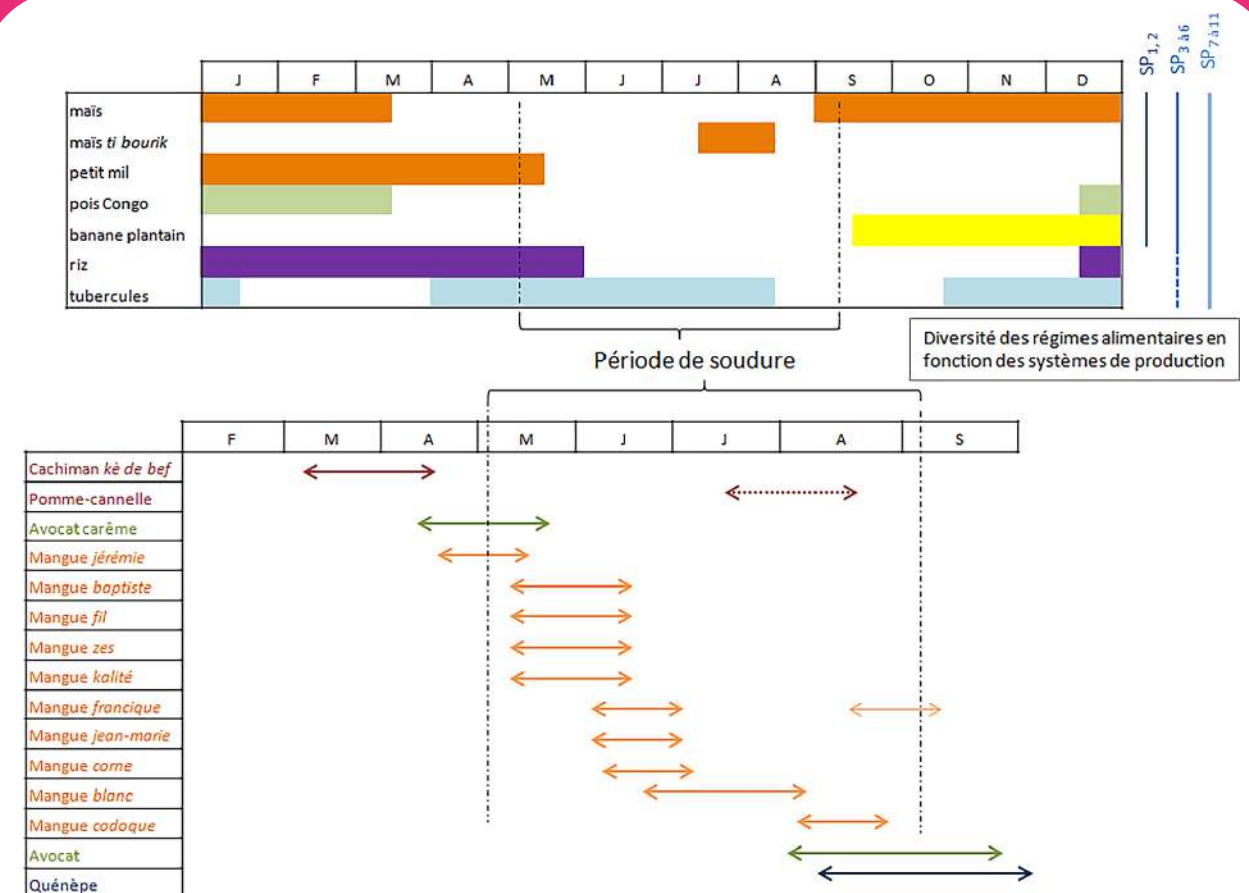
Différentes espèces d'arbres fruitiers sont pertinentes à promouvoir. La mangue est une espèce intéressante puisqu'elle peut être vendue sur le marché local et à l'exportation (République dominicaine mais aussi Amérique du Nord). Les autres espèces recommandées sont l'avocat, le citrus, le tamarinier ou encore le cachiman, en raison de la forte demande sur le marché local qui permet aux agriculteurs de vendre leur production à des

prix avantageux. L'arbre à pain est aussi une espèce très intéressante sur un plan nutritif.

La diversité d'espèces et de variétés, au sein des exploitations agricoles permet :

- la succession dans le temps des dates de floraison et de fructification des arbres, ce qui assure une garantie des productions contre les maladies et les aléas climatiques ;
- un étalement des récoltes dans le temps, qui génère une source d'alimentation et de revenu monétaire, lorsque les fruits sont vendus, à différents moments de l'année.

Du point de vue de la sécurité alimentaire des familles, la pluralité des espèces et des variétés de fruitiers joue un rôle crucial pour combler les besoins vitaux des familles paysannes en période de soudure alimentaire, notamment les cachimans, les manguiers et les avocatiers (cf. schéma ci-contre).



La diversité des fruits et des variétés pour la vente permet ainsi de multiplier les débouchés à différentes échelles (locale, nationale, internationale) et de mieux gérer les instabilités des marchés agricoles.

Les différentes variétés de manguiers illustrent particulièrement bien cette logique : les variétés précoces (Jérémie) et tardives (Codoque) permettent d'étaler la durée d'alimentation en période de soudure, les variétés Jean-Marie et Baptiste sont

vendues sur le marché national tandis que la variété Blanc est vendue sur les marchés locaux en fin de période de soudure. C'est pourquoi inciter les agriculteurs à se spécialiser exclusivement dans la culture de mangues pour l'export (variété Francique) au détriment des autres variétés, n'est pas judicieux : l'étalement des revenus obtenus à différents moments de l'année permet justement aux agriculteurs d'avoir une meilleure gestion de leur trésorerie et de limiter les risques de décapitalisation de l'exploitation.

Les enjeux techniques liés à l'arboriculture fruitière

Les stratégies d'implantation des arbres

La plantation des espèces les plus exigeantes en eau est recommandée dans le bas des versants qui sont particulièrement bien alimentés en eau : c'est le cas des manguiers et des avocats. Les citrus peuvent être plantés un peu plus en hauteur sur les versants. Enfin, les espèces moins exigeantes en eau, telles que le tamarinier et le cachiman peuvent être plantées dans la partie la plus haute du versant.

Le greffage

Le greffage permet de valoriser un arbre déjà implanté dans la parcelle et de limiter l'exposition de jeunes plantules produites en pépinières aux aléas du climat et de l'éventuelle concurrence avec d'autres pratiques agricoles (brulis, conduite du cheptel). Cette technique permet également une production de fruits plus rapide que lors de la plantation de jeunes plants : l'entrée en production d'arbres adultes greffés est significative dès la 3^e année, tandis que les jeunes plants ayant réussi à se développer ne produisent qu'au bout de 4 à 5 ans.

Le greffage d'espèces à haute valeur commerciale, sur des pieds mères d'une espèce ou d'une variété locale, donne de meilleurs résultats que la plantation directe d'une espèce lucrative. En effet, le pied local est plus adapté aux conditions pédoclimatiques locales qui sont souvent moins propices à l'espèce lucrative plus exigeante (faible épaisseur des sols par exemple).

En plus de l'incitation à greffer une espèce plus lucrative, UEPLM incite aussi l'agriculteur à préserver la diversité des espèces cultivées au sein des exploitations familiales, et ce pour limiter leur vulnérabilité aux aléas du marché et aux aléas climatiques.



Quelles espèces sont privilégiées pour le greffage des manguiers

Dans le cas des manguiers, l'espèce locale à préserver pour disposer de pieds mères est la Mango Fil. Les espèces à greffer sont les suivantes : Mango Francique (exportée aux États-Unis), Mango Baptiste (exportée en République dominicaine), Mango Jean-Marie (vendue sur le marché national).

En quoi consiste la technique de surgreffage ?

1. Les arbres adultes peu productifs mais bien adaptés au contexte pédoclimatique local sont élagués et recépés. Seules quelques branches charpentières sont conservées sur lesquelles vont se développer de nouvelles pousses : celles-ci seront greffées avec une variété choisie pour ses qualités commerciales.
2. Des greffons sont prélevés sur des arbres sélectionnés pour la qualité de leurs fruits, pour le caractère précoce ou tardif de la mise à fruit ou bien pour leur bon état phytosanitaire. Au sein de chaque région d'intervention, Un Enfant par la Main cherche à identifier une collection d'arbres sur lesquels sont prélevés les greffons des variétés de mangue souhaitées.
3. Le greffage est ensuite réalisé : la technique la plus couramment utilisée par UEPLM est celle du greffage par approche, en raison de ses bons résultats pour les manguiers.
4. Après la repousse des greffes et leur premier développement, il faut assurer une taille de formation des futures branches pour favoriser le développement des jeunes greffes. Ce travail nécessite un bon outillage, qui n'est malheureusement pas toujours disponible en Haïti.



Réalisation d'un greffage par approche.



La promotion du greffage auprès des agriculteurs

De nombreux projets ont formé des maîtres greffeurs, qui sont ensuite censés assurer des prestations de service dans les campagnes. Cependant, ces formations en cascade ne favorisent pas une diffusion rapide des savoirs et des pratiques. L'expérience d'UEPLM a également montré qu'en situation difficile, les agriculteurs n'étaient pas en mesure de financer les services d'un greffeur.

Pour contourner ces limites, UEPLM a plutôt proposé de former au greffage tous les agriculteurs qui sont individuellement ou collectivement intéressés par l'entretien de leurs arbres fruitiers.

Le manque d'entretien des arbres greffés est la principale cause de l'échec des greffes. En effet, si les repousses du pied mère ne sont pas régulièrement taillées, elles étouffent les greffes. Faciliter le travail d'entretien des arbres greffés par les agriculteurs passe par :

- la formation sur les techniques de greffage, sur l'itinéraire technique des arbres et sur la conduite de vergers ;
- l'équipement des agriculteurs en sécateurs (avec une lame en acier trempé), échelles, scies égoïnes. Ces investissements représentent le double du capital moyen possédé en matière d'outillage par un agriculteur.

Les techniques de protection des arbres greffés



Les jeunes arbres sont vulnérables à différentes agressions, en particulier au pâturage du bétail. La mise en place de haies vives pour protéger les cultures pratiquées dans les fonds frais protège également les arbres greffés pendant la période où ils sont vulnérables.

Cependant, une protection individuelle des arbres (grillage) reste nécessaire le plus souvent.

**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 2
CHOISIR ET RÉALISER
UN PANEL D'INTERVENTIONS
COMPLÉMENTAIRES

CAHIER 6
Recréer les conditions propices
au développement de la biomasse :
les haies vives

3

Les éléments constituant une haie vive

- p. 3 Bois-repousse et plantes
- p. 4 Types de clôture : parcelles de plein champ et jardins *près kay*

5

Les fonctions d'une haie vive

- p. 5 Délimitation des parcelles et protection des cultures
- p. 5 Protection des sols contre l'érosion
- p. 6 Effets brise-vent
- p. 6 Production de bois à usage domestique ou de ressources fourragères
- p. 7 Production mellifère

8

Les étapes d'installation d'une haie vive

- p. 8 Au préalable : un bail
- p. 9 L'implantation des différents éléments constitutifs de la haie
- p. 9 La taille et l'entretien

10

Les outils utilisés pour la plantation et l'entretien des haies

- p. 10 Outils pour le prélèvement des boutures et le transport
- p. 10 Outils pour la plantation
- p. 11 Outils pour l'entretien de la clôture (ou du verger)

11

Conclusion

Rédaction : Ce cahier reprend certains textes rédigés par Michel Brochet et Charles Lilin. Il a été complété grâce aux apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents.
Relecture et compléments : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin **Photos :** UEPLM, sauf indication contraire
Date de rédaction : 2022 **Directeur de publication :** Alain Gibert, président UEPLM
Secrétariat d'édition et de rédaction : Emmanuel Cauchois (El) **Maquette, mise en page :** Emilie Caro (El)
Impression : Sipap. Juin 2023



L'implantation de haies vives est une technique agroforestière utilisée par les paysans haïtiens pour clôturer des parcelles. Le qualificatif *vive* caractérise ces haies constituées de plantes vivantes contrairement aux clôtures réalisées en bois morts.

Les haies vives sont :

- plus économiques que les murs en blocs, le grillage ou les fils de fer barbelés ;
- elles remplissent des fonctions d'approvisionnement (fourrage, nourriture) ;
- et peuvent être efficaces pour lutter contre l'érosion.

Elles sont composées d'une grande diversité d'espèces, ayant chacune des propriétés différentes¹ et jouant des rôles agronomiques et économiques complémentaires.

1. L'ouvrage *Arbres et Arbustes de Haïti - Utilisation des espèces ligneuses en conservation des sols et en aménagement des bassins-versants*, de A.P. Koohafkan et Ch. Lilin (décembre 1989) offre une importante quantité d'informations sur les propriétés des différentes espèces arbustives et arborées utilisées par les paysans haïtiens.



Les éléments constituant une haie vive

Bois-repousse et plantes

Dans une haie vive, nous distinguons :
 • les bois-repousse qui constituent dès la plantation la charpente de la haie ;
 • les plantes qui, grâce à leurs épines ou piquants, rendent la haie infranchissable.

L'écartement des bois-repousse varie suivant le choix du propriétaire et les ressources locales en boutures. Cette structure peut être consolidée horizontalement par des tiges

refendues de bambou, des stipes (hampes florales) d'agaves (pites) ou des tiges de roseau reliées par des lianes utilisées comme cordage. L'efficacité et la solidité de la clôture en sont ainsi améliorées.

Les plantations peuvent être complétées par d'autres espèces arbustives qui sont semées et qui pourront consolider la haie, voire remplacer certains bois-repousse chétifs.



Types de clôture : parcelles de plein champ et jardins *près kay*

Les principaux types de clôture sont les clôtures de parcelles de plein champ et les clôtures de jardins *près kay*.

- Le principal rôle des clôtures de parcelles de plein champ est la protection des cultures contre la divagation du bétail, ce qui n'exclut pas d'autres fonctions comme la production de bois, de fourrage ou de fruits. Des boutures de grande taille sont privilégiées pour assurer une protection immédiate contre le bétail.

- Concernant les clôtures des jardins *près kay*, elles sont souvent la règle dans les villages et sont caractérisées par une grande diversité des espèces végétales utilisées. On retrouve des espèces comme le benzolive (*Moringa oleifera*), le paresseux (*Polyscias pinnata*) ou le chou-blak (*Hibiscus rosa-sinensis*) qui ne sont pas utilisées pour des clôtures de parcelles de plein champ.

Les fonctions d'une haie vive

En délimitant l'entourage des parcelles, les haies vives constituent un paysage de bocage. Les techniques de construction de haies vives sont bien connues et largement utilisées par les agriculteurs, car ces haies présentent de nombreux avantages et assurent une présence de forêts linéaires dans des endroits où la pression démographique ne permet plus la présence de *forêts* telles que définies par le forestier. Ces haies ont plusieurs fonctions.

Délimitation des parcelles et protection des cultures

La clôture des parcelles est nécessaire pour protéger les cultures et les vergers de la divagation du bétail et de la pression sociale.

Protection des sols contre l'érosion

La haie vive, lorsqu'elle délimite une parcelle de versant et qu'elle est implantée perpendiculairement ou en oblique par rapport à la plus forte pente, assure une protection contre l'érosion du sol en dispersant le ruissellement et en favorisant le dépôt de la terre entraînée.

La haie vive doit être complétée par un filtre pour ralentir efficacement le ruissellement des eaux. En retenant en amont les feuilles mortes et les résidus des cultures, le filtre facilite l'accumulation de sédiments et constitue progressivement un petit replat, sans nécessiter de pénibles travaux de terrassement.

Pour avoir un effet sur l'érosion, la haie vive doit être gérée par l'agriculteur. En effet, le travail à la houe de la parcelle inférieure affouille la haie et entraîne parfois sa destruction par éboulement du talus vertical créé.

L'agriculteur doit accepter de ne pas travailler le sol jusqu'à la haie elle-même, ce qui permet la création d'un talus incliné stable et efficace pour retenir les matériaux entraînés par le ruissellement. Ce talus peut être enherbé ou planté d'arbres fruitiers.

En effet, les haies vives n'ont pas tenu leurs promesses quand elles ont été installées de façon trop systématique par de grands projets. Elles n'ont pas eu une durée de vie supérieure à celle des canaux de contour, murettes en pierres sèches et autres aménagements de génie civil mis en place.

Avec beaucoup de prudence, certains des projets d'UEPLM ont commencé à inciter des agriculteurs à implanter de nouvelles haies, en particulier pour protéger les zones, valorisant une meilleure fertilité, et à les enrichir par la plantation d'arbres fruitiers.

Effets brise-vent

En quadrillant les paysages, les haies vives protègent les cultures du vent qui accélère l'évapotranspiration ou, en phase cyclonique, détruit de nombreuses cultures et brise les arbres fruitiers. Pour jouer efficacement ce rôle, la haie vive doit contenir, de place en place, des arbres un peu plus hauts et non taillés : campêches, benzolive, casuarina, tamariniers, frênes...

Production de bois à usage domestique ou de ressources fourragères

La haie vive plurispécifique permet différentes productions sans concurrencer les cultures annuelles dans les parcelles.

- La production de bois à usage domestique. Les arbres comme le gliricidia, le bois d'orme, le mûrier ou le cirouelle, taillés à 1,50 mètre du sol, peuvent ensuite, chaque année ou tous les deux ans, produire des branches utilisables pour la production de bois de feu ou de charbon. Cette forme d'exploitation du bois par recépage ne compromet pas le potentiel de production du pied mère appelé souche ou trognard.
- La production de ressources fourragères. Les jeunes tiges d'hibiscus, de bois d'orme, de benzolive, taillées à

1,50 mètre de hauteur, peuvent être distribuées aux caprins. Cette distribution progressive permet d'éviter un surpâturage qui entraînerait une diminution du potentiel de production de la haie.

Cette technique permet de concilier l'élevage caprin avec le développement de l'arboriculture fruitière. La production de biomasse par la haie dépend de la conduite de l'élevage. La coupe et la distribution de branches fourragères aux chèvres dans un enclos permettent une utilisation optimale de la haie.

Il faut donc idéalement investir simultanément dans la création de haies vives et dans la réalisation d'enclos pour la conduite de l'élevage caprin.



Production mellifère

Le campêche et le benzolive sont très mellifères et leur période de floraison est complémentaire. Les haies de candélabres servent de support à des plantes grimpantes comme *la belle*

mexicaine, qui est très prisée par les abeilles. Comme en Haïti l'agriculture utilise très peu de pesticides, la production de miel biologique est un créneau qui mérite d'être développé.



Cette haie vive en cours d'aménagement, vise à protéger la première auréole autour de l'habitat du bétail en divagation durant la saison sèche.



Vue sur une haie vive *près kay*, constituée de cactus (densifiant la clôture dans sa partie basse) et d'arbres fourragers (mombin, hibiscus). Des tiges de bambou sont disposées horizontalement pour consolider la structure.



© B. Lepers

Les étapes d'installation d'une haie vive

Au préalable : un bail

L'agriculteur doit pouvoir disposer de la parcelle cultivée pendant une durée suffisante pour qu'il lui soit intéressant d'investir du temps et des moyens de production dans la plantation d'une haie.

Un titre de propriété (terre achat ou terre héritage) permet de garantir que l'agriculteur bénéficiera des fruits de son travail pendant la durée souhaitée. Cependant, on observe l'installation de haie vive par des paysans exploitant des parcelles en faire-valoir indirect, lorsque la durée du bail s'étend sur plusieurs années.

L'implantation des différents éléments constitutifs de la haie

La densité des bois-repousse ou macroboutures au sein de la haie dépend du budget dont dispose l'agriculteur ou le projet. Cette densité est également fonction de l'abondance ou de la rareté des boutures à proximité du lieu d'implantation. Les bois-repousse sont rendus solidaires par deux traverses horizontales constituées généralement par des tiges de bambou fendues ou des tiges de roseau assemblées par des lianes ou quelques morceaux de fil de fer.

Afin que la haie soit immédiatement infranchissable, elle est complétée par des boutures de cadasse ou de garde-maison.

Le chantier d'implantation d'une haie nécessite un travail en équipe pour acheminer les boutures et planter. Pour mobiliser ce groupe de travail, l'agriculteur doit être *a minima* en mesure de fournir un repas collectif au champ.

Après l'implantation des éléments structurants de la haie, cités ci-dessus, l'agriculteur peut compléter la



© UEPLM, Salagnac, 2010

Vente de boutures (bois-repousse) de gliricidia pour la constitution de nouvelles haies vives.

composition de sa haie avec le semis direct d'arbres et d'arbustes à croissance rapide : benzolive, bois d'orme, gliricidia et campêche. Il réalise ce travail quand il a l'opportunité de disposer des semences de ces arbres.

On peut considérer qu'il faut deux saisons culturales pour l'installation complète d'une haie vive.

Haie de benzolive taillée pour la production de légume feuille.



© UEPLM, Plateau central, 2012

La taille et l'entretien

Il est nécessaire de tailler régulièrement la haie pour qu'elle ne devienne pas envahissante et concurrence la culture de la parcelle clôturée.

De plus, il s'avère important de ne pas attacher le bétail conduit à la corde aux troncs des arbustes constitutifs de la haie afin de ne pas l'endommager.

Les outils utilisés pour la plantation et l'entretien des haies

Outils pour le prélèvement des boutures et le transport

- La machette constitue l'outil principal : elle sert à tailler les boutures et les repousses.
- La serpette avec un manche assez long (1,80 mètre), aussi appelée croissant, facilite la coupe ; elle remplace la machette dans les opérations de taille des euphorbiacées.
- La fourche facilite la manutention.
- La brouette permet le transport des boutures, en particulier celles de cadasse (ou candélabre) car il faut se protéger de leur latex qui brûle la peau.

Outils pour la plantation

- Le piquois sert à piocher une bande de terre de 30 à 50 cm de large sur toute la longueur de la haie et installer les boutures de candélabre.
- La barre à mine (*pince* en créole haïtien) permet de mieux creuser les avant-trous de 20 à 30 cm de profondeur, dans lesquels seront plantées les macroboutures, et facilite ainsi la reprise. Les pinces sont souvent façonnées avec des essieux de voitures de récupération.



Outils pour l'entretien de la clôture (ou du verger)

En complément de la machette, les outils à manche comme le croissant cité ci-dessus sont utiles.

- Le sécateur et la scie permettent de recéper les arbres fourragers.
- La cisaille, ou un gros sécateur, est indispensable pour tailler les haies d'hibiscus afin de récolter rapidement les jeunes pousses pour nourrir les cabris ou les lapins.
- Une échelle est nécessaire pour ébrancher sans danger les arbres les plus hauts.

L'achat de ces outils n'est pas toujours accessible à l'ensemble des paysans haïtiens en raison de leur prix élevé.

Il ne faut pas négliger cette problématique : l'équipement adéquat est indispensable pour l'entretien et la pérennité des jardins boisés près des habitations et des vergers.

En tirant des leçons de son expérience, Un Enfant par la Main préconise d'aider les agriculteurs à s'équiper avec cet outillage spécialisé, cher à l'échelle de chaque agriculteur, mais qui représente un investissement financier envisageable au regard du budget d'un projet de développement et un gage de pérennité des actions de végétalisation.

Conclusion

UEPLM a entrepris un travail d'analyse des pratiques paysannes en matière de création de haies vives en Haïti, et ce cahier restitue une partie des informations réunies. Une autre partie figure dans un document d'une quinzaine de pages (la création de haies vives.docx) et dans des diaporamas destinés à faciliter la reconnaissance par l'agronome des espèces utilisées, qui seront mis à disposition au centre de formation de Salagnac.

Cependant, seule une partie des savoirs paysans a été explicitée et rendu accessible aux agronomes. Les enquêtes doivent être poursuivies dans ce domaine pour permettre aux projets de mieux promouvoir la technique de la haie vive et de conseiller les agriculteurs concernés.

**HAÏTI :
AMÉNAGEMENT DE
BASSINS-VERSANTS
ET LUTTE CONTRE
L'ÉROSION**

CHAPITRE 3

**ILLUSTRATION :
LES ZONES DE PRODUCTION
DE VÉTIVER DE LA RÉGION
DE PORT-SALUT**

CAHIER 1

**Érosions aratoires et hydriques
sur les versants plantés en vétiver
de Port-Salut, et propositions
d'aménagement**

3

L'érosion aratoire

p. 3 Des effets différenciés

p. 4 Exportation de volumes de terre

6

Les érosions hydriques

p. 6 Érosion superficielle ou diffuse

p. 6 Érosion en rigoles

7

Organiser une première ligne de défense sur des versants à pente faible ou moyenne

p. 7 Constitution d'un talus renforcé

p. 8 Gestion d'un talus renforcé

p. 8 Valorisation agricole des zones d'accumulation de terre

p. 8 Valorisation du ruissellement venant des zones décapées

p. 9 Limites du talus renforcé : le cas des versants très pentus

p. 9 Quelle stratégie pour assurer la diffusion du talus renforcé ?

p. 10 La transposition en Haïti de cette technique paysanne

Rédaction : ce cahier a été rédigé par Charles Lilin. Il a été complété grâce aux apports de l'équipe terrain d'Un Enfant par la Main à partir des retours d'expérience de projets récents. Relecture et compléments : Marie-Liesse Teissier, Charles Lilin
Photos : UEPLM, sauf indication contraire Date de rédaction : 2022 Directeur de publication : Alain Gibert, président UEPLM
Secrétariat d'édition et de rédaction : Emmanuel Cauchois (El) Maquette, mise en page : Émilie Caro (El)
Impression : Sipap, Juin 2023



Différentes formes d'érosion des sols sont observées dans les mornes de la région de Port-Salut. Elles sont présentées ci-après ainsi que les techniques permettant de les maîtriser. La mise en œuvre de ces techniques ne devient réaliste qu'associée aux mesures destinées à développer la production agricole.



L'érosion aratoire

L'érosion aratoire est une forme d'érosion des sols encore largement méconnue, en particulier dans les manuels traitant de la conservation des sols et de l'eau (CSE). Son nom, érosion aratoire, vient du nom latin de la charrue, ou érosion mécanique sèche.

Dans les mornes de la région de Port-Salut, l'érosion aratoire est due au déplacement de terre lors de l'arrachage à la pioche des touffes de vétiver. Elle se traduit par un déplacement de sol vers l'aval lors de chaque arrachage, sur une hauteur de quelques centimètres et une distance de l'ordre du mètre.

Des effets différenciés

Ce mouvement de translation a des effets différenciés :

- **en haut de parcelle**, il se traduit par une diminution de l'épaisseur du sol. Ce décapage peut aller jusqu'à la mise à nu de la roche mère calcaire ou crayeuse. Une dalle stérile se développe alors ;
- **en milieu de parcelle**, la terre déplacée vers le bas lors d'un arrachage est remplacée par celle venant d'un peu plus haut. Ici, l'épaisseur du sol évolue peu, au moins du fait de l'érosion aratoire ;
- **en bas de parcelle**, la pioche de l'agriculteur projette dans la parcelle inférieure une partie de la terre mise en mouvement. Un peu de terre se dépose au niveau de la limite avec cette parcelle. Un talus se forme ainsi au niveau de cette limite, avec une partie verticale créée par la pioche lors de l'arrachage du vétiver dans la parcelle inférieure et une courte partie horizontale due à l'accumulation d'une partie de la terre provenant de l'amont.

Exportation de volumes de terre

Si le talus qui se développe en bas de parcelle du fait de l'érosion aratoire n'est pas aménagé pour retenir la terre, celle-ci est exportée hors de la parcelle.

- Une partie de la terre est projetée au-dessus de ce talus par la pioche lors de l'arrachage du rang de vêtiver le plus bas.
- L'éboulement du talus situé en bas de parcelle, affouillé à sa base lors du travail du sol, remet en mouvement une partie de la terre accumulée qui est ainsi exportée hors de la parcelle.

À eux seuls, ces deux mécanismes se traduisent par une exportation hors de la parcelle d'un volume de terre assez modeste. Ainsi, on peut estimer que ce déplacement se traduit par une ablation moyenne de sol de quelques millimètres de sol par an. Ce n'est pas négligeable, mais ce n'est pas catastrophique.

Le principal effet de l'érosion aratoire est indirect. En effet, dans le haut de la parcelle, cette dernière décape chaque année une épaisseur de sol importante. Certes, la terre ainsi déplacée se retrouve dans la parcelle, un peu plus bas, mais, sous

l'effet de ce décapage, le sol devient localement superficiel, puis la roche mère est mise à nu.

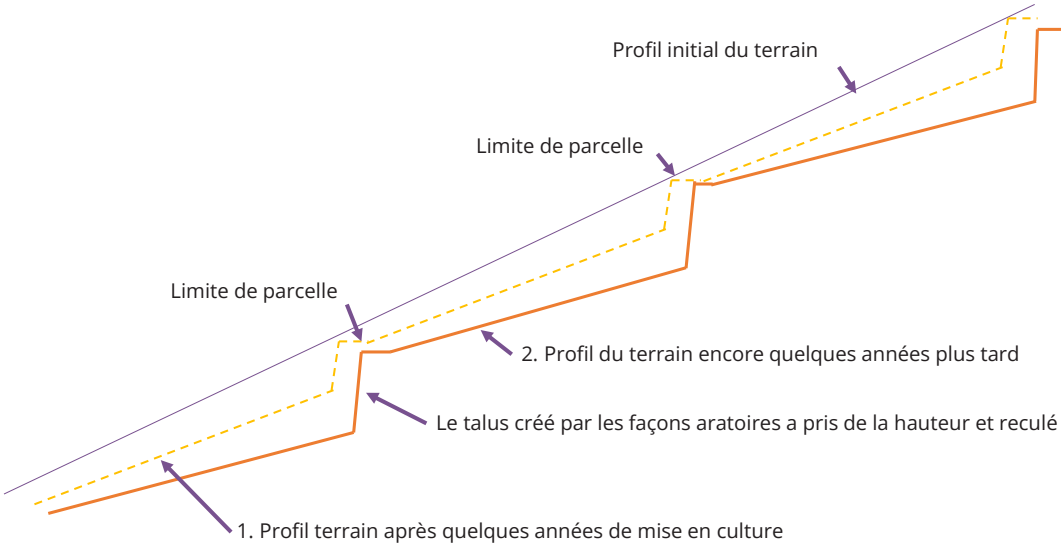
Lors d'une pluie, ce sol superficiel est rapidement saturé, ce qui favorise le ruissellement. Ce processus est encore plus rapide une fois que le décapage a conduit à l'apparition d'une dalle imperméable qui fonctionne comme un impluvium.

Le ruissellement ainsi généré se concentre en rigoles qui, elles, ont une importante capacité d'arrachage et de transport de la terre. Elles évacuent hors de la parcelle à la fois la

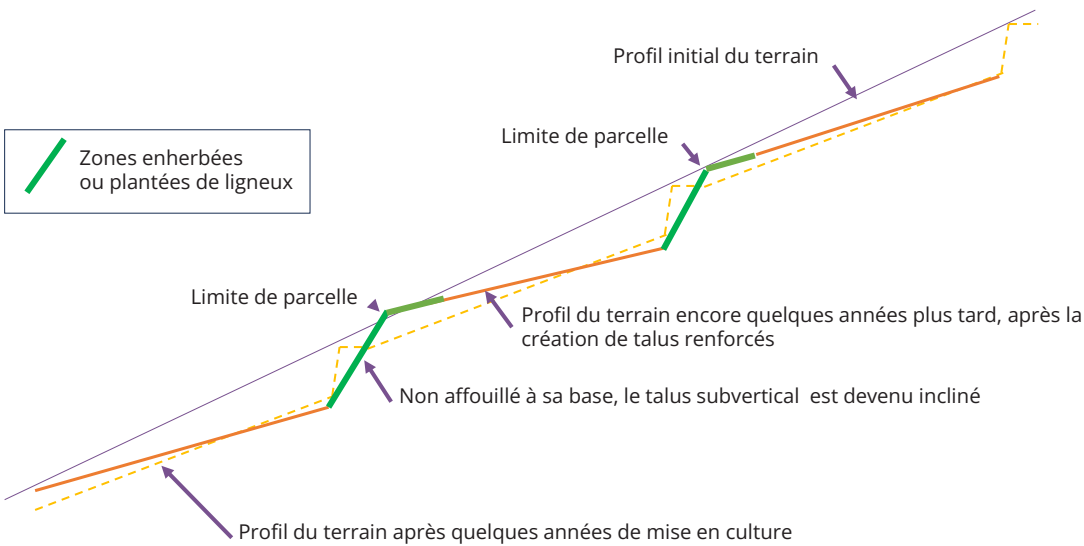
terre arrachée et celle accumulée au niveau des talus. Du fait de ce décapage, l'exportation de terre augmente ainsi avec le temps. Un tel décapage est souvent visible en haut de versant.

Les rigoles entaillent les petits talus formés en bas de parcelle. La terre qu'elles arrachent dans la parcelle, et en passant à travers le talus, est exportée hors de la parcelle et hors du versant. Elle peut encore être retenue dans la ravine en bas de versant si son armature végétale constitue un filtre efficace ou si elle a été renforcée par des seuils en maçonnerie et des seuils végétaux.

ÉVOLUTION DE TALUS EN LIMITE DE PARCELLE EN L'ABSENCE D'AMÉNAGEMENT



ÉVOLUTION DE TALUS EN LIMITE DE PARCELLE APRÈS LEUR RENFORCEMENT





Érosion en rigoles.

Les érosions hydriques

Érosion superficielle ou diffuse

En première analyse, l'érosion superficielle diffuse est modeste dans les mornes de la région. En effet, la stabilité structurale des sols est élevée et leur capacité d'infiltration bonne, au

moins tant que leur épaisseur reste suffisante. Cependant, une érosion diffuse peut être observée lorsque de très fortes pluies s'abattent sur une parcelle qui vient juste d'être récoltée.

Érosion en rigoles

Comme déjà évoqué plus haut, l'érosion en rigoles est favorisée par la diminution de l'épaisseur du sol dans les parties décapées par l'érosion aratoire en haut de versant. Les dalles imperméables fonctionnent comme un impluvium et ruissellent à la moindre pluie.

Ainsi, si l'érosion aratoire en elle-même conduit à l'exportation hors de la parcelle d'une proportion modeste de la terre qu'elle met en mouvement, elle augmente localement le coefficient de ruissellement et de ce fait, elle accélère une érosion hydrique concentrée, celle en rigoles, qui a une capacité d'entraînement du sol importante.

Organiser une première ligne de défense sur des versants à pente faible ou moyenne

Constitution d'un talus renforcé

La construction de talus renforcés permet d'éviter l'exportation de la terre déplacée par la pioche ou entraînée par le ruissellement concentré. Sur les versants peu pentus, ils peuvent constituer une ligne de défense efficace contre l'érosion.

Le renforcement du talus vertical qui se forme naturellement en bas de parcelle, sous l'effet de l'érosion aratoire, nécessite la non-plantation en vétiver, ils peuvent constituer une ligne de défense efficace contre l'érosion.

Ainsi renforcé, le talus pourra disperser le ruissellement concentré et se constituer un filtre pour retenir la terre déplacée. La face aval du talus est initialement verticale, car elle est affouillée lors du travail du sol en aval. Elle est affectée par des éboulements

lors de pluies intenses. Il faut laisser le talus vertical ainsi sculpté se transformer en un talus à faible pente pour le stabiliser et pour permettre la dispersion et le filtrage du ruissellement.

Le talus incliné ainsi formé diminue un peu de surface cultivée en vétiver, mais la plantation d'espèces fruitières rustiques (citrus, anacardiés, benzolive, etc.) en pied de talus peut compenser le manque à gagner. Elle facilite la préservation de cette zone de la pioche.

Pour les parcelles de grande longueur dans le sens de la pente, il sera nécessaire de créer des talus renforcés intermédiaires pour disperser le ruissellement et empêcher l'incision de rigoles.

Le cahier n°6 du chapitre 2 aborde la création de haies vives, en particulier sur les talus renforcés.



Gestion d'un talus renforcé

Comme déjà évoqué, l'agriculteur doit permettre l'extension du talus créé par l'érosion aratoire pour qu'il puisse jouer son rôle en matière de maîtrise de l'érosion des sols.

« L'efficacité du talus renforcé est fonction de sa gestion par l'agriculteur. »

celles-ci ne sont pas colonisées à temps, elles s'approfondissent et deviennent de plus en plus difficiles à traiter.

La faible efficacité des bandes enherbées en végétation espacées d'une ving-

taine de mètres qui a été promue par des projets antérieurs dans la région de Port-Salut, est surtout due à l'absence de leur gestion.

L'efficacité du talus renforcé est fonction de sa gestion par l'agriculteur. En effet, les fortes pluies entraînent souvent la formation de brèches. Si

Valorisation agricole des zones d'accumulation de terre

Les talus renforcés accumulent de la terre en bas de parcelle et dans le talus lui-même, et améliorent la capacité de rétention de l'eau dans cette zone ainsi que sa fertilité. On observe un transfert de fertilité du haut de la parcelle vers cette zone d'accumulation de terre.

Cette fertilité accrue peut être valorisée par des cultures exigeantes, ce qui permet de compenser la diminution de la

surface cultivée en végétation. La création de talus renforcés sera facilitée par la plantation en pied de talus d'une ligne d'espèces fruitières rustiques.

Les talus renforcés constituent une première ligne de défense pour retenir la terre sur le versant et éviter son exportation. Comme déjà évoqué, la ravine qui draine un bassin-versant peut constituer une deuxième ligne de défense.

Valorisation du ruissellement venant des zones découpées

Ces zones, situées en haut de versant, fonctionnent comme un impluvium. Elles sont à l'origine d'une importante érosion en rigoles. Le ruissellement qui en provient pourra être intercepté par un petit canal et conduit vers un bassin.

L'eau ainsi stockée pourra être valorisée pour un arrosage d'appoint améliorant la reprise des touffes de végétation après leur plantation ou celle de végétaux plantés pour consolider les talus.

Limites du talus renforcé : le cas des versants très pentus

Sur les versants très pentus, la création d'un talus renforcé est difficile. En effet, dans ce cas, la mise en place progressive du talus à pente faible diminue fortement la surface cultivée en végétation car les talus devront être hauts et/ou rapprochés.

Par ailleurs, sur de fortes pentes, une infiltration accrue des eaux de ruissellement entraînée par de tels talus

favorise les mouvements de masse et déstabilise le versant.

Sur de tels versants, le remplacement du végétation par des cultures pérennes ou par un boisement constitue des alternatives préférables à la construction de talus renforcés. Cependant, ces alternatives ne deviennent réalistes qu'une fois la production agricole des mornes de la région de Port-Salut améliorée et diversifiée.

Quelle stratégie pour assurer la diffusion du talus renforcé ?

Dans d'autres pays montagneux, l'agriculteur a souvent appris au fil des siècles à gérer l'érosion aratoire. Ainsi, lorsqu'il travaille le sol de la parcelle juste à l'aval du talus, il évite d'affaiblir le talus qui est sculpté par cette érosion, ce dernier peut s'effondrer et, de vertical, devenir incliné et stable. L'agriculteur le laisse s'enherber ou il y plante des ligneux pour le conforter et profiter de sa production, créant ainsi un paysage de bocage. Il peut aussi le renforcer par le dépôt de blocs provenant de l'épierrement du champ. Mais surtout, il colmate les brèches qui se forment souvent dans le talus après de fortes pluies et il évite ainsi qu'elles ne se transforment en ravines.

« Le talus renforcé, une technique paysanne... dans d'autres régions pentues. »

Ainsi gérés, ces talus assurent un remodelage progressif du versant qui facilite le travail du sol, en améliore la fertilité et, de plus, diminue l'érosion. Ce remodelage résulte parfois de la construction de murettes en pierres

sèches ; elle nécessite un important investissement en travail. Le pied de ces murettes est géré comme celui des talus évoqués plus haut et les brèches sont réparées rapidement.

L'objectif des agriculteurs n'est pas de stopper l'érosion, mais d'augmenter la productivité de leurs terres et de faciliter le travail du sol. Ces travaux réduisent certes les érosions hydriques et aratoires des sols, mais ce résultat n'est pas l'objectif premier du paysan.

Ces techniques paysannes ne doivent rien aux ingénieurs. Elles constituent un héritage qui, là où les versants cultivés sont en pente, est transmis de génération en génération. De tels modèles avaient attiré l'attention d'un groupe de géographes allemands dans les années 1950, puis, plus récemment, celle des écologistes lorsque la préservation des paysages de bocage est devenue un thème d'actualité.

La transposition en Haïti de cette technique paysanne

En Haïti, la pratique des jachères longues a longtemps permis de préserver la fertilité des versants, constituant ainsi une alternative à leur remodelage par des talus renforcés. Mais l'augmentation de la population a conduit à une diminution de la durée de la jachère et, souvent, à sa disparition.

Le remodelage des versants en Haïti : des références rares et peu connues

De rares cas de remodelage de versants cultivés réalisés par les agriculteurs eux-mêmes sont observés en Haïti. C'est le cas dans les mornes près du Fort Jacques, au-dessus de Port-au-Prince, là où le développement du maraîchage s'accompagne de l'utilisation d'engrais. La pérennité des murettes (ou celle des haies vives) est alors assurée : lors du travail du sol à la houe, l'agriculteur évite de piocher la petite bande de terre juste au pied de l'aménagement ; ainsi un talus peut s'étendre et la murette (ou la haie) n'est plus affouillée, elle est stabilisée.

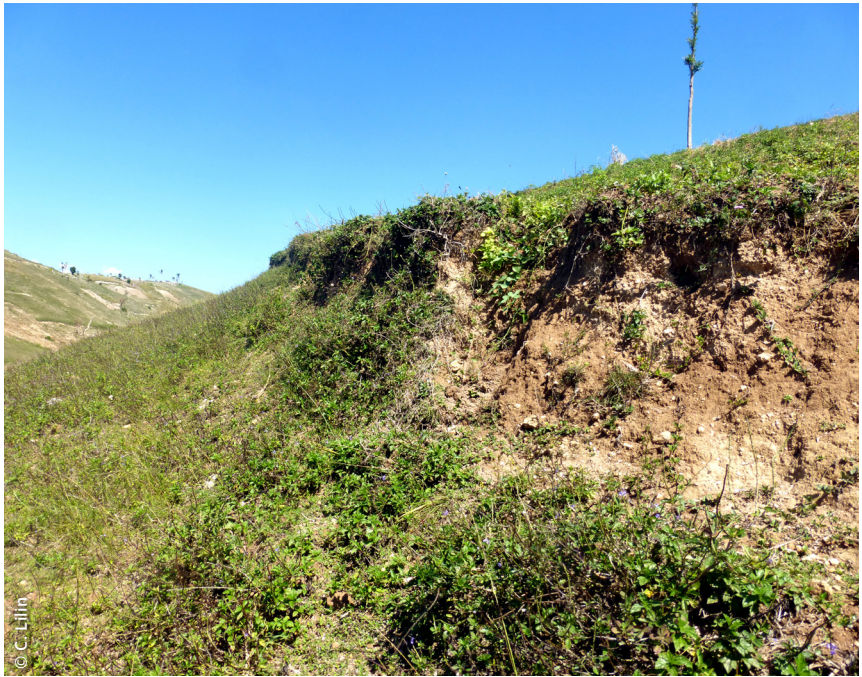
L'objectif premier de l'agriculteur est ici de diminuer les pertes par ruissellement des engrais utilisés, pour fertiliser des cultures maraîchères rentables, et non pas la réduction des pertes en terre. La maîtrise de l'érosion constitue un sous-produit d'une stratégie de production.

Les projets d'UEPLM stimulent cette innovation technique dans les mornes de Port-Salut. Le débat sur la faisabilité des mesures antiérosives décrites plus haut a été lancé lors de la formulation du projet et il doit se poursuivre. En effet, le défi est de taille.

La naturalisation en Haïti d'une technique qui, ailleurs, constitue une technique paysanne, se heurte à des obstacles importants. Les effets des talus renforcés sont fonction de l'efficacité de leur gestion, donc de leur

« Une mise en place de talus renforcés n'a de sens qu'associée à une amélioration de la productivité agricole et à une diversification des productions. »

Talus créé par érosion aratoire.



Talus partiellement renforcé.



© C. Llin

© C. Llin

Érosion aratoire, Port-Salut - 2017.

© C. Llin

appropriation par l'agriculteur. La préservation de la pioche d'une petite bande au pied du talus consomme une partie de la surface cultivée. Cela constitue un obstacle à la diffusion de la technique.

Une mise en place de talus renforcés n'a de sens qu'associée à une amélioration de la productivité agricole et à une diversification des productions. Une appropriation de la technique par l'agriculteur est conditionnée par la sortie d'une logique privilégiant le court terme et par la valorisation économique de la production du talus. De même, la possibilité d'affecter les versants très pentus à des cultures pérennes est, elle aussi, fonction de la valorisation de leurs productions.

La diffusion de nouvelles pratiques demande beaucoup de temps ; elle passe par des agriculteurs innovants qui constituent des relais. Cela demande la création de références locales et une continuité des projets. Il s'agit de respecter les étapes de la

mise au point et de la diffusion d'une pratique innovante en milieu rural :

- réalisation avec des agriculteurs susceptibles de devenir des porteurs de l'innovation d'aménagements de référence, sur la base de contrats prévoyant la gestion des ouvrages pendant une certaine durée ;
- suivi des réalisations et de la réalité de leur gestion, en particulier après des événements pluvieux importants ;
- dans un second temps, diffusion plus large des aménagements en s'appuyant sur les agriculteurs déjà mobilisés : organisation de visites de terrain collectives, diffusion de documents techniques illustrés, etc.

Cette technique est nouvelle, non seulement pour les agriculteurs, mais aussi pour les aménageurs. Les manuels de lutte contre l'érosion l'évoquent, certes, mais en oubliant souvent de mentionner les points essentiels de cette pratique paysanne. Des formations sont nécessaires dans ce domaine.