



# RETENIR L'EAU POUR RETENIR LES HOMMES ET LES FEMMES DU MASSIF DU SIROUA



Guide d'hydro-agroécologie pour l'Aménagement de Bassins Versants  
en zone de montagne semi-aride. Illustration sur le Massif Siroua (Maroc).

Ce guide a été élaboré à partir des enseignements tirés des pratiques mises en œuvre dans la zone semi-aride du Massif du Siroua, dans le centre-sud du Maroc.

Ont contribué à sa rédaction :

Omar GUINANI, animateur-paysan M&D  
Maryam OULAMMOU, animatrice M&D  
Patrick ESCHAPASSE agriculteur, administrateur de M&D  
Tanguy CAGNIN, chargé de projet Terre & Humanisme  
Olivier HEBRARD, expert technique Terre & Humanisme  
avec l'appui de Jacques OULD AOUDIA, vice-président de M&D



ACACTAE «Articuler Communautés Agraires et Communes Rurales comme actrices d'une gouvernance foncière innovante pour une Transition AgroEcologique», un projet mis en oeuvre par M&D et TH.



Ce document est réalisé avec le soutien des partenaires financiers dont les logos figurent ci-dessous. Migrations & Développement et Terre & Humanisme restent seuls responsables de son contenu.



En partenariat avec les Collectivités Territoriales d'Assaïse et de Siroua

Objectif du Développement Durable



# PROLOGUE

Dans l'Anti-Atlas marocain, au sein des villages du massif Djebel Siroua, les habitants les plus âgés se souviennent d'un temps où le paysage était bien différent : le berger avait du mal à retrouver son bétail perdu au milieu des arbres, les rivières perduraient même en été et on pouvait observer des cervidés ou encore le lion de l'Atlas. Si ces souvenirs sont encore dans la mémoire des hommes, cela signifie que c'était il n'y a pas si longtemps que cela...

Aujourd'hui, les versants du massif du Siroua sont bien différents. Ils sont littéralement à nu, sans arbre pour les protéger du soleil, des pluies ou des vents. Les sols sont dans un état de dégradation avancée et inquiétant. Les pluies devenues plus rares avec les effets des changements climatiques, et toujours plus violentes, remplissent brusquement les oueds, qui se gonflent et se colorent alors d'une teinte ocre, celle de la terre du massif du Siroua qui se dirige inexorablement vers la mer.

Cet ouvrage vise à montrer qu'il n'y a pas de fatalité à ces phénomènes et que si les humains ont largement contribué à la dégradation de son environnement, ils sont aussi capables de stopper cette tendance et de remettre en place une dynamique vertueuse. Aujourd'hui, il est encore possible d'inverser les processus de dégradation en cours, par des pratiques positives, simples et applicables par les populations locales.

Retenir l'eau pour retenir les Hommes et les Femmes, tel est l'enjeu du massif du Siroua et de bien d'autres zones similaires. La connaissance commune que Migrations & Développement et Terre & Humanisme ont accumulé sur cette région nous assure de l'attachement des populations à ces territoires, mais aussi à leur culture et à leur langue. Un attachement visible sur les paysages : terrasses cultivées avec soin, ouvrages d'irrigation nombreux, troupeaux d'ovins et de caprins qui peuplent le massif.

C'est sur cet attachement que nous avons construit ce projet. Ce document raconte la démarche entreprise par Terre & Humanisme et Migrations & Développement dans le cadre du projet AACTAE et en propose une analyse critique à destination d'autres acteurs du développement qui souhaiteraient s'inspirer de cette expérience pour la répliquer.



SIGLES ET ACRONYMES .....	Page 6
GLOSSAIRE .....	Page 7
<b>I. Projet ACACTAE et description des principaux acteurs .....</b>	<b>Page 8 à 11</b>
<b>II. Contexte et approche .....</b>	<b>Page 12 à 18</b>
II.1.    Le Siroua, un massif fortement dégradé	
II.2.    Des actions pour recréer un cercle vertueux	
II.3.    Optimiser la ressource en eau pour créer de la biomasse	
II.4.    Le choix de l'approche paysanne	
II.5.    Le choix de la rémunération	
II.6.    Une approche à l'échelle du bassin versant	
<b>III. Les bassins versants et leurs aménagements .....</b>	<b>Page 19 à 30</b>
III.1.   Description du fonctionnement global simplifié d'un bassin versant	
III.2.   Compréhension du bilan hydrique des sols, appliqué au massif du Siroua	
III.3.   Comportement global des bassins versants du massif du Siroua	
III.4.   Différents aménagements possibles	
III.5.   La mise en œuvre pratique	
<b>IV. Le processus participatif d'aménagement .....</b>	<b>Page 31 à 41</b>
IV.1.   Le processus participatif global	
IV.2.   Critères de sélection des bassins versants	
IV.3.   Choix des bassins versants par la population	
IV.4.   Sélection finale des bassins versants choisis	
IV.5.   Préparation des travaux d'aménagement avec les villageois	
<b>V. Résultat des aménagements .....</b>	<b>Page 42 à 46</b>
V.1.    Résultats environnementaux	
V.2.    Résultats sociaux économiques	
<b>VI. Analyse critique du processus .....</b>	<b>Page 47 à 53</b>
VI.1.   Critique de la méthodologie suivie	
VI.2.   Synthèse des principaux enseignements acquis	
VI.3.   Réplicabilité et pérennité du projet	

## ANNEXES

Fiche technique n°1 : les diguettes ou cordons pierreux .....	Page 55
Fiche technique n°2 : les baissières .....	Page 58
Fiche technique n°3 : association cordon pierreux / baissière .....	Page 60
Fiche technique n°4 : Seuils en pierres sèches .....	Page 62
Fiche technique n°5 : Ensemencements .....	Page 64
Fiche technique n°6 : Clé d'aide à la décision du choix du type d'aménagement à mettre en place ..	Page 66

# SIGLES ET ACRONYMES

ACACTAE

Articuler Communautés Agraires et Communes  
Territoriales pour une Transition Agroécologique  
– Projet financé par l'AFD entre 2017 et 2021

AFD

Agence Française de Développement

AV

Association Villageoise

BV

Bassin Versant

CA

Communauté Agraire (tribus)

CT

Collectivités Territoriales (Communes,  
Provinces, Région)

ETP

Evapotranspiration Potentielle  
(voir glossaire)

FAO

Organisation des Nations Unies pour  
l'alimentation et l'agriculture (Food &  
Agriculture Organisation)

FISONG

Facilité d'Innovation Sectorielle pour Les Organisations  
Non Gouvernementales (dispositif de l'AFD)

T&H

Terre & Humanisme

M&D

Migrations & Développement

# GLOSSAIRE

**BASSIN VERSANT** : un bassin versant constitue une portion de territoire délimitée par des lignes de crête dont les eaux alimentent un exutoire commun : oued, cours d'eau, lac, étang, mer, océan... La ligne séparant 2 bassins versants adjacents se nomme la ligne de partage des eaux. Un bassin versant permet d'appréhender de manière globale les interrelations entre les différents éléments (sol, eau, biodiversité, ...). Par ailleurs, le suivi, à son exutoire des flux d'eau et de matière, en qualité et en quantité, permet de caractériser l'état général du bassin versant et d'évaluer à moyen et long termes les effets des éventuels aménagements.

**BOMBES À GRAINES** : petites boules d'argiles, confectionnées manuellement, dans lesquelles sont insérées diverses graines. En présence d'eau, les graines sont naturellement libérées.

**BOUR** : terme désignant les terres cultivées pour la culture céréalière en eau pluviale sans système d'irrigation permanent.

**CLIMAX** : état optimal d'équilibre écologique d'un milieu.

**CONDITION DE GENÈSE DU RUISSELLEMENT** : ensemble des facteurs encourageant à l'apparition du ruissellement et à son intensité.

**DOUAR** : village. Au Maroc, les Communes sont constituées de plusieurs dizaines de douars.

**ÉCOULEMENTS DE SUB-SURFACE** : lorsque le sol arrive à saturation, l'eau peut s'écouler dans le sol, parallèlement à la pente, on parle alors d'écoulement de sub-surface.

**ÉTAT DE SURFACE DES SOLS** : caractérisation de l'état d'un sol à l'aide de plusieurs critères tels que la présence d'un couvert végétal ou non, d'une croute en surface, de cailloux, d'une couche d'humus.

**EXUTOIRE** : à l'intérieur d'un même bassin, toutes les eaux reçues suivent, du fait du relief, une pente naturelle et se concentrent vers un même point de sortie appelé exutoire.

**ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE (ETP)** : il s'agit d'une valeur d'évapotranspiration (évaporation du sol + transpiration des plantes) maximale de référence représentant la demande climatique théorique.

**HYDROGRAMME** : c'est le graphique de la variation temporelle du débit d'écoulement d'eau, mesurée au sol.

**SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES** : les services représentant les bénéfices offerts aux sociétés humaines par les écosystèmes.

**SOUS BASSIN VERSANT** : il s'agit d'un bassin versant inclus dans un bassin versant plus grand.

**THALWEG** : ligne de plus grande pente, suivant le fond d'une vallée, d'un vallon, d'une combe, d'un ravin

**TWIZA** : mot amazigh. Désigne une pratique traditionnelle d'entraide entre personnes comme la réalisation de chantiers collectifs

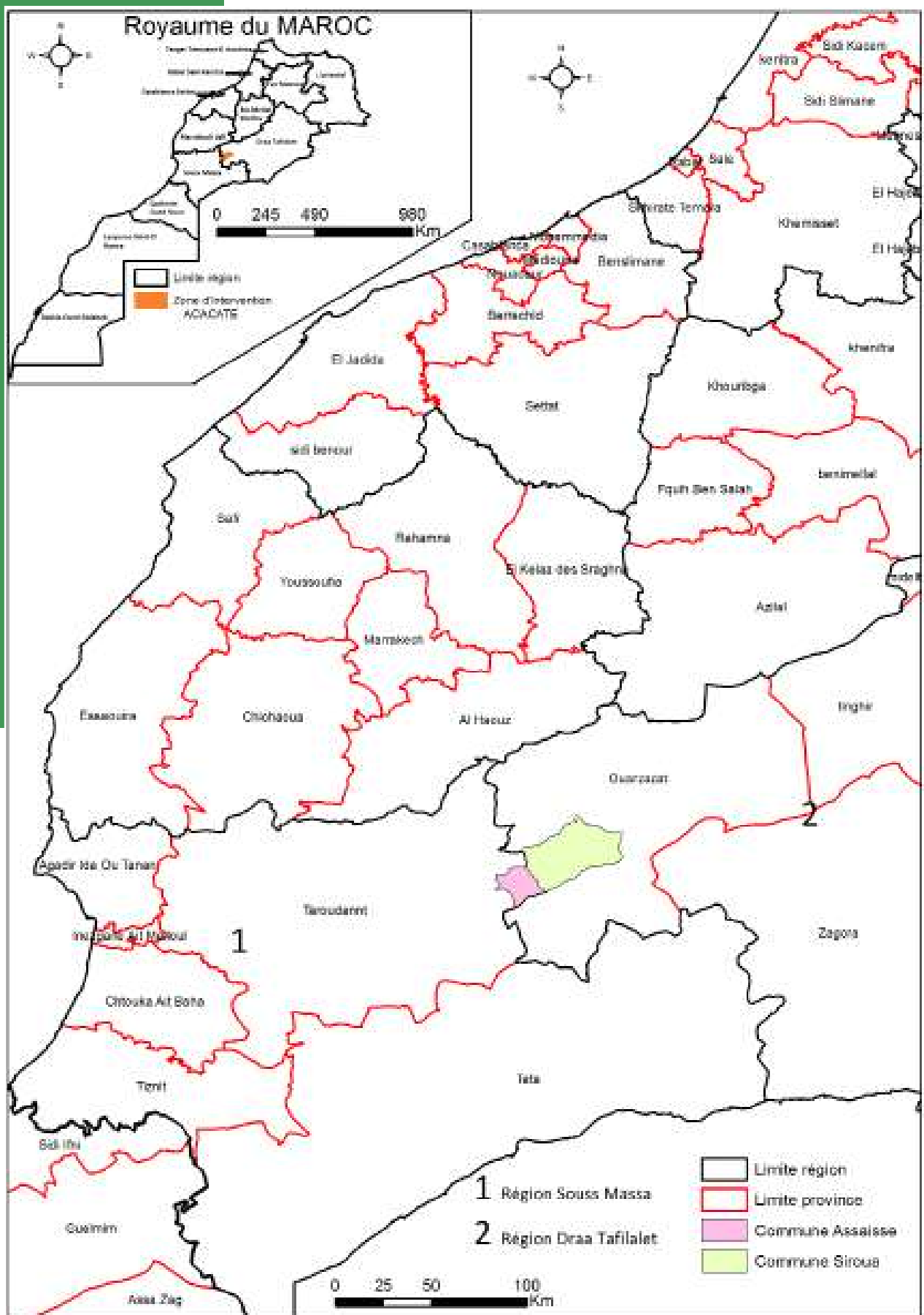
## I. Contexte géographique et agricole du Massif du Siroua

Le projet «Articuler Communautés Agraires et Communes rurales comme actrices d'une gouvernance foncière innovante pour une Transition AgroEcologique dans le massif de Siroua (ACACTAE)» a démarré en avril 2017 pour une durée de 4 ans (avril 2017 – avril 2021). Il est principalement financé par l'AFD à travers son dispositif FISONG de recherche-action.

Il est mis en œuvre par un consortium de 3 associations œuvrant pour un développement agricole et rural durable en France et au Maroc : Migrations & Développement (M&D, porteur du projet), Terre & Humanisme France (T&H) et Terre & Humanisme Maroc (T&HM).

Le projet intervient sur le territoire de 2 collectivités territoriales mitoyennes, localisées dans le massif semi-aride de Siroua à savoir, la Collectivité Territoriale (CT) d'Assaïsse (Province de Taroudant, Région Souss-Massa) et la CT de Siroua (Province de Ouarzazate, Région Drâa-Tafilalet).







L'objectif général du projet est de valoriser les potentiels du territoire en préservant l'agroécosystème par une intensification écologique de l'agriculture et de l'élevage. Les Objectifs Spécifiques (OS) sont :

- **OS 1** : Impliquer les populations dans les processus de changements fonciers et agropastoraux
- **OS 2** : Adapter les systèmes de gouvernance aux enjeux fonciers et agropastoraux
- **OS 3** : Valoriser le potentiel économique des territoires par les pratiques agroécologiques
- **OS 4** : Produire de la connaissance et diffuser les innovations du projet

C'est dans ce cadre que des aménagements permettant la protection des terres pastorales et des ressources en eau ont été réalisées suite à un processus de concertation avec les acteurs locaux. On trouvera en annexes les modes de réalisation des ouvrages d'hydro-agroécologiques présentés dans ce document.

*Le tableau ci-après présente les principaux acteurs du projet et leur rôle respectif.*

Principaux acteurs du projet	Rôle au sein du projet ACACTAE	Rôle en lien avec les aménagements de bassins versants
<i>Migrations &amp; Développement (M&amp;D)</i>	<i>Chef de file du consortium, porteur du projet</i>	<p><i>Facilitation de la concertation avec l'ensemble des acteurs du projet</i></p> <p><i>Suivi des aménagements de bassins versants (BV) en lien avec les associations villageoises (AV)</i></p>
<i>Terre &amp; Humanisme (T&amp;H)</i>	<i>Membre du consortium, apport méthodologique et technique sur les activités de diffusion de l'agroécologie</i>	<i>Expertise technique et méthodologique, propositions d'aménagements, mise en place des chantiers avec la population locale, suivi des BV, capitalisation</i>
<i>Communes Territoriales (CT)</i>	<i>Bénéficiaires directs et partenaires du projet, elles ont la vision globale du développement de leur territoire</i>	<i>Acteurs privilégiés pour choisir les lieux d'implantation des bassins versants (BV) et faciliter la concertation avec la population locale, les Communautés Agraires (CA)</i>
<i>Communautés Agraires (CA)</i>	<i>Impliquées dans la gestion des ressources naturelles du territoire</i>	<i>Mobilisent les villageois en lien avec les Associations Villageoises (AV) selon les systèmes de gouvernance traditionnels pour des actes non pris en compte par les Communes (mise en défens par exemple)</i>
<i>Associations Villageoises (AV)</i>	<i>Impliquées dans les activités touchant à leur village</i>	<i>Interlocuteurs chargés de la réalisation des travaux d'aménagement des BV, de leur suivi et du respect des règles de bonne gestion</i>

*Les acteurs du projet*

## II. Contexte et approche

### II.1. Le Siroua, un massif fortement dégradé

Un rapport de la FAO<sup>1</sup> en 2009 insiste sur l'existence, dans le massif du Siroua, de gradients climatiques importants ayant permis le développement d'écosystèmes variés. La Collectivité (CT) de Siroua est classée en tant que milieu semi-aride à hiver très froid et la CT d'Assaïsse comme milieu aride à hiver très froid. Aujourd'hui, force est de constater que le massif du Siroua présente des milieux naturels fortement dégradés. Selon les anciens, l'environnement s'est particulièrement détérioré au cours du siècle précédent, avec une régression très importante de la végétation et de la faune propre à ces milieux.

Cette dégradation est la résultante des effets combinés des pratiques anthropiques locales, notamment du défrichage, du surpâturage, de la surexploitation des plantes aromatiques et médicinales, mais aussi des changements climatiques.

Cette dégradation des terres se traduit par de multiples conséquences. En particulier, la très faible densité de la végétation et la prédominance de sols nus qui rendent ces derniers particulièrement vulnérables.



Photo du massif Siroua dégradé

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/fileadmin/templates/olq/documents/documents/morocco/FAOTCPMOR3201-2b.pdf>

Les sols étant non couverts, les rayonnements solaires en irradiant les premiers centimètres et font surchauffer le reste des couches de sols potentiellement fertiles. Les dynamiques de vie dans les sols sont rompues et le taux de matière organique des sols chute ; ces derniers tendent à se minéraliser progressivement, pour in fine devenir totalement infertiles. Par ailleurs, l'absence de végétation et de matière organique dans les sols impacte très fortement leur comportement hydraulique.

Les sols présentent alors un coefficient de ruissellement élevé et de très faibles capacités d'infiltration.

D'une part cela se traduit par des ruissellements très importants lors des événements pluvieux majeurs, emportant tout sur leur passage et notamment les terres fertiles, et d'autre part cela induit une très faible rétention de l'eau dans les sols et des recharges de nappes très faibles. Une fois cette dynamique enclenchée, elle ne peut que très difficilement s'inverser de manière naturelle car elle s'autoalimente selon un cercle vicieux aux externalités négatives : moins il y a de végétation et moins il y a de sols, moins il y a de sols et moins il y a de végétation, etc.



*Le cercle vicieux de la désertification. Source : SOS Sahel*



## II.2. Des actions pour recréer un cercle vertueux

Le projet AACTAE a donné l'opportunité à Migrations & Développement et Terre & Humanisme de mettre en commun leurs expertises techniques et leur capacité à mobiliser les acteurs d'un territoire pour montrer que des solutions existent face au phénomène de désertification des sols qui frappe l'Anti-Atlas.

Certes, les activités humaines locales sont en partie à l'origine de cette dégradation mais, en mettant en place des actions anthropiques réfléchies et ciblées, **l'équipe projet en concertation avec les acteurs locaux souhaite montrer qu'il est possible de réactiver la résilience restante, en s'appuyant sur la force vive du territoire : ses habitants.**

A ce titre, un important travail a été mené par M&D avec les habitants et leurs institutions. Il a consisté à articuler les Communes –institutions modernes- et les Communs –institutions traditionnelles, i.e. les Communautés Agraires- afin de mettre en place des dispositifs de préservation de l'écosystème. Ce travail avec les habitants a permis d'assurer **l'engagement effectif** des principaux acteurs locaux dans le projet.

L'articulation entre Communes et Communs a donc porté sur la gouvernance du territoire. Elle n'est pas détaillée dans ce présent **document mais disponible dans le rapport de capitalisation des innovations sociales accompagnées par le projet et notamment, la mise en place d'une gouvernance nouvelle qui articule la logique des Communes Rurales (CR) avec celle des Communautés Agraires (CA) en synergie avec l'administration de tutelle des terres collectives.** L'articulation CR – CA a été une condition de base pour la mise en œuvre des actions ici décrites.

**Les actions pour recréer un cercle vertueux avec les acteurs du territoire ont donc été multiples :**

**- Apporter une réponse technique adaptée au contexte local** pour inverser le phénomène de dégradation des sols en :

- o retenant l'eau dans les sols de surface
- o favorisant l'infiltration de l'eau dans les couches profondes
- o réenclenchant la dynamique de création de vie dans les sols et de matière organique.

**- Choisir des techniques facilement appropriables par la population locale** pour qu'elles puissent être répliquées dans d'autres lieux et sur de plus grandes surfaces.

**- Remettre en valeur les pratiques sociales** de préservation des pâturages comme la mise en défens

**- Mettre en pratique les solutions techniques retenues** pour les rendre visibles et crédibles aux yeux de la population et des administrations locales,

**- Observer les effets des aménagements réalisés.**

## II.3. Optimiser la ressource en eau pour créer de la biomasse

### Fertiliser les sols avec de l'eau

Les sols de la zone d'étude étant particulièrement dégradés, ils sont très fortement appauvris en matière organique. Pour réamorcer leur résilience et recréer de l'humus dans les sols, il est nécessaire d'avoir de l'eau et des apports conséquents de matière organique.

- Soit directement par de la végétation in situ,
- Soit par des apports extérieurs de matière organique.

Dans le cadre de ce projet, il semble bien évidemment exclu d'apporter de la matière organique de l'extérieur aussi bien pour des raisons pratiques et organisationnelles que pour des raisons économiques et écologiques. Mais aussi car cette matière organique serait difficilement valorisable par les micro-organismes du sol du fait de leur très faible densité.

Les deux leviers restants sont donc l'eau et la végétation développée sur place. Sur le secteur du Siroua, sans possibilité de mettre en place un système d'irrigation, **il est délicat de planter de la végétation car les risques d'échecs sont considérables, même en choisissant des variétés adaptées au sol et au climat.** Par conséquent, sur un milieu aujourd'hui aussi contraint, **le seul et unique levier pour réenclencher des dynamiques vertueuses sur le territoire est avant tout de retenir l'eau pluviale.** On a trop souvent tendance à oublier que l'eau demeure le premier fertilisant des sols, et ce d'autant plus en zones semi-arides et arides...

En effet, la rétention de l'eau dans les sols, même de manière très temporaire, va permettre, notamment via la création de conditions favorables, le développement de nombreux micro-organismes dans les sols (bactéries, champignons, invertébrés...) et la germination de graines en latence, de réenclencher les dynamiques humifères.

Ensuite, tout va progresser favorablement par une suite de réactions en chaîne : d'une part l'amélioration des sols va attirer d'autres espèces animales et végétales, qui vont permettre une augmentation de matière organique, et d'autre part le microclimat va changer au niveau des aménagements devenant plus favorable ; la structure des sols s'améliorant, ils vont retenir de plus en plus d'eau et vont attirer des cortèges animaux et végétaux de plus en plus larges et les conditions microclimatiques vont s'améliorer de plus en plus, et ainsi de suite.



## Une ressource en eau fragile, à optimiser

D'après les données relevées au niveau de Taliouine entre 1988 & 2014, **la pluviométrie moyenne est de 260 mm/an**. Avec d'amples variations, entre des années particulièrement sèches, avec des précipitations pouvant être inférieures à 100 mm/an, et des années très pluvieuses (600 mm/an et plus). Les principales périodes de pluies apparaissent durant les mois de novembre, décembre et février, mais de gros événements pluvieux peuvent avoir lieu le reste de l'année, notamment en été.

Une année moyenne il tombe donc de l'ordre de 2 600 m<sup>3</sup> d'eau par hectare dans la région de Taliouine... 2 600 m<sup>3</sup> d'eau sur une surface de 100m x 100m, c'est un volume très important. C'est 2 600 tonnes d'eau par an sur la surface d'un stade de football, ou un volume d'eau de 6,6 m de hauteur sur une surface carrée de 20 m de côté !

En l'état actuel de dégradation du massif, la majorité de ces 2 600 m<sup>3</sup> d'eau par hectare ruisselle (cf. schéma n°2a), cela représente des volumes d'eau considérables pouvant se transformer en aval en crues dévastatrices.

Dès lors, au regard des volumes d'eau conséquents que représentent tout de même les pluviométries moyennes interannuelles, tout le défi est de retenir une part aussi importante que possible cette eau pluviale afin qu'au lieu de filer vers la mer en emportant les sols elle puisse être pleinement valorisée sur les terres, notamment dans les dynamiques de création de biomasse et d'amélioration des sols mais aussi de recharge des nappes phréatiques et de modifications micro-climatiques.

Il est important de garder à l'esprit que pour que les dynamiques soient les plus vertueuses possible, une goutte de pluie doit mettre le plus de temps possible à traverser le bassin versant <sup>•2</sup> sur lequel elle tombe. Dans un contexte global de changements climatiques, compte tenu de l'état de dégradation avancé du massif, du maintien d'un surpâturage et d'une surexploitation des plantes aromatiques et médicinales, **il est urgent de stopper le cercle vicieux en place et de le convertir en cercle vertueux en amorçant la rétention des eaux dans les sols**. C'est dans ce sens que nous avons élaboré les différentes propositions d'aménagements.

---

<sup>2</sup>Les termes suivis de ce symbole ● sont définis dans le glossaire à la fin du document

## II.4. Le choix de l'approche paysanne

### S'appuyer sur les ressources locales

Notre objectif est de réamorcer la résilience des milieux et recréer de l'humus dans les sols. Comme vu précédemment, la solution choisie pour y parvenir est de retenir l'eau de pluie.

Compte tenu de l'urgence de la situation, il semble préférable de déployer des méthodes qui pourront être mises en œuvre rapidement et sur de larges superficies. Pour cela, nous proposons aux villageois quelques techniques (voir III.4 Différents aménagements possibles).

### Des techniques simples, pouvant être reproduites ailleurs et à grande échelle

L'option adoptée est que tout villageois doit être capable de mettre en œuvre les techniques proposées (sur le site du projet, ou sur tout autre lieu), avec les seules aides d'une pelle, d'une pioche et d'un niveau égyptien.

Plutôt que de mobiliser de lourds moyens techniques (pelle mécanique, tonne à eau, tracteur...) et des ressources exogènes (eau pour arrosage, matière organique de diverses natures), il s'agit avant tout d'essayer de s'appuyer sur l'eau pluviale pour réenclencher les processus de fertilité du sol.

*Il faut tout mettre en œuvre pour que l'eau de pluie, abondante malgré tout, soit le moteur de la régénération du milieu et donc limiter au maximum son ruissellement et faciliter son infiltration.*

Equipements conseillés	Ratio / personne (par rapport au nombre de personne travaillant sur le chantier)
Pioches	1 pour 3 personnes
Pelles	1 pour 3 personnes
Houes	1 pour 3 personnes
Niveau égyptien	1 pour 20 personnes

*Liste du matériel nécessaire*

## II.5. Le choix de la rémunération

La mobilisation concrète des villageois est conditionnée par leur disponibilité, elle-même motivée par les opportunités financières. Il a donc été fait le choix de rémunérer le travail des villageois, garantissant ainsi leur implication et compensant les autres opportunités financières perdues pendant leur mobilisation. On appelle cette démarche une approche « Cash for Work ».

Dans notre cas, le financement du travail des villageois et des villageoises s'est effectué via les Associations Villageoises. C'est un moyen de rémunérer l'ensemble des participants au chantier, incluant les femmes qui préparaient les repas pour les travailleurs.

## II.6. Une approche à l'échelle du bassin versant

L'ensemble de la zone du projet AACTAE couvre une superficie de 1 130 km<sup>2</sup>. Il s'agit d'une surface considérable qui se caractérise par une grande variabilité d'altitudes, d'expositions, de pentes, de géologie des terrains et d'état d'avancement de la dégradation des terres différent. Il est bien évidemment vain de vouloir inverser la dynamique d'érosion sur une telle échelle à travers la mise en place d'une première action expérimentale. Compte tenu des moyens financiers disponibles, il nous a semblé préférable de les concentrer sur deux zones, soit une par Collectivité Territoriale.

De façon à pouvoir considérer les flux et les processus naturels et sociaux de la manière la plus holistique possible, ces zones devront correspondre à des bassins versants topographiques (à distinguer d'un bassin versant hydrogéologique, qui inclue les eaux souterraines).

### Qu'est-ce qu'un bassin versant topographique ?

Par ses limites, un bassin versant topographique constitue une portion de territoire délimitée par des lignes de crête dont les eaux alimentent un exutoire • commun : oued, cours d'eau, lac, étang, mer, océan... La ligne séparant 2 bassins versants adjacents se nomme la ligne de partage des eaux. Un bassin versant permet d'appréhender de manière globale les interrelations entre les différents éléments (sol, eau, biodiversité, ...). Par ailleurs, le suivi, à son exutoire, des flux d'eau et de matière, en qualité et en quantité, permet de caractériser l'état général du bassin versant et d'évaluer à moyen et long termes les effets des éventuels aménagements.

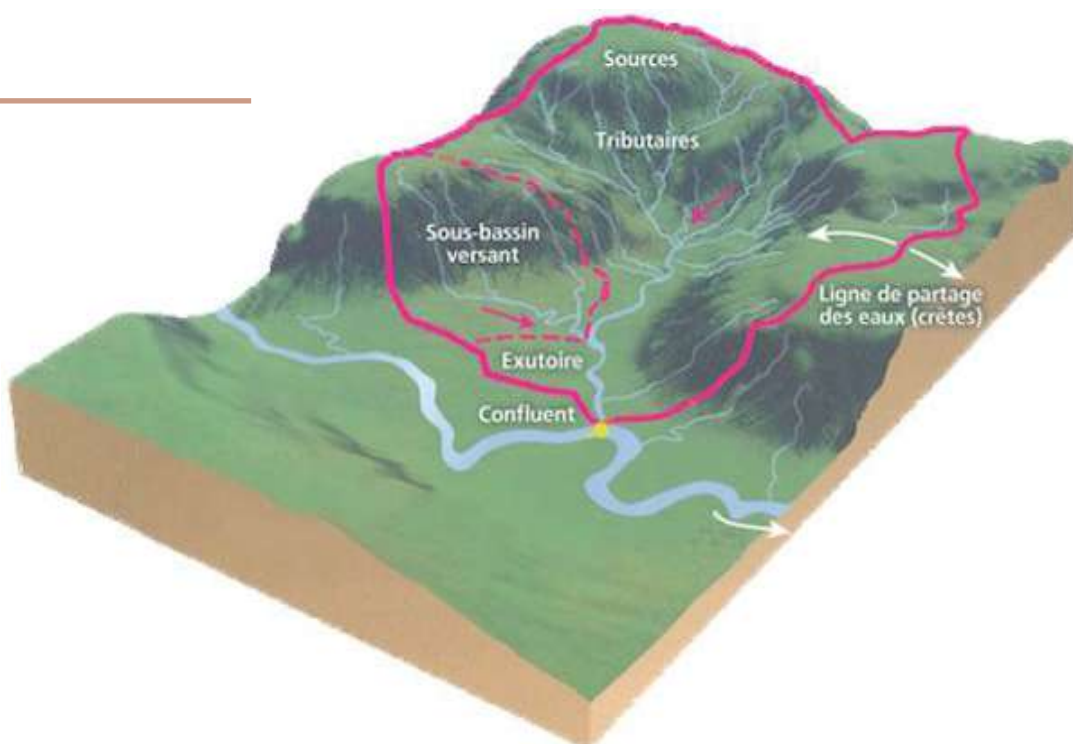


Schéma d'un bassin versant



Nous insistons ici sur le fait que les bassins versants choisis ont un caractère expérimental et démonstratif. **Expérimental** car il s'agit de mettre en place une approche innovante, articulant des approches techniques et sociales. **Démonstratif** car l'approche choisie doit permettre de sensibiliser les populations et d'être la plus reproductible possible.

**Les bassins versants aménagés ont pour objectif de démontrer les effets suivants :**

- 1) l'amélioration globale des terres agricoles (taux d'humus) ;
- 2) les capacités de revégétalisation des milieux ;
- 3) l'augmentation des ressources fourragères ;
- 4) la diminution de l'érosion ;
- 5) l'amélioration des ressources en eau (augmentation du débit des oueds et des sources en aval des aménagements).

### III. Les bassins versants et leurs aménagements

#### III.1. Description du fonctionnement global simplifié d'un bassin versant

Pour un bassin versant lambda, une pluie donnée va se transformer en débit à l'exutoire. On obtient un hydrogramme • de crue, représenté ci-après.

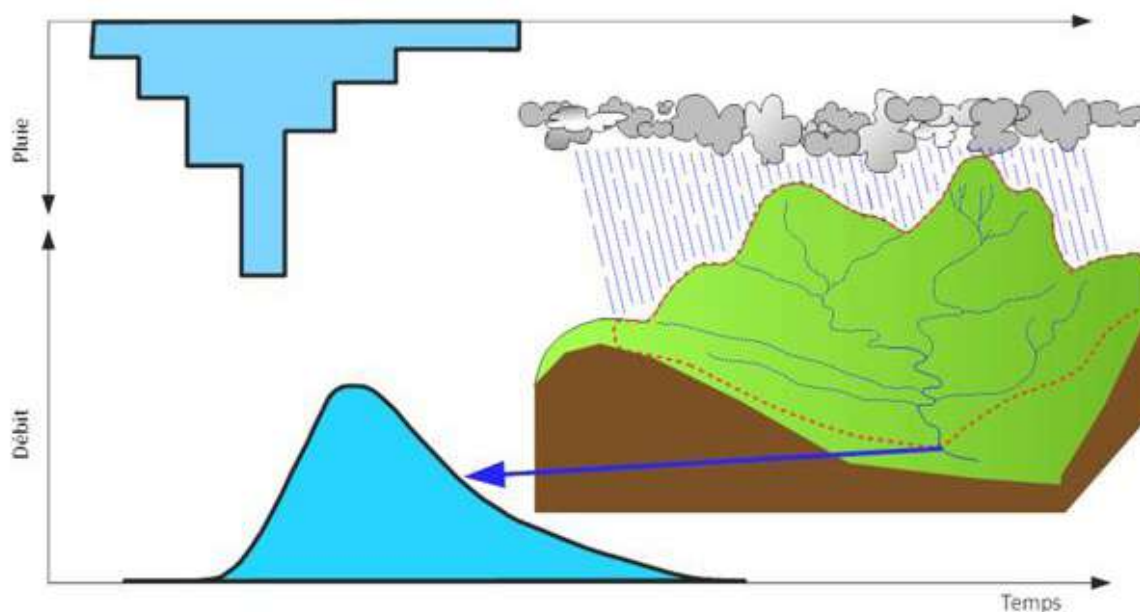


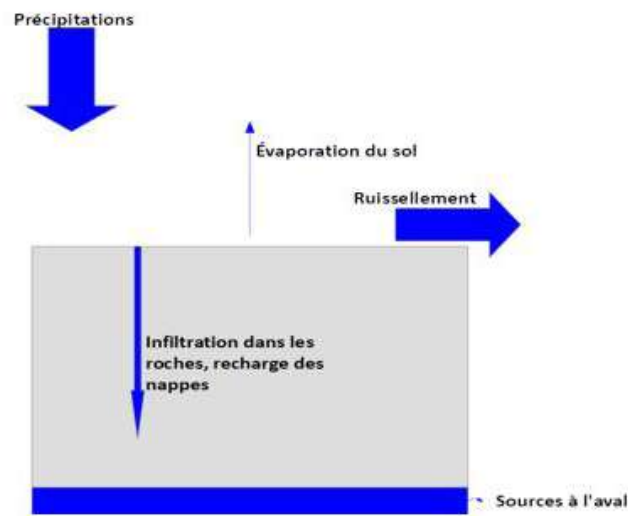
Schéma 1 : Hydrogramme de crue, en réponse d'une pluie (hyétogramme).

Cet hydrogramme de crue est étroitement lié à la somme des conditions de genèse du ruissellement • de chaque point du bassin versant. Pour évaluer et comprendre ces conditions de genèse du ruissellement (en d'autres termes, ce qui fait que cela ruisselle ou pas en un point donné à un instant t), on parle de bilan hydrique (le bilan hydrique est le bilan des flux en un point donné, tandis que le bilan hydrologique correspond au bilan des flux à l'échelle du bassin versant).

## III.2. Compréhension du bilan hydrique des sols, appliqué au massif du Siroua

Pour faciliter la compréhension des objectifs des aménagements de BV, nous pouvons nous appuyer sur les trois schémas ci-après (schémas n°2a, 2b et 2c), qui présentent les principaux concepts derrière les réflexions mises en œuvre sur ce projet.

Ces schémas présentent trois bilans hydriques différents pour un point donné théorique d'un bassin versant du massif. Pour faciliter la compréhension du lecteur, nous avons ajouté à ces 3 bilans hydriques théoriques les débits théoriques des sources situées à l'aval.



*Schéma n°2a : bilan hydrique actuel sur la majorité des sols du massif du Siroua.*

Le schéma 2a présente les grands traits du bilan hydrique actuel sur la majorité des sols du massif du Siroua. Les sols arables sont quasi-absents (du moins négligeables en volume par rapport à ce qu'ils devraient être), et la végétation est absente (du moins négligeable). Ainsi, **la majorité des précipitations ruisselle** et va alimenter temporairement les oueds notamment sous forme de crues violentes et dévastatrices ; ce phénomène étant en outre accentué là où les pentes du massif sont fortes.

**La recharge des nappes superficielles et profondes (aquifères) est assez faible**, et à l'aval **les sources présentent des débits assez faibles** voire sont aujourd'hui taries. En l'absence d'eau stockée en surface dans les sols et dans la végétation, l'évapotranspiration réelle (évaporation réelle du sol et transpiration réelle des plantes) est négligeable ; peu d'humidité est présente dans l'air et celui-ci tend à être plus chaud que ce qu'il devrait être dans des conditions optimales.

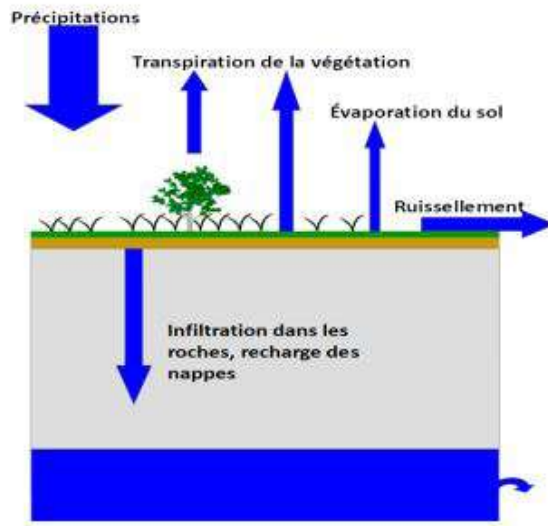


Schéma n°2b : bilan hydrique sur des sols **en cours de réhabilitation** dans le contexte du massif du Siroua

Ce schéma 2b présente les grands traits du bilan hydrique sur des sols en cours de réhabilitation (phénomène d'aggradation des sols, par opposition à leur dégradation), dans le contexte du massif du Siroua. Une couche de sol est en train de se reformer et de la végétation s'installe. Ainsi, **la part de ruissellement est réduite**, à la faveur des autres parties du bilan hydrique. **La recharge des nappes superficielles et profondes (aquifères) augmente**, le débit des sources existantes augmente et certaines sources qui étaient tarées se remettent à couler plus ou moins temporairement. Compte tenu de la rétention d'eau dans les sols et de la présence de végétation, les sols évaporent et la végétation transpire, envoyant de l'humidité dans l'atmosphère et diminuant les températures de l'air.

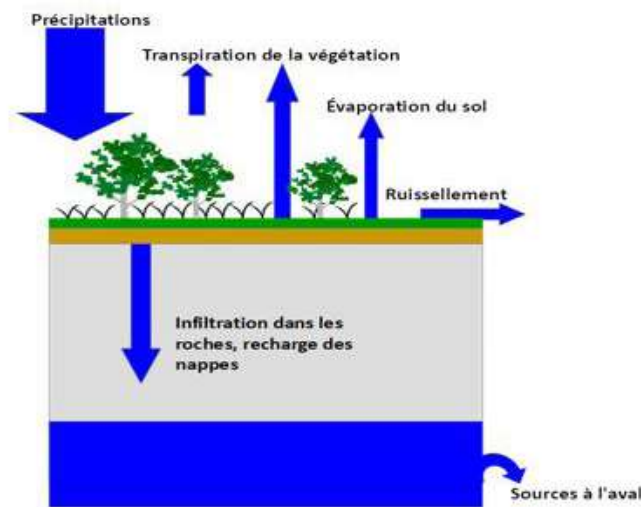


Schéma n°2c : bilan hydrique sur **des sols réhabilités**, dans le contexte du massif du Siroua.

Le schéma 2c présente les grands traits du bilan hydrique sur des sols réhabilités, dans le contexte du massif du Siroua. Des sols sont en place et de la végétation diversifiée s'est installée. Ainsi, **la part de ruissellement est significativement réduite**, toujours à la faveur des autres compartiments du bilan hydrique. **La recharge des nappes superficielles et profondes (aquifères) est importante**, le débit des sources existantes augmente significativement et certaines sources qui étaient tarées se remettent à couler plus ou moins temporairement voire de manière permanente. Compte tenu de la quantité de rétention d'eau dans les sols et dans la végétation, une bonne partie de l'année les sols évaporent et la végétation transpire, envoyant des quantités importantes d'humidité dans l'atmosphère et diminuant les températures de l'air. A terme, la quantité de précipitation augmente, renforçant d'autant plus le cercle vertueux qui aura été amorcé.

### III.3. Comportement global des bassins versants du massif du Siroua

Dans le paragraphe précédent, à travers la compréhension du bilan hydrique, nous avons vu que la proportion d'une pluie qui ruisselle en un point donné est fonction notamment de la présence de sols et de végétation.

Toutefois, pour être un peu plus précis, la genèse du ruissellement en un point donné est fonction des principaux facteurs suivants :

- l'intensité et la durée de la pluie ;
- l'état initial de l'humidité de la surface du sol ;
- les pentes ;
- la géologie ;
- l'occupation des sols : forêts, cultures, routes....
- les états de surface des sols • et profondeur des sols, en lien avec l'occupation des sols.

#### La gestion des sols et de la végétation, élément clé de la rétention de l'eau

Parmi l'ensemble de ces facteurs, la gestion des sols et de la végétation est un élément capital de la gestion hydrologique à l'échelle d'un bassin versant car elle dépend des populations.

Pour faciliter la compréhension, nous pouvons comparer deux bassins versants théoriques différents en termes de gestion des sols et de la végétation, en supposant tous les autres facteurs identiques par ailleurs.

**Cas n°1 - bassin versant dégradé :** un bassin versant où il ne reste plus que la roche mère, avec presque pas de sols ni de végétation. Dans ce cas, c'est le bilan hydrique du schéma 2a qui s'applique majoritairement sur le bassin versant.

**Cas n°2 – bassin versant en bonne santé :** un bassin versant forestier, avec une épaisse couche de sols. Dans ce cas, c'est le bilan hydrique du schéma 2c qui s'applique majoritairement sur le bassin versant.

La figure ci-après présente les hydrogrammes de crues théoriques de ces deux bassins versants.

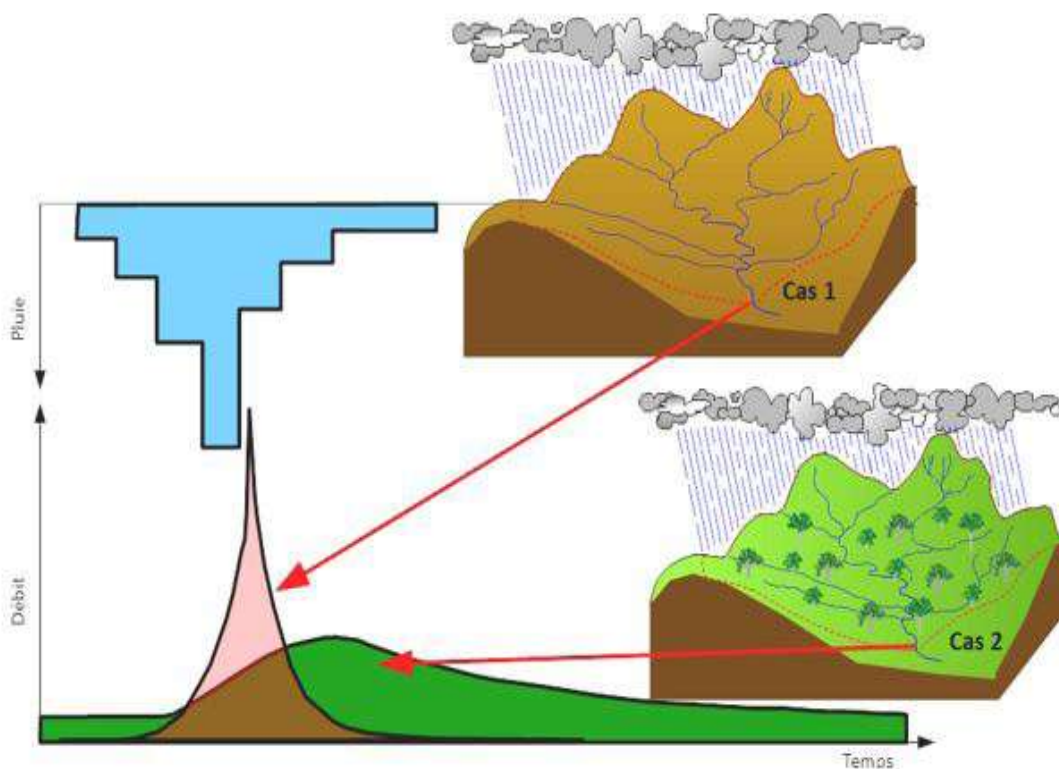


Schéma 3 : comparaisons des hydrogrammes de crues pour deux bassins versants très contrastés en termes de sols et de végétation (cas n°1 / cas n°2)

Dans le cas n°1 (bassin versant dégradé), la réponse à la pluie est immédiate. Le débit des oueds et des cours d'eau augmente subitement jusqu'à atteindre un niveau très important. Puis, dès que la pluie s'arrête, le débit diminue très rapidement et les oueds et les cours d'eau s'assèchent.

A l'inverse, dans le cas n°2 (bassin versant fortement végétalisé et disposant d'une épaisse couche de sols), la réponse à la pluie est amortie. Le débit des cours d'eau augmente lentement pour atteindre un niveau beaucoup moins élevé que dans le cas n°1, puis décroît très lentement.

Aujourd'hui, le massif du Siroua est plutôt proche du cas n°1 : le comportement hydrologique se rapproche plus de celui d'un parking de supermarché que de celui d'un milieu naturel végétalisé et dont les sols sont épais.

## En résumé

Dans le cas n°1, le comportement du bassin versant se rapproche de celui d'un « parking de grande surface » : il pleut, la grande majorité de la pluie se transforme en ruissellement. La pluie s'arrête, le parking s'assèche très vite.

Dans le cas n°2, le bassin versant se comporte comme une « éponge » : il pleut, l'eau est absorbée dans le sol et dans le sous-sol et seule une petite partie ruisselle. La pluie s'arrête, l'éponge se vide progressivement à travers des écoulements de sub-surface • et différentes sources temporaires et permanentes.

Ainsi, à l'échelle du massif du Siroua, en raison de la très faible présence (voire l'absence) de sols et de végétation, lors des événements pluvieux, une part importante de la pluie part dans du ruissellement qui va alimenter des oueds, souvent via des crues dévastatrices. Peu d'eau est retenue pour recharger les nappes souterraines, et les sources et les cours d'eau sont très vite à sec. C'est ensuite un cercle vicieux : moins il y a de sols et de végétation, et plus les précipitations emportent les sols restants et moins d'eau est retenue dans les sols et le sous-sol... Il y a ainsi moins d'humidité globale, et dans un contexte où l'évapotranspiration potentielle • (ETP<sup>3</sup>) est élevée cela renforce alors les microclimats surchauffants, qui eux-mêmes fragilisent à leur tour les dynamiques de vie dans le sol et à leur surface (végétation et animaux).



<sup>3</sup> L'ETP ou évapotranspiration potentielle correspond à une valeur d'évapotranspiration (évaporation du sol + transpiration des plantes) maximale de référence représentant la demande climatique



## III.4. Différents aménagements possibles

Ci-après, voici les principaux types d'aménagements dont nous avons envisagé la mise en place.

### 1. Baissière

Une baissière correspond à une sorte de fossé horizontal qui suit les courbes de niveau. Elle permet de bloquer des écoulements de surface et de subsurface et de les retenir plus ou moins longtemps. L'infiltration des eaux bloquées dans la baissière se fait progressivement ; en aval de la baissière les sols restent humides plus longtemps, ce qui favorise les mécanismes de production de biomasse.

Par ailleurs, des fines particules (limons fin et argile), ainsi que des minéraux et de la matière organiques'y accumulent progressivement, améliorant la rétention de l'eau dans la baissière. Des minéraux ainsi que diverses matières organiques s'y accumulent également.

Une baissière permet donc **d'améliorer les dynamiques de vie des sols** en aval, et indirectement d'avoir une incidence sur l'ambiance microclimatique locale. De la végétation, notamment des arbres, peut être semée ou plantée (lorsque possible) juste à l'aval de la baissière, de manière à profiter de l'amélioration des conditions d'humidité des sols.

### 2. Demi-lune

Une demi-lune est un bourrelet de terre en forme de lune, plus épais en son centre et plus fin à ses extrémités. Elle permet de retarder l'écoulement de l'eau et facilite son infiltration.

En général, à une demi-lune est toujours associé un arbre ou une culture (quelques mètres carrés de blés par exemple). Par ailleurs, les particules de sols très fines (argiles et limons fins) s'accumulent dans la demi-lune, améliorant progressivement la fertilité globale de sa surface.

Une demi-lune est une infrastructure intéressante dans le sens où elle permet d'envisager la perspective de s'affranchir de toute irrigation en **améliorant les conditions hydriques des zones ciblées**, notamment dans les zones très contraintes sur le plan hydrique. Cela est toutefois possible sous réserve que les cultures ou les arbres associés à la demi-lune soient bien choisis.

### 3. Cordon pierreux, ou diguette anti-érosion

Ce sont des dispositifs anti-érosifs composés de blocs de pierres disposées en une ou plusieurs rangées le long des courbes de niveaux, ou autour d'un champ. **Ils permettent de stopper l'érosion et de favoriser l'infiltration de l'eau dans les sols et le sous-sol.**

De même que pour les baissières, différents matériaux (particules de sols très fines : argiles et limons fins) s'accumulent progressivement contre le cordon, améliorant la rétention en eau du cordon. Des minéraux ainsi que diverses matières organiques s'y accumulent également.

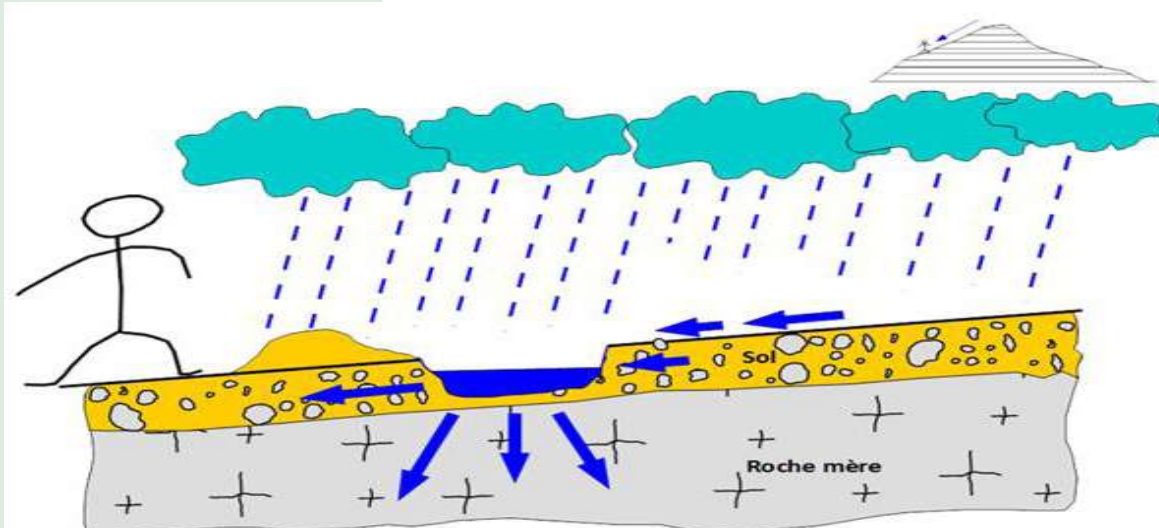


Schéma de baissière

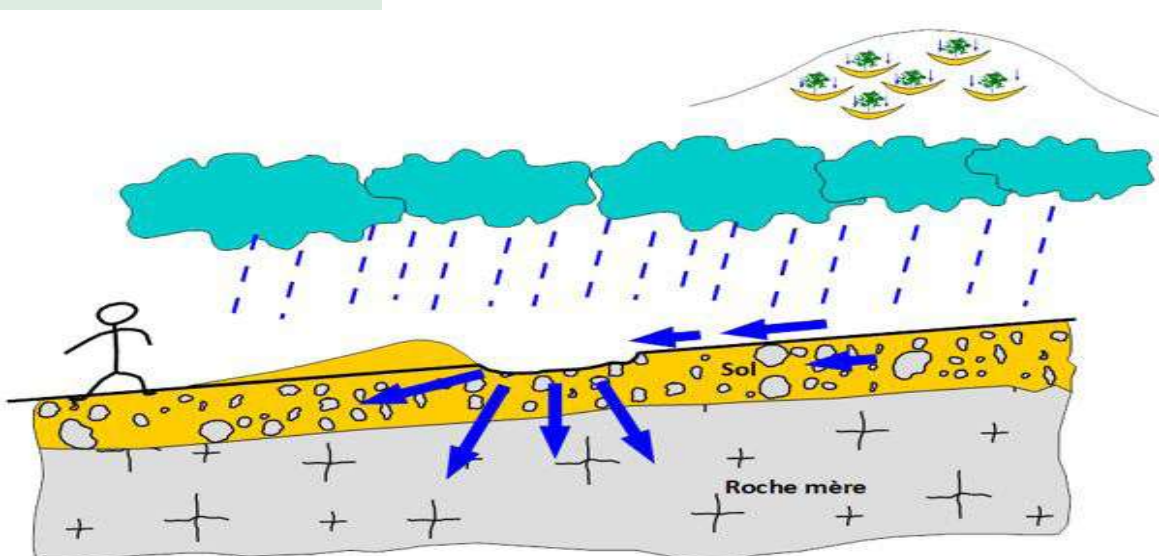


Schéma de demi-lune

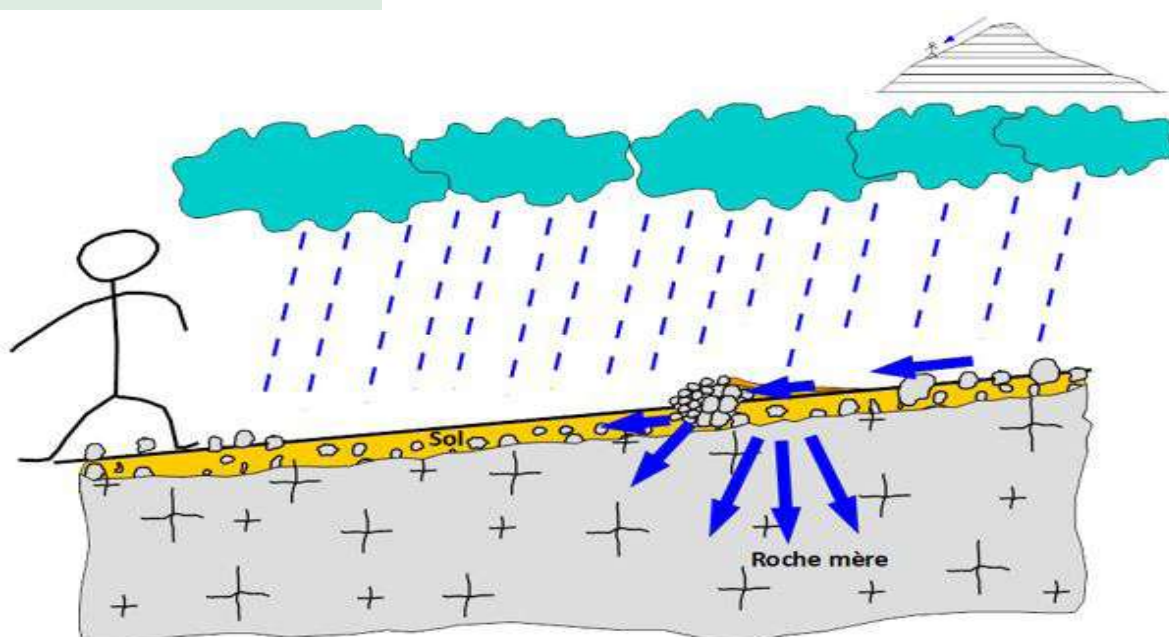


Schéma de cordon pierreux,  
ou diguette anti-érosion







*Photo : exemple de cordon pierreux*



#### 4. Seuil en pierres sèches ou « seuil biologique »

Les seuils en pierres sèches permettent de retenir des éléments plutôt grossiers qui ont été arrachés aux terres situées en amont et qui sont transportés dans les thalwegs • et les petits oueds lors des fortes pluies. Une fois bloqués au niveau des seuils, ces éléments permettent de **freiner significativement les crues, de retenir l'eau et de favoriser son infiltration**. Il est préférable d'associer ces aménagements avec d'autres tels que des baissières ou des cordons pierreux, ces derniers permettant de réduire la quantité de matériaux transportés par les eaux.

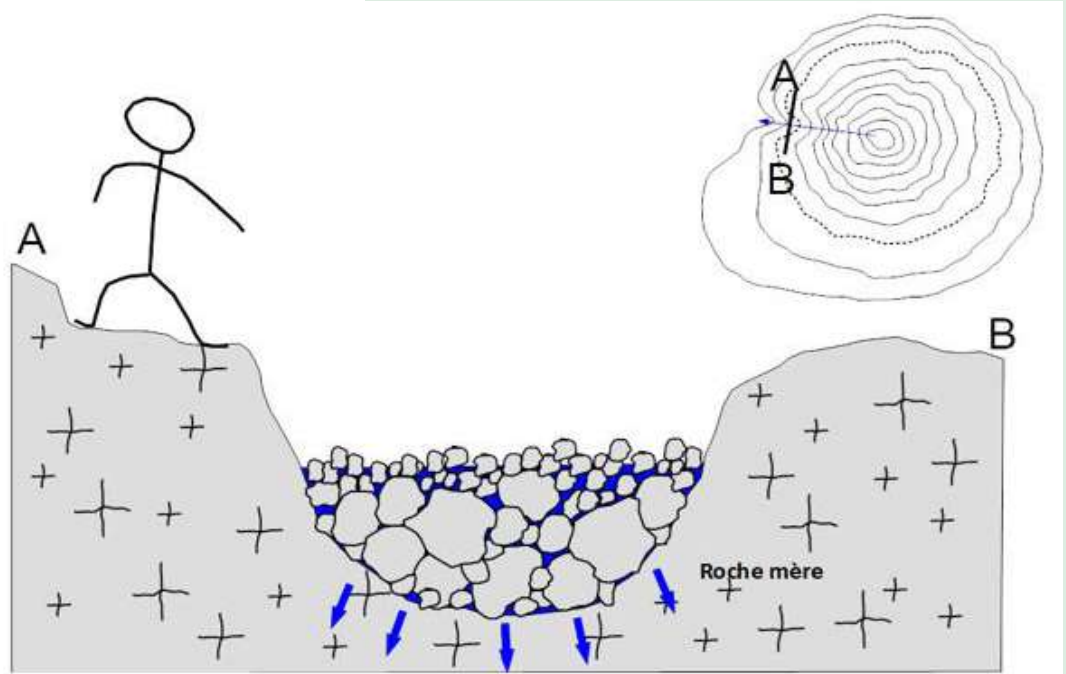


Schéma de seuil en pierres sèches ou seuil biologique



Un exemple de seuil en pierre sèche

## 5. Végétalisation

La revégétalisation des milieux est un élément clef de la rétention de l'eau et des sols. Dans le cadre de nombreux contextes pédoclimatiques, la revégétalisation à travers la plantation ou les semis d'arbres est une voie particulièrement intéressante pour la rétention et la restauration des sols, et la rétention des eaux. Un arbre isolé, une haie, des arbres intercalés avec des cultures et/ou avec des animaux, ou des bosquets sont autant d'éléments d'amélioration des sols et de leur rétention en eau et en matière fertilisante.

En effet, eu égard à la ressource en eau, les arbres permettent notamment de :

- freiner considérablement l'érosion des sols ;
- faire remonter des éléments et des oligo-éléments des couches profondes (ex. phosphore) pour le restituer aux couches de surface ;
- favoriser la création d'humus ;
- modifier l'ambiance microclimatique locale, via les processus conjugués d'ombrage qui limite l'évapotranspiration.

Sur des sols particulièrement dégradés, tels qu'une majorité de sols du massif du Siroua, **la plantation d'arbres**, même pionniers (les premiers à s'installer naturellement pour restaurer les sols), **ne semble pas une stratégie pertinente.**

En effet, même dans l'hypothèse où les essences et les variétés les plus adaptées au contexte seraient choisies, les arbres qui seraient plantés nécessiteraient des arrosages et un suivi régulier très contraignant (compte tenu du fait que les sols ne peuvent presque pas stocker d'eau et qu'ils surchauffent sous l'effet du soleil). Il est important d'avoir en tête que la plantation de végétaux n'est pas un processus naturel ; si cela est tout à fait envisageable dans la majorité des contextes pédoclimatiques moyennant des protocoles bien suivis, cela est toutefois associé à un taux d'échec très élevé dans des contextes aussi contraints que ceux du massif du Siroua.

Il est vrai que planter des arbres apparaît souvent dans les esprits comme un acte permettant de gagner du temps, ce qui est vrai dans de nombreux contextes plus favorables, mais n'est pas valable pour la majorité des sols du massif du Siroua.

**Il ne faut en aucun cas vouloir brûler des étapes**, mais être à l'écoute du comportement des milieux naturels. En revanche **il est tout à fait envisageable et pertinent d'associer aux aménagements réalisés (baissières, demi-lunes, cordons pierreux...) les semis de divers arbres locaux et plantes locales**, encore présents dans certains îlots de végétation de la zone. Lorsque la nature suit un processus naturel de revégétalisation, c'est d'abord des espèces pionnières (plus tolérantes aux milieux contraignants), qui s'installent, favorisant l'arrivée de nouvelles espèces végétales, qui elles-mêmes à leur tour prépareront l'arrivée d'autres espèces végétales et ainsi de suite jusqu'à atteindre le climax• du lieu.

Associer aux aménagements mis en place pour retenir l'eau pluviale des semis de graines d'arbres et de plantes locales permettra d'amorcer **les premières étapes d'une revégétalisation des sols sans aucun arrosage**. Ensuite, après plusieurs années, selon les dynamiques de revégétalisation, il pourra être envisageable de planter certains arbres à des emplacements bien précis.



### III.5. La mise en œuvre pratique

Sur chaque Commune, nous avons effectué une journée « test » avec les villageois motivés des douars concernés par les aménagements. Ces journées avaient les objectifs suivants :

- montrer les différents types d'aménagements à réaliser ;
- transmettre sur le terrain les règles de décision pour le choix du type d'aménagement à réaliser ;
- affiner les estimations des temps de réalisations par aménagement ;
- ajuster l'organisation des villageois pour la réalisation des travaux.

#### Nous recommandons de constituer une équipe par aménagement, avec dans chaque équipe :

- 2 personnes qui passent en premier avec le « niveau égyptien », et qui relaient ensuite les personnes qui piochent et qui pellent ;
- toute l'équipe qui ramasse les cailloux, lorsque nécessaire ;
- plusieurs personnes qui piochent : 2 à 4 personnes selon les dimensions de l'aménagement ;
- plusieurs personnes qui pelletent : 2 à 4 personnes selon les dimensions de l'aménagement.

Une fois que l'aménagement est terminé, l'équipe enchaîne sur un autre aménagement.

Il s'agit de **recommandations**. Les équipes et les personnes doivent s'adapter en fonction de la meilleure efficacité et d'une moindre pénibilité.

Après une journée de travail par bassin versant à aménager, les villageois étaient suffisamment autonomes pour poursuivre la réalisation des travaux sans encadrement, en s'organisant entre eux en termes de calendrier de travail, de répartition du travail sur la journée, de gestion des repas...



Photo : travaux d'aménagement des Bassins Versants

## IV. Le processus participatif d'aménagement

### IV.1. Le processus participatif global

Comme il a été signalé au début de ce document, la mise en place des activités ici présentées fait suite à un long travail de concertation avec les acteurs locaux. **Ce travail de concertation est essentiel** pour mener à bien les activités d'aménagements de bassins versants, nécessitant une pleine adhésion et compréhension des acteurs locaux pour atteindre les objectifs fixés. En étant implantée sur le territoire depuis plus de 30 ans, M&D a su développer un ancrage local fort, acquérir la confiance des acteurs et devenir un acteur légitime du développement.

Le choix de réaliser des aménagements spécifiques sur les zones de pâturage découle de la concertation réalisés par M&D lors de la construction du projet AACTAE avec les membres des Communes concernées (élus et fonctionnaires) et avec les représentants des Communautés Agraires et Associations Villageoises (AV).

Dans le cadre du projet AACTAE, des études cartographiques ont été effectuées en premier lieu, avant les premières observations de terrain afin de présélectionner les zones. Par la suite, une consultation locale a permis une sélection définitive des zones à aménager.

### IV.2. Critères de sélection des bassins versants

Dans cette partie du document, nous verrons comment se combinent les critères techniques et les critères humains (ou sociaux). Finalement, ce sont ces derniers qui prévalent. Les critères techniques s'inscrivent ensuite dans l'ordre des priorités des habitants.

L'idée de l'aménagement d'un bassin versant a été soumise à la réflexion des associations villageoises suite à un accord de principe. Ensuite, une mission a été programmée dans chacun des 2 sites incluant une présentation du projet dans toutes ses composantes. Un temps de réflexion entre les villageois a ensuite été nécessaire et a débouché sur un engagement officiel et une intégration en tant que partenaires de l'activité.

Enfin, une concertation avec les villageois et les présidents de CT ainsi qu'une visite du site ont eu lieu, facilitant l'ancrage local et assurant un soutien des institutions locales. Cet engagement s'est formalisé par la signature d'un Procès-Verbal avec les parties prenantes, en faveur d'un accompagnement de l'aménagement des bassins versants. Enfin, une convention d'exécution des travaux a été co-construite et signée entre M&D, les CT et les AV.

#### IV.2.1. Critères techniques et stratégiques établis pour pré-identifier les bassins versants à aménager par les villageois

Pour le choix des bassins versants, eu égard au contexte, aux caractéristiques et aux capacités financières du projet, les critères suivants ont été retenus :

Critères	Priorité	Description
Superficie < 250 hectares	Haute	Superficie maximale jusqu'à laquelle nous serons en mesure sur ce projet d'effectuer des aménagements dont les effets seront visibles.
Résilience	Haute	Choisir des bassins versants où la vie dans les sols ainsi que la végétation sont toujours en capacité de redémarrer, dans une temporalité raisonnable. Certaines zones ont été exclues en raison de leur trop faible résilience (roche mère affleurante, absence de terre).
Accessibilité	Haute	Privilégier des bassins versants proches des principaux axes routiers et peu enclavés (accessible en voiture) pour en faciliter le suivi par l'équipe projet, des visites d'acteurs locaux ou plus institutionnelles.
Représentativité (géologie, topographie, ...)	Moyenne	Privilégier des conditions représentatives de l'ensemble du massif du Siroua afin de pouvoir reproduire des aménagements similaires ailleurs
Versant Nord	Moyenne	En choisissant des zones où l'évapotranspiration potentielle est plus faible, en l'occurrence les versants Nord, les effets des aménagements pourront être observés plus rapidement.
Présence d'une source	Moyennes	La présence d'une source sur les bassins versants choisis permettrait d'évaluer l'impact global des aménagements sur l'amélioration de la ressource en eau. C'est le meilleur moyen d'évaluer l'impact global de l'ensemble des aménagements sur un bassin versant.
Visibilité	Moyenne	Pour amplifier l'aspect démonstratif des aménagements, il est important que les bassins versants sélectionnés soient visibles par le plus grand nombre.

Liste des critères techniques établis pour identifier les BV à aménager



## IV.2.2. Prise en compte du statut foncier

Au Maroc et au niveau de la zone étudiée, il existe une multitude de régimes juridiques régissant le foncier dont les principaux sont décrits ci-après :

Terres collectives : terres appartenant aux collectivités ethniques sur lesquelles des ayants droits exercent un droit d'usage et de propriété ; elles sont sous la tutelle du ministère de l'Intérieur ;

Melk : régime majoritaire au Maroc et s'apparentant à celui de la propriété privée ;

Autres types : Habous, domaines privés cédées pour les institutions religieuses

Également, le régime et la destination des terres doit être prise en compte : terres bours en eau pluviale (non irriguées), essentiellement pour la culture céréalière, terres de pâturage, terres irriguées...

Dans notre cas, **il est apparu comme plus pertinent de travailler sur les terres collectives de pâturage** ; celles-ci étant sous la tutelle du Ministère de l'Intérieur, elles se présentaient alors comme les terres les plus « neutres » et avec la plus forte probabilité d'acceptabilité par les populations locales de la mise en place d'un tel projet.

## IV.2.3. Processus suivi par l'équipe projet

Après avoir arrêté la liste de critères techniques ci-avant et avoir fait le choix de cibler prioritairement des terres collectives de pâturage, nous avons suivi différentes étapes techniques.

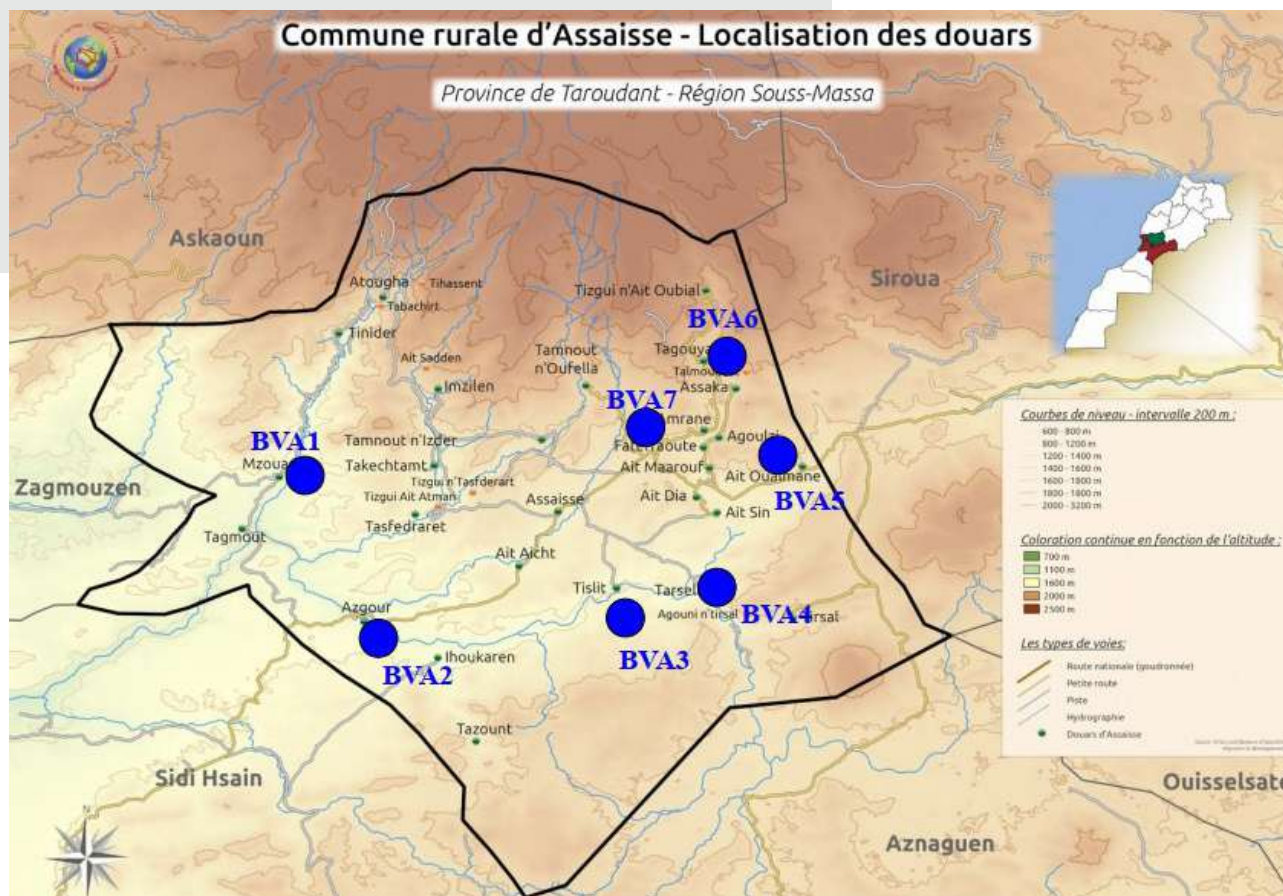
### a. Etude cartographique préalable

Sur la base des critères prédéfinis, mais aussi via des échanges avec l'équipe de Migrations & Développement pour intégrer le contexte social et agricole le plus favorable, plusieurs bassins versants topographiques potentiellement intéressants ont été identifiés dans un premier temps.

#### Matériel utilisé :

- Outils numériques : Géoportail, Google Earth...
- Outils papiers : cartes locales disponibles (topographique, géologique)

Résultat obtenu : **14 bassins versants pré-identifiés** (7 sur la CT Assais et 7 sur la CT Siroua)



Bassins versants pré-identifiés - CT Assaïsse

## b. Observations de terrain

Ensuite, une visite sur le terrain a été effectuée pour affiner la caractérisation des différents bassins versants topographiques qui ont préalablement été identifiés à distance à partir de la cartographie (présence de zones humides, de végétation, de roches, état du sol...). Ces visites devant par ailleurs servir d'étalonnage à l'expert qui allait se rendre sur le terrain pour se familiariser avec la géologie, le sol, la végétation et les dégradations de sols en cours. A l'issue de la mission, ces observations ont été compilées pour permettre le classement des bassins versants.

### Matériel utilisé :

- Carte topographique si disponible
- Appareil photo
- Outils pour creuser dans le sol (pelles)

**Résultat obtenu :** 11 bassins versants sont visités en 2 jours (3 bassins versants pré-identifiés n'ont finalement pas été visités car ils se sont avérés trop enclavés, donc difficilement accessibles et peu visibles pour les populations pour l'aspect démonstratif souhaité).

**Superficie totale indicative :** 50 ha

**Altitude max :** 1665m

**Altitude min :** 1470m

**Orientation :** Nord

**Proximité d'un axe :** Oui

**Visibilité :** oui, de la route qui mène à Assaïsse.

**Géologie :** variable.

**Pentes :** des pentes globalement moyennes.

**Épaisseur de sol :** des sols moyennement à peu épais sur les versants et plus épais sur les hauts de pente.

**Pénétrabilité du sol :** difficile sur les versants à correcte en haut des versants.

**Empierrement :** beaucoup de pierres (cf. planche I.2.6.).

**Érosion :** de l'érosion régressive a débuté sur certains versants (cf. planche I.2.7.).

**Végétation :** faible densité de végétation, peu diversifiée.

**Points d'eau éventuels :** présence d'une source, dont la permanence a été confirmée par un habitant d'Azgour. La permanence ou la quasi-permanence est par ailleurs confirmée par la présence d'une zone humide (cf. planche I.2.8.) associée à des cortèges végétaux et animaux inféodés au milieux humides permanents tel que la rainette (cf. planche I.2.9.).

**Aménagements déjà en place :** anecdotique.

**Cultures :** anecdotique.

**Élevage :** Oui, activité dominante.

**Niveau de résilience :** moyen (les dynamiques du vivant peuvent être réactivées : création de sols vivant et développement d'une importante végétation aérienne).

**Partie intéressante à aménager :** le sous-bassin versant situé au Sud-Est du bassin versant, d'une superficie de 14,6 ha (cf. planches I.2.10, I.2.11a et I.2.11b).

**Possibilité rapide d'évaluation intégrée (à l'échelle du BV ou d'un sous-BV) des aménagements qui seraient mis en place :** Oui, situation idéale. Une source est présente en aval d'un sous-bassin versant (cf. planche I.2.11b). 19

*Exemple de compilation des observations de terrain, pour un bassin versant*

*Description technique d'un BV après visite de terrain.*

### c. Classement des bassins versants par pertinence

En fonction des critères théoriques établis et des observations de terrain, nous avons alors classé les bassins versants par ordre de pertinence.

**Résultat obtenu** : 6 bassins versants ont été considérés comme pertinent à aménager (3 sur la CT Assais et 3 sur la CT Siroua). Dans certains cas, des sous bassins versants ont été identifiés : il s'agit de bassins versants inclus dans les bassins versants sélectionnés, et dont la prise en compte est pertinente vis-à-vis de nos objectifs.

Bassin versant	Surface (ha)	Surface du sous BV	Visibilité	Accessibilité	Source d'eau	Niveau de résilience	Difficulté technique	Classement	Notes
BVA1	190	/	NON	NON	OUI	/	/	/	Inaccessible et non visible
BVA2	50	15	OUI	OUI	OUI	Moyen	Elevé	1	Petit BV visible et accessible, avec source d'alimentation en eau potable (AEP), aménagements techniques nécessaires. Forte portée pédagogique
BVA3	185	/	NON	NON	NON	/	/	/	Non visité
BVA4	90	39	OUI	OUI	NON	Elevé	Moyen	3	Partie amont très intéressante, visible
BVA5	188	/	NON	OUI	NON	Elevé	/	/	Déjà largement aménagé par des terrasses. Des arbres seraient à planter
BVA6	41	/	NON	NON	NON	/	/	/	Inaccessible et non visible. Non visité
BVA7	75	9	OUI	OUI	NON	Moyen	Moyen	2	Un sous bassin versant intéressant

Classement des BV au regard des critères techniques - CT Assais (3 BV retenus)



### IV.3. Choix des bassins versants par la population

Après ce travail d'identification de bassins versants sur critères techniques, **il était essentiel de prendre un nouveau temps de concertation avec les acteurs locaux** : Collectivités Territoriales, Associations Villageoises, Associations de gestion des terres collectives si elles existent, ainsi que les villageois. Dans notre cas, il nous a paru important **de laisser aux Communes le soin de mener cette concertation auprès de sa population pour pouvoir décider des bassins versants à aménager** en fonction des lieux pré-identifiés en amont.

Ce choix permet de garantir un meilleur ancrage local et de s'assurer du soutien de la collectivité locale.

Après avoir présenté en détail aux équipes communales les objectifs, enjeux du projet et les implications nécessaires pour les habitants qui mettraient en œuvre les travaux (temps de travail, rémunération, mise en défens nécessaire...), celles-ci ont pu établir leur propre classement des bassins versants pré-identifiés **en menant des ateliers de concertations locales auprès des villageois** dont les points clés à discuter sont présentés ci-dessous.

Présenter les objectifs du projet	<p><i>Objectifs principaux :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Limiter l'érosion des sols, régénérer la fertilité des sols</li><li>- Augmenter la biomasse disponible sur les zones de pâturage.</li></ul> <p><i>Objectifs secondaires :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Recharger les nappes et réhabiliter les sources</li><li>- Limiter les crues dévastatrices</li></ul>
Mise en défens des zones à aménager : préservation des zones du pâturage des animaux	<p><i>Cette restriction est impérative pour pouvoir amorcer les processus de revégétalisation des sols lors des premières années. Nous avons largement insisté sur le caractère impératif de ce point. A partir d'un certain temps, cette mise en défens peut ensuite être levée de manière intermittente (rotation des zones de pâturage) comme c'était le cas lorsque les règles ancestrales tribales étaient encore appliquées.</i></p>
Nature du foncier	<p><i>Définir le statut du foncier sélectionné (Terres collectives / terres privées-terres bours/terres de pâturages. Autres formes).</i></p>
Interlocuteurs	<p><i>Définir le groupe de personnes et structures qui se chargeront de négocier au nom des villageois (Ayants droits) durant les différentes phases de déroulement de l'action (phase de mobilisation / réalisation des travaux / suivi et évaluation).</i></p> <p><i>La liste des intervenants est très importante car elle va permettre de définir les intérêts et les influences de chacun.</i></p>
Engagements	<p><i>Définir les engagements de chaque partie prenante (technique/financière/temps). La participation active au projet permettra une meilleure préservation des investissements réalisés. Voir aussi la possibilité de mobiliser des personnes d'autres douars « Twiza • » pour généraliser les acquis.</i></p>
Durabilité de l'action	<p><i>Les moyens à mettre en place pour garantir la réussite de l'action et de durée dans le temps.</i></p>

Points clés à discuter lors des ateliers de concertation avec les villageois

Les critères techniques préétablis devaient garantir un minimum de faisabilité sur le terrain mais aussi des résultats à court terme, pour la crédibilité du projet auprès des populations. Une fois que la liste des sites répondant favorablement à ces critères a été établie, on s'est attaché à examiner les **critères dits «sociaux»**, qui mettent en **jeu l'adhésion de la population locale**.

Cette affirmation est sans doute vraie pour n'importe quel projet mais elle nous semblait d'autant plus importante dans le cas présent eu égard plusieurs aspects :

- pour que la population accepte de réaliser les travaux dans des conditions pouvant être **pénibles et physiques** ;
- pour que la population accepte de mettre en place la nécessaire mise en défens des zones aménagées (interdiction du pâturage pendant une certaine période) ;
- pour garantir **un entretien sur le long terme** des aménagements réalisés.

**Pour les deux Communes, aucun des bassins versants proposés par l'équipe projet n'a été choisi par les villageois !** Nous présentons ci-dessous une liste de critères ayant justifié un refus de la part de la population.

Critères	Détails
Foncier	<p>En fonction du <b>statut des terres</b> à aménager, la mise en place d'un projet d'intérêt collectif peut être difficile voire impossible (présence de <b>terres privées</b> notamment)</p> <p>Les terres d'un même BV peuvent appartenir à plusieurs villages, rendant la mise en place d'aménagement plus complexes puisque nécessitant une coordination entre plusieurs entités</p>
Motivation	Manque de <b>motivation</b> de certains acteurs pour la mise en œuvre des aménagements
Compréhension	Manque de <b>compréhension</b> de l'intérêt des aménagements.
Ressource en fourrage	La mise en place des aménagements nécessitant une <b>mise en défens</b> de ces terres, cela peut représenter <b>une perte en ressource fourragère</b> jugée trop importante par les habitants
Main d'œuvre	Certains villages <b>manquent de main d'œuvre</b> pour la réalisation des travaux, à cause d'un exode rural trop important notamment auprès des hommes et femmes en capacité d'exécuter ces travaux

Critères motifs de refus par la population pour aménager des bassins versants

On a ainsi constaté que les BV pré-identifiés sur **critères techniques** et qui auraient permis une mise en œuvre optimale des aménagements n'ont pas coïncidé avec les **critères sociaux** propres aux villageois.

Après un temps de concertation important entre les acteurs locaux et l'équipe projet, les Communes nous ont alors fait part d'une proposition de plusieurs sites émanant de la concertation avec la population locale. Ces propositions ont été établies selon leurs propres critères détaillés ci-après. Une dizaine de sites ont ainsi été proposés par les 2 communes.

Critères	Description
Acceptation par la Commune	Les BV pré identifiés doivent être validés par la Commune afin de s'insérer dans son Plan de Développement Communal (PAC) de manière cohérente.
Acceptation par l'Association Villageoise	Les AV doivent accepter de mettre en défens la zone à aménager, accepter de mettre à disposition du temps de travail de la main d'œuvre et accepter les conditions de rémunération prévues.
Foncier	Les terres doivent avoir un statut de terres collectives et appartenir à un seul et même village, elles doivent être exemptes de conflits
Ressources fourragères	Les terres devant être mises en défens suite à la réalisation des aménagements, elles ne doivent pas amputer la population d'une part trop importante de ressource en pâturage.
Intérêt agricole	Les terres à aménager doivent si possible être situées en amont de terres agricoles pour protéger ces dernières de l'érosion et pour que l'eau retenue soit restituée pour l'activité agricole.

Liste des critères « sociaux » établis par les acteurs locaux pour pré identifier les BV à aménager

## IV.4. Sélection finale des bassins versants choisis

Une journée de terrain a été consacrée pour chaque Commune à la visite des différents sites proposés par les villageois.

Ces journées ont été réalisées par T&H et M&D et ont permis de caractériser rapidement les bassins versants proposés et de retenir le plus pertinent pour chaque Commune, **en croisant donc les critères des acteurs locaux avec les critères techniques établis préalablement par l'équipe projet.**



Ensemble des critères à considérer pour sélectionner un BV à aménager

Résultat obtenu : 2 bassins versants ont été sélectionnés définitivement et feront l'objet d'aménagements



**Pour la Commune de Siroua, c'est le bassin versant du douar Hloukte**

« Aharoun Bouzlif » qui a été choisi. Il est composé de terres collectives. Les terres sont fortement dégradées et fournissent peu de fourrages aux bétails. Les habitants du village sont motivés pour réaliser des aménagements sur ce site et tenter de restaurer le peu de fertilité restant. De plus, un projet de retenue collinaire (sorte de petit barrage) est prévu à l'exutoire du BV ce qui permettra de retenir les eaux de pluie pour l'irrigation de terres agricoles. D'un point de vue technique, ce BV couvre environ 220 ha, pour un dénivelé de 148 m et une pente moyenne de 6%.



**Pour la Commune d'Assaïsse, c'est le bassin versant du douar Tinider**

« Ighergher » qui a été choisi. Il est composé de terres collectives, est relativement proche d'un village et là aussi ses terres sont fortement dégradées et fournissent donc très peu de ressources fourragères pour le bétail. Les habitants sont motivés pour y réaliser des aménagements. D'un point de vue technique, ce bassin versant couvre environ 23 ha, pour un dénivelé de 255 m et une pente moyenne de 27%.

**PRIMAUTÉ À L'APPROCHE « SOCIALE »**

Au total, on a vu que l'approche technique sur la base de critères théoriques était importante mais devait se combiner avec l'approche « sociale » (au sens large) qui devait prévaloir sur la l'approche technique. Il n'y a donc pas de contradiction, mais une complémentarité et l'établissement de la priorité à l'approche humaine sur l'approche technique.

L'autre enseignement de cette expérience est l'importance d'organiser le débat entre les acteurs sur la base de connaissances établies, pour que les décisions finales reflètent bien les choix des habitants, et que ces choix soient effectués en connaissance de cause.



## IV.5. Préparation des travaux d'aménagement avec les villageois

Une journée de visite par site sélectionné est nécessaire afin d'inspecter en détail l'ensemble du bassin versant en question. Cette visite détaillée doit permettre d'affiner les points suivants à travers **un temps sur le terrain et un temps d'échange** avec les habitants du village.

Aspects techniques à observer	Aspects sociaux-économiques à discuter
<i>Géologie du terrain</i>	<i>Objectifs du projet et des aménagements</i>
<i>Pentes, expositions, particularités topographiques</i>	<i>Rôles de chaque partie prenante à définir clairement (Association Villageoise, M&amp;D, T&amp;H, villageois, Communauté Agricole, Communes...).</i>
<i>Etats de dégradation des terres</i>	<i>Motivation de la population pour mener à bien le projet à confirmer</i>
<i>Zones sur lesquelles éviter de réaliser des aménagements, pour diverses raisons (terres déjà cultivées, secteurs trop éloignés sur les bassins versants, etc.).</i>	<i>Contraintes impliquées par le projet (mise en défens impérative de la zone choisie, temps de travail à fournir sur certaines périodes précises...) à repréciser</i>
<i>Présences de zones privées</i>	

*Points à aborder lors de la visite technique détaillée*

Dans notre cas, il y a eu **contractualisation entre M&D et l'AV locale** pour formaliser les rôles de chaque partie prenante et définir les modalités de rémunération. Cette contractualisation a pris la forme d'une Convention par bassin versant à aménager.

Une journée de travail par bassin versant sélectionné a ensuite été nécessaire **pour définir les aménagements à mettre en œuvre**. Les différents aménagements évoqués dans la partie III.4 ont alors été proposés, et ce de manière adaptée aux caractéristiques intrinsèques du bassin versant identifié (cf. fiches techniques en annexes).



## V. Résultat des aménagements

Nous présentons ici les premiers résultats observés sur le terrain 18 mois après leur réalisation. La période est trop courte pour que ces résultats, notamment en termes de revégétalisation, soient très visibles, d'autant plus que l'année 2020 a été particulièrement sèche. Mais des premiers signes se manifestent, encore fragiles à ce stade. L'adhésion des villageois reste entière !

### V.1 Résultats environnementaux



Photos des résultats

Les observations faites jusqu'à 18 mois après les aménagements des BV permettent de confirmer les hypothèses de départ selon lesquelles les travaux et la concertation locale permettraient de **réenclencher une dynamique vertueuse pour les sols du Siroua**.

On constate :

- une **augmentation significative** du couvert végétal (des plantes plus nombreuses et plus développées) grâce à l'effet combiné de la mise en défens et des aménagements physiques,

- **l'installation d'espèces pionnières spontanées** aux abords des baissières et cordons pierreux réalisés,

- **l'implantation a priori réussie d'arbres adaptés** (amandiers) suite à des semis de noyaux réalisés au niveau des aménagements.

- une **augmentation de la faune observée sur les zones aménagées** (insectes, oiseaux, reptiles, gazelles)

## V.2 Résultats sociaux économiques

### V.2.1. Données chiffrées des travaux réalisés

	Site n°1 (Hloukte)	Site n°2 (Tinider)
<i>Rappel : superficie couverte par les aménagements et pente moyenne</i>	220 hectares 6%	23 hectares 27%
<i>Jours de travail réalisés</i>	700 jours	700 jours
<i>Nombre de personnes impliquées</i>	24 personnes	23 personnes
<i>Jours de travail / personne (moyenne)</i>	29 jours / personne	30 jours / personne
<i>Mètres linéaires d'aménagements réalisés</i>	23 500 m	11 200 m
<i>Mètres linéaires / jour de travail (moyenne)</i>	<b>33,5 ml / jour</b>	<b>16,7 ml / jour</b>

*Mètres linéaires d'aménagement réalisés*

Lors des journées tests, nous avons estimé qu'une personne pouvait environ réaliser 30 mètres linéaires d'aménagement par jour. Il s'est avéré qu'en moyenne 33 ml / jour ont été réalisés sur le 1er site (Hloukte) et 17 ml/jour sur le 2ème site (Tinider).

Cette différence s'explique car le 2ème site était plus difficile à aménager, d'une part il est beaucoup plus pentu et d'autre part les aménagements devaient en partie se faire directement dans la roche (grès friables).

**Nous estimons qu'il est possible d'effectuer entre 15 et 50 mètres linéaires d'aménagements** en fonction de la complexité de la situation.

Pour le calcul de la rémunération, la journée de travail a été fixée à 100 dirhams / personne (coût moyen d'un ouvrier agricole appliqué localement).

Notre budget s'élevant à 14 000 dirhams, il nous a été possible de financer 1 400 jours de travail.

	Site n°1 (Hloukte)	Site n°2 (Tinider)
Coût journalier / personnes	100 dirhams	100 dirhams
Jours de travail réalisés	700 jours	700 jours
Coût total main d'œuvre	70 000 dirhams (6 616 €)	70 000 dirhams (6 616 €)
Coût matériel	5 600 dirhams (530 €)	5 600 dirhams (530 €)
Mètres linéaires d'aménagements réalisés	23 500 m	11 200 m
<b>Coût moyen / kilomètre linéaire d'aménagements réalisés</b>	<b>304 € / km linéaire aménagé</b>	<b>638 € / km linéaire aménagé</b>

Coût des travaux réalisés

**Nous estimons que le coût moyen des aménagements dans notre contexte se situe entre 250 et 650 € / km linéaire** en fonction des contraintes du lieu. Bien sûr ces données sont à corrélérer avec le coût du travail dans le contexte en question.

En fonction de l'enveloppe budgétaire disponible il est alors possible de déterminer un nombre de mètres linéaires d'aménagements à réaliser pour garantir la rémunération des acteurs impliqués. Ou à l'inverse, il est possible de prévoir le budget nécessaire en fonction d'objectifs exprimés en mètres linéaires d'aménagements à réaliser.

## V.2.2. Observations des résultats sociaux-économiques

On peut parler **d'un réel changement de perception** concernant la gestion des espaces communs et plus particulièrement en termes de préservation de la biodiversité grâce au travail global de concertation et de sensibilisation mené. Les bassins versants deviennent de fait, des aires protégées.

Dans les 2 sites aménagés, les villageois ont établi de manière collaborative **des chartes de gestion des BV aménagés** avec l'appui de M&D. Ces chartes ont été reconnues par les autorités locales et affichées dans les centres communaux.

Elles rappellent les objectifs des aménagements et définissent différentes règles comme :

- la durée de la mise en défens.
- le système de gouvernance pour la gestion de l'espace et l'application d'éventuelles sanctions.
- les amendes attribuées en cas de non-respect des règles de non-pâturage en fonction de l'aspect volontaire ou non de l'infraction, du nombre de bêtes impliqués et du type d'animaux (ovins, caprins, bovins).

Les Chartes sont des documents qui fixaient les règles de fonctionnement des Communautés Agraires, et notamment les dispositions de préservation de l'environnement (mise en défens par exemple). Ces documents, enfouis depuis des siècles dans les archives de grandes familles locales, étaient tombés dans l'oubli. M&D a obtenu d'y avoir accès, sur la base de la confiance établie depuis des décennies dans la région. Les documents anciens et fragiles ont été photographiés, puis réécrits en arabe moderne. Les nouvelles versions ont été ensuite présentés aux villageois pour en discuter la réécriture et son contenu.

Une fois l'accord obtenu, ces chartes ont été imprimées en grand format et exposés dans les locaux de la Commune. Une première ! Les deux Communes ont reconnu ces Chartes, et, bien plus, ont mis en place un Espace de Concertation avec les Communautés agraires. C'est dans cet espace que devrait s'articuler Communes et Communs.

Désormais, ces Chartes servent de base pour élaborer des dispositions sur les changements qui interviennent dans le territoire. Comme par exemple la répartition de terres collectives (à Hloukte). Plus largement, les villageois ont demandé d'être appuyés pour élaborer une charte spécifique à la gestion et à la conservation du bassin versant.



Copie originale de la charte (L'Orf) de la CA Ait SEMGANE, écrite sur la peau de gazelle.  
Gestion des biens collectifs du village  
Ait TIGGA



Copie de la charte L'Orf du village Ait Tigga CA Ait SEMGANE, Après sa réécriture,



D'un point de vue économique, il est encore trop tôt pour mesurer des résultats significatifs seulement 1 an ½ après la réalisation des travaux. On peut néanmoins percevoir des signes encourageants pour les années à venir :

- les apiculteurs de la zone ont identifié les BV aménagés comme des **emplacements pertinents pour installer leurs ruchers**, plusieurs demandes dans ce sens ont déjà été faites aux villageois.
- une **hausse de la ressource en fourrage** pour l'alimentation des troupeaux,
- un potentiel de **tourisme solidaire national et international** à développer autour des aménagements hydroagricoles traditionnels et la préservation du patrimoine naturel : « l'agro-hydro-écologie » comme nouveau motif d'intérêt pour les touristes !



## VI. Analyse critique du processus

### VI.1. Critique de la méthodologie suivie

Compte tenu de la superficie importante concernée par le projet (1 130 km<sup>2</sup>), nous sommes partis du postulat selon lequel les bassins versants choisis devaient être non seulement **démonstratifs** mais aussi **le plus représentatifs possible**.

Il était important d'éviter l'écueil de choisir des bassins versants sur lesquels les aménagements et les stratégies associées ne pourraient pas être facilement reproduits ailleurs et/ou dont les résultats tarderaient à se faire observer.

Ainsi, sur la base d'un certain nombre de critères techniques et stratégiques, pour chacune des deux Communes, nous avons identifié plusieurs bassins versants que nous avons classés par niveau de pertinence. L'idée était ensuite d'aller vers les villageois avec cette liste de sites et de choisir avec eux le site qui pourrait les intéresser. Cette démarche visait ainsi à identifier pour chaque Commune un site validé par les villageois qui serait relativement pertinent sur les plans techniques et démonstratifs.

Toutefois, à l'issue de cette démarche, aucun des sites que nous avons identifiés n'a été validé par les villageois car **les critères techniques doivent impérativement être croisés avec les critères sociaux propres aux habitants**. Nous avons alors dû reconsidérer les choses dans le sens inverse, en recueillant d'abord des sites proposés par les villageois des deux communes et en choisissant ensuite parmi ceux-ci les deux bassins versants les plus pertinents selon les critères que nous avons posés, en acceptant que ceux-ci soient potentiellement moins pertinents sur les plans techniques et stratégiques.

Ainsi, nous présentons ci-dessous la démarche que nous conseillons pour mettre en place un projet d'aménagement de BV.



	<i>Etape</i>	<i>Acteur réalisant l'action</i>	<i>Rôle de l'acteur</i>	<i>Acteurs à impliquer</i>	<i>Temps nécessaire</i>	<i>Points d'attention</i>	<i>Résultat obtenu</i>
1	<i>Concertation locale préalable</i>	<i>Porteur de projet (ici M&amp;D)</i>	<i>Faciliter les échanges entre les divers acteurs</i>	<i>Communes, Communautés Agraires, Association Villageoise</i>	<i>Aussi long que nécessaire</i>	<i>Phase primordiale permettant de connaître le territoire et ses acteurs, permet de gagner la confiance des acteurs locaux</i>	<i>Confiance établie entre les acteurs Bonne connaissance du territoire par le porteur de projet</i>
2	<i>Ateliers avec les Communes</i>	<i>Porteur de projet</i>	<i>Présenter en détail les objectifs des aménagements de BV</i>	<i>Communes (élus et fonctionnaires)</i>	<i>1/2 journée par Commune</i>	<i>Présenter les critères sociaux à prendre en compte (tableau 8) pour garantir le succès du projet, les adapter au contexte si besoin</i>	<i>Connaissance partagée des objectifs du projet</i>
3	<i>Ateliers avec les villageois</i>	<i>Collectivités territoriales (ici Assaïsse et Siroua)</i>	<i>Organiser la concertation avec les acteurs à impliquer</i>	<i>AV, habitants</i>	<i>1/2 journée par village</i>	<i>Présenter les implications pour les habitants qui mettront en œuvre les travaux (temps de travail, rémunération, mise en défens nécessaire...)</i>	<i>Identification des villages intéressés par le projet  Pré-identification par les villageois de BV à aménager</i>
4	<i>Visites des BV pré-identifiés par les villageois</i>	<i>Expert technique (ici T&amp;H)</i>	<i>Réaliser une observation technique des BV</i>	<i>AV</i>	<i>1 journée par Commune + 2 jours de rapport</i>	<i>S'appuyer sur les critères techniques (tableau 3) pour l'analyse technique des BV</i>	<i>Description technique de chaque BV (voir tableau 4)</i>
5	<i>Classement des BV par pertinence</i>	<i>Porteur de projet</i>	<i>Classement des BV par pertinence</i>	<i>Expert technique</i>	<i>1/2 journée de travail</i>	<i>S'appuyer sur le tableau 9  Donner priorité aux critères sociaux sur les critères techniques</i>	<i>Liste de BV classés par ordre de pertinence</i>

	<i>Etape</i>	<i>Acteur réalisant l'action</i>	<i>Rôle de l'acteur</i>	<i>Acteurs à impliquer</i>	<i>Temps nécessaire</i>	<i>Points d'attention</i>	<i>Résultat obtenu</i>
6	<i>Sélection des BV à aménager</i>	<i>Communes</i>	<i>Choisir les sites qui seront aménagés</i>	<i>Porteur de projet</i>	<i>Variable</i>	<i>Laisser le temps nécessaire à la prise de décision finale, la Commune peut décider de relancer une concertation pour faire son choix</i>	<i>Sélection du BV à aménager</i>
7	<i>Visites détaillées des BV choisis</i>	<i>Expert technique</i>	<i>Proposer des solutions techniques d'aménagement adaptées au site</i>  <i>Définir le rôle de chaque acteur</i>	<i>AV, habitants, porteur de projet</i>	<i>1 jour par BV + 2 jours de rapport</i>	<i>Combiner un temps terrain avec un temps de discussion avec les habitants (voir tableau 10)</i>	<i>Liste de propositions techniques établies</i> <i>Rôle de chaque acteur définit au sein d'une convention</i>
8	<i>Journée de lancement du chantier</i>	<i>Expert technique</i>	<i>Montrer les différents types d'aménagements à réaliser</i>	<i>AV, habitants, porteur de projet</i>	<i>1 journée par BV</i>	<i>Former des petites équipes pour se répartir les tâches à réaliser</i>	<i>Habitants en mesure de poursuivre les travaux de manière autonome</i>
9	<i>Suivi des travaux</i>	<i>Porteur de projet</i>	<i>Suivre l'avancée des travaux</i>	<i>AV, habitants</i>	<i>1/2 journée par mois par BV</i>	<i>Ce suivi peut permettre de déclencher un paiement des travaux par phase, en fonction de leur avancé</i>	<i>Travaux suivis et habitants accompagnés dans la durée</i>
10	<i>Suivi des résultats</i>	<i>Expert technique</i>	<i>Suivre les résultats en termes de régénération des sols, de la végétation...</i>	<i>AV, habitants</i>	<i>A minima 1 fois / mois</i>	<i>Important de co-construire le protocole de suivi avec les habitants</i>	<i>Caractérisation des résultats produits pour des actions de sensibilisation et plaidoyer</i>

*Démarche conseillée pour la réalisation d'un projet d'aménagement de BV participatif*

## VI.2. Synthèse des principaux enseignements acquis

### POINTS FORTS

**Le choix de l'approche « Cash for Work ».** L'approche participative imaginée par M&D dans les années 80 (pour l'électrification des villages notamment) n'est aujourd'hui plus en adéquation avec la volonté des habitants. Elle consistait à mobiliser le travail des villageois sans rémunération comme « participation en nature » à la réalisation de l'équipement collectif.

Le choix d'une démarche de co-construction s'est traduit par une implication rémunératrice des parties prenantes. En cela, la décision a été de rémunérer le travail via les Associations Villageoises. Ce choix a favorisé l'implication des villageois dans le processus de décision des aménagements à mettre en œuvre et a ainsi garanti leur participation aux travaux. Il a, en même temps, consolidé la légitimité de l'AV dans le processus global.

**Le choix de techniques d'aménagements reproductibles.** Les aménagements s'inscrivent dans une volonté d'utiliser des techniques simples nécessitant peu de matériels et de budget afin d'être accessible à un plus grand nombre et de pouvoir reproduire la dynamique à plus large échelle.

### POINTS FAIBLES

Le **choix des sites s'est avéré difficile en raison de la décision initiale de privilégier le critère technique.** Ces critères ont dû être réadaptés par M&D en concertation étroite avec les acteurs locaux. **Le choix des villageois a été établi selon des critères de visibilité des aménagements,** mais surtout **selon l'état de détérioration des terres.**

**Le choix de zones collectives cibles.** Les aménagements de bassins versant ont été localisés sur des terres collectives, considérées comme une ressource commune de la communauté et sur laquelle l'AV joue pleinement son rôle de gestion des biens communs. Par la suite, l'aménagement du bassin versant a pour vocation à rester un bien commun pouvant bénéficier d'une extension.

L'aménagement des bassins versants a suivi une approche au niveau du village, facilitant le positionnement des AV, une dynamique et participation des acteurs, mais limitant l'inclusion des CA dans leur ensemble (les CA regroupent en général plusieurs villages)

**Une communauté organisée.** L'ensemble du travail réalisé s'est reposé sur un tissu local déjà structuré, à travers les AV notamment. Sans cette structuration traditionnelle et décentralisée existante, le travail participatif de concertation n'aurait pas pu avoir lieu.

Ces zones très dégradées ont été choisies pour bénéficier de l'initiative proposée par M&D comme dernier recours afin de les régénérer. **Les résultats qui se voulaient initialement visibles à court terme, dans une logique d'essaimage, prendront donc plus de temps.** En cela, **le choix des sites est un processus long, qui nécessite une forte concertation avec les acteurs locaux. Mais cette concertation est aussi un gage de l'engagement des populations dans le processus.**

## LECONS TIREES

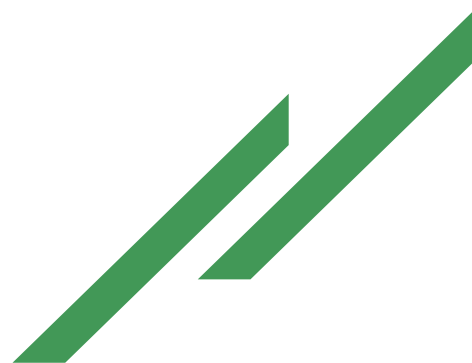
**Le choix du critère social est à privilégier pour la décision de la localisation de l'aménagement des bassins versants.** Cette expérience a révélé la nécessité de prendre en considération et au même titre, **les critères de sélection à la fois sociaux et techniques, afin d'établir la zone choisie.** Il est essentiel de privilégier en premier lieu le critère social, une sélection via des critères techniques doit s'effectuer dans un second temps.

Concernant le critère social, les zones doivent être sélectionnées suites à des réunions de concertation au niveau du village et doivent être dûment justifiées. L'évaluation, la conception participative et les instruments de cartographie sont essentiels pour impliquer les parties prenantes des aménagements des bassins versant, afin de rassembler les connaissances locales et garantir une appropriation des parties prenantes. Par ailleurs, les équipes terrain mettant en œuvre les activités doivent être impliquées dès le début de la concertation, afin de garantir une cohérence tout au long de l'action.

**La construction d'une confiance est nécessaire pour lutter contre les réticences.** Les réticences des villageois vis-à-vis de l'implication de M&D sur leur territoire, s'expliquent par la diffusion de fausses idées aboutissant à la peur des villageois de se faire saisir leurs terres. En effet, des villageois ont développé **un sentiment de défiance vis-à-vis d'acteurs extérieurs** notamment représentant des administrations, ce qui les a amenés à refuser l'intervention de M&D dans leurs villages.

A l'inverse, dans les villages choisis, on observe **une forte dynamique et une forte concertation initiée par des personnes influentes et ressources**, sur lesquels il est possible de s'appuyer. Ces acteurs sont à identifier en amont, ils sont **des acteurs pivots et levier de changement social.** La relation partenariale de longue date avec les équipes de M&D favorise l'identification de ces acteurs clés (personnes ressources) auprès desquels une relation fiable et de confiance a pu s'instaurer et bénéficier à l'appropriation et à la participation des parties prenantes aux activités.

Il faut rappeler que ces aménagements des BV s'inscrivent dans un projet d'ensemble, ARACTAE, qui a mobilisé sur le territoire du mont Siroua les équipes de M&D sur les enjeux de gouvernance notamment : reconnaissance des Communautés Agraires, exhumation et publication des Chartes, mise en place d'Espaces de Concertation avec les Communes, valorisation des Associations villageoises...





## RECOMMANDATIONS

**L'aménagement du bassin versant doit être visible, accessible et représentatif de la zone de projet.** Ce critère est en conformité avec l'idée que **le BV doit être utilisé comme levier pour sensibiliser la population à des problèmes environnementaux, pour démontrer la pertinence et faisabilité des pratiques innovantes et pour former les parties prenantes à une application pratique de protection des sols.** Une zone à haute visibilité située à proximité d'autres villages ou d'une route principale offre de bonnes chances de déclencher un effet d'essaimage, de s'étendre et d'être répliquée dans les villages avoisinants

**Les techniques utilisées pour les aménagements du bassin versant devront être reproductibles.** Ce critère s'illustre par **l'utilisation de techniques simples et par un recours limité aux ressources matérielles, financières et humaines.** Il s'inscrit dans une **logique de viabilité** de l'action et d'une **volonté de disséminer** l'activité à un plus grand nombre sans intervention et dépendance vis-à-vis d'une aide extérieure. M&D et T&H ont eu la volonté de réaliser ces ouvrages dans une vision d'essaimage et d'appui au développement.

**Le choix du bassin versant devra répondre à une demande et un besoin émanant des communautés locales.**

Les bassins versants adéquats sont ceux où les communautés locales se montrent ouvertes au changement et clairement intéressées à participer à la planification et à la mise en œuvre des activités de projet. La **participation des communautés locales est la clé de réussite** à la pérennisation de l'action et au changement sociétal. Afin d'accroître la cohérence de l'action, les interventions devront également cibler des BV avec une dégradation des ressources naturelles induite par l'homme et un potentiel de restauration physique.

**Le bassin versant devra comprendre en aval des zones de grande valeur et qui ont besoin d'être protégées.** L'aménagement des BV est notamment préconisé lorsque leur mauvaise gestion en amont a des effets directs sur les communautés, les infrastructures économiques, les terres agricoles en aval. Une telle situation peut attirer l'attention au niveau décisionnel et politique et peut être l'occasion d'appliquer des mécanismes efficaces de compensation et d'incitation.

**L'analyse des systèmes fonciers existants est essentielle pour comprendre les dynamiques d'incitations ou de refus d'une intervention dans certains bassins versants.** Les **dispositifs de gouvernance des questions foncières** au sein des CA **influencent non seulement les investissements physiques et monétaires** dans les bassins versants **mais aussi l'acceptation des règlements concernant l'utilisation des terres** ; notamment si ces derniers entraînent un coût pour les propriétaires fonciers. La volonté des populations pour investir en temps et en ressources est bien entendu plus grande pour les terres privées que pour les terres communales. Pour pallier cela, **une approche dite « Cash for work »**, comme celle utilisée lors du projet, permet de mobiliser les populations cibles et de promouvoir l'investissement dans la gestion des ressources naturelles sur les terres communales. Cette approche permet à court terme des retombées économiques qui seront par la suite remplacées par les apports économiques issues du cercle vertueux que favorise l'aménagement de ces bassins versants.

### VI.3. Réplicabilité et pérennité du projet

**Le choix de la rémunération des habitants questionne la répliquabilité du projet.** Est-ce que cette rémunération est absolument nécessaire pour que des aménagements similaires soit à nouveau réalisés ? La réponse à cette question n'est pas figée.

Néanmoins, nous ne pouvons que constater qu'il y a un besoin urgent à agir et que **les communautés locales sont prêtes à travailler pour préserver leurs ressources naturelles** mais partent du postulat qui nous paraît juste que « **tout travail mérite salaire** ».

La rémunération pose aussi la question suivante : **qui doit financer les services écosystémiques • au sein de la société et de quelle manière ?** Les ONG de développement, les collectivités locales, les organes décentralisés de l'Etat ? Car les actions réalisées ici ont des impacts non seulement sur le territoire des Communes cibles mais également sur celles situées en aval, jusqu'à la plaine du Souss vers Agadir, zone de production agricole importante.

Or cette activité agricole n'est possible que parce que les zones de montagne comme Siroua ou Assais ont capté les eaux de pluie pendant des siècles, ce qui a rempli les nappes phréatiques des plaines.

**Mais aujourd'hui l'aval est-il prêt à payer pour l'amont ?**



A VOUS DE JOUER,  
A VOUS DE RETENIR L'EAU !

# ANNEXES

Compte tenu de l'état particulièrement avancé de dégradation sur les deux bassins versants expérimentaux, nous avons adapté les aménagements listés au chapitre IV, et avons lorsque nécessaire combiné plusieurs types d'aménagements.

Les fiches ci-après présentent les grandes lignes de la mise en place de ces aménagements dans le contexte du projet. En fonction du bassin versant qui est à aménager, il est important de bien s'approprier ces aménagements et de les réadapter à la variabilité spatiale des contextes.

**Fiche technique n°1 :**  
**les diguettes ou cordons pierreux**

**Fiche technique n°2 :**  
**les baissières**

**Fiche technique n°3 :**  
**association cordon pierreux / baissière**

**Fiche technique n°4 :**  
**Seuils en pierres sèches ou « seuils biologiques »**

**Fiche technique n°5 :**  
**Ensemencements**

**Fiche technique 6 :**  
**Clé d'aide à la décision du choix du type  
d'aménagement à mettre en place.**

## Fiche technique n°1 : les diguettes ou cordons pierreux



*Diguette ou Cordon pierreux. La flèche bleue montre le sens de la pente*

### Conditions de mise en place

Tous types de sols, même sur la roche mère. Technique à déployer le plus largement possible sur le bassin versant, sous réserve de disposer de cailloux.

### Objectifs

Freiner les eaux de ruissellement de surface et retenir les produits de l'érosion. Favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement dans les sols et dans le sous-sol. Ces aménagements permettent une installation plus rapide de la végétation, sur les sédiments bloqués par le cordon et sur la zone située juste en aval du cordon.

### Règles à respecter

- Suivre la méthode détaillée plus loin ;
- Pour les sols dont l'épaisseur est inférieure à 30 cm, les fossés creusés pour installer les cordons pierreux devront s'arrêter avant la roche mère. La largeur des fossés devra être équivalente approximativement à deux fois la profondeur (ex. un fossé de 15 cm de profondeur devra avoir environ une largeur de 30 cm).
- Pour les sols supérieurs à 30 cm d'épaisseur, les fossés creusés pour installer les cordons pierreux ne devront pas dépasser 30 cm de profondeur. La largeur des fossés devra être de deux fois la profondeur, c'est à dire 60 cm.
- Pas de limite de longueur des cordons.
- Lien avec la fiche technique n°5 : enterrer légèrement des graines et des bombes à graines à un mètre en amont de la diguette et à deux mètres en aval de la diguette. Dans le cas des sols peu épais (<3 cm) semer seulement des bombes à graines et des petites graines.
- Si absence de sol, seulement disposer les pierres en tas à la surface du sol.

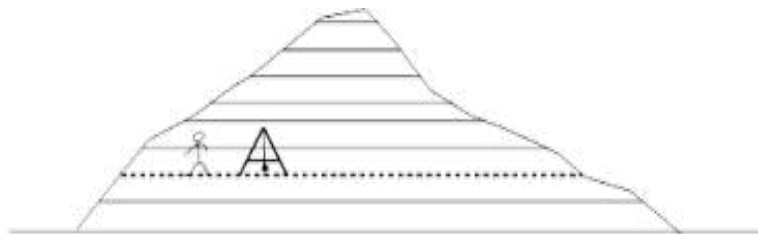
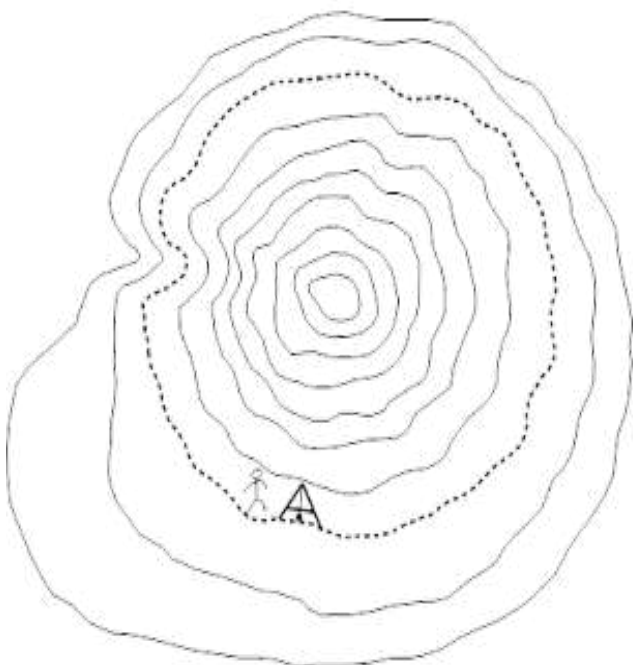


### Matériel

Un niveau égyptien. Une pelle et une pioche, éventuellement un seau pour collecter plus facilement les pierres qui constitueront le cordon pierreux.



*Niveau égyptien et son utilisation pour tracer des courbes de niveau*

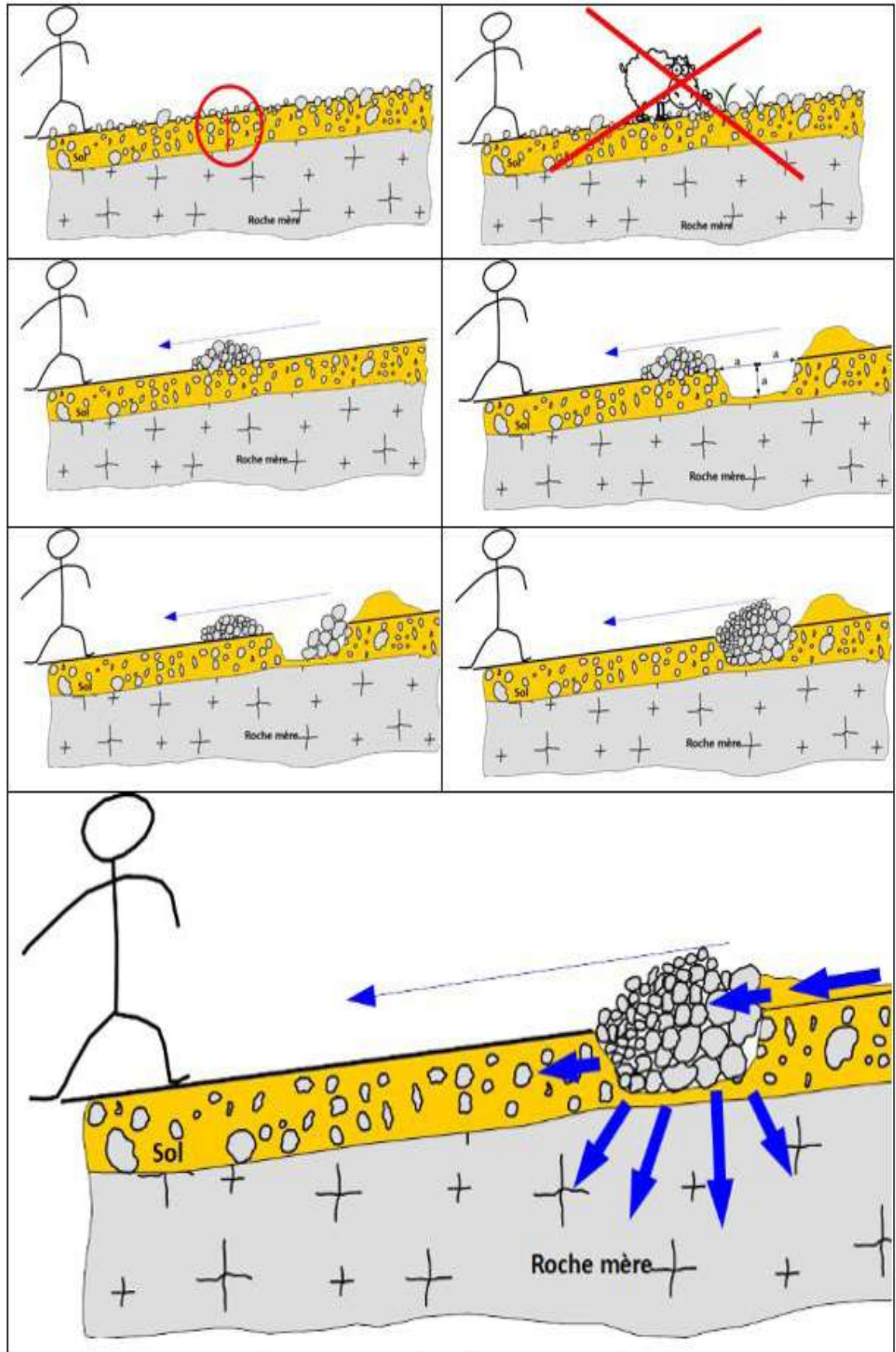


Temps indicatif de réalisation

A 2 personnes :

1 heure pour effectuer 7m si sols épais (entre 3 et 30 cm), ou 1/2 heure si sols inférieurs à 3 cm.

Compter 2 heures à 2 personnes pour un sol très épais (>30 cm).



Etapes de construction d'une diguette ou cordon pierreux

## Fiche technique n°2 : les baissières



Réalisation d'une baissière. En bleu, le sens de la pente.

### Conditions de mise en place

Dès lors que le sol est épais ou que la roche est friable sur plus de 10 cm et qu'il y a peu de cailloux. Applicable sur pentes faibles à moyennes.

### Objectifs

Freiner les eaux de ruissellement de surface et retenir les produits de l'érosion. Favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement dans les sols et dans le sous-sol. Ces aménagements permettent une installation plus rapide de la végétation, sur les sédiments qui comblent la baissière et sur la zone située juste en aval de celle-ci.

### Règles à respecter :

- suivre méthode détaillée plus loin ;
- pour les sols inférieurs à 30 cm d'épaisseur ou pour les roches friables inférieures à 30 cm d'épaisseur, la largeur des baissières devra être équivalente approximativement à deux fois la profondeur (ex. une baissière de 15 cm de profondeur devra avoir environ une largeur de 30 cm).
- pour les sols supérieurs à 30 cm d'épaisseur ou pour les roches friables supérieures à 30 cm d'épaisseur, les baissières ne devront pas dépasser 30 cm de profondeur. La largeur des baissières devra être de deux fois la profondeur, c'est à dire 60 cm.
- pas de limite de longueur des baissières.
- lien avec la fiche technique n°5 : enterrer légèrement des graines et des bombes à graines dans la baissière, et en aval de celle-ci (sur les 2 premiers mètres).

**Remarque** : les baissières se combleront progressivement dans le temps, plus ou moins rapidement. Ce comblement n'est pas un problème car ces baissières remplies de divers matériaux resteront des zones qui favoriseront l'infiltration de l'eau dans le sol.

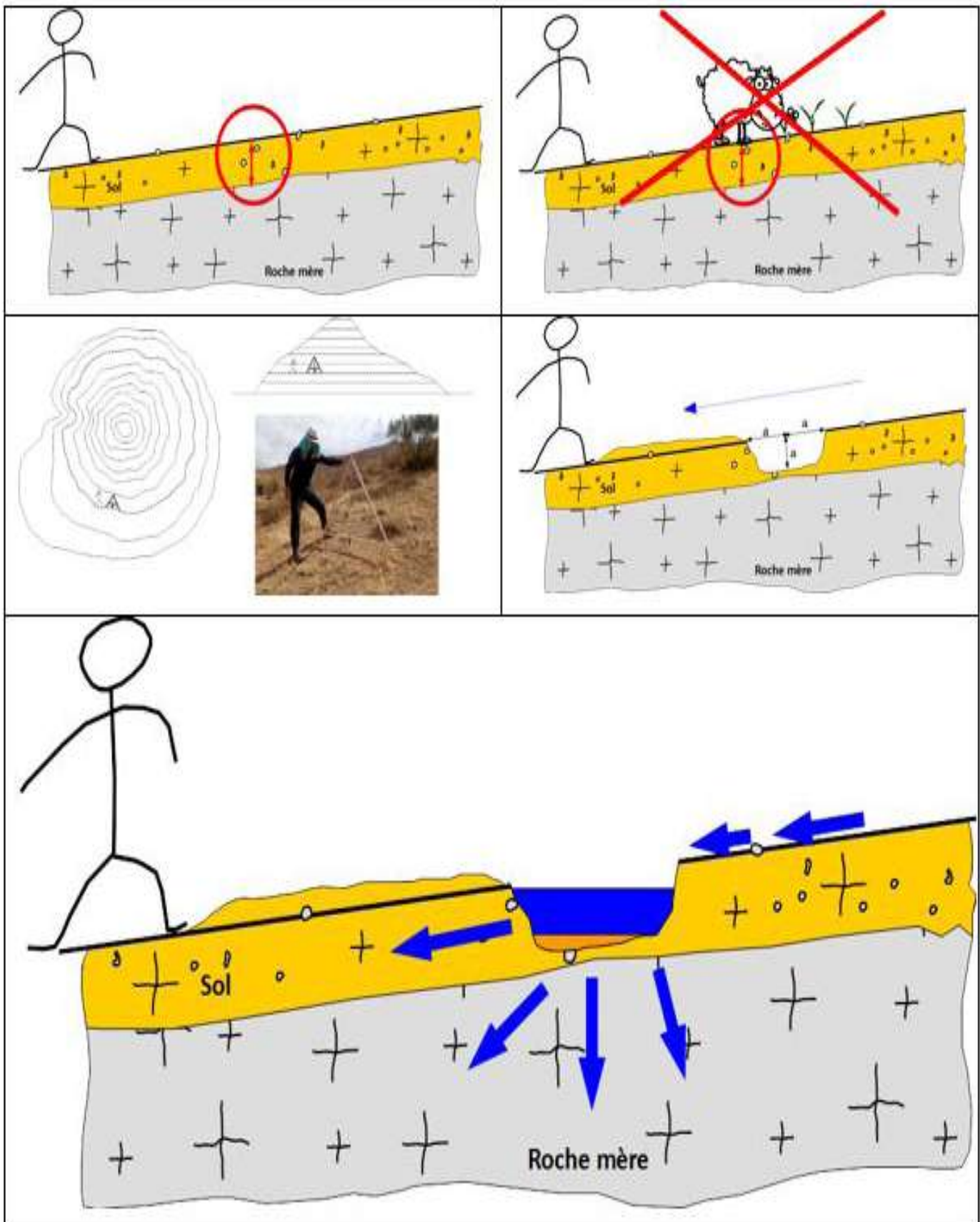


**Matériel**

Un niveau égyptien. Une pelle et une pioche.

**Temps indicatif de réalisation**

A 2 personnes : 1/2 heure pour effectuer 5 m si sols d'épaisseur moyenne.





## Fiche technique n°3 : association cordon pierreux / baissière

### Conditions de mise en place

Sols supérieurs à 10 cm d'épaisseur. A généraliser d'autant que possible.

### Objectifs

Freiner les eaux de ruissellement de surface et retenir les produits de l'érosion. Favorise l'infiltration des eaux de ruissellement dans les sols et dans le sous-sol. Ces aménagements permettent une installation plus rapide de la végétation, sur les sédiments bloqués par le cordon, sur les sédiments tombés dans la baissière, et sur la zone située juste en aval de la baissière. C'est un aménagement très complet.

### Règles à respecter

- pour les sols inférieurs à 30 cm d'épaisseur, les fossés creusés pour installer les cordons pierreux devront s'arrêter avant la roche mère. Idem pour les baissières. La largeur des fossés et baissières devra être de deux fois la profondeur (ex. un fossé de 15 cm de profondeur devra avoir environ une largeur de 30 cm).

- pour les sols supérieurs à 30 cm d'épaisseur, les fossés creusés pour installer les cordons pierreux ne devront pas dépasser 30 cm de profondeur. Idem pour les baissières. La largeur des fossés et baissières devra être de deux fois la profondeur,

c'est à dire 60 cm.

- pas de limite de longueur.
- lien avec la fiche technique n°5 : enterrer légèrement des graines et des bombes à graines • :
  - 1) en amont du cordon (sur le premier mètre),
  - 2) dans la baissière, et
  - 3) en aval de la baissière (sur les deux premiers mètres).



Association cordon pierreux / baissière

### Remarque :

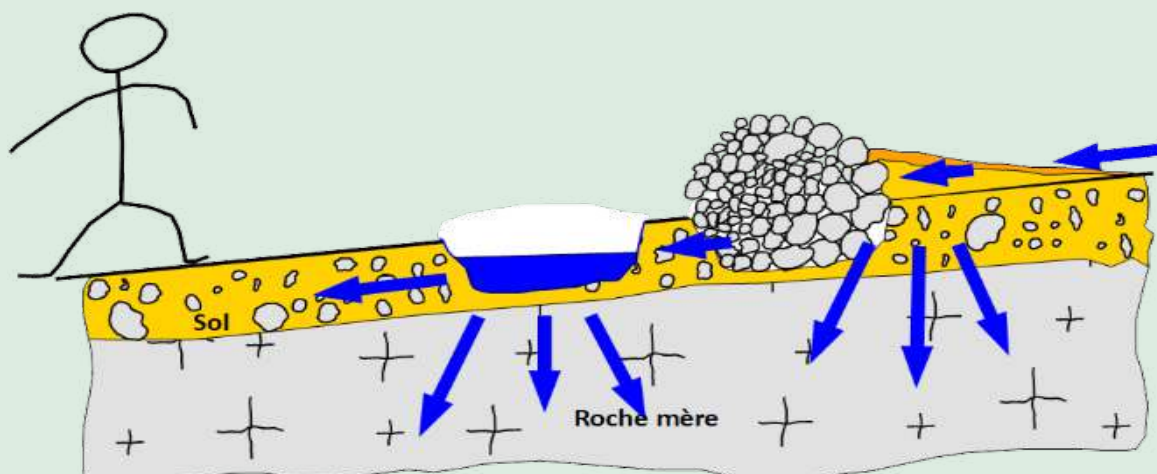
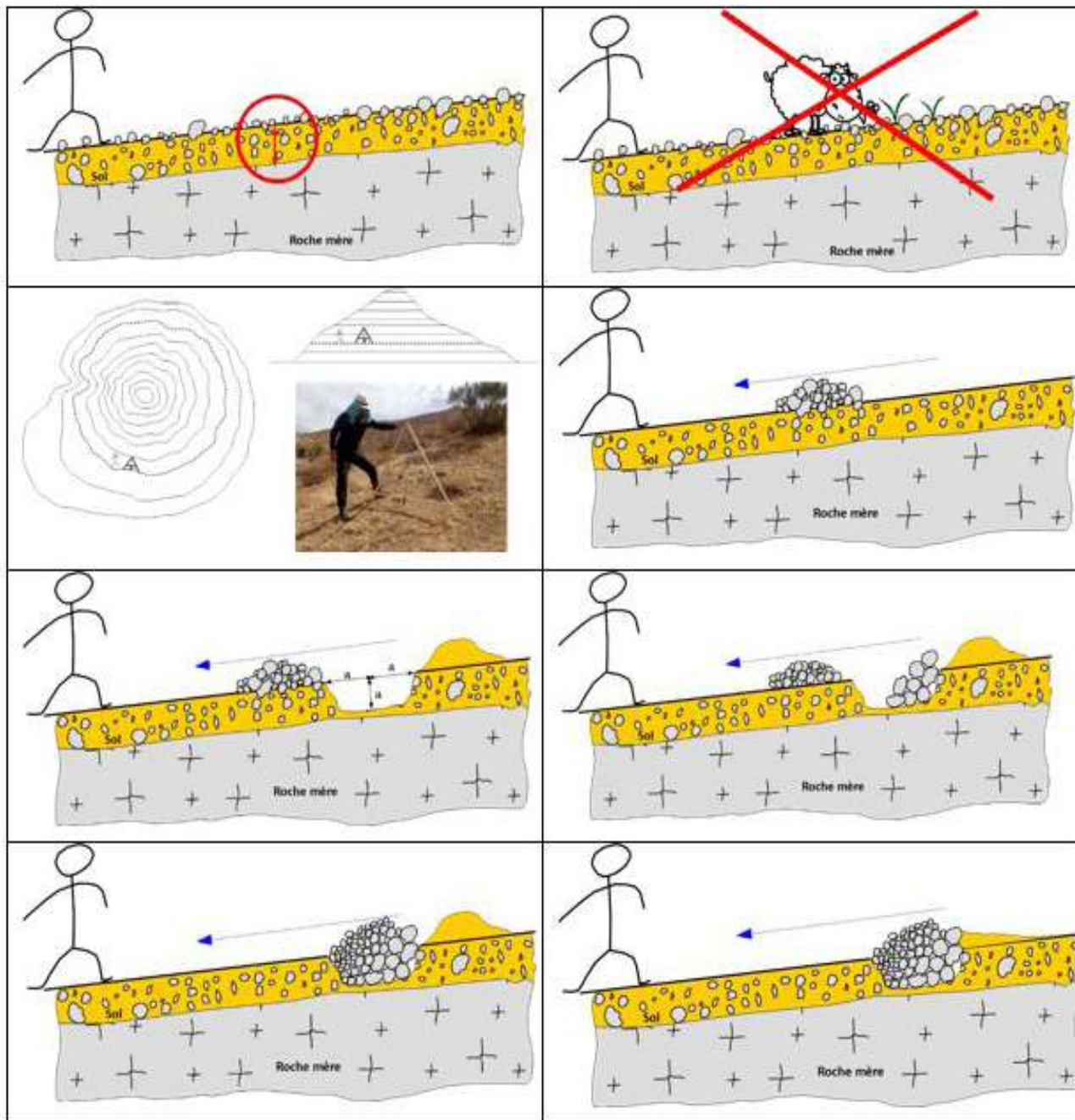
les baissières se combleront progressivement dans le temps, plus ou moins rapidement.

### Matériel

Un niveau égyptien. Une pelle et une pioche, éventuellement un seau pour collecter les pierres qui constitueront le cordon pierreux.

### Temps indicatif de réalisation

A 2 personnes : 1,5 heure pour effectuer 7m (cordon pierreux + baissière).



## Fiche technique n°4 : Seuils en pierres sèches



Seuil en pierres sèches ou « seuil biologique »

### Conditions de mise en place

Oueds de dimensions modestes (lit de l'oued inférieur à 3 m de large) ou thalwegs. Pour chaque secteur, à mettre en place seulement une fois que les autres aménagements ont été mis en place s'il reste du temps et que des pierres sont encore disponibles en quantités suffisantes.

### Objectifs

Ralentir les eaux des oueds (casser l'énergie de l'eau), favoriser le dépôt de sédiments dans le lit des oueds et l'infiltration de l'eau dans le sous-sol.

### Règles à respecter

Utiliser les plus grosses pierres possibles.

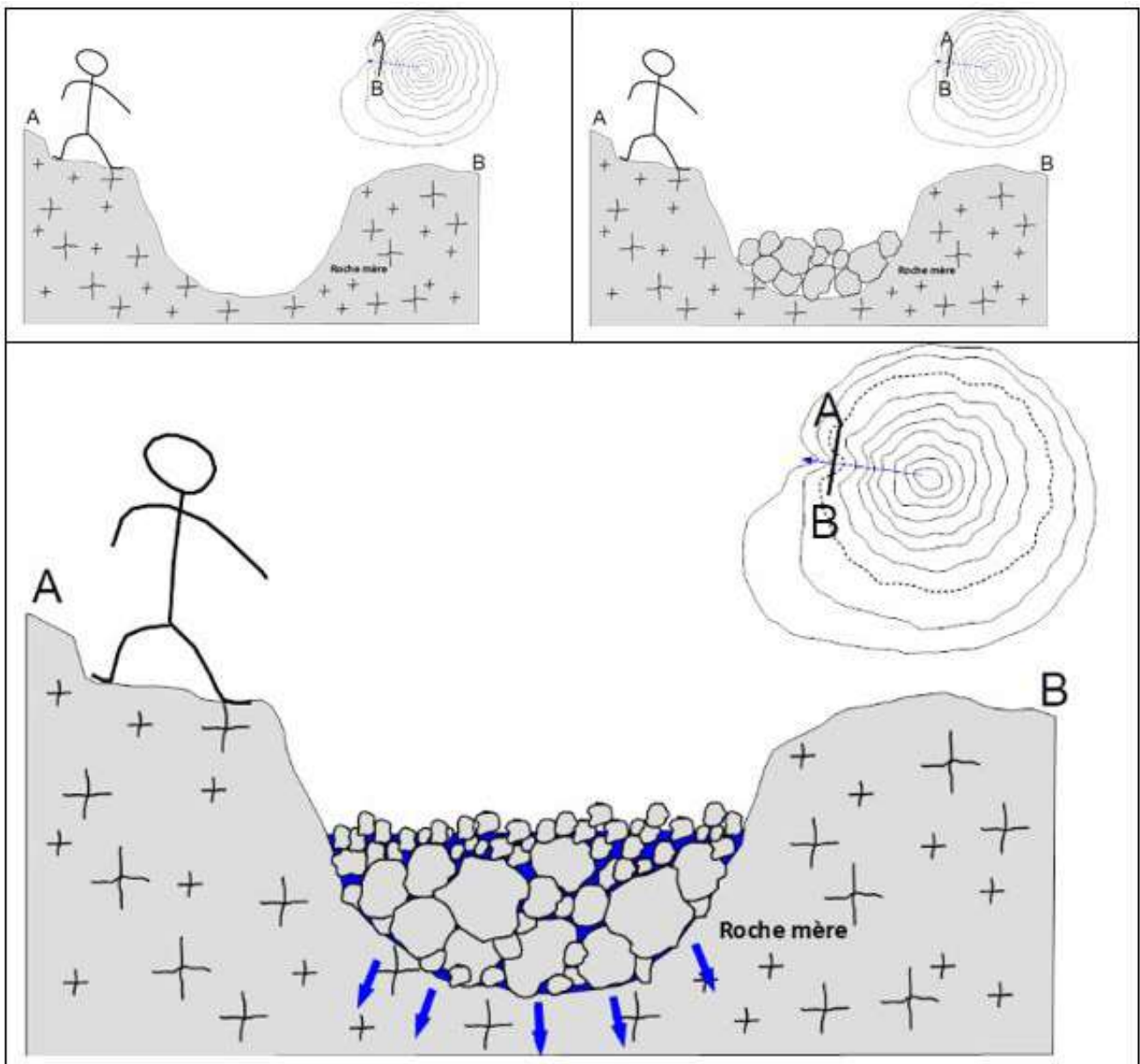


Temps indicatif de réalisation

A 2 personnes : 30 minutes pour réaliser un seuil de 2 m de long et 50 cm de haut.

Temps indicatif de réalisation

A 2 personnes : 30 minutes pour réaliser un seuil de 2 m de long et 50 cm de haut.



Seuil en pierres sèches ou « seuil biologique »



## Fiche technique n°5 : Ensemencements

### Conditions de mise en place

A réaliser de manière préférentielle en association avec les aménagements réalisés (cordons pierreux et baissières). Les bombes à graines peuvent être disposées dès lors qu'il y a un peu de sol. Elles doivent être disposées dans les premiers centimètres du sol, ou éventuellement à la surface du sol. Dans la mesure du possible, des graines doivent être semées à côté des bombes à graines.

### Objectifs

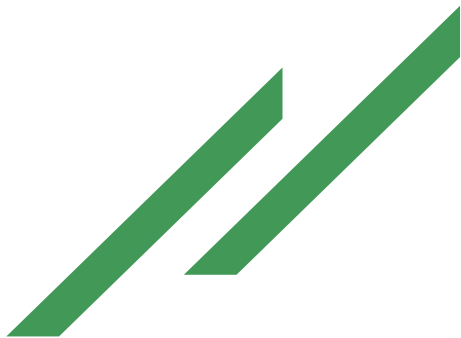
Accélérer la revégétalisation du bassin versant par des végétaux adaptés au contexte pédo-climatique. L'usage de graines locales, offre un taux de réussite de revégétalisation très largement supérieur à celui de la plantation de plants, cette dernière étant par ailleurs très onéreuse (en eau, en moyens techniques - pépinières et autres - et en temps).

### Règles à respecter

Récolter de grandes quantités de graines de toutes les essences locales qui semblent adaptées au contexte du bassin versant (éviter de récolter les graines des végétaux poussant dans le fond des oueds ou à proximité, ceux-ci étant moins résistant aux stress hydriques).

Pour les graines de petites et moyennes dimensions, réaliser des « bombes à graines » : mélanger des graines (entre 10 et 50, selon les essences disponibles) avec de l'argile et de l'eau et en faire une boule dans sa main, puis la faire sécher. Les bombes à graines offrent l'avantage de protéger les graines de la prédation des insectes, et elles ne se désagrègent que lorsque le sol reçoit une quantité d'eau suffisante et que les conditions de croissance sont favorables (cela évite aux graines de germer lors des faibles pluies et de subir ensuite un stress hydrique trop élevé par rapport à leurs besoins et de mourir). Afin d'augmenter les chances de levées, systématiquement semer des graines à côté des bombes à graines.

Pour les grosses graines (ex. amandier), les mettre directement dans la terre (la profondeur de semis doit être de l'ordre de 10 fois l'épaisseur de la graine).



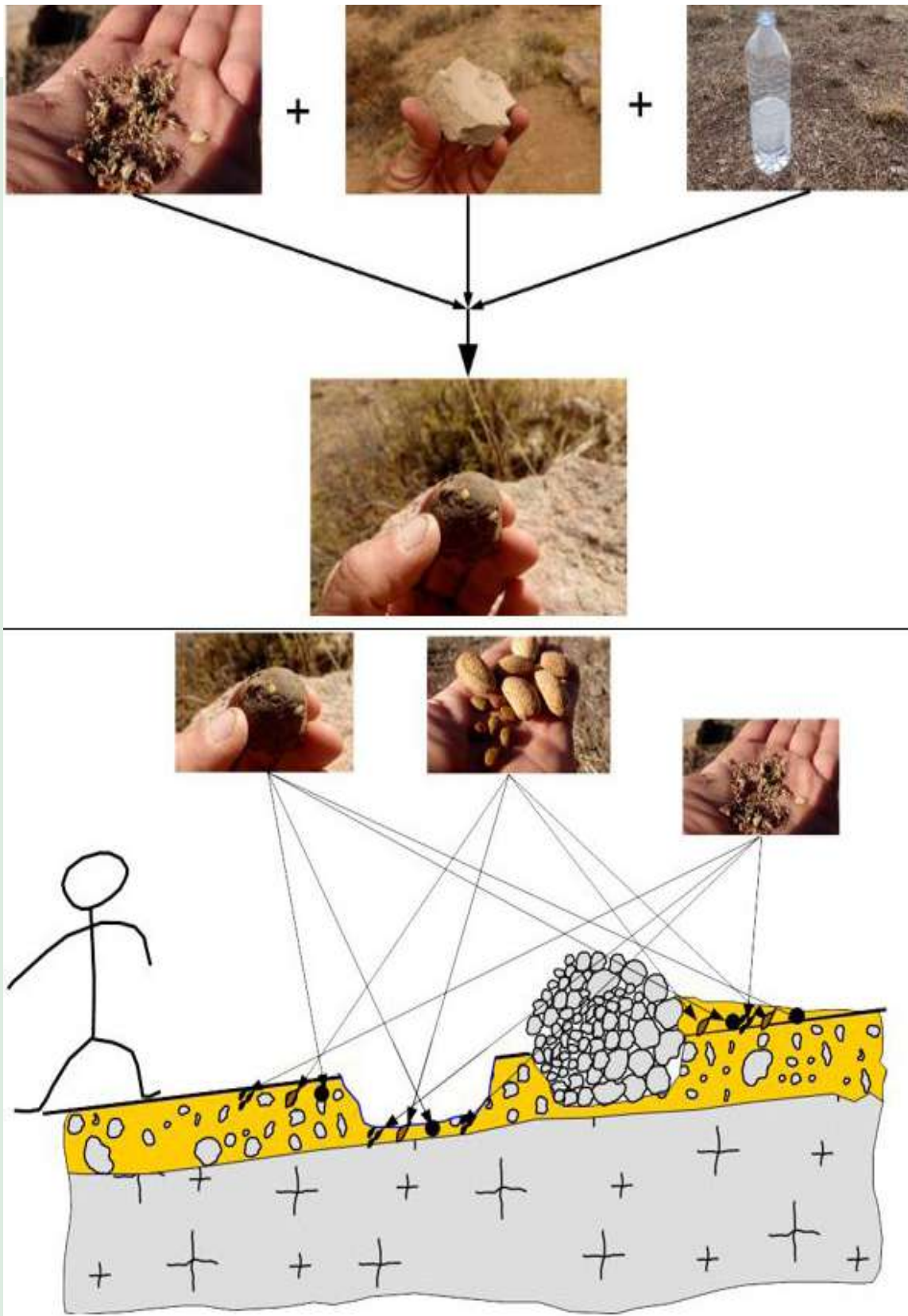
## Matériel

Un bon couteau, à la lame bien rigide.

## Temps indicatif de réalisation

Une fois les éléments rassemblés (graines, argile, eau), 20 bombes à graines réalisées par une personne en une heure.

Plusieurs centaines de graines ou de bombes à graines peuvent être semées par une personne en une heure.



*Fabrication et Disposition des bombes à graine*

**Fiche technique 6 :**

**Clé d'aide à la décision du choix du type d'aménagement à mettre en place**

Cailloux sur le sol	Epaisseur de sol	Roche friable	Pentes (%)	Aménagements préconisés : baissières (B), cordons pierreux (CP), semences (S)	
Néant ou très peu	< 3 cm	Non	< 90	Aucun	
		Oui	> 45	Aucun	
				< 45	B + S
	> 3 cm et < 10 cm	Non		> 30	Aucun
				< 30	B + S
		Oui		> 45	S
				< 45	B + S
	> 10 cm et < 30 cm	Non		> 30	S
				< 30	B + S
		Oui		> 45	S
				< 45	B + S
	> 30 cm	Non		> 45	S
			< 45	B + S	
Oui			> 45	S	
			< 45	B + S	
Abondants	< 3 cm	Non	> 45	Aucun	
			< 45	CP + S	
		Oui	> 45	Aucun	
			< 45	B et/ou CP + S	
	> 3 cm et < 10 cm	Non	> 30	S	
			> 30 et < 45	CP + S	
			< 30	B et/ou CP + S	
		Oui	> 45	S	
	< 45		B et/ou CP + S		
	> 10 cm et < 30 cm	Non	> 45	S	
			> 30 et < 45	CP + S	
			< 30	B et/ou CP + S	
Oui		> 45	S		
	< 45	B et/ou CP + S			
> 30 cm	Non	> 45	S		
		< 45	B et/ou CP + S		
	Oui	> 45	S		
		< 45	B et/ou CP + S		
Couvrant le sol	< 3 cm	Non	< 90	Aucun	
		Oui	> 45	Aucun	
			< 45	CP	
	> 3 cm et < 10 cm	Non	> 45	Aucun	
			< 45	CP	
		Oui	> 45	Aucun	
			< 45	CP	
	> 10 cm et < 30 cm	Non	> 45	Aucun	
			< 45	CP + S	
		Oui	> 45	Aucun	
			< 45	CP + S	
	> 30 cm	Non	> 45	Aucun	
> 20 et < 45			CP		
< 20			B et CP + S		
Oui		> 45	Aucun		
		> 20 et < 45	CP		
		< 20	B et CP + S		





Suivez notre actualité et adhérez à  
l'association via notre site internet :  
**[www.migdev.org](http://www.migdev.org)**

#### **Migrations & Développement**

42, Boulevard d'Annam – Bat 4 RDC - BP 186  
13321 **Marseille** Cedex 16 – FRANCE  
Tél : (+33)4 95 06 80 20 • Fax : (+33)4 91 46 47 36

Bloc H Villa n°34, Quartier Al Houda, 80 070 **Agadir** – MAROC  
Tél : (+212) 528 23 71 85

Maison du Développement – 83 500 **Taliouine** – MAROC  
Tél : (212) 528 53 41 48 • Fax : (212) 528 53 45 14

Mail : [md.france@migdev.org](mailto:md.france@migdev.org) • [md.maroc@migdev.org](mailto:md.maroc@migdev.org)

