



Gestion intégrée des bassins versants et gestion durable des terres dans la région de Midelt au Moyen Atlas, Maroc

Analyse d'études de cas

Stefan Graf, Isabelle Providoli, Pascale Waelti, Christoph Studer



Bern University of Applied Sciences
► School of Agricultural, Forest
and Food Sciences
HAFL Hugo P. Cecchini Institute



^b
UNIVERSITÄT
BERN

CDE
CENTRE FOR DEVELOPMENT
AND ENVIRONMENT

Coéditeurs : Centre for Development and Environment (CDE), University of Bern, et Haute École des Sciences Agronomiques, Forestières et Alimentaires (HAFL), Haute École Spécialisée Bernoise (BFH), avec Bern Open Publishing (BOP)

Copyright : © 2022, les auteurs

Cette publication est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution 4.0 International

Cette publication a été financée par la Direction du développement et de la coopération (DDC)

Citation : Graf S, Providoli I, Waelti P, Studer C. 2022. Gestion intégrée des bassins versants et gestion durable des terres dans la région de Midelt au Moyen Atlas, Maroc : Analyse d'études de cas. Berne, Suisse : Centre for Development and Environment (CDE), University of Bern, et Zollikofen, Suisse : Haute École des Sciences Agronomiques, Forestières et Alimentaires (HAFL), Haute École Spécialisée Bernoise, avec Bern Open Publishing (BOP). <https://doi.org/10.48350/173661>

DOI : 10.48350/173661

ISBN : 978-3-03917-059-3

Rédacteurs : Stefan Graf¹, Isabelle Providoli², Pascale Waelti¹, Christoph Studer¹

¹ Haute École des Sciences Agronomiques, Forestières et Alimentaires (HAFL)
Institut HAFL Hugo P. Cecchini
Haute École Spécialisée Bernoise
Laenggasse 85
3052 Zollikofen
Suisse
www.bfh.ch/haf1/fr

² Centre for Development and Environment
University of Bern
Mittelstrasse 43
3012 Berne
Suisse
www.cde.unibe.ch

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs, et ne représentent pas forcément celle des institutions ou des bailleurs de fonds. Les auteurs n'assument aucune responsabilité en cas de pertes due à l'utilisation de résultats ou recommandations de ce rapport.

Photo de couverture : Vue sur les douars de Tighermin et Louggagh, en amont du bassin versant de l'Oued Ansagmir. La partie moyenne des montagnes contient encore des restes de chênes verts et de très rares cèdres de l'Atlas, reliques des forêts denses d'antan (Stefan Graf)

Photo dernière page de couverture : Vue sur l'Oued Outat au niveau de Tatiouine. L'Oued emporte les terres cultivées lors des crues (Stefan Graf)

Table de matières

Table des figures	iv
Avant-propos	vii
Préface	ix
1. Introduction au projet	1
2. Les bassins versants de la région de Midelt, au moyen Atlas	2
3. Les systèmes de production et d'utilisation des terres dans les bassins versants de la région de Midelt	4
4. Problèmes de gestion et dégradation des ressources naturelles	6
4.1 Les terres forestières et les parcours	6
4.2 Les terres cultivées irriguées	7
4.3 Les terres cultivées non-irriguées (cultures en bour)	8
4.4 Cercle vicieux de dégradation des terres	9
5. Bonnes pratiques de gestion durable des terres et gestion intégrée des bassins versants	13
5.1 Cercle vertueux d'amélioration des terres	13
5.2 Les synergies entre les pratiques de Gestion Durable des Terres	15
6. Technologies et approches de gestion durable des terres documentées dans la région de Midelt	18
6.1 Ce qu'est WOCAT	18
6.2 Les pratiques documentées	19
7. Résumé des questionnaires des technologies et approches documentés	24
8. Conclusion et recommandations	117
8.1 Recommandations concernant les technologies de gestion durable des terres	117
8.2 Approches et recommandations concernant ces approches	119
9. Annexe : Différents exemples pour une gestion durable	121
9.1 Annexe : La gestion de la végétation par la gestion du bétail	121
9.2 Annexe : La gestion locale de la forêt pour l'augmentation du couvert forestier	125
9.3 D'autres technologies de gestion durable des terres observées dans la zone de Midelt	126
10. Bibliographie	129

Table des figures

Figure 1: Vue panoramique sur l'Oued Outat au niveau de Flilou. Une partie de la ville de Midelt est visible sur la gauche de l'image (Stefan Graf)	2
Figure 2: Carte des bassins versants de l'Oued Ansagmir (Ouest) et de l'Oued Outat (Est). Carte Google Satellite	2
Figure 3: Campement de nomades dans le bassin versant de l'Oued Outat, au milieu d'un reliquat de forêt de chênes verts (Stefan Graf)	4
Figure 4: Douar dans le bassin versant d'Oued Ansagmir. Au premier plan pomiculture et céréales irriguées occupent les terres, derrière le village les terres de parcours incluent la forêt, les cultures en bour, ainsi que la partie de haute montagne (Stefan Graf)	5
Figure 5: Carte d'occupation des sols dans les bassins versants de l'Oued Outat et de l'Oued Ansagmir (Carte Mustapha Azdad)	5
Figure 6: Bois de feu sortant des reliquats de forêts par camion (Stefan Graf)	6
Figure 7: Arbres ébranchés dans les forêts afin de nourrir le bétail en hiver (Stefan Graf)	6
Figure 8: Ovins se nourrissant d'orge et de paille avant d'aller s'abreuver et brouter pour la journée sur les parcours (Stefan Graf).	7
Figure 9: Moutons pâturent <i>Poa bulbosa</i> , plante indicatrice de surpâturage. Ce troupeau fait quotidiennement le même trajet en été, broutant aussi les racines des herbes, déterrées à coups de sabot (Stefan Graf)	7
Figure 10: Terres cultivées irriguées en aval d'un canal d'irrigation. Principalement des pommes et des céréales sont visibles dans l'image (Stefan Graf)	8
Figure 11: Champ de céréales en bour très peu productif, source d'érosion du sol (Stefan Graf)	8
Figure 12: Anciens champs abandonnés, rocheux en raison de la perte de sol (Stefan Graf)	9
Figure 13: Cercle vicieux de dégradation des terres	10
Figure 14: Terre extrêmement sèche à un centimètre sous la surface du sol, quelques minutes après un grand orage ayant inondé les oueds. L'absence de couvert végétal empêche l'infiltration d'eau, donc réduit l'eau disponible pour la végétation. (Stefan Graf)	11
Figure 15: Érosion éolienne emportant le sol au loin (Stefan Graf)	11
Figure 16: Erosion hydrique dans l'Oued Outat à Midelt, l'eau est extrêmement chargée en boues, le sol de bonne qualité sort de la zone pour sédimenter dans les barrages de la Moulouya (Stefan Graf)	11

Figure 17: Terre craquelée, rendant la germination et la croissance des plantes difficiles (Stefan Graf)	11
Figure 18: L'eau ne s'infiltré pas dans le sol, et érode la terre d'un champ cultivé. Les pierres ressortent (Stefan Graf)	11
Figure 19: Frêne dimorphe sur ses racines comme des échasses en raison de l'érosion du sol. La régénération est difficile en raison du manque de terre (Stefan Graf)	11
Figure 20: Erosion des berges dans l'Oued Outat, emportant les champs petit à petit (Stefan Graf)	12
Figure 21: Inondation dans la ville de Midelt en raison d'orages en amont (Stefan Graf)	12
Figure 22: Partie érodée dans la plaine de Midelt, montrant une surface dure et compactée (Stefan Graf)	12
Figure 23: Eau de l'Oued Outat sédimentée, collectée après un orage. Plus d'un quart du liquide est composée de boues qui engorgeront les barrages (Stefan Graf)	12
Figure 24: Cercle vertueux d'amélioration des terres	13
Figure 25: Cercle vertueux d'amélioration des terres renforcés par des bonnes pratiques de GDT. Les technologies de GDT mentionnées dans les cases arrondies ont été observées dans la zone de Midelt et sont décrites plus bas.	15
Figure 26: Cycle de l'eau perturbé avec l'eau qui ne s'infiltré plus dans le sol et la nappe phréatique en baisse (Stefan Graf)	16
Figure 27: Cycle de l'eau rétabli, l'eau s'infiltrant dans le sol et rechargeant la nappe phréatique (Stefan Graf)	17
Figure 28: Les 8 étapes en trois phases de la gestion participative des parcours selon Flintan & Cullis (2010).	120
Figure 29: Courbe de croissance de l'herbe dans le temps (Graph selon Voisin et al. (2001), modifié)	121
Figure 30: Biomasse de la végétation qui se réduit en raison de surpâturage. La végétation est exploitée en permanence, dès qu'une herbe pousse elle est broutée. La plante n'a pas le temps de faire des réserves, ni de développer les racines en profondeur (Selon Voisin et al. (2001), modifié)	122
Figure 31: Biomasse de végétation avec suffisamment de temps de repos entre les périodes de coupe ou de broutage (Selon Voisin et al. (2001), modifié)	122
Figure 32: Plant d'alfa avec des brins morts, suffoquant la nouvelle végétation. (Stefan Graf)	123
Figure 33: Béliers mangeant de l'orge dans un sac attaché à la tête dans un campement de nomades. (Stefan Graf)	123

Figure 34: Paysage sans gestion de pâturage, avec accès sans restriction. La végétation est surpâturée en commençant par les endroits proches des habitations et des points d'eau, jusqu'à ce que l'ensemble du parcours soit dégradé, vu que le bétail broute chaque repousse. Cette situation est courante dans les environs de Midelt (Stefan Graf) 124

Figure 35: Gestion des pâturages avec périodes de repos. Le bétail passe seulement une fois sur une surface donnée, puis passe à un autre endroit jusqu'à ce que la végétation ait suffisamment repoussé pour faire des réserves (Stefan Graf) 125

Figure 36: Haie vive de figuier de barbarie, protégeant les cultures du bétail de passage (Stefan Graf) 126

Figure 37: Reste des rangées d'agaves plantées le long des courbes de niveau sous le protectorat français à l'entrée de Midelt (Stefan Graf) 127

Figure 38: Protection d'arbre au bord de la route contre le broutage (Stefan Graf) 127

Figure 39: Association de maïs avec du haricot grimpant à Barram, à côté de Midelt (Stefan Graf) 127

Figure 40: Intégration de volaille dans la pomiculture dans la vallée de l'Oued Outat. 128

Avant-propos

Les catastrophes liées au changement climatique se multiplient partout dans le monde. Les États de la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord sont déjà fortement touchés par les effets du changement climatique, tels que la hausse des températures, l'intensification des phénomènes météorologiques extrêmes et la pénurie d'eau, ce qui accroît les risques de conflits dans la région.

Dans les zones rurales, particulièrement les petites exploitations agricoles sont menacées par l'utilisation non durable des terres et la dégradation des paysages, exacerbées par les effets du changement climatique.

En tant que pays à risque, la Suisse promeut et affirme depuis plus d'un siècle les liens entre la gestion durable des terres (GDT) et la réduction des risques de catastrophe (RRC) au moyen de la gestion intégrée des risques. Née de la nécessité, l'approche de gestion intégrée des risques de la Suisse guide ses efforts de coopération internationale. C'est pourquoi la Suisse s'engage à plusieurs niveaux et au sein de différentes initiatives internationales et nationales, en faveur de solutions durables, notamment la gestion durable des terres (par exemple par le biais de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD)). Par ailleurs, la Suisse s'engage pour la détection précoce, la prévention et la gestion des catastrophes (par exemple par le biais de la Plateforme mondiale pour la réduction des risques de catastrophe (GPDRR)).

La coopération internationale de la Suisse repose sur un engagement à long terme en faveur d'un renforcement des institutions, des ressources humaines et des infrastructures dans les pays partenaires concernés. Au Maroc, la Direction du Développement et de la Coopération (DDC) a soutenu un projet de gestion intégrée des bassins versants dans le Haut Atlas dans la région de Midelt. La zone est sujette à des conditions environnementales et socio-économiques difficiles qui mènent à des conflits potentiels.

Cette publication présente une compilation des pratiques de gestion durable des terres documentées dans la zone de Midelt pour différentes utilisations des terres. Des principes généraux sur la gestion des ressources naturelles sont présentés. Ces principes guident les acteurs du terrain dans le choix de pratiques à mettre en œuvre dans une perspective systémique et par le biais d'une collaboration entre plusieurs parties prenantes. Cela peut contribuer à augmenter la résilience des populations locales face aux risques de catastrophes.

La publication a été élaborée conjointement par le Centre for Development and Environment (CDE), et la Haute Ecole des Sciences Agronomique, Forestière et Alimentaires (HAFL).

Nous vous souhaitons une lecture intéressante et beaucoup d'inspiration pour mettre en œuvre des projets de gestion intégrée et participative des bassins versants.



Andrea Martina Studer



Prof. Dr. Thomas Breu



Prof. Dr. Dominique Guenat

Andrea Martina Studer

Ambassadrice, Vice-Directrice

Cheffe, Division Moyen-Orient et Afrique du Nord – Europe

Direction du développement et de la coopération DDC

Département fédéral des affaires étrangères DFAE

Prof. Dr. Thomas Breu

Directeur

Centre for Development and Environment (CDE), University of Bern

Prof. Dr. Dominique Guenat

Directeur de l'institut Hugo P. Cecchini

Haute École des Sciences Agronomiques, Forestières et Alimentaires (HAFL),

Haute École Spécialisée Bernoise (BFH)

Préface

Cette publication a été élaborée dans le cadre du « Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion » mis en œuvre par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) (Projet FAO/GPC/MOR/050/SWI), en collaboration avec le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD). Elle présente une compilation de pratiques de gestion durable des terres observées et documentées dans la zone de Midelt.

Une partie des pratiques a été documentée avec le système WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies), un réseau international sur la gestion durable des terres. Les pratiques documentées sont librement accessibles dans la base de données mondiale sur la gestion des terres www.wocat.net. Cette base de données aide à comprendre, partager et choisir des pratiques durables de gestion des terres susceptibles d'être mises en place dans la région de Midelt, ou dans d'autres régions aux conditions

similaires pour réduire ou prévenir la dégradation des terres et augmenter la résilience de la population locale face aux risques de catastrophes.

De plus, des principes généraux sur la gestion durable des ressources naturelles sont présentés pour guider les lecteurs et lectrices dans le choix des pratiques à mettre en place.

Cette publication s'adresse à toutes les personnes impliquées dans, ou intéressées par la gestion durable des terres comme par exemple les praticiens de la foresterie, de l'élevage, de l'agriculture, les animateurs de terrain, les représentants des autorités locales, les agents de développement, et les responsables de projets / programmes, etc...

La liste des bonnes pratiques de gestion des terres de la zone de Midelt présentée ici n'est pas exhaustive, cette tâche étant impossible vu la diversité de systèmes traditionnels et des innovations mises en place. Nous espérons toutefois que les pratiques sélectionnées contribueront à rendre un brin de notre planète un peu plus verte et plus agréable à vivre.

1. Introduction au projet

Le « Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion » a été mis en œuvre de 2016 à 2019 dans les bassins versants de l'Oued Outat et de l'Oued Ansagmir dans la province de Midelt au Maroc. La FAO, en collaboration avec le HCEFLCD implémenté ce projet, sur financement de la Direction du Développement et de la Coopération (DDC) Suisse. L'objectif principal du projet était de réduire le processus de dégradation des terres et de désertification et d'améliorer les conditions de vie des populations locales à travers le développement participatif d'activités pilotes de lutte contre l'érosion et de réhabilitation des sols et forêts et la mise en place d'un système de cogestion intégrée et participative des bassins versants.

La gestion intégrée des bassins versants est une approche de gestion des activités humaines et des ressources naturelles à l'échelle d'un bassin versant, en tenant compte des aspects sociaux, économiques et environnementaux, des intérêts des communautés locales et de questions telles que les impacts de la croissance économique et du changement climatique.

A terme, le projet visait la mise en place d'un modèle reproductible de gestion participative et intégrée des bassins versants apte à réduire les risques de catastrophes naturelles et utilisable pour l'orientation des plans d'action, y compris l'application des techniques innovantes, les modalités d'organisation des communautés locales et les partenariats intersectoriels pour l'intégration et la synergie des actions de développement territorial.

Le Centre for Development and Environment (CDE) University of Bern et la Haute Ecole des Sciences Agronomique, Forestière et Alimentaires HAFL, ont fourni un backstopping au projet selon les trois axes suivants : i) capitalisation et dissémination des bonnes pratiques, ii) renforcement des capacités des partenaires, iii) appui technique et expertise dans la gestion intégrée des bassins versants y compris l'introduction d'approches innovantes.

Le présent document s'inscrit dans le premier axe de ce mandat de backstopping.

2. Les bassins versants de la région de Midelt, au moyen Atlas



Figure 1: Vue panoramique sur l'Oued Outat au niveau de Fililou. Une partie de la ville de Midelt est visible sur la gauche de l'image (Stefan Graf)

Avec un climat aride et semi-aride prévalent sur plus de 93% du territoire, le Maroc est parmi les pays les plus touchés par la désertification. L'érosion des sols, l'un des processus essentiels de dégradation des ressources naturelles, affecte, avec des intensités variables, une grande partie du pays. L'ampleur de ces problématiques a conduit le gouvernement, sous la coordination du HCEFLCD, à adopter des politiques et des programmes visant à atténuer les impacts environnementaux et socio-économiques de la dégradation des terres en ligne avec les engagements pris dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification (CNULCLD, voir www.unccd.int).

La région montagneuse de Midelt a cheval entre le Moyen Atlas et le Haut Atlas (Figure 1) est particulièrement touchée par l'érosion. Pour cette raison, les bassins versants (BV) de l'Oued Outat et de l'Oued Ansagmir (Figure 2), situés en amont du grand bassin de la Moulouya, ont été sélectionnés pour servir d'exemple dans le cadre du « Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion ». La région présente un rythme de dégradation des ressources naturelles accéléré qui la classe prioritaire dans le programme d'action national contre la

désertification (HCEFLCD 2013). Le changement climatique a augmenté la fréquence et l'intensité des périodes de pluies torrentielles dans une région déjà caractérisée par un climat très rude et des températures extrêmes (neige et froid en hiver, chaleur et sécheresse en été) (Azdad et al. 2018). Elle a par exemple subi de fortes inondations en 1992 et 2008 (Azdad et al. 2018).

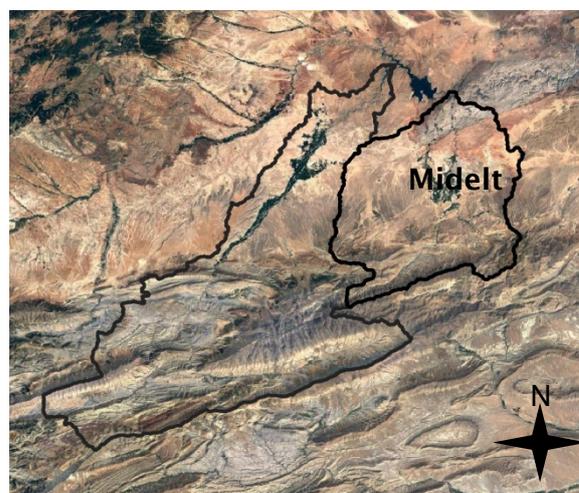


Figure 2: Carte des bassins versants de l'Oued Ansagmir (Ouest) et de l'Oued Outat (Est). Carte Google Satellite

Les sols sont de type calcaire et marno-calcaire, sensibles à l'érosion hydrique, au sapement des berges et à la désertification (Azdad et al. 2018). De ce fait, la zone du projet est fortement sujette à l'érosion des sols, avec des pertes de terre s'élevant jusqu'à 50 tonnes/ha/an (Sbai et al. 2021). En

raison de la forte utilisation d'eau, la Moulouya ne s'est plus déversée dans la Méditerranée pour la première fois en 2021 (Racaniere 2021).

Les forêts ont été fragilisées par leur surexploitation (forte demande en bois de feu pour le chauffage et la cuisine, surpâturage et ébranchage pratiqué par les éleveurs) ainsi que la sécheresse.

Les changements climatiques et la dégradation des sols entraînent une diminution de la production des

pâturages, de bois, de la biodiversité, et de la productivité des terres irriguées, avec des inondations récurrentes à l'aval. Ces phénomènes aggravent la précarité des populations locales, entraînant notamment des défis au niveau de la sécurité alimentaire. Ainsi, 50% des ménages vivent en dessous du seuil de pauvreté, soit moins de 10 MAD/pers./ jour, et l'exode rural s'intensifie (Azdad et al. 2018).

3. Les systèmes de production et d'utilisation des terres dans les bassins versants de la région de Midelt



Figure 3: Campement de nomades dans le bassin versant de l'Oued Outat, au milieu d'un reliquat de forêt de chênes verts (Stefan Graf)

A l'origine, la zone de Midelt était principalement exploitée par des éleveurs nomades (Figure 3), avec des villages permanents agricoles dans certaines zones. Aujourd'hui, la population des bassins versants de Midelt dépend de l'agriculture (céréales, pommes), du bois, de la cueillette de plantes aromatiques et médicinales ainsi que de l'élevage (principalement ovin et caprin).

Comme l'indique la carte d'occupation des terres (Figure 5), la plus grande partie de la surface des bassins versants, soit plus de 80%, est constituée de forêts, d'anciennes forêts, de forêts dégradées ou vides, et de matorral, utilisés comme parcours pour le petit bétail (Azdad et al. 2018). La plupart des terres de parcours se trouvent en zone forestière au statut foncier domaniale (propriété de l'état). Les tribus locales ont le droit traditionnel d'y faire paître le bétail. Le reste des parcours se trouve sur des terres collectives appartenant aux tribus (Genin et al. 2007).

Les forêts fournissent du bois de chauffage (pour les habitations ou pour les hammams utilisés par la communauté (Sousa et al. 2020)). Pour des raisons financières, la population de la région de Midelt n'a pas d'autre choix que de se chauffer et de cuisiner au bois. De plus, les espèces

forestières de haute valeur sont exploitées comme bois d'œuvre et de construction.

Dans le système d'élevage traditionnel (soit nomade, soit transhumant), les familles possédaient des petits ruminants conduits sur les parcours en partie boisés. Ces troupeaux étaient principalement en transhumance ou nomades, et deviennent de plus en plus sédentaires, restant sur les mêmes parcours toute l'année (El Aich 2018). L'alimentation du bétail est de nos jours complétée avec du fourrage acheté, même chez les nomades (Witsoe 2019). Certains bergers locaux font paître des animaux d'investisseurs externes (El Aich 2018), qui sont communément appelés « propriétaires absents ». D'autres familles n'ont plus que de petits troupeaux qui sont détenus dans la cour de la maison.

Traditionnellement, le bétail était nourri en hiver par ébranchage et écimage des arbres (Figure 7), chêne vert (*Quercus ilex*) et cèdre (*Cedrus atlantica*) principalement. En été, l'ébranchage du frêne dimorphe (*Fraxinus dimorpha*) aidait le bétail à passer la période sèche, pauvre en fourrage herbacé (Genin et al. 2018). Cette utilisation traditionnelle est aujourd'hui en général prohibée, les forêts étant étatiques.

L'agriculture se pratique soit sur des terres irriguées, soit sur des terres non irriguées, culture dite « en bour ». La province de Midelt est connue dans tout le pays pour sa production de pommes, qui se pratique sous irrigation, souvent en association avec la luzerne. Les céréales sont cultivées soit en sec (orge), soit sur des parcelles irriguées (blé et maïs) (Figure 4).



Figure 4: Douar dans le bassin versant d'Oued Ansagmir. Au premier plan pomiculture et céréales irriguées occupent les terres, derrière le village les terres de parcours incluent la forêt, les cultures en bour, ainsi que la partie de haute montagne (Stefan Graf)

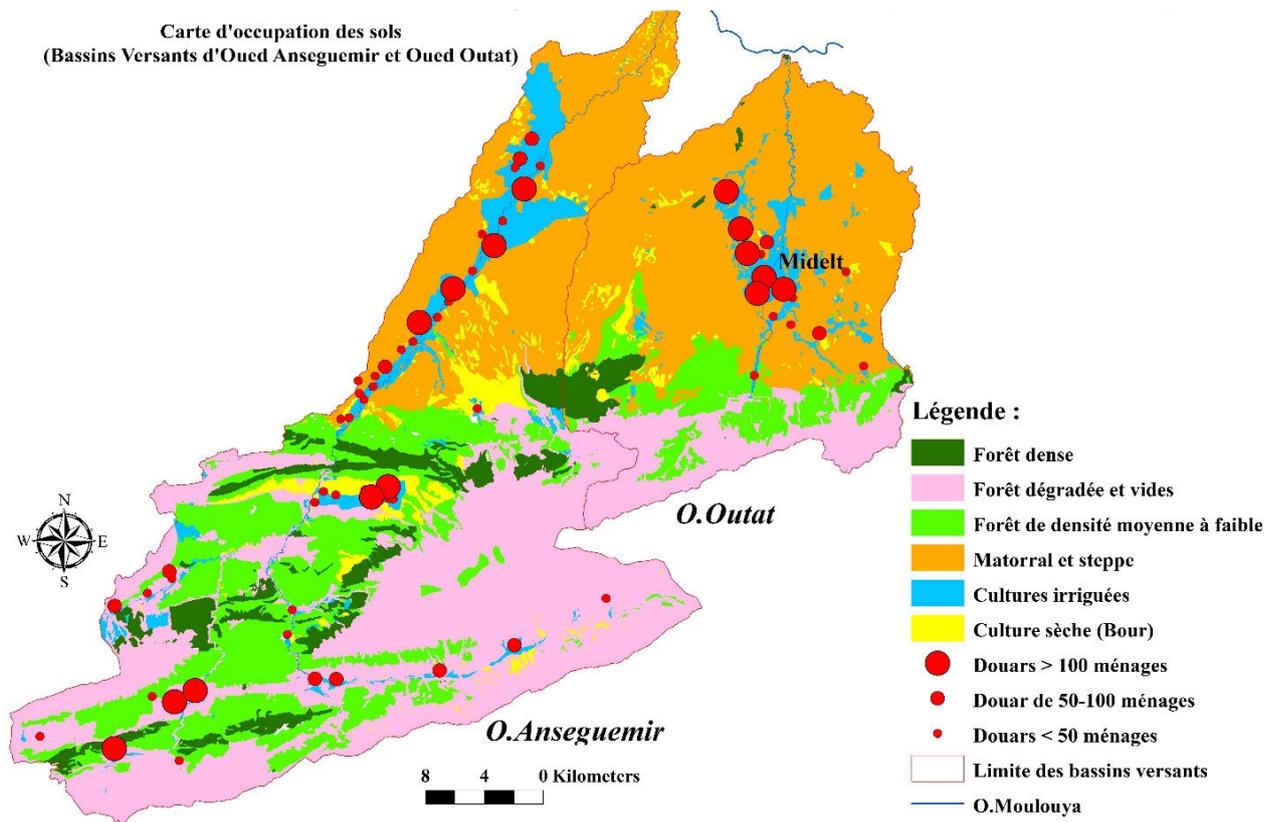


Figure 5: Carte d'occupation des sols dans les bassins versants de l'Oued Outat et de l'Oued Ansagmir (Carte Mustapha Azdad)

4. Problèmes de gestion et dégradation des ressources naturelles

Comme mentionné précédemment, la province de Midelt est fortement affectée par les problèmes de dégradation des terres.

4.1 Les terres forestières et les parcours

Les terres forestières et de parcours couvrent la plus grande surface des bassins versants de la Province de Midelt. Cependant, seule 5.5% (Figure 5) de la surface des deux BVs est couverte par des forêts denses (Azdad et al. 2018). Le reste des terres forestières est dégradé, voire vide, en raison de la surexploitation (Figure 6). Certaines forêts ont été complètement détruites, de la strate arborée à la strate herbacée. D'autres contiennent encore des reliquats d'arbres.

Encadré 1: Les perceptions de la dégradation des terres par les jeunes et les moins jeunes

Des jeunes interrogés sur la végétation d'un pan de montagne pierreux dénudé du BV de l'Oued Outat relatent que le versant a toujours eu cet aspect. Les anciens cependant se rappellent qu'il y avait des forêts denses dans cette zone. Ces forêts étaient tellement fournies que les éleveurs ne s'y aventuraient pas en raison de prédateurs s'attaquant au cheptel



Figure 6: Bois de feu sortant des reliquats de forêts par camion (Stefan Graf)

Ces dégradations sont imputables en parties à une gestion non durable des ressources naturelles, qui peuvent varier en fonction des formes d'utilisation des terres.

Les forêts poussent lentement, et sont rapidement surexploitées.

Une fois les arbres coupés, moins d'eau est capturée sur une surface donnée, surtout par manque d'infiltration (mais aussi par absence de captage de brouillard (Wang et al. 2017)), ce qui rend une recolonisation par des arbres plus difficile.



Figure 7: Arbres ébranchés dans les forêts afin de nourrir le bétail en hiver (Stefan Graf)

Les arbres ne sont pas la seule végétation surexploitée dans les parcours : la végétation herbacée et arbustive est dégradée par un surpâturage dû à une charge excessive de petits ruminants. Le bétail n'appartient pas seulement à la population locale, mais aussi à des propriétaires absents, qui confient leurs bêtes à des bergers locaux. La végétation ne suffit pas à nourrir le bétail, qui est supplémenté d'orge et de paille, même par les nomades dans les parcours (Figure 8). Cette supplémentation empêche la régénération de la végétation herbacée

car elle permet de garder des ruminants massivement au-delà de la « capacité de charge » des parcours.



Figure 8: Ovins se nourrissant d'orge et de paille avant d'aller s'abreuver et brouter pour la journée sur les parcours (Stefan Graf).

Outre le dépassement de la capacité de charge, le pâturage en continu des parcours par les petits ruminants contribue également à la dégradation de la strate herbacée. Le surpâturage est en effet causé par deux processus (Voisin et al. 2001; Savory et Butterfield 2010):

- Une période de repos des pâturages trop courte, la strate

4.2 Les terres cultivées irriguées

Les terres cultivées irriguées, couvrent 6.3% du territoire des bassins versants d'Oued Ansagmir et Outat (Azdad et al. 2018). Elles étaient traditionnellement limitées aux zones irrigables par des séguías, canaux d'irrigation ouverts

herbacée est broutée avant qu'elle n'ait pu se régénérer, ce qui épuise les réserves stockées dans les racines des plantes.

- Une période de pâturage trop longue, chaque touffe étant broutée deux ou trois fois dans la même période.

Les deux processus font que la plante est pâturée plusieurs fois de suite, répétitivement, sans qu'elle puisse se régénérer. Les troupeaux des alentours de Midelt paissent en permanence sur les mêmes surfaces parfois plusieurs fois dans la même journée, ne laissant pas de période de repos à la végétation. Les moutons peuvent être observés en train de déterrer les racines des herbes tant ils passent souvent sur les mêmes surfaces (Figure 9). Une explication détaillée de la gestion des parcours par la gestion du bétail est donnée en Annexe 9.1.



Figure 9: Moutons pâturant *Poa bulbosa*, plante indicatrice de surpâturage. Ce troupeau fait quotidiennement le même trajet en été, broutant aussi les racines des herbes, déterrées à coups de sabot (Stefan Graf)

(Figure 10). Ces anciennes terres irriguées sont donc relativement plates, afin de fonctionner avec l'irrigation traditionnelle par gravité. Les terres irriguées en bordure d'oued

sont menacées par les crues, qui érodent les berges.



Figure 10: Terres cultivées irriguées en aval d'un canal d'irrigation. Principalement des pommes et des céréales sont visibles dans l'image (Stefan Graf)

Actuellement, les terres irriguées se sont étendues sur des zones plus accidentées et l'irrigation se fait également par pompage d'eau souterraine. Celui-ci contribue à la diminution du niveau de la nappe phréatique, à l'assèchement du bassin versant, et aux conflits amont-aval, les utilisateurs en aval n'ayant plus assez d'eau en période de sécheresse. L'expansion de l'irrigation, même si c'est par système de goutte à goutte

4.3 Les terres cultivées non-irriguées (cultures en bour)

Les terres cultivées non-irriguées sont dépendantes de la pluie pour la production. Ce sont surtout les céréales (orge) qui sont cultivées de cette manière. Les années avec une pluviométrie insuffisante, la production peut être perdue. Les maigres épis (Figure 11) sont alors valorisés par le bétail. Cependant, la pâture des chaumes par le bétail réduit la couverture du sol.

efficent, conduit à cet assèchement du bassin versant en raison des plus grande surfaces irriguées (Kuper et al. 2017). Aujourd'hui, la pomiculture commerciale prend de plus en plus d'ampleur, aussi sur d'anciennes terres de parcours. L'utilisation de pesticide n'y est pas toujours contrôlée ou raisonnée, et les monocultures de pommiers à grande échelle, surtout de variétés sensibles, exacerbent les problèmes de maladies et ravageurs.

Les terres irriguées traditionnelles (situées en aval des séguias) sont en général privées, avec des droits de propriétés clairs. Les droits d'utilisation d'eau pour les séguias y sont aussi bien définis. Cependant, quand de nouvelles terres sont irriguées, surtout par goutte à goutte, des surfaces de pâturages collectifs peuvent disparaître des communs, et générer des conflits d'ayant droit. Pour l'eau, la situation est similaire, les règles traditionnelles ne peuvent plus fonctionner avec des conditions hydrologiques et agronomiques différentes.



Figure 11: Champ de céréales en bour très peu productif, source d'érosion du sol (Stefan Graf)

En raison du labour, ainsi que des terres laissées à nu pour une longue période, l'érosion (éolienne et hydrique) est élevée, et certaines terres

sont abandonnées quand elles ne sont plus cultivables. La Figure 12 montre un ancien champ, dégradé au point de former un pierrier.

Les terres collectives peuvent être cultivées en céréales par les ayants droits. Ceci peut inciter à étendre les surfaces cultivées dans le but de se les approprier. En revanche, les cultures pérennes, donc d'arbres et d'arbustes, ne sont pas autorisées sur les terres collectives, même si cela permettrait de limiter l'érosion hydrique et éolienne.



Figure 12: Anciens champs abandonnés, rocheux en raison de la perte de sol (Stefan Graf)

4.4 Cercle vicieux de dégradation des terres

Il y a quelques décennies, il était encore possible de pêcher des truites dans l'Oued Outat au niveau de Midelt, Aujourd'hui celui-ci est souvent à sec dans la ville, mais déborde lors de fortes précipitations. Ces inondations (Figure 21), emportent la terre qui va sédimenter dans les barrages (Figure 23). Les terres agricoles (Figure 20) ainsi que celles des parcours (Figure 22) se perdent ainsi, réduisant la production agricole dans la zone. Il s'agit d'un cercle vicieux de dégradation des terres.

Ce cercle de dégradation peut commencer à tous les niveaux (Figure 13). La dégradation de la végétation, que ce soient les arbres, les arbustes ou la strate herbacée, est souvent le commencement du cycle de dégradation. La déforestation, ainsi que la dégradation de la strate herbacée et arbustives par le surpâturage dans la zone de forêt, la zone matorral et la steppe, mènent à la dégradation des fonctions du sol par compaction et manque d'infiltration, et à l'érosion hydrique (Figure 22, Figure 12, Figure 14, Figure 16, Figure 17, Figure 18, Figure 19) et éolienne (Figure 15). La dégradation du sol

perturbe le cycle de l'eau parce que l'eau ne peut pas s'infiltrer, ce qui en réduit la disponibilité pour les plantes et donc réduit encore la végétation. La dégradation du sol perturbe également le cycle des nutriments, ce qui réduit encore davantage la croissance des plantes et donc la couverture végétale. A cause de l'absence de couverture végétale l'eau, au lieu de s'infiltrer, s'écoule en surface et dégrade encore plus le sol, en l'emportant par érosion (Figure 18). Cette eau chargée en sédiments se retrouve dans les barrages, contribuant à leur envasement (Figure 23). Les nappes phréatiques ne sont plus rechargées, parce que l'eau quitte les bassins versants sous formes de pics de crues, n'ayant pas le temps de s'infiltrer. Les inondations résultantes mènent à diverses catastrophes humaines, comme des destructions d'infrastructures et d'habitations (Figure 21). En raison de ces dégradations, les habitants sont forcés de surexploiter les ressources restantes, le bétail surpâturant la végétation à un rythme accéléré, exacerbant la problématique du cercle vicieux.

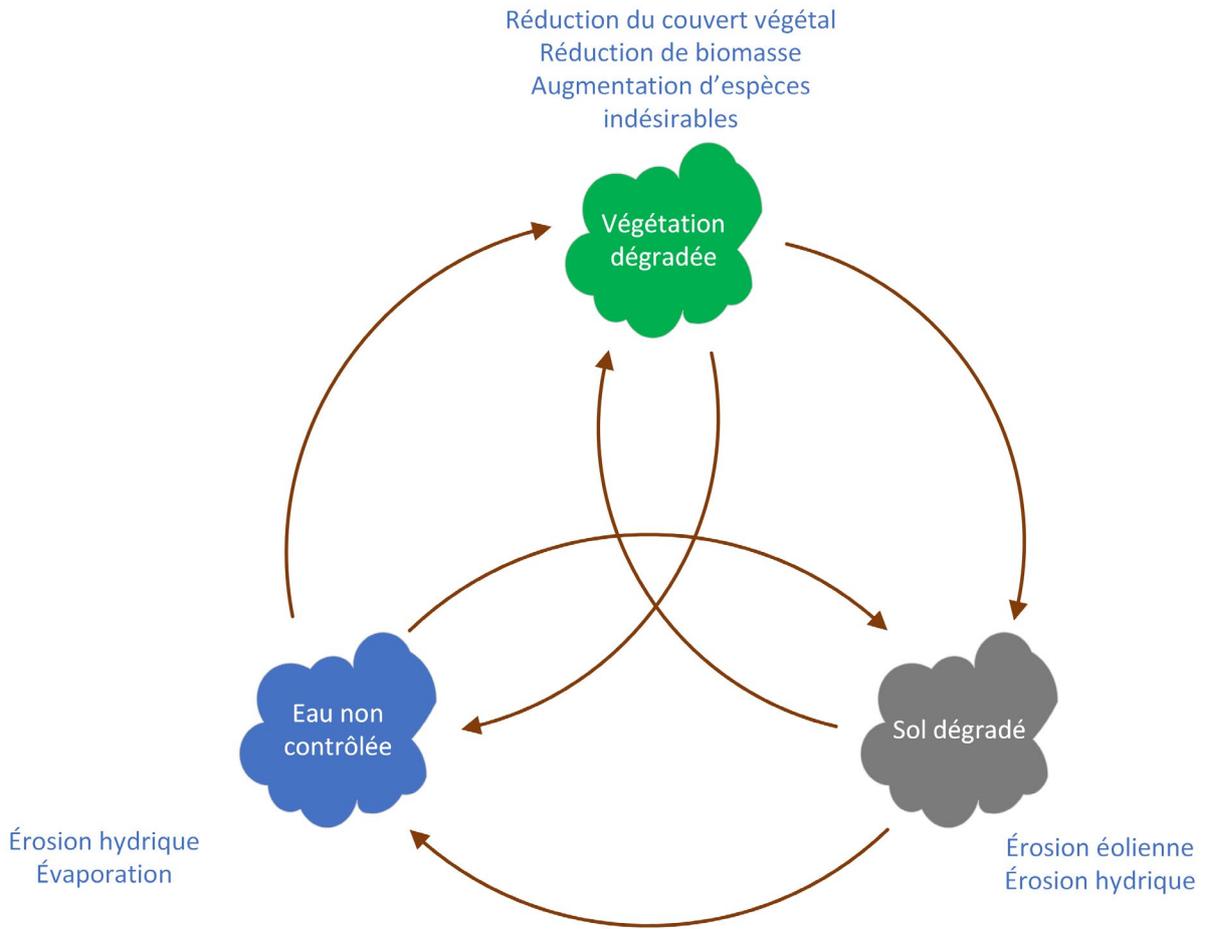


Figure 13: Cercle vicieux de dégradation des terres



Figure 14: Terre extrêmement sèche à un centimètre sous la surface du sol, quelques minutes après un grand orage ayant inondé les oueds. L'absence de couvert végétal empêche l'infiltration d'eau, donc réduit l'eau disponible pour la végétation. (Stefan Graf)



Figure 15: Érosion éolienne emportant le sol au loin (Stefan Graf)



Figure 16: Erosion hydrique dans l'Oued Outat à Midelt, l'eau est extrêmement chargée en boues, le sol de bonne qualité sort de la zone pour sédimenter dans les barrages de la Moulouya (Stefan Graf)



Figure 17: Terre craquelée, rendant la germination et la croissance des plantes difficiles (Stefan Graf)



Figure 18: L'eau ne s'infiltré pas dans le sol, et érode la terre d'un champ cultivé. Les pierres ressortent (Stefan Graf)



Figure 19: Frêne dimorphe sur ses racines comme des échasses en raison de l'érosion du sol. La régénération est difficile en raison du manque de terre (Stefan Graf)



Figure 20: Erosion des berges dans l'Oued Outat, emportant les champs petit à petit (Stefan Graf)



Figure 21: Inondation dans la ville de Midelt en raison d'orages en amont (Stefan Graf)



Figure 22: Partie érodée dans la plaine de Midelt, montrant une surface dure et compactée (Stefan Graf)



Figure 23: Eau de l'Oued Outat sédimentée, collectée après un orage. Plus d'un quart du liquide est composée de boues qui engorgeront les barrages (Stefan Graf)

5. Bonnes pratiques de gestion durable des terres et gestion intégrée des bassins versants

5.1 Cercle vertueux d'amélioration des terres

Pour contrer le cercle vicieux de dégradation des ressources végétales, du sol, et des ressources hydrologiques décrit dans le chapitre 4.4, un cercle vertueux d'amélioration de la végétation, du sol, et du cycle hydrologique peut être rétabli (Figure

24) en appliquant des mesures de protection des ressources naturelles. Pour atteindre cette amélioration, il est important de prendre en compte les interactions et synergies entre les différents éléments : végétation, sol et eau.

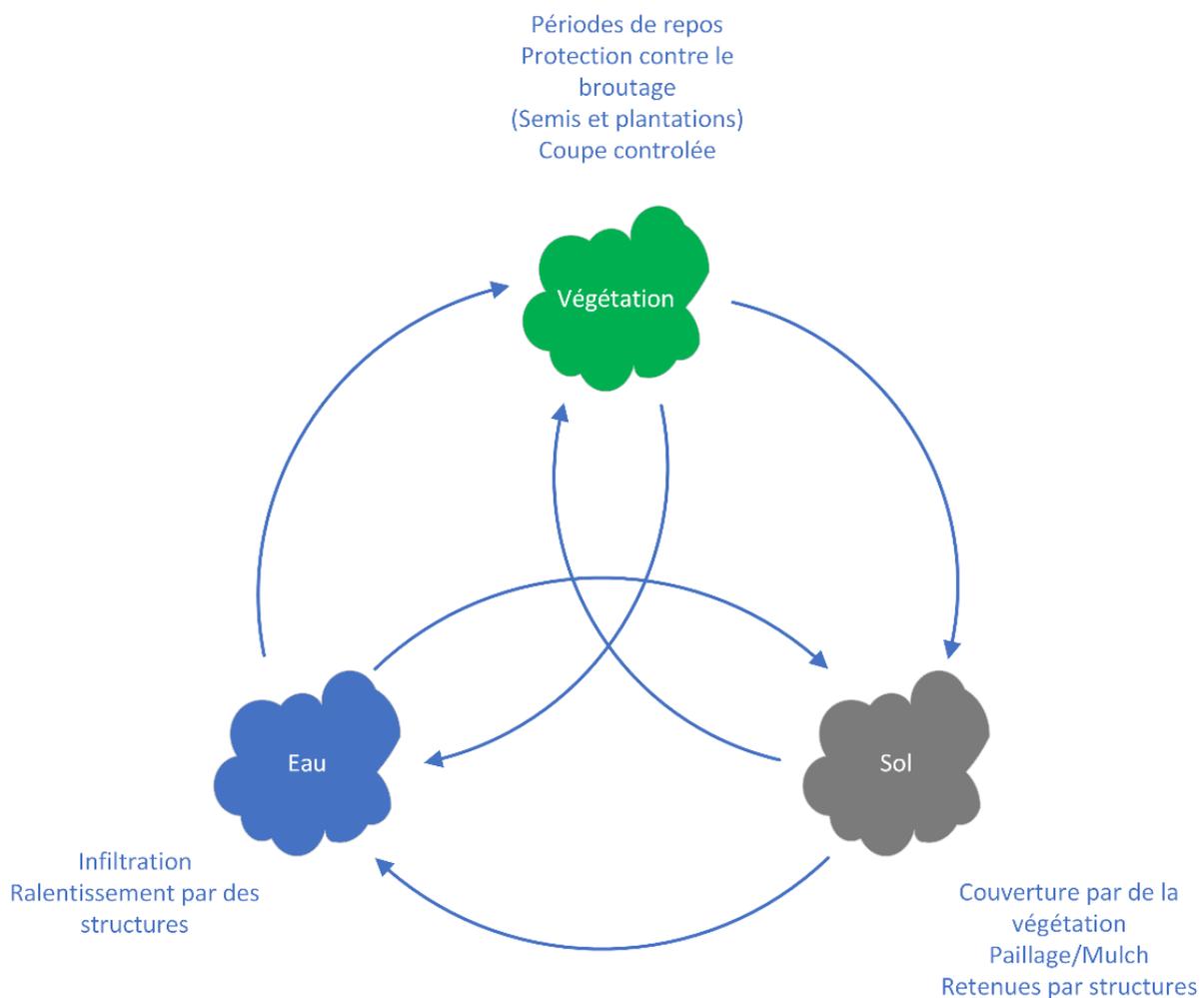


Figure 24: Cercle vertueux d'amélioration des terres

Eau : Une meilleure infiltration des précipitations là où elles tombent est une condition préalable à la réduction de la dégradation de la végétation, des sols et des ressources en eau. L'amélioration de l'infiltration réduit le ruissellement de surface, et donc

l'érosion par l'eau et la sédimentation des réservoirs. De même, le risque de crues et d'inondations entraînant des dommages aux infrastructures et à l'agriculture est réduit. En outre, par l'infiltration, la teneur en eau du sol est augmentée, ce qui permet une

meilleure croissance de la végétation, et une reconstitution des ressources en eau souterraine. Si l'eau s'écoule malgré tout, il est important de ralentir, dévier, capter et conserver les eaux de ruissellement. Il est de plus important de diminuer les pertes par évaporation au sol (Lancaster et Lipkis 2010; Mekdaschi Studer et Liniger 2013; Lancaster 2019; Studer 2020).

Végétation : Elle couvre et retient le sol (par les racines), réduit l'évaporation et augmente l'infiltration de l'eau. De plus, la végétation améliore le microclimat et l'environnement pour d'autres espèces. Renforcer la couverture végétale (avec des coupes ou périodes de pâturage contrôlées, des semis et plantations et des amendements du sol) favorise la productivité de l'eau, la protection du sol et la pédogénèse. Plus il y a d'eau disponible, plus la végétation peut pousser. Plus la végétation pousse, plus il y aura d'eau qui pourra s'infiltrer, ou qui sera utilisable par les plantes.

Sol: le sol est la base de toutes les ressources vivantes terrestres (Blanco-Canqui et Lal 2008) y compris les forêts, parcours et terres cultivées. Il est donc important de le protéger et de favoriser la pédogénèse, pour maintenir la productivité des ressources terrestres. L'Encadré 2 montre les principes de l'agriculture de conservation des sols selon Corsi et Muminjanov (2019). Une terre vivante et couverte a un effet positif sur la végétation, le stocke d'eau, réduit l'évaporation et infiltre plus d'eau qui peut être utilisée par la végétation ou qui peut alimenter les aquifères. Des couvertures vivantes (végétation, engrais verts, cultures) ou mortes (paillage/mulch) et des structures physiques ou végétales retiennent et protègent le sol, y compris contre la compaction, l'exploitation et la pollution. La fertilisation (engrais, fixateurs d'azote...) et la gestion de la matière organique sont d'autres mesures pour améliorer la ressource sol.

Encadré 2: L'agriculture de conservation selon Corsi et Muminjanov (2019)

L'agriculture de conservation des sols est un système d'agriculture qui respecte les 3 principes suivants :

- Un travail minimal du sol. Le sol est travaillé mécaniquement au minimum pour réduire l'érosion du sol et conserver la matière organique.
- Une couverture permanente du sol. Le sol est couvert en permanence de résidus de cultures ou de végétation vivante sur une surface d'au moins 30%. Ceci protège le sol des intempéries, conserve l'humidité tout en évitant la compaction du sol.
- Une diversification d'espèces cultivées. Diverses espèces, au moins 3, sont cultivées en alternance ou en polyculture pour augmenter le recyclage des nutriments et réduire les maladies et ravageurs.

Le but de ces trois principes est d'avoir une couverture permanente du sol, ce qui protège le sol des éléments et favorise les microorganismes bénéfiques qui forment le sol et nourrissent les plantes.

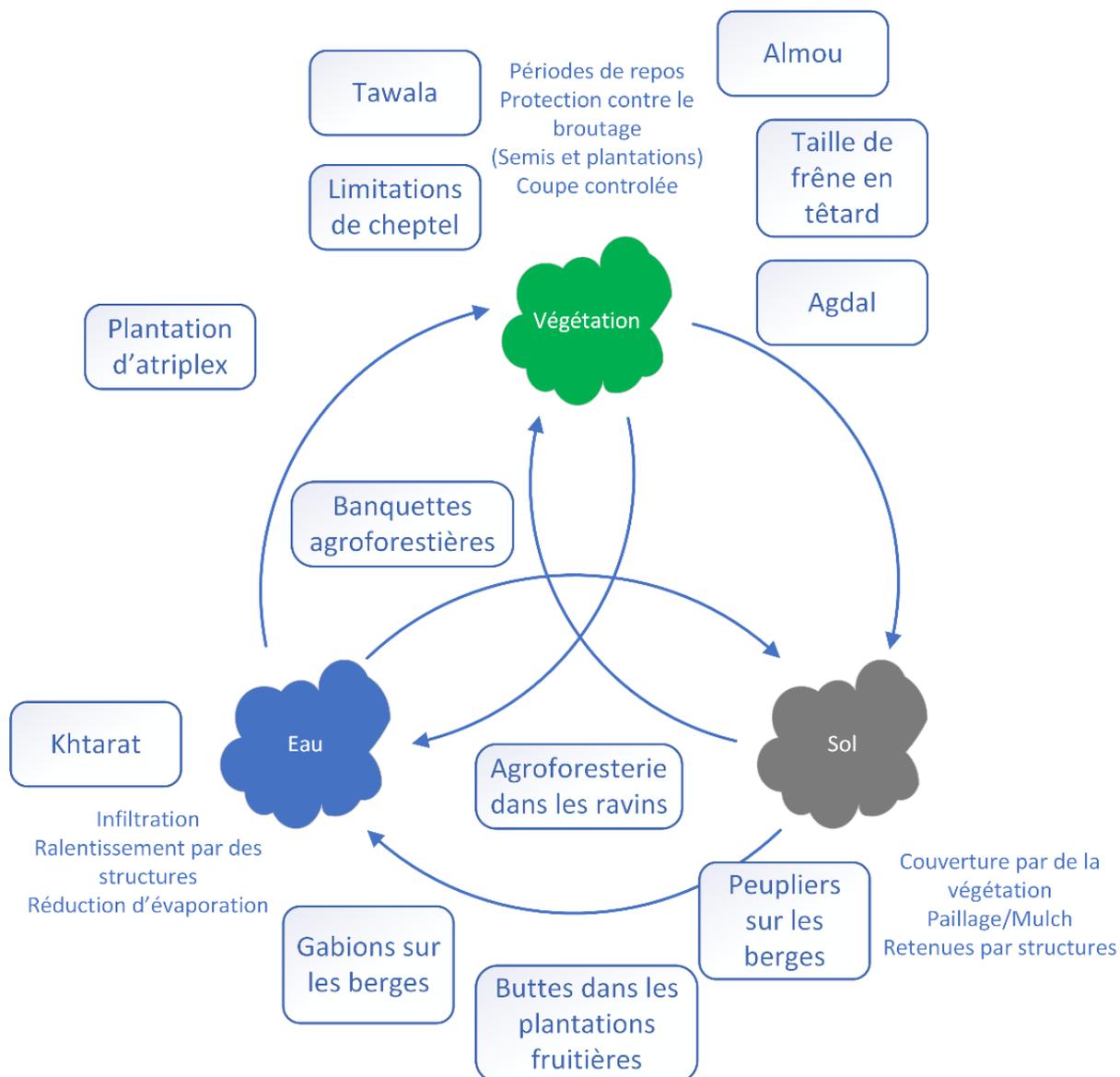


Figure 25: Cercle vertueux d'amélioration des terres renforcés par des bonnes pratiques de GDT. Les technologies de GDT mentionnées dans les cases arrondies ont été observées dans la zone de Midelt et sont décrites plus bas.

5.2 Les synergies entre les pratiques de Gestion Durable des Terres

Ces bonnes pratiques / technologies de GDT à elles seules ne suffisent pas à améliorer les ressources naturelles. Il est important de combiner différentes technologies de GDT qui se renforcent et de les sélectionner soigneusement, sur la base de leurs fonctions. Ces technologies peuvent augmenter la productivité des terres, améliorer les conditions de vies et protéger les écosystèmes. Tous ces facteurs augmentent la résilience des communautés rurales face aux

événements climatiques extrêmes, les effets des changements climatiques et autres calamités contribuant ainsi à la gestion des risques de catastrophe en réduisant la vulnérabilité. Il est important que les ressources naturelles d'une zone soient gérées ensemble avec l'implication de la population. Ceci se fait en général par bassin versant dans les zones de montagnes ou de collines parce que c'est un seul système hydrologique. Dans ce système de bassin versant, des

modifications en relation avec l'eau en amont peuvent avoir des effets qui sont observés en aval.

Les figures suivantes montrent les différences du cycle de l'eau entre des bassins versants avec des mauvaises pratiques (Figure 26) et des bonnes pratiques (Figure 27) de gestion des terres. Le cycle de l'eau perturbé (Figure 26) montre la nappe phréatique qui est en train de s'assécher en raison de la dégradation du couvert végétal et de la perte en sol, réduisant l'infiltration de l'eau, qui s'écoule principalement en surface. Le cycle de l'eau rétabli (Figure 27) montre le même bassin versant mais avec des

bonnes pratiques de gestion des terres, avec un cycle de l'eau qui fonctionne, permettant l'infiltration de l'eau de pluie dans la nappe phréatique. Ce qui n'est pas montré, c'est qu'avec des arbres, la pluviométrie pourrait augmenter (Adams 2009), de même que l'interception d'eau par les feuilles des arbres sous forme de rosée ou de brouillard, ce qui accroît drastiquement l'eau disponible (Wang et al. 2017). Ce bassin versant rétabli représente la situation dans laquelle les choix de la population sont bénéfiques pour les humains ainsi que pour les ressources naturelles (Waeber et al. 2021).

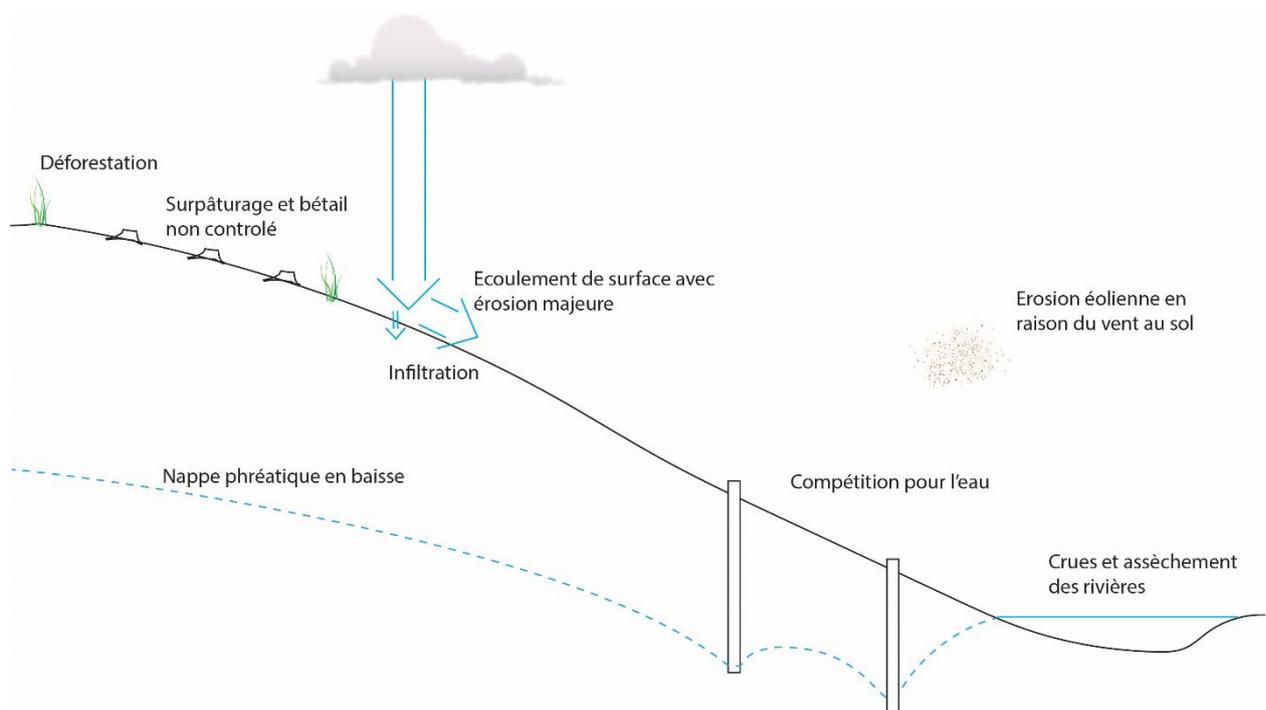


Figure 26: Cycle de l'eau perturbé avec l'eau qui ne s'infiltre plus dans le sol et la nappe phréatique en baisse (Stefan Graf)

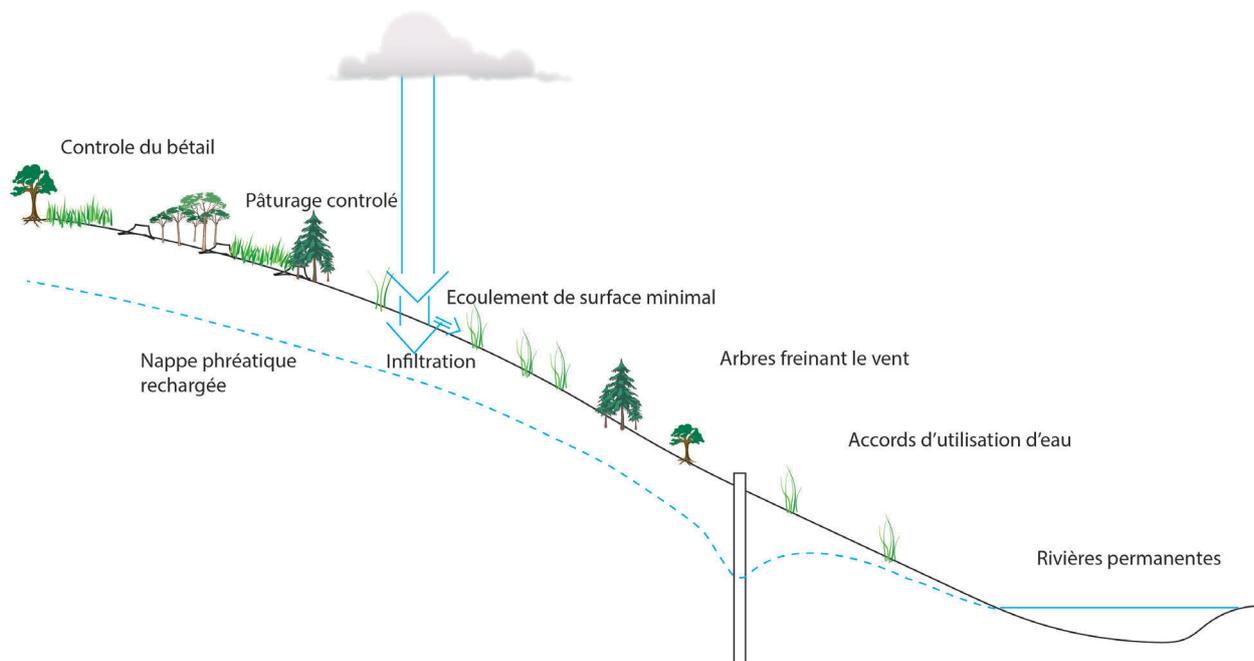


Figure 27: Cycle de l'eau rétabli, l'eau s'infiltrant dans le sol et rechargeant la nappe phréatique (Stefan Graf)

6. Technologies et approches de gestion durable des terres documentées dans la région de Midelt

6.1 Ce qu'est WOCAT

Le « World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT) », www.wocat.net est un réseau international sur la Gestion Durable des Terres (GDT). Dans le cadre de WOCAT, la GDT se définit comme l'utilisation durable des ressources terrestres (sols, eau, végétation et animaux). Le réseau WOCAT cherche à soutenir les efforts visant à prévenir et à réduire la dégradation des terres, ainsi qu'à réhabiliter les terres dégradées.

Dans ce but, le réseau WOCAT a développé un cadre reconnu, comprenant des outils et méthodes normalisés pour la documentation, le suivi, l'évaluation et la diffusion des connaissances en matière de GDT. Ce cadre couvre toutes les étapes, de la collecte des données sur les approches et technologies de GDT à l'aide de questionnaires, leur publication dans la base de données mondiale sur la GDT, et l'utilisation de ces informations pour la prise de décisions. La base de données mondiale sur la GDT¹ de WOCAT est reconnue par la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD). La méthode pour sélectionner les technologies et approches documentées est décrite de manière détaillée par Schwilch et al. (2009).

Technologie de GDT

Une Technologie de GDT est une pratique permettant de lutter contre la dégradation des terres, tout en améliorant la productivité et/ou

d'autres services écosystémiques rendus par les sols. Une Technologie se compose d'une seule ou de plusieurs mesures, de nature agronomique, végétale, structurelle ou de gestion.

Approche de GDT

Une Approche de GDT décrit comment une ou plusieurs Technologies de GDT peuvent être mises en œuvre. Elle comporte des renseignements sur l'appui technique et matériel, ainsi que sur l'implication et les rôles des différents acteurs concernés. Une Approche peut faire référence à un projet ou programme ou à des activités engagées par les utilisateurs des terres eux-mêmes.

WOCAT à Midelt

Une partie des technologies et des approches de gestion durables des terres observées aux environs de Midelt a été documentée avec les questionnaires WOCAT. Aussi bien des pratiques traditionnelles, récemment introduites à travers de projets, que des innovations récentes mises en place par les utilisateurs des terres ont été documentées de la sorte. Les résumés de ces questionnaires sont publiés dans le chapitre 7. Les questionnaires complets sont téléchargeables à partir de la base de données WOCAT². L'image ci-dessous donne une vue d'ensemble des technologies documentées dans la zone de Midelt.

¹ <https://www.wocat.net/en/global-slm-database>

² <https://qcat.wocat.net/fr/>

6.2 Les pratiques documentées



Tawala



Fermeture d'almou



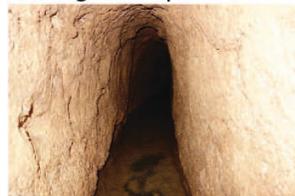
Gestion de l'atriplex



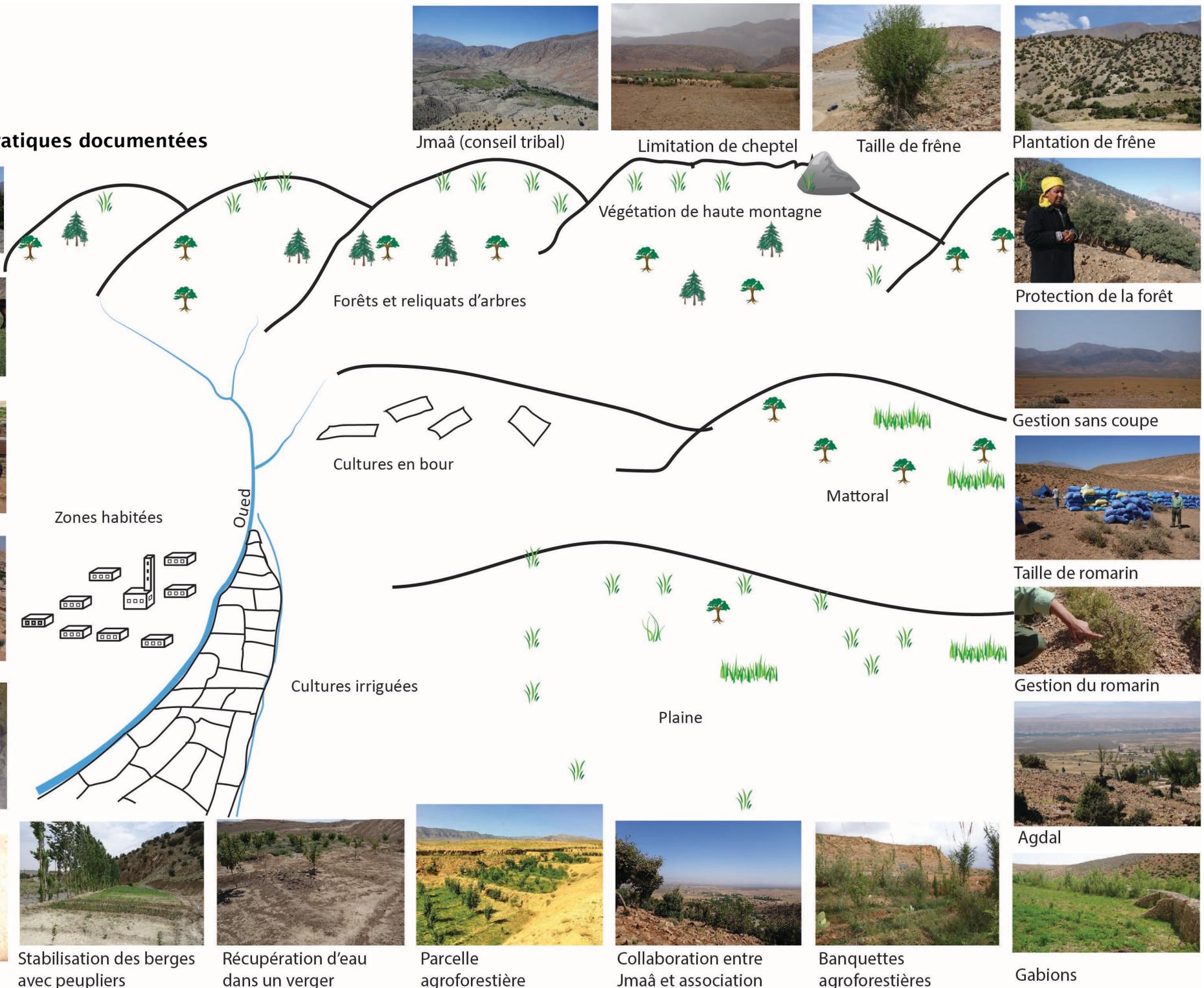
Parcelle expérimentale



Elevage de lapins



Khtar



Jmaâ (conseil tribal)

Limitation de cheptel

Taille de frêne

Plantation de frêne

Végétation de haute montagne

Forêts et reliquats d'arbres

Protection de la forêt

Cultures en bour

Mattoral

Gestion sans coupe

Zones habitées

Oued

Cultures irriguées

Plaine

Taille de romarin

Gestion du romarin



Stabilisation des berges avec peupliers



Récupération d'eau dans un verger



Parcelle agroforestière



Collaboration entre Jmaâ et association



Banquettes agroforestières



Agdal



Gabions

Les technologies de GDT documentées à l'aide du cadre WOCAT dans la région de Midelt sont classées dans les trois premiers tableaux ci-dessous en trois catégories de technologies : la gestion du bétail, la gestion de la végétation, et les structures et zones cultivées. Les approches de GDT sont présentées dans le dernier tableau. Les pratiques

et approches sont décrites plus en détail en chapitre 7 .

Les technologies de GDT sont parfois mises en place sur de très petites surfaces seulement, ou par une seule personne. De plus, certaines technologies nécessitent du temps pour déployer leur effet.

Les technologies documentées

La gestion du bétail

Photo	Nom de la technologie et page	Description résumée
	Agdal p. 25p	Afin de réduire la dégradation des ressources naturelles telles que les pâturages et les forêts, des périodes de fermeture ou de limitations d'usage sont appliquées dans les terres communautaires de tribus Tamazight dans l'Atlas marocain.
	Limitation du cheptel dans les parcours p. 29	La Jmaâ, conseil tribal, a instauré une limitation du cheptel pour les éleveurs n'étant pas originaire de la région, ainsi que pour les bergers faisant pâturer les bêtes de propriétaires d'autres origines. Anciennement, il y avait aussi une limite de la taille du cheptel par ménage pour les habitants du douar, mais elle n'est plus appliquée.
	Période de fermeture du pâturage de l'almou collectif servant aux équins p. 32	L'almou, une terre de parcours collective située dans une zone basse et inondable proche de la rivière, est mise en défens de mars à juin afin de permettre la régénération de l'herbe.
	Élevage de lapins sous terre p. 36	Des lapins sont élevés à petite échelle dans des nids sous terre (permettant de compenser les variations de température) et nourris, entre autres, par les adventices du maraichage.

La gestion de la végétation

Photo	Nom de la technologie et page	Description résumée
	Plantation de frêne (<i>Fraxinus dimorpha</i>) pour la lutte contre l'érosion, comme fourrage, et comme bois de feu p. 41	Du frêne (<i>Fraxinus dimorpha</i>) est planté par les jeunes du douar Arduz avec d'autres espèces forestières (chêne vert, <i>Quercus ilex</i>) afin d'être ultérieurement taillé en têtard pour être valorisé comme fourrage et pour l'utilisation comme bois de feu.
	Taille de frêne dimorphe (<i>Fraxinus dimorpha</i>) en têtard pour l'utilisation comme fourrage p. 45	Des frênes dimorphes sont utilisés comme arbres fourragers. Ils sont taillés en têtard pour permettre la régénération de l'arbre.
	Parcelle agroforestière expérimentale à Flilou p. 49	Dans le cadre d'un projet de la FAO une parcelle agroforestière expérimentale cogérée par la population a été installée à Flilou, pour lutter contre l'érosion hydrique d'une part, et tester des essences forestières susceptibles de s'adapter aux conditions agroécologiques de la zone d'autre part.
	Taille du romarin avec trois ans de repos p. 54	Le romarin est taillé de 50% tous les 4 ans pour permettre sa régénération et éviter sa sénescence.
	Gestion des parcours sans coupe ni ébranchage des arbres p. 59	Une forêt de chêne vert (<i>Quercus ilex</i>) est protégée contre les coupes des arbres et l'ébranchage, ce qui permet une production de glands, ainsi que de limiter la dégradation des terres.

Les structures dans les zones cultivées

Photo	Nom de la technologie et page	Description résumée
	Banquettes en terre irriguées combinées à l'agroforesterie p. 62	Les banquettes, combinées avec des plantations à base d'espèces forestières et fruitières, ont pour objectif de lutter contre l'érosion hydrique qui menace les habitations et les infrastructures de base en aval de la parcelle.
	Parcelle agro-forestière à base de plantation d'arbres fruitiers et forestiers p. 67	Un ravin situé sur une parcelle privée est corrigé grâce à la construction de terrasses agroforestière, qui permettent à la fois de lutter contre l'érosion et la mise en place de cultures.
	Récupération d'eau de pluie par des buttes en terre dans les plantations arboricoles irriguées au goutte à goutte p. 73	Des buttes en terre sont formées de manière à infiltrer l'eau de pluie dans les points où les arbres fruitiers poussent, ceci afin de diminuer la demande en eau d'irrigation par goutte à goutte et de limiter l'érosion.
	Stabilisation de terrasses en bordure d'oued avec des peupliers p. 78	Des boutures de peupliers sont plantées en rangs serrés le long des berges. Dès que les peupliers ont poussé suffisamment pour stabiliser le terrain, une terrasse de culture est installée derrière le rang d'arbres, par accumulation de sol en amont. Les peupliers forment la bordure de terrasses.
	Mur de soutènement en gabion avec contreforts pour protéger les terres cultivées sur les berges d'Oued Outat p. 81	Protection contre les crues d'un terrain de cultures situé en bordure de l'Oued Outat par la construction d'un mur de soutènement en gabion avec l'appui de contreforts, renforcé par des traitements biologiques (fixation des berges par le biais des plantations).
	Khtar p. 85	Le système de khtar ou khatarat, au Maroc, est constitué d'un tunnel horizontal et de puits verticaux. Le tunnel horizontal, creusé dans la montagne permet d'atteindre une source souterraine et d'en amener les eaux par gravitation vers l'extérieur. Les puits verticaux creusés le long du tunnel horizontal servent à l'aération et facilitent le creusage. Ce système est nommé foggara/fuggara, qanat, kariz ou karez, dans d'autres régions.

Les approches documentées

Les approches suivantes ont été documentées dans les environs de Midelt

Photo	Nom de l'approche et page	Description résumée
	Gestion des ressources naturelles par la Jmaâ (conseil tribal) p. 90	La Jmaâ, conseil tribal élu avec un représentant par lignage, règle l'accès aux ressources naturelles et gère les conflits.
	Collaboration de la Jmaâ (conseil tribal) avec l'association du douar comme contact avec l'autorité locale (Caïd) et les forestiers p. 94	Une association de douar sert d'interface entre la Jmaâ (conseil tribal) et l'autorité locale ainsi que les forestiers afin de gérer la forêt au niveau local. L'association donne des amendes si des éleveurs ébranchent les arbres pour nourrir le bétail, ou si du bois vert est coupé.
	Tawala, mise en commun des vaches pour le pâturage p. 98	Le gardiennage des vaches au pâturage de chaque famille est assuré en commun à tour de rôle pendant une journée par les membres du village.
	Gestion de la collecte du romarin sur les terres domaniales par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification dans le bassin versant d'Oued Outat p. 103	Le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD) organise la mise aux enchères de la cueillette du romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i> et <i>R. tournefortii</i>) tous les quatre ans, de manière à éviter sa surexploitation et permettre sa régénération.
	Protection de la forêt par une famille de nomades p. 108	Une famille de nomades protège une forêt de chêne vert contre les éleveurs pratiquant de manière abusive les coupes et l'ébranchage. Cette pratique permet d'augmenter considérablement la production de glands pour le bétail.
	La gestion de l'atriplex dans la parcelle agroforestière expérimentale de Flilou p. 111	Diverses espèces fourragères, dont l'atriplex, ont été plantées sur des banquettes en pierres sèches afin de réduire l'érosion hydrique. Cet atriplex est géré dans un système fourrager "à couper et à emporter" par l'association Atacharouk afin de nourrir les moutons dans le douar.

7. Résumé des questionnaires des technologies et approches documentés

Auteurs et compilateurs des études de cas : Stefan Graf, Sara Maasou, Malika Chkirni, Said Aouddou

Les personnes ressources des questionnaires sont mentionnées à la fin des questionnaires.

Ces pratiques sont discutées, et des recommandations sont faites dans le chapitre 8, qui commence en page 117.



Douar de Taouraoute en arrière-plan, avec l'agdal forestier, donc la forêt qui n'est en général pas ébranchée, au premier plan. (Stefan Graf)

Agdal (Maroc)

DESCRIPTION

Afin de réduire la dégradation des ressources naturelles tels que les pâturages et les forêts, des périodes de fermeture ou de limitations d'usage sont appliquées dans les terres communautaires de tribus Tamazight dans l'Atlas marocain.

Au Maroc, les montagnes sont habitées par différentes tribus Tamazight, qui étaient (et le sont encore dans certains endroits) organisées de façon décentralisée avec des conseils tribaux nommés Jmaâ. Dans le pays, les terres sont partagées en terres communautaires, en terres étatiques et en terres privées, principalement les terres irriguées. Anciennement, la majorité de la population était nomade ou semi-nomade. Avec la sédentarisation il y a de moins en moins de nomades. Malgré cela, l'élevage reste très important pour des raisons culturelles pour la population, qui élève des petits ruminants même en ville.

Les agdals sont une forme de gestion qui limite l'utilisation de certaines ressources naturelles, comme les pâturages ou la forêt, afin d'en permettre la régénération, ou d'éviter leur destruction. Cette limite peut être temporelle, avec des périodes de fermeture et d'ouverture décidées d'avance, en fonction des conditions, ou en fonction de la quantité de végétation. L'objectif de ces agdals est (ou était) l'augmentation de la production fourragère et la gestion des risques en constituant des réserves fourragères sur pied en prévision de conditions météorologiques défavorables comme la neige. Certains pâturages, comme ceux d'Agoudim, étaient fermés durant le printemps pour permettre une accumulation d'herbe visant à combler le manque de fourrage à la fin de l'été, habituel dans cette zone semi-aride. Dans certains agdals forestiers, comme celui de Taouraoute, le pâturage est autorisé toute l'année, mais l'ébranchage n'est permis qu'en cas de forte couverture neigeuse empêchant le bétail de pâturer, et uniquement un seul jour. De plus, dans cette zone, l'ébranchage se fait par tous les éleveurs ensemble, afin de garantir un contrôle social et la coupe d'une seule branche par arbre. Ces fermetures et ouvertures sont, ou étaient décidées sur place, par la population locale, avec l'implication de tous les lignages concernés, ou par la Jmaâ. Voir le questionnaire A-3158 dans les références pour plus d'informations sur l'approche.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: 2-10 sites

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.95614, 32.56982
- -5.18076, 32.38607
- -5.06733, 32.40315

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?: Non

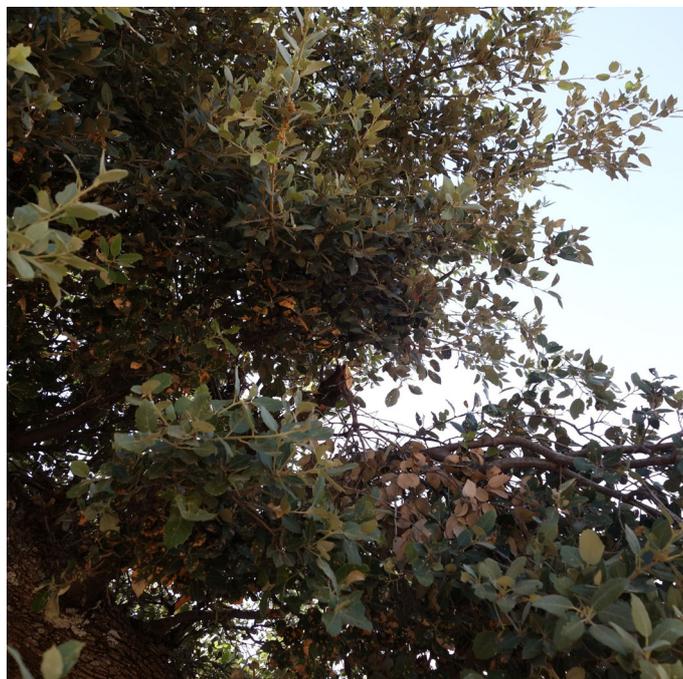
Date de mise en oeuvre: il y a plus de 50 ans (technologie traditionnelle)

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Ébranchage et coupe illicite de chêne vert, le contraire d'un agdal limitant la coupe dans les parcours comme à Taouraoute. (Stefan Graf)



Dans l'agdal forestier, une seule branche a été coupée. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Sylvo-pastoralisme



Pâturages

- Nomadisme
- Pastoralisme de type semi-nomade
- Ranching
- Pastoralisme transhumant

Type d'animal: bétail - laitier, caprine, ovins

Est-ce que la gestion intégrée cultures-élevage est pratiquée? Oui



Forêts/ bois

- Forêts (semi-)naturelles/ bois. Modes de gestion: Coupes sélectives, Enlèvement du bois mort/ bois de taille, Utilisation de la forêt non liée au bois
- Tree types (forêt mixte décidue/ à feuillage persistant): sans objet

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Dégradation des terres traité



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bq: baisse de la quantité/ biomasse, Bs: baisse de la qualité et de la composition/ diversité des espèces

Groupe de GDT

- gestion des forêts naturelles et semi-naturelles
- fermeture de zones (arrêt de tout usage, appui à la réhabilitation)
- pastoralisme et gestion des pâturages

Mesures de GDT



modes de gestion - M3: Disposition/plan en fonction de l'environnement naturel et humain, M4: Changement majeur dans le calendrier des activités

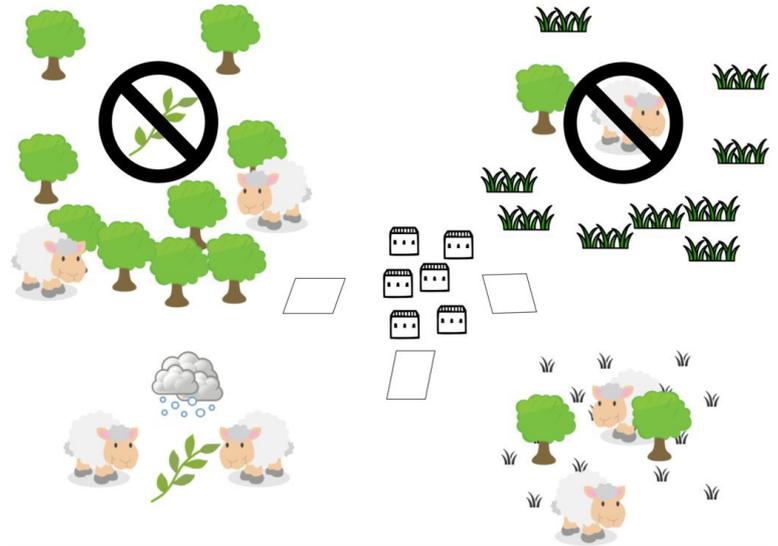
DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Douar hypothétique (au centre), entouré de champs cultivés. Le bétail n'est pas autorisé à entrer dans les champs pendant la période de culture.

En haut à droite, il y a un agdal pastoral interdisant au bétail d'entrer pendant une certaine période afin de régénérer l'herbe, comme il en existait à Ardouz. En bas à droite, un pâturage est pâturé.

En haut à gauche, il y a un agdal forestier avec interdiction d'ébrancher, et en bas à gauche, le bétail pâture des branches taillées durant un seul jour spécifique, en commun par les bergers, pendant un hiver de fortes neiges.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés:
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **DH marocains**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 DH marocains
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: n.d.

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Des coûts existeraient pour implémenter de nouveaux agdals car il faudrait organiser des ateliers de négociations impliquant toute la population. Une fois qu'un agdal est en place, les coûts dépendent des discussions et des situations avec les utilisateurs des terres, allant d'aucune discussion à des discussions sans fin.

Activités de mise en place/ d'établissement

n.a.

Activités récurrentes d'entretien

n.a.

IMPACT

Impacts socio-économiques

production fourragère

en baisse en augmenta. ✓

qualité des forêts/ bois

en baisse en augmenta. ✓

Certains éleveurs disent que les agdals fonctionnaient bien pour augmenter la production fourragère, d'autres disent que cela dépend des années et de la pluie.

Les images satellitaires montrent que les zones avec des agdals forestiers (dans lesquels l'ébranchage est interdit sauf en cas de couverture neigeuse fermée, comme à Taouraoute), les forêts sont de meilleure qualité que celles adjacentes.

Impacts socioculturels

Impacts écologiques

Impacts hors site

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Le fait de ne pas couper les branches pendant la saison de croissance conserve la forêt.
- Les agdals augmentaient la production d'herbe.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Des agdals bien gérés permettent une augmentation de la production fourragère et une réduction du surpâturage.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Des agdals saisonniers pour la strate herbacée réduisent la surface de pâturage. → Faire de petites surfaces d'agdals, et faire pâturer les troupeaux ensemble (Tawala) dans des rotations à haute densité afin de réduire la surface totale pâturée par période.

Faiblesses/ inconvéniens/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Les agdals forestiers (interdiction d'ébranchage sauf en cas de neige profonde) ne permettent pas la régénération des arbres.
→ Combiner les agdals forestiers avec des périodes de fermeture plus longues, afin de permettre aux jeunes arbres de dépasser la surface broutée. Alternativement, protéger les jeunes arbres individuellement par des gaines.
- Nécessite une gestion commune des ressources gourmandes en temps, ainsi qu'une collaboration de tous les acteurs.
→ Vulgariser les principes d'Ostrom sur la gestion des ressources communes auprès de tous les acteurs.

RÉFÉRENCES

Compilateur
Stefan Graf

Examineur
Donia Mühlematter
Isabelle Providoli
Pascale Waelti Maumier

Date de mise en oeuvre: 24 juin 2019

Dernière mise à jour: 27 septembre 2022

Personnes-ressources

Mimoun Ouzayde - exploitant des terres
Mustapha Tahiri - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5166/

Données de GDT correspondantes

Approaches: Collaboration de la Jmaâ (conseil tribal) avec l'association du douar comme contact avec l'autorité locale (Caïd) et les forestiers. https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_5144/

Approaches: Gestion des ressources naturelles par la Jmaâ (conseil tribal).

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3158/

Approaches: Collaboration de la Jmaâ (conseil tribal) avec l'association du douar comme contact avec l'autorité locale (Caïd) et les forestiers. https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_5144/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Agdal Patrimoine socio-écologique de l'Atlas marocain, Auclair & Alifriqui, 2012, ISBN 978-9954-28-105-5: http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers13-07/010059469.pdf
- Governing the Commons, Ostrom, 1990, ISBN: 9781316455845: http://www.burmalibrary.org/docs20/Ostrom-1990-governing_the_commons.pdf
- Understanding institutional diversity, Ostrom, 2005, ISBN: 9780691122380: https://www.wtf.tw/ref/ostrom_2005.pdf

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Patrimony for Resilience: evidence from the Forest Agdal in the Moroccan High Atlas Mountains. 2011. Ecology and Society 16(4):<https://sci-hub.tw/10.5751/es-04429-160424> and <https://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss4/art24/>
- « Agdal » Les voies imazighen de la patrimonialisation du territoire. Auclair et al.: <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010055394>
- Gestion des ressources naturelles par la Jmaâ (conseil tribal): https://qcat.wocat.net/en/wocat/approaches/view/approaches_3158/



Un troupeau rentrant à Taouraoute. On voit qu'il y a toujours des arbres dans les pans de montagne (Stefan Graf)

Limitation du cheptel dans les parcours (Maroc)

οϚϚολοϚι ΙολΙοϚϚοϚοϚι Ϛοι Ιοοολολ ΙϚ ϚϚϚοϚολΙ Ι ΙϚοοΙ

DESCRIPTION

La Jmaâ, conseil tribal, a instauré une limitation du cheptel pour les personnes n'étant pas originaires de la région, ainsi que pour les bergers faisant pâturer les bêtes de propriétaires d'autres origines. Anciennement, il y avait aussi une limite de la taille du cheptel par ménage pour les habitants du douar, mais elle n'est plus appliquée.

Les environs de Midelt, dans le Moyen-Atlas, étaient anciennement couverts de forêts denses de chêne verts (*Quercus ilex*) et de cèdres (*Cedrus atlantica*), ainsi que de nappes d'alfa (*Stipa tenacissima*) et d'armoise (*Arthemisia herba-alba*). Cette végétation était pâturée par les troupeaux de nomades. Avec les changements démographiques, le surpâturage, la coupe de bois et l'ébranchage ont conduit à une réduction du couvert végétal, et certaines forêts ont complètement disparues. Le douar de Taouraoute, (aussi écrit Tawraoute ou Taouraout) dispose encore des forêts peu denses, sévèrement pâturées par les troupeaux. Le douar est composé actuellement de 56 ménages descendant de nomades dont seul une petite partie possède encore des troupeaux. Les membres des autres ménages travaillent à l'extérieur ou se consacrent à l'agriculture (pomiculture).

Afin de gérer les problèmes de surpâturage dans la zone, la Jmaâ (conseil tribal) de Taouraoute a instauré une limite de cheptel par ménage de 30 à 50 têtes, en collaboration avec les J'maâ des villages avoisinants. La limite pour les personnes originaires de la zone était plus élevée pour les personnes originaires de ces villages que pour les personnes étrangères à ces villages. Il convient de préciser que les éleveurs nomades originaires de cette zone avaient la même limite de cheptel que les éleveurs sédentaires. Les modalités de cette décision de limiter le cheptel ne sont plus traçable, car remontant à plusieurs générations, et seul quelques acteurs se souviennent d'une limite qui s'appliquait aussi aux personnes originaires du lieu.

Depuis quelques décennies, la limite pour les personnes originaires de Taouraoute n'est plus appliquée, car considérée comme une loi obsolète. Seuls les éleveurs originaires d'autres régions doivent limiter leur cheptel. La limite s'applique en revanche toujours si un habitant de Taouraoute fait pâturer le bétail d'une personne externe. Le but de cette limite est d'empêcher des groupes extérieurs de venir dégrader la zone puis de repartir au détriments des habitants originaires de la zone, qui sont plus attachés et dépendants de leurs ressources locales.

Cette limite de cheptel réduit le surpâturage dans la zone, et a probablement permis de conserver des arbres dans les montagnes, alors que ceux-ci ont complètement disparu dans certaines zones ne pratiquant pas la limitation du cheptel. Cependant, la limitation du cheptel externe n'est pas suffisante pour permettre une régénération de la forêt. En raison du passage permanent des troupeaux, les arbres ne peuvent pas se régénérer et atteindre une taille adulte car leur sommet est éliminé en permanence. Ceci se voit avec les frênes (*Fraxinus dimorpha*) qui poussent sous forme de buissons très compacts, ou pierres vertes, au lieu de se développer en arbres.

LIEU



Lieu: Taouraoute, Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.96661, 32.57615
- -4.979, 32.56634
- -4.94553, 32.5701
- -4.98913, 32.58312
- -4.95222, 32.59642

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?: Non

Date de mise en oeuvre: il y a plus de 50 ans (technologie traditionnelle)

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Chêne vert et genévrier dans la forêt. (Stefan Graf)



Troupeau de brebis en face du douar de Taouraoute (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- ✓ réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- ✓ préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- ✓ prévenir la dégradation des terres
- ✓ réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- pastoralisme et gestion des pâturages

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Agro-sylvo-pastoralisme



Terres cultivées

- Cultures annuelles: céréales - blé d'hiver
- Nombre de période de croissance par an: : 1
- Est-ce que les cultures intercalaires sont pratiquées? Non
- Est-ce que la rotation des cultures est appliquée? Non



Pâturages

- Nomadisme
- Ranching
- Pastoralisme transhumant
- Type d'animal: caprine, ovins
- Est-ce que la gestion intégrée cultures-élevage est pratiquée? Oui
- Produits et services: viande



Forêts/ bois

- Forêts (semi-)naturelles/ bois: végétation naturelle des systèmes de montagne tempérés. Modes de gestion: Enlèvement du bois mort/ bois de taille
- Tree types (forêt mixte décidue/ à feuillage persistant): sans objet
- Produits et services: Bois de chauffage, Pâturage/ broutage

Approvisionnement en eau

- ✓ pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bq: baisse de la quantité/ biomasse

Mesures de GDT

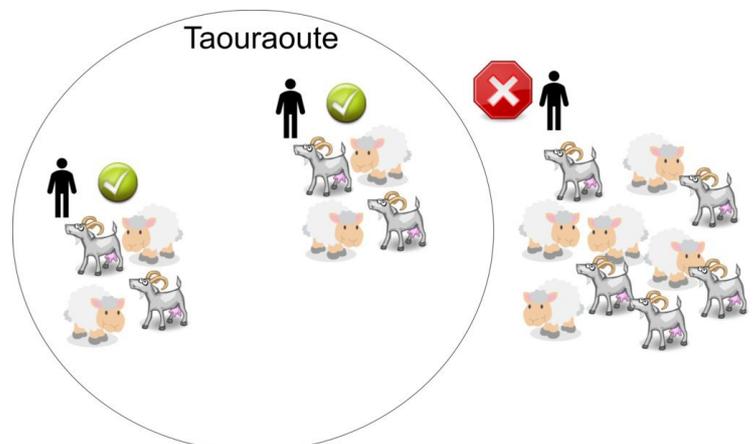


modes de gestion - M2: Changement du niveau de gestion / d'intensification, M5: Contrôle/ changement de la composition des espèces

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Les troupeaux d'éleveurs n'étant pas originaires de Taouraoute ne peuvent pas dépasser 40 à 50 têtes s'ils veulent entrer sur les terres du Douar. Cette règle s'applique aussi aux troupeaux qui appartiennent à des propriétaires externes gardés par des bergers du douar. Anciennement, il y avait aussi une limite pour les foyers de Taouraoute.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés:
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirham Marocain**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham Marocain
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: n.d.

Facteurs les plus importants affectant les coûts

La limite du cheptel ne coûte rien, sauf en cas de non-respect qui nécessite l'intervention de l'autorité locale.

Activités de mise en place/ d'établissement

n.a.

Activités récurrentes d'entretien

n.a.

IMPACT

Impacts socio-économiques

production fourragère

en baisse  en augmenta.

La production fourragère diminue moins, mais n'augmente pas.

production animale

en baisse  en augmenta.

Les animaux sont en meilleure forme, donc plus productifs, dans des petits troupeaux.

production de bois

en baisse  en augmenta.

La production diminue moins, dû à moins de surpâturage.

qualité des forêts/ bois

en baisse  en augmenta.

La qualité des forêts diminue moins, mais n'augmente pas.

Impacts socioculturels

Impacts écologiques

biomasse/ au dessus du sol C

en baisse  en augmenta.

La biomasse diminue moins.

Impacts hors site

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Évite les dégradations par des personnes de l'extérieur.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Cela ne coûte rien aux habitants du douar, et évite les dégradations par les immenses troupeaux de propriétaires absents.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Il n'y a toujours pas de congruence entre la production végétale et le cheptel parce que les troupeaux des habitants de Taouraoute ne sont pas limités. → Ré-instaurer la limitation de cheptel aussi pour les habitants originaires de Taouraoute.
- Toute la surface est pâturée en même temps, ce qui ne permet pas la régénération de la végétation. → Introduire un système d'agdal pastoral (période de repos) ou de rotation de pâturages. Une gestion commune des troupeaux (Tawala) permettrait d'implémenter cela plus facilement.
- Seule une partie des ménages de Taouraoute possède du bétail, donc profite de la dégradation des parcours par son bétail, alors que tout le douar souffre du manque de bois en raison de la non-régénération de la forêt. → Ré-instaurer la limitation de cheptel aussi pour les habitants originaires de Taouraoute.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf

Examineur

Pascale Waelti Maumier
Isabelle Providoli
Donia Mühlematter

Date de mise en oeuvre: 21 juin 2019

Dernière mise à jour: 5 octobre 2022

Personnes-ressources

Mimoun Ouzayde - exploitant des terres
Mustapha Tahiri - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5150/

Données de GDT correspondantes

Approches: Collaboration de la Jmaâ (conseil tribal) avec l'association du douar comme contact avec l'autorité locale (Caïd) et les forestiers.

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_5144/

Approches: Gestion des ressources naturelles par la Jmaâ (conseil tribal). https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3158/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Gestion durable des espaces boisés, Mohamed Qarro, 978-2-912081-48: www.econostrum.info/attachment/808076/
- Holistic Management: A New Framework for Decision Making, Allan Savory & Judy Butterfield, 9781559634878: gen.lib.rus.ec

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- De la parole aux gestes...: éléments de réflexion sur les dispositifs de gestion concertée des ressources forestières et pastorales...

https://www.researchgate.net/publication/282172348_De_la_parole_aux_gestes_elements_de_reflexion_sur_les_dispositifs_de_gestion_concertee_des_ressources_forestieres_et_pastorales_a_Maroc

- Participatory Rangeland Management Guidelines by Flintan & Cullis: <https://es.slideshare.net/copppldsecretariat/introductory-guidelines-prm>



Ane et mûle pâturant dans l'almou, terre basse à côté de la rivière. (Stefan Graf)

Fermeture périodique du pâturage de l'almou collectif servant aux équins. (Maroc)

οΙΕΣ | +οΖΘΣΗ+

DESCRIPTION

L'almou, une terre de parcours collective située dans une zone basse et inondable proche de la rivière, est mise en défens de mars à juin afin de permettre la régénération de l'herbe.

Les douars pratiquant la fermeture périodique de l'almou sont situés au fond des vallées du Moyen Atlas. La plupart des ménages y cultivent des céréales et y élèvent du bétail. La majorité du fourrage pour le bétail provient de parcours sévèrement dégradés, situés en partie dans les forêts. Les tâches sont réparties au sein des familles. Alors que certains membres du ménage s'occupent des cultures, d'autres conduisent le bétail sur les parcours. Cependant, comme les équins sont utilisés pour les tâches agricoles, ils ne peuvent pas suivre le reste du bétail sur les parcours toute la journée. De ce fait, il est nécessaire de leur fournir du fourrage produit à proximité des douars et des champs, en particulier dans les terres basses inondables non cultivées.

Dans ce but, le système de fermeture périodique de l'almou a été mis en place, en particulier dans les villages éloignés des centres urbains possédant des institutions coutumières (Jmaâs, conseils tribaux) socialement fortes.

Une partie des almous est réservée aux équins. Cette restriction limite la charge totale en bétail sur cette surface. De mars à juin, l'accès de tout animal à l'almou est interdit par la Jmaâ, le but de cette fermeture est de permettre la régénération de la végétation, constituée principalement de fourrages herbacés, de réduire la destruction du couvert végétal et de limiter la compaction du sol pendant la période la plus humide de l'année. Afin de garantir le fonctionnement de ce système très ancien, n'ayant pas changé depuis des décades, les règles doivent être respectées par les habitants des douars. Des sanctions graduelles sont appliquées par la Jmaâ en cas de non-respect des règles, comme par exemple faire pâturer une autre espèce de bétail sur l'almou ou faire pâturer des équins pendant les périodes de fermeture. Lors de la première infraction, la Jmaâ envoie un groupe de vingt personnes chez le contrevenant, qui doit alors restaurer ces hôtes jusqu'à ce qu'ils soient rassasiés. Lors de la seconde infraction, le contrevenant devra restaurer 40 personnes. Lors de la troisième infraction, il sera exclu du village. La coupe de plantes épineuses est nécessaire pour entretenir l'almou et maintenir sa productivité fourragère.

Les avantages de la fermeture temporaire de l'almou pour les équins est l'augmentation de la production de fourrage et la réduction de la dégradation des terres.

La plupart des utilisateurs apprécient et comprennent l'utilité de la fermeture périodique de l'almou dans le but d'en augmenter production fourragère. Cependant, quelques rares éleveurs ne comprennent pas pourquoi ils ne peuvent pas y conduire leur bétail alors que les autres pâturages ne produisent presque rien.

LIEU



Lieu: Louggagh et Tighermin, Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: 2-10 sites

Géo-référence des sites sélectionnés

- -5.06631, 32.40274
- -5.07885, 32.40007

Diffusion de la Technologie: répartition uniformément sur une zone (0.04 km²)

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: il y a plus de 50 ans (technologie traditionnelle)

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Végétation dans l'almou. Des plantes indicatrice de l'humidité élevée et de la compaction du sol sont visibles (*Carex* spp., *Ranunculus* sp. ...) (Stefan Graf)



Rivière à côté de l'almou, avec des équins. Un gabion a été construit pour protéger la terre basse des inondations. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- fermeture de zones (arrêt de tout usage, appui à la réhabilitation)
- pastoralisme et gestion des pâturages

L'utilisation des terres



Pâturages

- Ranching
- Type d'animal: chevaux

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bq: baisse de la quantité/ biomasse

Mesures de GDT



modes de gestion - M2: Changement du niveau de gestion / d'intensification, M3: Disposition/plan en fonction de l'environnement naturel et humain

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Photo de Louggagh, avec l'almou collectif, d'une taille de 3 ha, entouré de rouge.

A noter: la dégradation des parcours adjacents, dans lesquels aucune fermeture n'est appliquée. Ces parcours étaient autrefois entièrement recouverts d'une forêt fermée de chênes verts et de cèdres.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: **Par almou** volume, length: **L'almou fait 3 ha a Louggagh, et 1 à Tighermin**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirhams**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirhams
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80

Facteurs les plus importants affectant les coûts

La coupe des plantes épineuses envahissant l'almou est le seul travail nécessaire pour maintenir la production. De ce fait, la quantité de plantes épineuses poussant dans l'almou est le facteur influant le plus sur les coûts.

Activités de mise en place/ d'établissement

n.a.

Activités récurrentes d'entretien

1. Taille des plantes épineuses (Ononis spinosa, Carduus pycnocephalus...). (Calendrier/ fréquence: En fonction des besoins, pas de contrôle de la quantité de travail.)
2. Surveillance pour éviter le pâturage pendant la mise en défens, ou par d'autres espèces que les équins. (Calendrier/ fréquence: En permanence, se fait en passant lors de la vie quotidienne.)

Intrants et coûts de l'entretien (per Par almou)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirhams)	Coût total par intrant (Dirhams)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Taille des plantes épineuses.	jours		80,0		100,0
Surveillance pour éviter le pâturage hors-saison, et par d'autres espèces de bétail.	jours		80,0		100,0

IMPACT

Impacts socio-économiques

production fourragère

en baisse en augmenta.

Grâce à la période de repos de la zone de pâturage et à la quantité de fourrage produit.

qualité des fourrages

en baisse en augmenta.

Grâce à la régénération durant la pause de pâturage et la taille des plantes épineuses.

gestion des terres

entravé simplifié

Grâce à des règles d'utilisation claires.

charge de travail

en augmenta. en baisse

Car il y a une plus grande production de fourrage proche du douar, et ainsi moins de temps est nécessaire pour mener les équins sur parcours.

Impacts socioculturels

connaissances sur la GDT/ dégradation des terres

réduit amélioré

Les habitants peuvent constater l'effet de la mise en défens sur la qualité et la productivité des parcours.

apaisement des conflits

détérioré amélioré

Grâce à des règles d'utilisation claires.

situation des groupes socialement et économiquement désavantagés (genre, âge, statut, ethnie, etc.)	détérioré amélioré	Tout le monde peut faire pâturer ses équins dans les terres collectives productives.
Impacts écologiques		
couverture du sol	réduit amélioré	Grâce à la période de repos, qui évite le surpâturage.
couverture végétale	en baisse en augmenta.	Grâce à la période de repos, qui évite le surpâturage.
biomasse/ au dessus du sol C	en baisse en augmenta.	Grâce à la période de repos, qui évite le surpâturage.
Impacts hors site		
Pression de pâturage sur les parcours environnement	Augmenté Réduit	La pression de pâturage sur les parcours environnants diminue légèrement grâce à l'augmentation de la production fourragère de l'almou pour les équins.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Permet de produire plus de fourrage.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- La technologie démontre que des mises en défens temporaires des parcours augmentent la production fourragère et sa qualité, ce qui pourrait aussi être appliqué dans d'autres zones.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Quand il n'y a pas de fourrage ailleurs, le pâturage dans l'almou reste interdit, ce qui n'est pas logique pour certains utilisateurs (avis de quelques rares utilisateurs des terres ne comprenant pas le mécanisme de régénération de l'herbe). → Avoir des mises en défens temporaires dans tous les parcours, afin d'augmenter la production totale.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- L'utilisation seulement pour les équins favorise certaines espèces de plantes épineuses (Ononis spinosa, Carduus pycnocephalus...), qui ne sont pas valorisées. → Utiliser ces plantes pour les caprins, qui les consomment.
- Il n'y a pas d'adaptation de la période de repos en fonction de la qualité du parcours, les dates sont fixes. → L'adapter en fonction de la qualité, peut -être en partitionnant l'almou collectif en plusieurs parcs, qui sont pâturées en rotation.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf

Examineur

Donia Mühlematter
Isabelle Providoli
Alexandra Gavilano
Pascale Waelti Maumier

Date de mise en oeuvre: 30 août 2017

Dernière mise à jour: 5 octobre 2022

Personnes-ressources

Moha Khajja - exploitant des terres
Lahcen Khajja - exploitant des terres
Joshua Witsoe - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3157/

Données de GDT correspondantes

Approches: Gestion des ressources naturelles par la Jmaâ (conseil tribal).
https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3158/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse
- Projet
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Culturally Mediated Provision of Ecosystem Services: The AGDAL of Yagour, Dominiguez. IN: Continuity and Change in Cultural Adaptation to Mountain Environments, Lozny, 2013.; <http://www.springer.com/gp/book/9781461457015>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Participatory Rangeland Management Guidelines by Flintan & Cullis:
[http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20\(4\).pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20(4).pdf)
- Patrimony for Resilience: evidence from the Forest Agdal in the Moroccan High Atlas Mountain: <https://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss4/art24/>



Jeunes lapins en train d'entrer dans leur terrier dans un élevage à petite échelle. Le bâton avec le sac sert à fermer le terrier quand les lapins sont dehors, afin de pouvoir les attraper. (Stefan Graf)

Élevage de lapins sous terre (Maroc)

ⵎⴰⵔⴻⵏ | ⵉⵎⵓⵔⵉⵏ | ⵏⵓⵔⵉⵎⵓⵏ

DESCRIPTION

Des lapins sont élevés à petite échelle dans des nids sous terre (permettant de compenser les variations de température) et nourris, entre autre, par les adventices du maraichage.

La technologie est appliquée dans l'Atlas Marocain par les agriculteurs sédentaires possédant des terres dans une zone semi-aride, sévèrement dégradée, subissant d'importantes pertes de sol. La déforestation et le surpâturage par les caprins et les ovins sont les principales causes de cette dégradation.

Les lapins sont confinés dans des enclos ou bâtiments, comprenant des nids/terriers construits sous terre de manière à garantir un climat tempéré et ainsi éviter la surchauffe des animaux. Une température trop élevée réduit la fertilité et peut conduire à la mort par hyperthermie dans les cas extrêmes. Les terriers sont construit en briques, en tubes pvc, ou en planches, par exemple des palettes, pour éviter que les lapins creusent trop et s'échappent.

Les terriers sont ensuite couverts de terre pour contrôler les fluctuations de température.

Les lapins sont nourris avec de la nourriture du commerce à base de pain sec et de foin en hiver, et d'adventices du maraichage et de plantes fourragères fraîches en été. Les chutes de légumes du marché et du pain sec donné par les amis et la famille complètent la nourriture achetée. Les lapins sont nourris quotidiennement, et le fumier est récupéré afin de fertiliser les jardins.

Cette méthode d'élevage ne requiert que peu de travail, par contre la productivité n'est pas optimale à cause d'un manque de contrôle de la reproduction. Le fait d'élever des lapins dans les zones de culture permet d'utiliser les adventices. Il serait également possible de nourrir les lapins avec les coupes issues de l'arboriculture si des traitements non toxiques étaient utilisés. De plus, dans cette zone qui souffre du surpâturage, la production de viande de lapin à partir d'un système de coupe à emporter peut offrir une source alternative de revenus durable.

Les exploitants apprécient cette technologie car elle nécessite peu de travail, et permet de produire de la viande en portions familiales à domicile.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: 2-10 sites

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.80229, 32.71609
- -4.80144, 32.7103

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?:

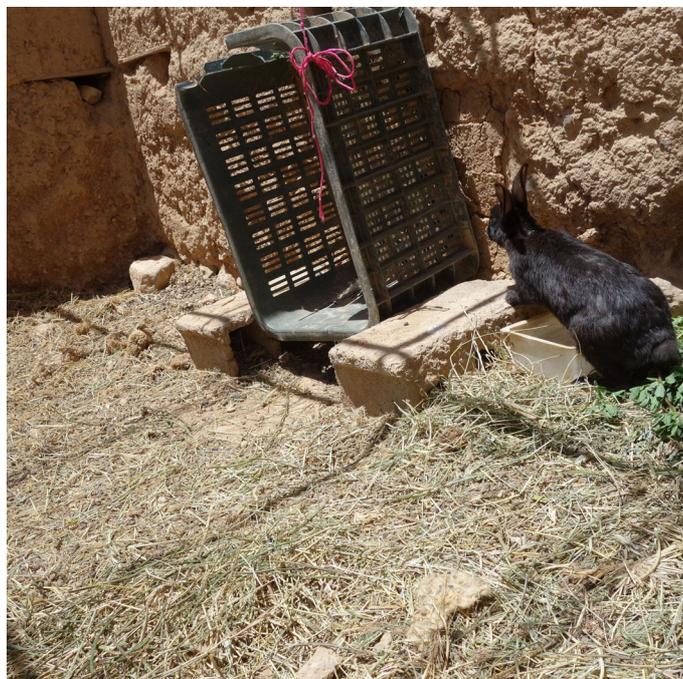
Date de mise en oeuvre: il y a entre 10-50 ans

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Élevage à moyenne échelle comprenant 6 femelles. La caisse attachée à une ficelle, à côté de l'entrée du terrier, permet d'attrapper les lapins. (Stefan Graf)



Lapin dans la cour, où il est nourri. La caisse, attachée à une ficelle, a été descendue afin de piéger les lapins dans la cour. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- gestion intégrée cultures-élevage
- apiculture, aquaculture, élevage de volailles, de lapins, du ver à soie, etc.

L'utilisation des terres



Implantations, infrastructures - Habitats, buildings

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



dégradation physique des sols - Pc: compaction, Pu: perte de la fonction de bio-production en raison d'autres activités



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale



autre -

Mesures de GDT



structures physiques - S9: Abris pour plantes et animaux



modes de gestion - M6: Gestion des déchets (recyclage, réutilisation ou réduction)

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

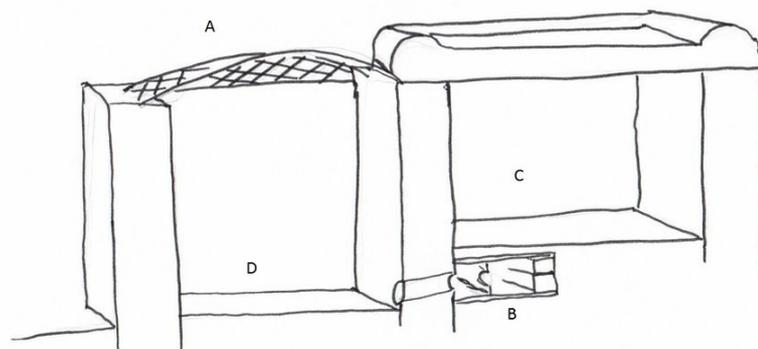
Dessin technique d'un élevage à moyenne échelle, conduit dans un bâtiment non utilisé.

A) Toit grillagé dans la cour des lapins, servant à les protéger contre les chiens et animaux sauvages.

B) Nids/terriers pour les lapins construits avec des palettes et planches

C) Les nids/terriers sont couverts de terre, et cette surface sert d'abri à des moutons.

D) Cour pour les lapins, reliée aux nids/terriers par un tuyau. Pour attrapper les lapins, de la nourriture est disposée dans la cour, puis le tuyau d'accès au terrier/aux nids est fermé.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: Une unité d'élevage de lapins, comprenant 6 femelles. volume, length: Estimation pour environ 8 m2. Comme le bâtiment est utilisé pour d'autre animaux, seule la partie pour les lapins a été prise en compte.)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: Dirham
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80

Facteurs les plus importants affectant les coûts

La main d'œuvre est le poste qui influence le plus les coûts.

Activités de mise en place/ d'établissement

1. Fabrication de briques en terre crue. (Calendrier/ fréquence: Indifférent)
2. Construction du bâtiment (Calendrier/ fréquence: indifférent)

Intrants et coûts de mise en place (per Une unité d'élevage de lapins, comprenant 6 femelles.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Construction du bâtiment	jours/personne	22,0	80,0	1760,0	100,0
Equipements					
Pelle, pioche					
Matériaux de construction					
Grillage	m2	20,0	8,0	160,0	100,0
Roseaux	m	30,0	0,2	6,0	100,0
Bois, par exemple palettes	palettes	7,0	50,0	350,0	100,0
Poutres en métal	unités	5,0	70,0	350,0	100,0
Autre					
Lapins					
Coût total de mise en place de la Technologie				2'626.0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>262.6</i>	

Activités récurrentes d'entretien

1. Nourrissage des lapins (Calendrier/ fréquence: quotidiennement.)

Intrants et coûts de l'entretien (per Une unité d'élevage de lapins, comprenant 6 femelles.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Coupe de l'herbe, et nourrissage des lapins.	heures	122,0	10,0	1220,0	100,0
Evacuation du fumier	heures	4,0	10,0	40,0	100,0
Autre					
Fourrage	kg	150,0	4,1	615,0	100,0
Foin	bottes	38,0	30,0	1140,0	100,0
Herbe plantée pour les lapins					
Restes de légumes du souk					
Adventices du maraîchage					
Coût total d'entretien de la Technologie				3'015,0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>301.5</i>	

IMPACT

Impacts socio-économiques

production animale
diversité des produits

en baisse  en augmenta.
en baisse  en augmenta.

L'élevage de lapin permet de diversifier la production de viande.

diversité des sources de revenus

en baisse  en augmenta.

La production de lapins n'est pas toujours très rentable.

charge de travail

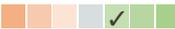
en augmenta.  en baisse

Nécessite un apport en nourriture et en eau quotidien.

Impacts socioculturels

Impacts écologiques

Quantité de déchets

Augmenté  Diminué

Les lapins se nourrissent de restes de pain, de chutes de légumes, et de restes de légumes du souk.

Impacts hors site

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Permet de produire de la viande.
- Permet de valoriser les adventices du maraîchage, et d'utiliser des restes de légumes du souk.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Diversifie les ressources des exploitations.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Des épidémies réduisent parfois drastiquement la population de lapin. → En introduisant une souche résistante de lapin et en respectant des principes de bio-sécurité et des mesures préventives telles que le déparasitage.
- Les lapins se battent. → Consommer ou vendre les mâles en surplus, et pour cela se former à la différenciation des sexes.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- La nourriture hivernale est chère. → Affourager les branches d'arbres fruitiers au lieu de les brûler. Une production arboricole biologique (ou le traitement avec des produits non toxiques pour les lapins) permettrait de nourrir les lapins avec les coupes, (écorce et bourgeons de pommiers...).
- Sélection des mâles reproducteurs non contrôlée. → Organiser les éleveurs de lapins en réseau ayant des systèmes d'élevage et des races similaires, pour permettre l'échange de mâles adaptés. De plus, un marquage des lapins permettrait un contrôle de la reproduction afin d'éviter la consanguinité. Une formation des éleveurs à la différenciation des sexes des lapins est nécessaire.

Compilateur
Stefan Graf

Examineur
Donia Mühlematter
Isabelle Providoli
Alexandra Gavilano
Pascale Waelti Maumier

Date de mise en oeuvre: 14 juin 2017

Dernière mise à jour: 28 septembre 2022

Personnes-ressources
Mohamed Lahboub - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT
https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_2835/

Données de GDT correspondantes
sans objet

La documentation a été facilitée par
Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Evolution of an unconventional rabbit breeding system for hot-climate developing countries, Finzi, 1994, Cahiers Options Méditerranéennes; n . 8: <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c08/95605275.pdf>
- L'élevage familial de lapins dans les zones tropicales, Schiere & Corstiaensen, 2008, ISBN Agromisa: 978-90-8573-112-2: https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1495_PDF.pdf

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Effect of housing system on performance of rabbits on farms: <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/lrrd/lrrd8/4/suc84.htm>



Vue sur la parcelle regarnie avec du frêne et du chêne vert (Stefan Graf)

Plantation de frêne (*Fraxinus dimorpha*) pour la lutte contre l'érosion, comme fourrage, et comme bois de feu (Maroc)

DESCRIPTION

Le frêne (*Fraxinus dimorpha*) est planté par les jeunes du douar Arduz avec d'autres espèces forestières (chêne vert, *Quercus ilex*) afin d'être ultérieurement taillé en têtard pour être valorisé comme fourrage et pour l'utilisation comme bois de feu.

Les forêts des montagnes du Moyen-Atlas autour de Midelt étaient constituées historiquement principalement de cèdre (*Cedrus atlantica*), chêne vert (*Quercus ilex*), et frêne dimorphe (*Fraxinus dimorpha*). La population, composée de nomades à l'origine, faisait paître les troupeaux dans les plaines et utilisait les branches des arbres comme fourrage en cas de manque d'herbe. A cause de la pression démographique, l'ébranchage et les coupes d'arbres abusives ont réduit le couvert arboré, alors que le couvert herbacé, nourriture principale du bétail (caprins, ovins, bovins laitiers) a été détruit, empêchant en même temps la régénération de la forêt.

D'un autre côté, l'ébranchage du frêne, ou taille en têtard, est une technique autochtone Tamazight qui peut produire du fourrage ainsi que du bois de feu pour la population de manière durable. Pour cette raison, une plantation de frêne a été effectuée proche du douar d'Arduz. Dans ce village la FAO et le service des Eaux et Forêts ont déjà mis en oeuvre plusieurs projets, ce qui leur a permis de gagner la confiance de la population. Plusieurs ateliers ont été menés avec la population dans le but d'identifier une parcelle à mettre en défens pour le regarnir en frênes dimorphes et en chênes verts. Une clôture avec des piquets métalliques et du fil de fer barbelé a été installée par la population autour d'une parcelle de 25 ha à l'ouajab. Ce travail a été effectué bénévolement par les jeunes de Arduz en échange de petit matériel comme des pelles, pioches, et habits de travail. Cette manière de travailler s'apparente à la traditionnelle « Twiza », qui est un travail collectif bénévole mais réciproque dans les douars Tamazight en échange de nourriture, fait habituellement pour ériger de nouvelles maisons.

Une fois la clôture achevée, garantissant ainsi la protection de la parcelle contre les attaques du bétail, des plants de frênes dimorphes et de chênes verts (50% de chaque) ont été installés dans des potets de plantation de 0,5 * 0,5 * 0,5 m distribués dans la parcelle. Ces plantations ont été effectuées au printemps et arrosées deux fois, à un mois d'intervalle, pour leur permettre de survivre cette première période difficile et de s'enraciner.

Les arbres devraient à long terme préserver le sol de l'érosion hydrique et de l'érosion éolienne en ralentissant le vent. Les arbres seront taillés en têtard par la population avec un soutien technique des services forestiers.

Il s'agit de la première mise en défens dans la région de Tounfite pour laquelle la population a donné son accord et son encouragement. Jusqu'à présent, il ne semble pas y avoir de délits de coupe. Cependant, la valorisation des branches sans conflits et sans compétition menant à une surexploitation constituera un défi pour la population et les services forestiers, et demandera une coordination de tous les acteurs concernés. Entamer ce processus avant que le frêne n'ait atteint l'âge d'exploitation est important.

LIEU



Lieu: Arduz, Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

• -5.21779, 32.44289

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?: Non

Date de mise en oeuvre: 2018; il y a moins de 10 ans (récemment)

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Pousse de plus de 20 cm qui a poussé l'année après la plantation, à côté du plant penché. (Stefan Graf)



Vue sur les pots de plantations de frêne (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Sylvo-pastoralisme



Pâturages

- Nomadisme
- Pastoralisme de type semi-nomade
- Pastoralisme transhumant

Type d'animal: caprine, mules et ânes, ovins, (ânes)

Est-ce que la gestion intégrée cultures-élevage est pratiquée? Oui



Forêts/ bois

- Forêts (semi-)naturelles/ bois: végétation naturelle des forêts des zones de climat continental tempéré.
- Modes de gestion: Enlèvement du bois mort/ bois de taille, Utilisation de la forêt non liée au bois

Tree types (forêt mixte décidue/ à feuillage persistant): sans objet

Produits et services: Bois d'œuvre (de construction), Bois de chauffage, Autres produits forestiers, Pâturage/ broutage, Fourrage par ébranchage

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wg: ravinement/ érosion en ravines



érosion éolienne des sols - Et: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bh: perte d'habitats, Bq: baisse de la quantité/ biomasse, Bs: baisse de la qualité et de la composition/ diversité des espèces

Groupe de GDT

- gestion des forêts naturelles et semi-naturelles
- gestion des plantations forestières
- agroforesterie

Mesures de GDT



pratiques végétales - V1: Couverture d'arbres et d'arbustes

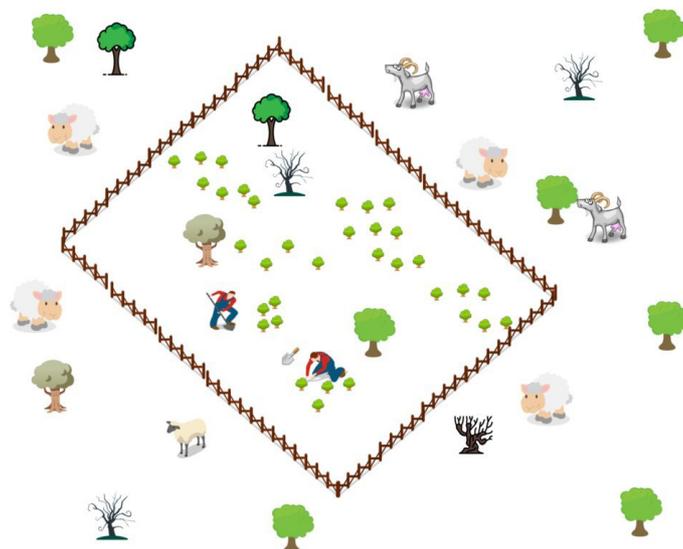


modes de gestion - M1: Changement du type d'utilisation des terres, M3: Disposition/plan en fonction de l'environnement naturel et humain, M5: Contrôle/ changement de la composition des espèces

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Après plusieurs rencontres entre les forestiers et les villageois, les villageois se sont mis d'accord sur une parcelle à clôturer, puis ils ont planté et arrosé des frênes (*Fraxinus dimorpha*) et des chênes verts (*Quercus ilex*). Le but est de produire du bois de feu et du fourrage à long terme.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: ha volume, length: 25)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: DH marocains
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 DH marocains
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 70 DH de salaire minimum en agriculture.

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Les facteurs qui affectent le plus les coûts sont la volonté et l'engagement de la communauté locale. Si cet engagement n'est pas là, tout effort de reforestation est vain.

Activités de mise en place/ d'établissement

1. Projets antérieurs qui ont permis de gagner la confiance de la population, comme distribution d'arbres fruitiers et construction de canaux d'irrigation. (Calendrier/ fréquence: Selon activité)
2. Rencontre avec la population, et discussion sur les mises en défens et reforestations (Calendrier/ fréquence: Selon contexte)
3. Délimitation d'un périmètre pour une mise en défens plantée en frênes et en chênes (Calendrier/ fréquence: Après accord d'avoir une mise en défens)
4. Installation de clôture (Calendrier/ fréquence: Hors neige)
5. Plantation des arbres (Calendrier/ fréquence: Automne ou printemps)
6. Irrigation des arbres (Calendrier/ fréquence: Deux fois après la plantation, à un mois d'intervalle, hors pluie)

Intrants et coûts de mise en place (per ha)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (DH marocains)	Coût total par intrant (DH marocains)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Préparation des pots de plantation, acheminement et mise en terre des plants	plants	10000,0	70,0	700000,0	
Arrosage des regarnis	plants	10000,0	2,0	20000,0	
Main d'oeuvre	total	1,0	20000,0	20000,0	
Equipements					
Pelles	pièces	35,0	50,0	1750,0	
Pioche	pièces	35,0	100,0	3500,0	
Gants	Paires	35,0	100,0	3500,0	
Combinaisons de travail	Pièces	35,0	400,0	14000,0	
Bottes en caoutchouc	Paires	35,0	100,0	3500,0	
Matériel végétal					
Frêne dimorphe (<i>Fraxinus dimorpha</i>)	pièce	5000,0	15,0	75000,0	
Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>)	pièce	5000,0	15,0	75000,0	
Matériaux de construction					
Piquets et béton	Pièces	1000,0	12,0	12000,0	
Fil de fer galvanisé	Mètre	15000,0	4,0	60000,0	
Panneau d'identification	Pièces	1,0	10000,0	10000,0	
Coût total de mise en place de la Technologie				998'250,0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>99'825,0</i>	

Activités récurrentes d'entretien

1. Taille en têtard des frênes (Calendrier/ fréquence: Quand ils auront atteint une hauteur adaptée, en été.)

IMPACT

Impacts socio-économiques

Impacts socioculturels

Impacts écologiques

Impacts hors site

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Le frêne pousse plus rapidement que le chêne vert, donc la mise en défens ne durera pas plusieurs décennies.
- Le frêne est un bon fourrage.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Diversifier les espèces dans les plantations est un bon aspect de cette parcelle. Cela pourrait être amélioré en ajoutant encore plus d'espèces indigènes ou adaptées.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- La gestion de l'ébranchage du frêne en têtard (voir https://qcat.wocat.net/wocat/technologies/view/technologies_216) n'est pas encore claire, et pourrait créer une situation de concurrence qui mène à une surexploitation. → Mettre en place un système de gestion participative au niveau local pour cette forêt, avec le soutien de l'autorité locale (Caïd) et des forestiers.

RÉFÉRENCES

Compilateur
Stefan Graf

Examineur
Pascale Waelti Maumier
Isabelle Providoli
Donia Mühlematter

Date de mise en oeuvre: 1 juillet 2019

Dernière mise à jour: 28 septembre 2022

Personnes-ressources

Mohammed Aït Hmid - Spécialiste GDT
Mustapha Azdad - Spécialiste GDT
Chkirni Malika - Spécialiste GDT
AOUDDOU SAID - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5176/

Données de GDT correspondantes
sans objet

La documentation a été facilitée par
Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Meadow up a tree: Feeding flocks with a native ash tree in the Moroccan mountains. Genin et al., 2016, DOI 10.1186/s13570-016-0058-9: <https://pastoralismjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13570-016-0058-9>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Questionnaire WOCAT sur l'utilisation du frêne dimorphe en têtard dans la zone de Midelt: https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_2167/
- Questionnaire WOCAT sur l'approche de gestion participative de l'atriplex comme fourrage d'une parcelle agroforestière expérimentale: https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_5183/
- Les Frênes comme plantes fourragères dans l'Afrique du Nord. Chevalier, 1927. Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale 71: http://www.persee.fr/doc/jatba_0370-3681_1927_num_7_71_4545



Frêne dimorphe taillé en têtard dans une zone non irriguée très dégradée. (Stefan Graf)

Taille de frêne dimorphe (*Fraxinus dimorpha*) en têtard pour l'utilisation comme fourrage. (Maroc)

ЖΘΣΩ Ι ΣΞΓ+Θ ΙοήИИ ИСοИ

DESCRIPTION

Des frênes dimorphes sont utilisés comme arbres fourragers. Ils sont taillés en têtard pour permettre la régénération de l'arbre.

La taille du frêne en têtard est pratiquée dans l'Atlas Marocain par les communautés rurales nomades et sédentaires. La zone est semi-aride, sévèrement dégradée, avec des pertes de sol importantes. La déforestation et le surpâturage sont les principales causes de cette dégradation. La perte en sol est totale dans certaines zones, avec des arbres perchés sur leurs racines à 50 cm au-dessus de la roche mère. Cette dégradation conduit à des inondations en aval, et induit des destructions d'infrastructures et de terres cultivées très couteuses.

Les frênes sont étêtés à plus de 2 m du sol et ébranchés toutes les quelques années. Cette taille forme les arbres en têtard, à un ou plusieurs troncs. Le bétail est nourri avec les branches, car le feuillage constitue un très bon fourrage.

Le but de la taille des frênes est de produire du fourrage de manière durable, en particulier en automne, quand la disponibilité fourragère des parcours est limitée. L'arbre, grâce à son enracinement profond, est moins sujet aux aléas de la météo que les plantes à enracinement peu profond, spécialement les cultures annuelles. La taille à une hauteur que le bétail n'atteint pas de lui-même permet de gérer les ressources fourragères en évitant un surpâturage, qui est principalement causé par une récurrence trop fréquente du broutage, avant que la plante ne se régénère. Les arbres taillés sont anciens, car la population de la zone de Midelt ne plante pas ou ne met pas en défens de jeunes frênes.

Les arbres des parcours sont principalement situés sur des terres domaniales. Sur ces terres, les éleveurs ont des droits de pâturages mais l'ébranchage et la taille des frênes y est illégale. Par contre, le surpâturage de jeunes frênes, qui est plus problématique d'un point de vue environnemental, n'est pas sanctionné. De ce fait, une discussion ouverte avec les éleveurs sur l'utilisation des arbres comme fourrage est difficile.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés:
10-100 sites

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.76692, 32.58122
- -4.76375, 32.60343
- -4.7625, 32.61014
- -4.76321, 32.58252
- -5.12221, 32.3929

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: il y a plus de 50 ans (technologie traditionnelle)

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Base d'un frêne dimorphe taillé surpâturé. Le frêne survit longtemps au pâturage, et forme ce qu'on appelle des "pierres vertes" ou "green rocks". (Stefan Graf)



Groupe de frênes dimorphes, celui de droite est bien taillé en têtard. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- agroforesterie
- pastoralisme et gestion des pâturages

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Sylvo-pastoralisme



Pâturages



Forêts/ bois

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wg: ravinement/ érosion en ravines



érosion éolienne des sols - Et: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bh: perte d'habitats, Bq: baisse de la quantité/ biomasse



dégradation hydrique - Ha: aridification

Mesures de GDT



pratiques végétales - V1: Couverture d'arbres et d'arbustes

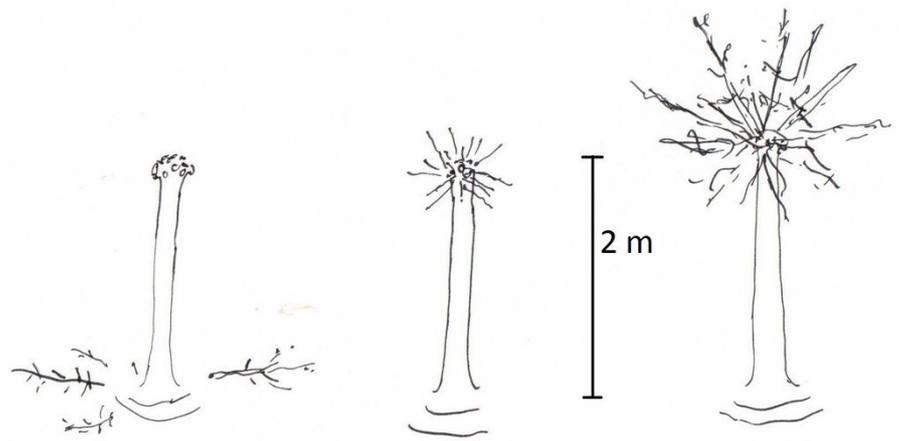


modes de gestion - M2: Changement du niveau de gestion / d'intensification

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Les frênes sont taillés, parfois sur un seul tronc comme dans le croquis simplifié ci-dessous, parfois avec plusieurs troncs. Les branches à terre sont broutées sur place par le bétail. Puis les arbres ne sont pas exploités pendant plusieurs années afin de permettre leur régénération. Les frênes sont étêtés à une hauteur d'environ deux mètres, afin que les branches qui repoussent soient hors d'atteinte du bétail.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: **Par arbre**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirham**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 110

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Coûts de main d'œuvre pour tailler les arbres.

Activités de mise en place/ d'établissement

n.a.

Activités récurrentes d'entretien

1. Taille des frênes (Calendrier/ fréquence: En automne, avant la tombée des feuilles, toutes les quelques années.)

Intrants et coûts de l'entretien (per Par arbre)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Taille d'un frêne	heures	0,5	14,0	7,0	100,0
Equipements					
Hache ou sécateur	piece	1,0	60,0	60,0	100,0
Coût total d'entretien de la Technologie				67.0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>6.7</i>	

IMPACT

Impacts socio-économiques

production fourragère
qualité des fourrages
production de bois

en baisse en augmenta. en augmenta.
en baisse en augmenta. en augmenta.

L'utilisation comme fourrage limite la production de bois de grande taille. Une taille tous les 8 ans environ permet de produire des piquets. Par contre, la production de petit bois de feu est augmentée.

qualité des forêts/ bois
risque d'échec de la production

en baisse en augmenta. en augmenta.
en augmenta. en augmenta. en augmenta.

Le fourrage arboré est plus résistant aux sécheresses que le fourrage herbacé.

Impacts socioculturels

apaisement des conflits

détérioré détérioré amélioré

Il y a parfois des conflits avec les services forestiers sur l'utilisation des arbres comme fourrage.

Impacts écologiques

couverture du sol

réduit réduit amélioré

Comparé à une coupe à blanc la couverture du sol est améliorée, mais comparé aux arbres laissés sur place la couverture du sol est diminuée. Dépend de la référence.

impacts de la sécheresse

en augmenta. en augmenta. en augmenta.

Permet de traverser les périodes de sécheresse sans perdre le bétail.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Permet de nourrir le bétail dans la période critique qu'est l'automne.
- Fourrage disponible en cas de sécheresse.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- La taille en hauteur permet de gérer précisément le temps et l'intensité de l'utilisation du frêne par le bétail.
- Le frêne est très tolérant à la sécheresse, mais supporte l'eau. De ce fait, il pourrait être utilisé pour la stabilisation des ravins, par exemple en combinaison avec des gabions, ou pour la stabilisation des berges d'oueds temporaires.
- Vu l'élasticité de son bois et son enracinement profond, il pourrait être utilisé pour stabiliser des gabions à long terme.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- L'utilisation du fourrage arboré sur une longue période dans une même zone accroît la concentration de bétail, et de ce fait empêche la régénération du couvert herbacé et des arbres, en particulier s'il n'y a que peu d'arbres. → Tailler et transporter les branches dans une autre zone pour l'affourager au bétail.
- L'utilisation de frênes existants à la place de la plantation de nouveaux arbres fourragers ne réduit pas les dégradations, elle les ralentit seulement. → La mise en place de systèmes agroforestiers par et pour la population réduirait la pression sur les ressources naturelles, ce qui permettrait la régénération de l'écosystème. Sur les terres collectives, une collaboration avec les institutions traditionnelles est nécessaire. Sur les terres domaniale, une cogestion impliquant les services des Eaux et Forêts ainsi que les institutions traditionnelles est nécessaire.
- L'outillage utilisé ne permet pas toujours des coupes propres, ce qui impacte la longévité et la productivité de l'arbre. → Utiliser du matériel adéquat et aiguisé, et en montrant les techniques de taille d'arbres.

RÉFÉRENCES

Compilateur Stefan Graf

Examineur Pascale Waelti Maumier Alexandra Gavilano Donia Mühlematter Isabelle Providoli

Date de mise en oeuvre: 4 mai 2017

Dernière mise à jour: 17 août 2022

Personnes-ressources
- exploitant des terres
Stefan Graf - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT
https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_2167/

Données de GDT correspondantes
sans objet

La documentation a été facilitée par Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse
- Projet
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Meadow up a tree: Feeding flocks with a native ash tree in the Moroccan mountains. Genin et al., 2016, DOI 10.1186/s13570-016-0058-9: <https://pastoralismjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13570-016-0058-9>
- Gestion durable des espaces boisés, Mohamed Qarro, 978-2-912081-48-32016,; www.econostrum.info/attachment/808076/
- Traditional Pollarding Practices for Dimorphic Ash Tree (*Fraxinus dimorpha*) Support Soil Fertility in the Moroccan High Atlas. Fakhech et al. 2020: <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/9/334>
- Another vision of sound tree and forest management: Insights from traditional ash shaping in the Moroccan Berber mountains Genin et al. 2018: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112718308211>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Les Frênes comme plantes fourragères dans l'Afrique du Nord. Chevalier, 1927. Revue de botanique appliquee et d'agriculture coloniale 71.: http://www.persee.fr/doc/jatba_0370-3681_1927_num_7_71_4545



Vue sur la parcelle agroforestière expérimentale de Filou (Stefan Graf)

Parcelle agroforestière expérimentale à Filou (Maroc)

DESCRIPTION

Dans le cadre d'un projet de la FAO, une parcelle agroforestière expérimentale cogérée par la population a été installée à Filou, pour lutter contre l'érosion hydrique d'une part, et tester des essences forestières susceptibles de s'adapter aux conditions agroécologiques de la zone d'autre part.

La parcelle agroforestière expérimentale a été mise en place sur un terrain escarpé (pente de 40-60%) de texture argileuse-calcaire. Pour lutter contre l'érosion hydrique et permettre la restauration de la parcelle, des banquettes en gradins suivant les courbes de niveaux ont été aménagées. Différentes espèces pastorales (*Atriplex* (*Atriplex nummularia*), alfa (*Stipa tenacissima*), caroubier (*Ceratonia siliqua*), etc.) et forestières (chêne vert (*Quercus rotundifolia*), cyprès (*Cupressus sempervirens*), Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), robinier (*Robinia pseudoacacia*), frêne (*Fraxinus dimorphus*), etc.) ont ensuite été plantées dans le but de favoriser la fixation du sol et de ralentir la vitesse d'écoulement des eaux de pluie.

Une clôture a été installée autour de la parcelle pour protéger les jeunes plantules du bétail.

Les acteurs impliqués dans l'établissement de cette parcelle agroforestière sont :

- Le Haut Commissariat aux Eaux Et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification de Midelt (HCEFLCD), qui a fourni les plants et le savoir-faire technique et scientifique, la FAO qui a assuré l'assistance technique et scientifique, l'installation de la clôture, les travaux de préparation du sol et les visites de suivis,
- L'association locale Attacharouk qui s'occupe de la gestion de la parcelle et
- Les habitants du douar qui assurent le gardiennage, l'entretien des banquettes, l'arrosage et le regarnissage des plantons desséchés.

La technologie présente les avantages suivants :

- Grâce à la mise en défends, on observe une diminution du surpâturage et du déracinement des arbustes, notamment des plantes aromatiques et médicinales.
- L'amélioration du taux de recouvrement arbustif et arboré, qui protège mieux les habitants en contrebas des écoulements de sédiments et de boue.
- Une duplication de la technologie dans certaines parcelles privées de la population du douar.
- Par ailleurs, les essences utilisées ont montré une bonne rusticité et adaptation aux conditions de la parcelle et aux conditions de la région au sens plus large.

LIEU



Lieu: Filou, Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés:
site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.75196, 32.62839

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?: Non

Date de mise en oeuvre: 2016; il y a moins de 10 ans (récemment)

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Vue sur la parcelle agroforestière expérimentale deux ans après plantation, avec entre autres de l'atriplex, du chêne vert, du frêne dimorphe, et du robinier. (Stefan Graf)



Banquette avec murette en pierre sèche, avec de l'atriplex ainsi que d'autres plantes poussant sur les banquettes. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- gestion des plantations forestières
- fermeture de zones (arrêt de tout usage, appui à la réhabilitation)
- Amélioration de la couverture végétale/ du sol

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Agroforesterie



Pâturages

- Affouragement en vert/ zéro-pâturage

Type d'animal: ovins

Est-ce que la gestion intégrée cultures-élevage est pratiquée? Non

Produits et services: laine, viande



Forêts/ bois

- Plantations d'arbres, boisements. Variétés: Variétés mixtes

Tree types (forêt mixte décidue/ à feuillage persistant): sans objet

Produits et services: Pâturage/ broutage, Protection contre les aléas naturels

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wg: ravinement/ érosion en ravines, Wm: mouvements de masse/ glissements de terrain, Wo: effets hors-site de la dégradation



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bq: baisse de la quantité/ biomasse, Bs: baisse de la qualité et de la composition/ diversité des espèces, Bl: perte de la vie des sols



dégradation hydrique - Ha: aridification

Mesures de GDT



pratiques végétales - V1: Couverture d'arbres et d'arbustes



structures physiques - S1: Terrasses, S6: Murs, barrières, palissades, clôtures



modes de gestion - M1: Changement du type d'utilisation des terres, M2: Changement du niveau de gestion / d'intensification, M3: Disposition/plan en fonction de l'environnement naturel et humain, M4:

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Surface : 0,8ha

Périmètre : 480m largeur : 40m longueur : 200m pente : 40-60%

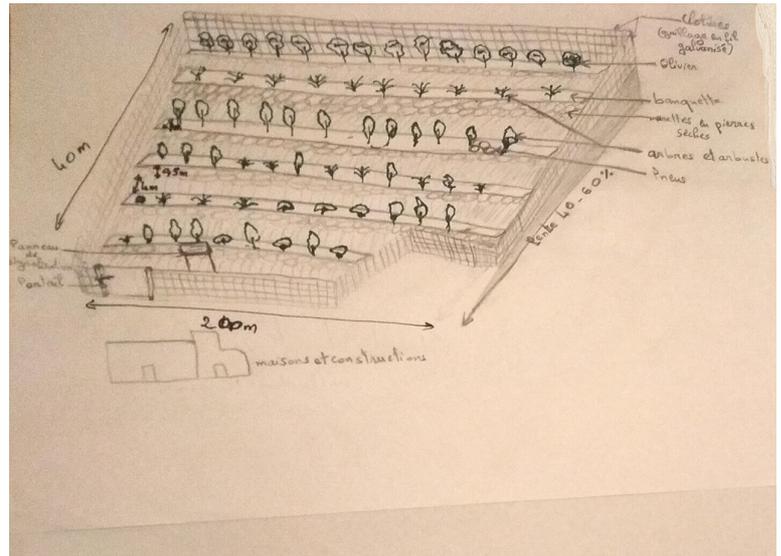
Largeur de banquette : 1m espace entre 2 banquette : 4m
Portail : 1m×1m

Mailles de grillage : 30mm×30mm hauteur de grillage : 1m

Nombre de piquet : 250 largeur de piquet : 5cm

Hauteur de piquet : 1,5m (40cm sous sol) espace entre 2 piquets : 3m

Espèces utilisées : Atriplex (*Atriplex nummularia*), Pin d'Alep (*Pinus halepensis*); Cyprès (*Cupressus sempervirens*); Chêne verts (*Quercus rotundifolia*); Robinier (*Robinia pseudoacacia*); Caroubier (*Ceratonia siliqua*);



Author: Sara Maassou

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par superficie de la Technologie (taille et unité de surface: **0,8 hectare**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirham**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 9,56 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: Entre 80 DH et 100 DH

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Le taux de réussite de la végétation plantée (le taux des plantes desséchés qui doivent être remplacés) est ce qui affecte le plus les coûts en plus des travaux pour mettre en place les banquettes.

Activités de mise en place/ d'établissement

1. Ouverture des banquettes bien nivelées continues le long des courbes de niveau d'un mètre de largeur et équidistant de 4 mètres. (Calendrier/ fréquence: février 2011)
2. Ouverture de potets (trous) soigneusement travaillés de 50cm×50cm×50cm espacés de 2 m et rebouchage des éléments de potets avec 50% de terreau d'origine forestière et 50% de terre (Calendrier/ fréquence: février 2011)
3. Une plantation des espèces suivantes : Atriplex (*Atriplex nummularia*), Pin d'Alep (*Pinus halepensis*); Cyprès (*Cupressus sempervirens*); Chêne verts (*Quercus rotundifolia*); Robinier (*Robinia pseudoacacia*) Figs de barbarie (*Opuntia ficus-indica*) (Calendrier/ fréquence: février 2011)
4. Installation des clôtures avec portail pour empêcher le pâturage et protéger les jeunes plants contre le bétail (Calendrier/ fréquence: février 2011)
5. Organisation des ateliers de sensibilisation avec les populations et les écoliers pour préparer la population riveraine à la mise en oeuvre du projet (Calendrier/ fréquence: février 2011)
6. Contribution de la population au premier arrosage (Calendrier/ fréquence: février 2011)
7. Visite de prospection et de constations au niveau de la parcelle de reconstitution de la végétation autochtone (Calendrier/ fréquence: février 2011)
8. Atelier sur la gestion de la parcelle et la taille de l'atriplex (Calendrier/ fréquence: février 2011)

Intrants et coûts de mise en place (per 0,8 hectare)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
installation des clôtures	bloc	1,0	700,0	700,0	
ouvriers de l'entreprise de construction	bloc	1,0	188700,0	188700,0	
Equipements					
potets (trous)	potet	1000,0	0,5	500,0	
les piquets en fer galvanisés	piquet	250,0	18,0	4500,0	
le panneau de signalisation	Unité	1,0	8200,0	8200,0	
le portail en métal et le cadre galvanisé de 1m x 1m	Unité	1,0	300,0	300,0	
grillage en fil galvanisé à chaud couvert avec une plastification de couleur verte	Mètre linéaire	500,0	28,0	14000,0	
Matériel végétal					
plants et plantation	plant	2000,0	15,0	30000,0	
Matériaux de construction					
banquettes	ml	1401,0	1,0	1401,0	
traitement mécanique antiérosive des ravins en pierres sèches	m ³	1500,0	105,0	157500,0	
Autre					
3 arrosages	Litre	15000,0	0,3	4500,0	
Coût total de mise en place de la Technologie				410'301.0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>42'918.51</i>	

Activités récurrentes d'entretien

1. gardiennage de la parcelle (Calendrier/ fréquence: en permanence)
2. regarnissage des plants desséchés (Calendrier/ fréquence: annuellement, en fonction des besoins)
3. Maintien des banquettes (Calendrier/ fréquence: annuellement)

IMPACT

Impacts socio-économiques

production fourragère

en baisse  en augmenta.

La plantation de l'Atriplex qui est caractérisé par sa performance fourragère.

qualité des fourrages

en baisse  en augmenta.

Fourrage riche en Azote surtout.

production animale

en baisse  en augmenta.

Disponibilité de fourrage à un faible coût.

gestion des terres

entravé  simplifié

L'utilisation de la terre était simple avant, car tous les habitants du douar pouvaient y faire pâturer le bétail en permanence. Maintenant la gestion est devenue plus complexe, car il faut gérer la coupe de la végétation. Ceci entraîne un risque de non-respect des règlements d'utilisation de la terre par la population locale.

Impacts socioculturels

sécurité alimentaire/ autosuffisance

réduit  amélioré

Disponibilité des ressources fourragères améliorée, surtout avec l'atriplex.

connaissances sur la GDT/ dégradation des terres

réduit  amélioré

Une sensibilisation a été faite au profit des habitants de l'importance de la plantation de végétation.

Impacts écologiques

ruissellement de surface

en augmenta.  en baisse

L'installation des plantes en banquettes favorise l'infiltration de l'eau.

couverture du sol

réduit  amélioré

La couverture du sol a légèrement diminué à cause des travaux de sol pour l'installation des banquettes qui ont réduit la strate herbacée. Mais il y a eu une plantation d'espèces adaptées aux conditions du douar.

perte en sol

en augmenta.  en baisse

Ralentir l'éroulement des terres par la plantation des plantes fixatrices du sol.

couverture végétale

en baisse  en augmenta.

Les strates arbustive et arborée se sont améliorées, tandis que la strate herbacée est marginalisée en raison des travaux du sol pour la mise en place des banquettes.

biomasse/ au dessus du sol C

en baisse  en augmenta.

Spécialement l'atriplex pousse bien.

diversité végétale

en baisse  en augmenta.

Installation des espèces pastorales (Atriplex, Alfa, caroubier ...) et forestières (Chêne vert, Cyprès, Robinier, Frêne etc).

glissements de
terrains/coulées de débris

en augmenta.  en baisse

La diminution des menaces causées par le ravin pour les habitants en contrebas, en atténuant l'écoulement de l'apport des sédiments et de la boue.

Impacts hors site

capacité tampon/de filtration
(par les sols, la végétation, les
zones humides)

réduit  amélioré

sédiments (indésirables)

en augmenta.  réduit

transportés par le vent

dommages sur les
infrastructures publiques/
privées

en augmenta.  réduit

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Diminution de l'écoulement et de l'apport des sédiments et de la boue.
- La disponibilité de fourrages comme l'atriplex.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Bonne efficacité de la technique des travaux du sol : Banquettes et gradins le long des courbes de niveau.
- Une perception positive par la population locale de la technologie.
- Restauration des espèces endémiques adaptées aux conditions climatiques de la région et introduction d'espèces adaptées.

Faiblesses/ inconvéniens/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvéniens/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Les travaux du sol ont diminué la strate herbacée. → - Amélioration avec le temps
- Semis de plantes herbacées qui poussent localement et qui sont utilisées par la population, comme le fenouil (*Foeniculum vulgare*), la luzerne (*Medicago spp.*), le câprier épineux (*Capparis spinosa*) etc.
- La parcelle ne contient que des espèces arborées et arbustives. → Plantation et semis d'espèces herbacées et de petits arbustes, comme par exemple le câprier épineux (*Capparis spinosa*).

RÉFÉRENCES

Compilateur

Sara Maassou

Examineur

Pascale Waelti Maumier
Isabelle Providoli
Donia Mühlematter

Date de mise en oeuvre: 5 juillet 2019

Dernière mise à jour: 5 octobre 2022

Personnes-ressources

Stefan Graf - co-compiler
Mohamed Ait Lahdoud - exploitant des terres
Mustapha Azdad - Spécialiste GDT
Said Aouddou - Spécialiste GDT
Chkirni Malika - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5181/

Données de GDT correspondantes

Approches: La gestion de l'atriplex dans la parcelle agroforestière expérimentale de Fililou
https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_5183/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse
 - Institute of Agronomy and Veterinary Hassan II (IAV) - Maroc
- Projet
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- meteoblue: https://www.meteoblue.com/fr/products/historyplus/download/midelt_maroc_2542227
- Taille du frêne dimorphe (*Fraxinus dimorpha*) en têtard pour l'utilisation comme fourrage.: https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_2167/
- Nefzaoui. The Integration of Fodder Shrubs and Cactus in the Feeding of Small Ruminants in the Arid Zones of North Africa: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/conf96.pdf/nefzaoui.pdf>



Romarin dont 50% de la masse a été coupée. En arrière-plan, jeunes plants non taillés. (Stefan Graf)

Taille du romarin avec trois ans de repos (Maroc)

✂️🌿 | 🇲🇦

DESCRIPTION

Le romarin est taillé de 50% tous les 4 ans pour permettre sa régénération et éviter sa sénescence.

La taille du Romarin une année sur quatre, avec trois ans de régénération, est appliquée dans les nappes de Romarin (*Rosmarinus officinalis* et *R. tournefortii*) proches de Midelt. Ces nappes de romarins, situées sur des terres domaniales, sont utilisées comme plante aromatique et médicinale, comme source de nectar et de pollen par les abeilles et comme pâturage pour les chèvres et moutons des riverains nomades et sédentaires. Le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD) supervise l'exploitation de ces nappes de romarin et réprime les coupes délictueuses, en particulier lors des trois années de repos. La quatrième année, le HCEFLCD met les lots de romarins aux enchères après une estimation de la biomasse. L'argent de la mise aux enchères est versé à 80 % à la commune rurale, et à 20% au fond national forestier. A titre d'exemple, le lot de romarin de Tatiouine, d'une superficie de 600 ha, a été adjugé à une entreprise pour 80'000 DH en 2017, avec une estimation de production de 300 tonnes de feuilles de romarin.

L'entreprise à laquelle le lot a été adjugé surveille le lot, puis engage des ouvriers pour y tailler le romarin. Les ouvriers reçoivent de la part du HCEFLCD une formation pratique sur la coupe du romarin à la faucille, qui permet une coupe nette des plantes, alors que la houe, utilisée de manière traditionnelle, arrache les plants de romarin entiers et détruit le couvert végétal. Les plants de romarin dont la hauteur est supérieure à environ 50 cm sont taillés de moitié, puis les branches coupées sont laissées à sécher pour trois jours. Après le séchage, le romarin est battu sur une bâche pour séparer les feuilles des branches. Les habitants récupéreront les branches pour l'utiliser comme bois de chauffage en hiver. Les ouvriers, pour la plupart riverains, sont payés à la quantité de feuilles récoltées, à raison de 2 dirhams par kg. Un ouvrier peut récolter environ 50 kg de feuilles de romarin jour.

L'objectif de la coupe tous les quatre ans est de rajeunir le lot, ainsi que d'assurer une production de romarin à long terme. Une coupe trop basse empêcherait la régénération du plant.

L'avantage de la taille contrôlée un an sur quatre dans des grands lots est d'éviter la destruction du couvert végétal par des coupes illicites, et permet une régénération du romarin. Par contre, elle induit une fluctuation de la production mellifère et fourragère dans les régions exploitées de la sorte.

Les utilisateurs des terres apprécient d'avoir du travail rémunéré pour la cueillette du romarin. La coupe, si elle est bien effectuée, régénère la nappe de romarin, qui fleurira en masse deux ans après la coupe en cas de pluviométrie suffisante. Cependant, le système d'organisation relativement complexe, impliquant l'attribution à une entreprise d'un grand lot, avec l'accord de la commune rurale et sous la supervision du HCEFLCD, ne permet pas toujours une valorisation des nappes de romarin tous les quatre ans.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: 2-10 sites

Géo-référence des sites sélectionnés

• -4.76724, 32.62176

Diffusion de la Technologie: répartition uniformément sur une zone (approx. 10-100 km²)

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: il y a entre 10-50 ans

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Régénération du romarin (Stefan Graf)



Branches de romarin laissées dans la nappe de romarin après le battage pour la récupération des feuilles. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- fermeture de zones (arrêt de tout usage, appui à la réhabilitation)
- système de rotation (rotation des cultures, jachères, agriculture itinérante)

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Agropastoralisme (y compris les systèmes culture-élevage intégrés)



Terres cultivées

- Cultures pérennes (non ligneuses): plantes et herbes médicinales/ aromatiques/ pesticides - pérennes
- Nombre de période de croissance par an : : 1



Pâturages

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface



érosion éolienne des sols - Et: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bq: baisse de la quantité/ biomasse

Mesures de GDT



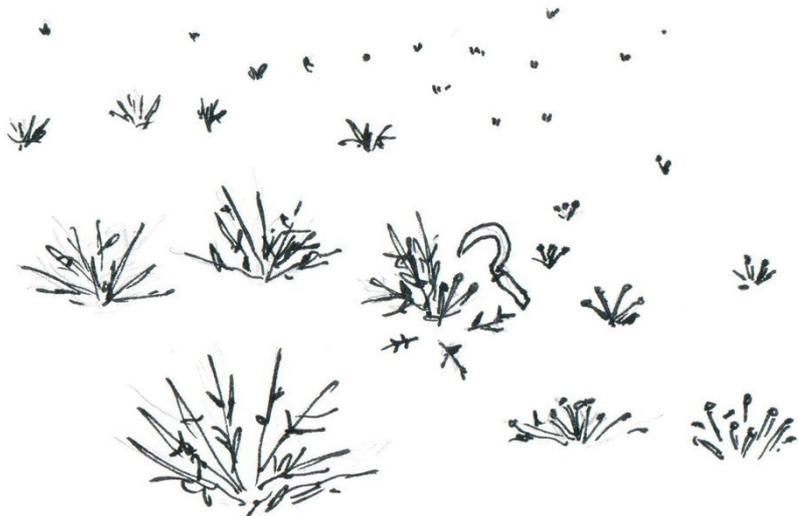
modes de gestion - M2: Changement du niveau de gestion / d'intensification, M4: Changement majeur dans le calendrier des activités

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Plants de romarin après trois années de protection sur la gauche, en train d'être coupé à la faucille au milieu, et taillé de moitié sur la droite du dessin. La faucille est le seul outil autorisé pour la taille du romarin.

Environ 50% de la biomasse du romarin est taillée. Les jeunes plants ne sont pas récoltés, pour permettre une régénération de la nappe.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: L'unité qui sert de base pour le calcul des coûts est un lot de romarin. volume, length: Entre 600 et 2000 ha par lot de romarin.)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: Dirham
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80

Facteurs les plus importants affectant les coûts
Le temps de travail est ce qui coûte le plus.

Activités de mise en place/ d'établissement
n.a.

Activités récurrentes d'entretien

- Formation sur la technique de coupe par les forestiers (Calendrier/ fréquence: Juillet, et quand il y a de nouveaux ouvriers)
- Coupe du romarin, laissé à sécher pour 3 jours (Calendrier/ fréquence: Début Juillet à fin Novembre)
- Battage du romarin sur une bâche pour séparer les feuilles (Calendrier/ fréquence: Début Juillet à fin Novembre)
- Gardiennage par l'entreprise. (Calendrier/ fréquence: Début Juillet à fin Novembre)
- Taille du romarin par les ouvriers (Calendrier/ fréquence: Début Juillet à fin Novembre)

Intrants et coûts de l'entretien (per L'unité qui sert de base pour le calcul des coûts est un lot de romarin.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Surveillance de la taille correcte par un forestier, et formations	mois	5,0	5500,0	27500,0	
Surveillance du site les années de régénération, et en dehors du temps de récolte					
Gardiennage par l'entreprise					
Taille du romarin par les ouvriers					
Equipements					
Faucilles					
Voiture du forestier pour la surveillance de la coupe					
Coût total d'entretien de la Technologie				27'500.0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>2'750.0</i>	

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole

en baisse en augmenta.

Estimation difficile à cause de l'ancienneté de la mise en œuvre du système.

production fourragère

en baisse en augmenta.

La biomasse de romarin augmente.

production de bois

en baisse en augmenta.

Les branches/tiges de romarins sont utilisées comme bois de chauffage.

Impacts socioculturels

Impacts écologiques quantité d'eau	en baisse  en augmenta.	Estimation difficile, car technologie ancienne et dépendant point de référence.
ruissellement de surface	en augmenta.  en baisse	Estimation difficile, car technologie ancienne et dépendant point de référence.
nappes phréatiques/ aquifères	en baisse  rechargé	Estimation difficile, car technologie ancienne et dépendant point de référence.
couverture du sol	réduit  amélioré	Estimation difficile, car technologie ancienne et dépendant point de référence.
perte en sol	en augmenta.  en baisse	Estimation difficile, car technologie ancienne et dépendant point de référence.

Impacts hors site

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Permet une régénération du romarin, ce qui induira sa floraison à partir de 2 ans plus tard si la pluviométrie est bonne.
- La taille du romarin évite sa sénescence, qui est rendue visible par des vieilles touffes vertes seulement sur le pourtour de la plante.
- L'organisation de la coupe permet aux habitants d'avoir du travail pour la cueillette.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Un contrôle par nappe de romarin, ce qui rend plus difficile les coupes illicites.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Comme toute la nappe est taillée en même temps, la production de pollen et de nectar de romarin- source principale de nourriture pour les abeilles dans la zone - diminue drastiquement l'année suivante. → Diviser la nappe en plus petits lots et introduire une rotation de la taille de ces lots.
- Le processus d'adjudication des lots et de taille n'est pas toujours optimal et prend parfois beaucoup de temps, pour différentes raisons (besoin de l'accord de la commune pour l'octroi d'un lot à une entreprise, entreprises sélectionnées qui ne font finalement pas la cueillette ce qui nécessite de recommencer le processus d'adjudication). → Instaurer des petits lots, ce qui permettra de travailler aussi avec des petites structures locales (entreprises, Jmaâ, associations, coopératives...) indépendantes les unes des autres.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- La valorisation de la ressource profite principalement à l'entreprise et non aux riverains. → L'organisation des ayant droits du parcours en coopératives, pour garder les bénéfices de la chaîne de valeurs dans la région. Ou laisser les Jmaâs gérer la collecte, pour assurer la gestion du romarin par les utilisateurs traditionnels qui en dépendent aussi par d'autres utilisations (fourrage, plante mellifère). Cela favoriserait aussi l'utilisation durable de la ressource.
- Comme les entreprises exploitant les nappes de romarin changent fréquemment, elles n'ont que peu d'intérêt à l'exploitation durable de cette ressource. → Une cogestion participative de la ressource par les services forestiers et la population éviterait cette problématique.
- Conflit entre l'utilisation du romarin comme plante aromatique et médicinale, fourrage, et plante mellifère. → La gestion de la collecte par unité ethno- spatiale/socio-spatiale par les ayant droits ancestraux (par la Jmaâ par ex) prendrait en compte tous ces aspects.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf

Date de mise en oeuvre: 15 août 2017

Personnes-ressources

Alaoui ElKhelifi - Forestier

Examineur

Isabelle Providoli

Gudrun Schwilch

Donia Mühlematter

Alexandra Gavilano

Dernière mise à jour: 28 septembre 2022

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3117/

Données de GDT correspondantes

Approches: Gestion de la collecte du romarin sur les terres domaniales par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification dans le bassin versant d'Oued Outat https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3118/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Monographie et guide des bonnes pratiques de collecte des principales plantes aromatiques et médicinales spontanées des régions d'Oulmès et de Rich du Maroc, Abdelkader Taleb, 2017, 978-9954-28-720-0: <https://asapmaroc.wordpress.com/partenaires/somapam/>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Guide des bonnes pratiques des plantes aromatiques et médicinales du Maroc: <http://www.fellah-trade.com/ressources/pdf/GBPC-Francais.pdf>
- Introductory Guidelines to Participatory Rangeland Management. Flintan & Cullis. 2010.:
[http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20\(4\).pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20(4).pdf)



La forêt protégée par la famille vue de loin (Stefan Graf)

Gestion des parcours sans coupe ni ébranchage des arbres (Maroc)

ⵎⴰⴳⵓⴷ ⵏ ⵙⵉⵔⵉⵏ ⵏ ⵙⵉⵔⵉⵏ ⵏ ⵙⵉⵔⵉⵏ

DESCRIPTION

Une forêt de chêne vert (*Quercus ilex*) est protégée par une famille de nomades contre les coupes des arbres et l'ébranchage, ce qui permet une production de glands, ainsi que de limiter la dégradation des terres.

La forêt protégée par la famille de nomade se situe proche de Midelt, dans une zone lourdement surpâturée. La population est composée des nomades vivant dans des tentes, ainsi que des sédentaires cultivant principalement des pommiers.

Il y a plus de 30 ans, un nomade a remarqué que la forêt (principalement composée de chêne vert, *Quercus ilex*) se dégradait de plus en plus. Cette dégradation était due à l'ébranchage, ainsi qu'aux coupes. En raison de cela, et afin d'avoir des glands pour nourrir le bétail, il a, avec sa famille, décidé de protéger cette forêt.

Dans ce but, la famille des nomades repoussait les nomades/éleveurs qui ébranchaient les arbres pour nourrir leur bétail, pratique courante mais illégale dans la zone. Si ceux-ci ne voulaient pas partir, la famille de nomade contactait les forestiers afin d'avoir du soutien pour expulser ces personnes. Si les chefs de secteurs ne voulaient pas venir, la famille de nomade contactait le directeur du centre de Conservation De la Forêt (CDF), et si cela ne suffisait pas, le au directeur des Eaux et Forêts. Les éleveurs faisant paturer leur bétail sans couper les arbres sont les bienvenus. Depuis le décès de ce nomade, un de ses fils a repris le flambeau, et continue le travail de protection de la forêt.

La forêt est connue pour être protégée, et la plupart des nomades et éleveurs sédentaires respectent ces règles. Malgré cela, certaines personnes ébranchent (parfois la nuit), jusqu'à ce que le « gardien informel » aille au Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification.

La zone environnant cette forêt est complètement dégradée, et ne contient plus ou quasi plus d'arbres. La forêt protégée contient de grands chênes verts ainsi que quelques autres arbres, mais il n'y a pas de régénération. Tous les glands sont mangés, et tous les jeunes plants sont broutés. Le couvert herbacé est très dégradé, dû au surpâturage.

La famille de nomade qui protège la forêt n'est pas appréciée par une grande partie des éleveurs, car ceux-ci veulent ébrancher afin de baisser les coûts de fourrage pour leur bétail. La famille ne reçoit aucun soutien pour le travail de gardiennage qu'elle fait.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.64805, 32.59693

Diffusion de la Technologie: répartie uniformément sur une zone (3.0 km²)

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: il y a entre 10-50 ans

Type d'introduction

- ✓ grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- ✓ dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches par le biais de projets/ d'interventions extérieures



La forêt, contenant des chênes verts quasi non ébranchés. Noter l'érosion en ravines, et le manque de régénération des arbres. La zone adjacente est exempte d'arbres. (Stefan Graf)



Le nomade protégeant cette forêt. Le brouillard (en arrière-plan) condense sur les feuilles de chêne vert, ce qui augmente l'eau disponible pour la végétation. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Sylvo-pastoralisme

Pâturages
Type d'animal: caprine



Forêts/ bois



Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Dégradation des terres traité

érosion éolienne des sols - Et: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bh: perte d'habitats, Bq: baisse de la quantité/ biomasse, Bs: baisse de la qualité et de la composition/ diversité des espèces



Groupe de GDT

- gestion des forêts naturelles et semi-naturelles
- agroforesterie
- pastoralisme et gestion des pâturages

Mesures de GDT

modes de gestion - M2: Changement du niveau de gestion / d'intensification



DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

La zone protégée par la famille de nomades, entourée de rouge, reste arborée. En dehors de cette zone, il n'y a quasi plus d'arbres survivants. Cette zone, la seule qui peut être considérée comme une forêt, fait environ 3 ha.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par superficie de la Technologie (taille et unité de surface: 3 ha)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirhams**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirhams
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Le nombre de personnes coupant les arbres, et donc nécessitant du travail avec les autorités, est le facteur affectant le plus les coûts.

Activités de mise en place/ d'établissement

n.a.

Activités récurrentes d'entretien

1. Vérifier que rien n'est coupé (Calendrier/ fréquence: Quotidiennement pendant le pâturage)
2. Contacter les Eaux et Forêts en cas de personnes coupant les arbres ou ébranchant (Calendrier/ fréquence: Au cas par cas, n'arrive pas toutes les années)

Intrants et coûts de l'entretien (per 3 ha)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirhams)	Coût total par intrant (Dirhams)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Surveiller la forêt					100,0
Contacter les forestiers en cas de coupes ou d'ébranchage					100,0

IMPACT

Impacts socio-économiques

production fourragère	en baisse <input checked="" type="checkbox"/> en augmenta.	Spécialement des glands de chêne vert
qualité des fourrages	en baisse <input checked="" type="checkbox"/> en augmenta.	Spécialement des glands de chêne vert
production animale	en baisse <input checked="" type="checkbox"/> en augmenta.	Grâce à l'augmentation de fourrage sous forme des glands
qualité des forêts/ bois	en baisse <input checked="" type="checkbox"/> en augmenta.	Comparé à la zone à coté, non protégée. La zone a coté n'a quasi plus aucun arbre survivant.
surface de production (nouvelles terres cultivées/ utilisées)	en baisse <input checked="" type="checkbox"/> en augmenta.	La surface forestière est conservée.
dépenses pour les intrants agricoles	en augmenta. <input checked="" type="checkbox"/> en baisse	Grâce à la diminution des couts pour le fourrage.

Impacts socioculturels

sécurité alimentaire/
autosuffisance

réduit  amélioré

Moins de dépendance aux fourrages externes grâce à la production des glands.

connaissances sur la GDT/
dégradation des terres
apaisement des conflits

réduit  amélioré

La végétation potentielle devient visible.

détérioré  amélioré

Dû à des conflits entre ceux voulant ébrancher les arbres afin de nourrir leur bétail et ceux voulant protéger la forêt.

situation des groupes
socialement et
économiquement
désavantagés (genre, âge,
statut, ethnie, etc.)

détérioré  amélioré

Les nomades doivent dépenser moins pour le fourrage.

Impacts écologiques

couverture du sol

réduit  amélioré

Couverture par des arbres. Le sol n'est pas couvert partout.

perte en sol

en augmenta.  en baisse

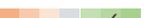
La perte en sol est légèrement diminuée par rapport aux surfaces adjacentes grâce à la couverture en arbres. Mais ce n'est pas suffisant, car il y a un surpâturage élevé qui empêche la régénération de la strate herbacée et arbustive, donc le sol s'érode.

encroûtement/ battance du sol

en augmenta.  réduit

Grâce à la couverture arborée.

cycle/ recharge des éléments
nutritifs

en baisse  en augmenta.

Les feuilles de chêne cyclent les nutriments.

matière organique du sol/ au
dessous du sol C
couverture végétale

en baisse  en augmenta.

Comparé à la surface adjacente.

biomasse/ au dessus du sol C

en baisse  en augmenta.

Comparé aux collines adjacentes.

diversité végétale

en baisse  en augmenta.

Comparé aux collines adjacentes.

diversité animale

en baisse  en augmenta.

Comparé aux collines adjacentes.

diversité des habitats

en baisse  en augmenta.

Comparé aux collines adjacentes n'ayant plus ou quasi plus d'arbres.

Impacts hors site

sédiments (indésirables)
transportés par le vent

en augmenta.  réduit

Les arbres réduisent l'érosion éolienne.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Permet de produire des glands, qui sont un fourrage important pour le bétail.
- Permet de garder la forêt, qui est une fin en soi, car cela est une bonne chose. "La forêt c'est la vie, et c'est l'honneur"

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Permet de voir la végétation qu'il y avait dans la zone aux autres endroits, beaucoup plus dégradés, et de garder ces ressources génétiques.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Personne ne soutient les nomades protégeant la forêt. → Informer de leur travail, peut-être formaliser ce travail.
- Il y a des conflits entre ceux qui protègent et ceux qui veulent couper les branches pour leur bétail → Informer des services écosystémiques.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Le couvert arboré existant est excellent, mais il n'y a pas de régénération. → Laisser de petites surfaces pour la régénération. Ou demander à ce que chaque famille pâturant cette forêt plante et protège (gaines, barbelé...) un arbre chaque année.
- La végétation herbacée est surpâturée → Introduire une rotation du pâturage, ou un système d'agdals. Voir le livre Holistic Management, de Savory.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf

Examineur

Donia Mühlematter
Gudrun Schwilch
Isabelle Providoli
Alexandra Gavilano

Date de mise en oeuvre: 2 octobre 2017

Dernière mise à jour: 28 septembre 2022

Personnes-ressources

Said Idiaan Aït Oulkar - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3177/

Données de GDT correspondantes

Approaches: Protection d'une forêt par une famille de nomades dans la région de Midelt https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3178/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Gestion durable des espaces boisés, Mohamed Qarro, 978-2-912081-48-32016, :: www.econostrum.info/attachment/808076/
- Holistic Management: A New Framework for Decision Making, Allan Savory & Judy Butterfield, 9781559634878: www.bookre.org

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- De la parole aux gestes...: éléments de réflexion sur les dispositifs de gestion concertée des ressources forestières et pastorales...: https://www.researchgate.net/publication/282172348_De_la_parole_aux_gestes_elements_de_reflexion_sur_les_dispositifs_de_gestion_concertee_des_ressources_forestieres_et_pastorales_a_Maroc
- Patrimony for Resilience: evidence from the Forest Agdal in the Moroccan High Atlas Mountain:: <https://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss4/art24/>
- Participatory Rangeland Management Guidelines by Flintan & Cullis: [http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20Range%20land%20management%20RM%20Guideline%20\(4\).pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20Range%20land%20management%20RM%20Guideline%20(4).pdf)



Vue sur les banquettes à Filou, derrière des barrières de roseaux (Stefan Graf)

Banquettes en terre irriguées combinées à l'agroforesterie (Maroc)

القندرت (ZosAQE) Qanderte

DESCRIPTION

Les banquettes, combinées avec des plantations à base d'espèces forestières et fruitières, ont pour objectif de lutter contre l'érosion hydrique qui menace les habitations et les infrastructures de base en aval de la parcelle.

La récurrence de périodes de sécheresse et de violentes averses estivales provoque l'accélération de l'érosion hydrique sous toutes ses formes et des inondations qui compromettent sérieusement tout développement normal de la zone. Pour lutter contre l'érosion hydrique, un exploitant du Douar de Filou a pris l'initiative de mettre en place une parcelle de plantations anti érosives en s'inspirant d'un projet pilote mis en place par la FAO à proximité.

Des banquettes traditionnelles ont été établies grâce à la construction de talus en pierre qui suivent les courbes de niveau.

Le but de ces structures est de fractionner les pentes et de diminuer l'importance du ruissellement pour contrôler l'érosion, augmenter l'infiltration et la quantité d'eau stockée dans le sol et accumuler les sédiments érodés.

Des cultures diversifiées sont installées sur ces banquettes. La plantation des légumineuses aide aussi à améliorer la fertilité du sol. Des structures de collecte des eaux ont été développées pour améliorer encore les rendements des plantations d'arbres fruitiers en particulier. Un des inconvénients de cette technologie est qu'elle nécessite un entretien très fréquent.

LIEU



Lieu: Qcer Filou, Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés:
site unique

Géo-référence des sites sélectionnés
• -4.75351, 32.62823

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: 2011; il y a moins de 10 ans (récemment)

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Photo de la parcelle de Moha. (Dounia Jendoubi)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- agroforesterie
- mesures en travers de la pente
- réduction des risques de catastrophe fondée sur les écosystèmes

L'utilisation des terres



Terres cultivées

- Cultures annuelles: légumes - autres
 - Cultures pérennes (non ligneuses): agave/sisal
 - Plantations d'arbres ou de buissons: figue, fruits à pépins (pommes, poires, coings, etc.), olive
- Nombre de période de croissance par an : : 1



Forêts/ bois Tree types: Espèces de Pinus (pin), Espèces de Populus (peuplier), Chêne vert (cf. Quercus ilex), roseau

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wg: ravinement/ érosion en ravines, Wm: mouvements de masse/ glissements de terrain, Wo: effets hors-site de la dégradation



érosion éolienne des sols - Et: perte de la couche superficielle des sols (couche arable), Eo: effets hors site de la dégradation



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bq: baisse de la quantité/ biomasse, Bs: baisse de la qualité et de la composition/ diversité des espèces, Bl: perte de la vie des sols, Bp: augmentation des insectes nuisibles (ravageurs)/ maladies, baisse des prédateurs



dégradation hydrique - Ha: aridification, Hs: changement de la quantité d'eau de surface

Mesures de GDT



pratiques agronomiques - A1: Couverture végétale/ du sol, A2: Matière organique/ fertilité du sol



pratiques végétales - V1: Couverture d'arbres et d'arbustes



structures physiques - S1: Terrasses, S7: Collecte de l'eau/ approvisionnement en eau/ équipement d'irrigation



modes de gestion - M1: Changement du type d'utilisation des terres, M3: Disposition/plan en fonction de l'environnement naturel et humain, M5: Contrôle/ changement de la composition des espèces

DESSIN TECHNIQUE

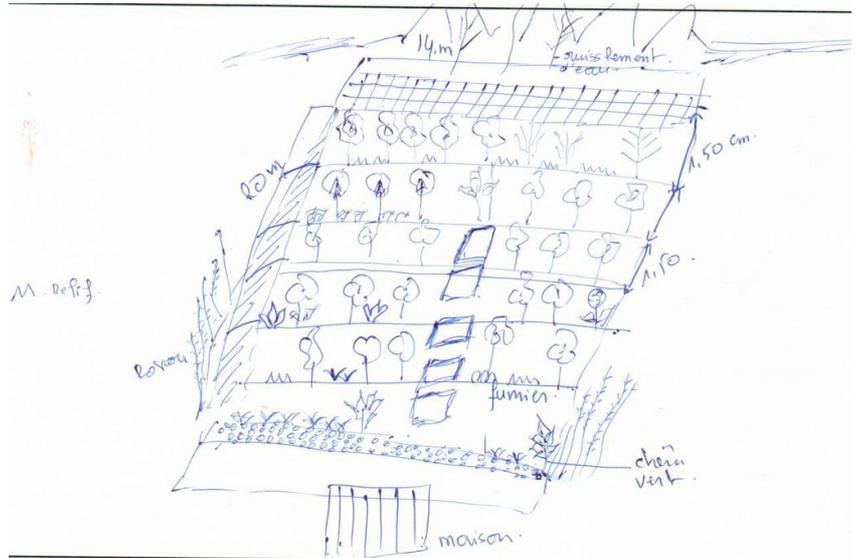
Spécifications techniques

Longueur de la parcelle : 20 m

Largeur de la parcelle : 14 m

Espace entre banquettes: 1.50 m

L'espace entre les arbres est très faible (moins d'1 mètre).



Author: Chkirni Malika

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par superficie de la Technologie (taille et unité de surface: 280 m²)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: Dirhams
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirhams
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80 dirhams

Facteurs les plus importants affectant les coûts

La disponibilité de main d'oeuvre.

Activités de mise en place/ d'établissement

1. Installation des banquettes (Calendrier/ fréquence: Novembre)
2. Plantation des oliviers (Calendrier/ fréquence: Mars)
3. Plantation des figuiers (Calendrier/ fréquence: Mars)
4. Plantation des roseaux (Calendrier/ fréquence: Mars)
5. Plantation des pommiers (Calendrier/ fréquence: Mars)
6. Plantation de chênes verts (Calendrier/ fréquence: Avril)
7. Plantation de pins d'Alep (Calendrier/ fréquence: Avril)
8. Plantation des cyprès (Calendrier/ fréquence: Avril)

Intrants et coûts de mise en place (per 280 m²)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirhams)	Coût total par intrant (Dirhams)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'oeuvre					
Main d'oeuvre de construction des banquettes	jours	60,0	80,0	4800,0	100,0
Matériel végétal					
plantation des oliviers	plants	70,0	7,5	525,0	100,0
plantation des pommiers	plants	14,0	8,0	112,0	100,0
Engrais et biocides					
Engrais 18/46	kg	50,0	4,2	210,0	100,0
Coût total de mise en place de la Technologie				5'647.0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>564.7</i>	

Activités récurrentes d'entretien

1. Cultures maraîchères (Calendrier/ fréquence: None)
2. Fertilisation du sol (Calendrier/ fréquence: deux fois par année)
3. Entretien des banquettes (Calendrier/ fréquence: après l'hiver)
4. Irrigation (Calendrier/ fréquence: deux fois par mois)

Intrants et coûts de l'entretien (per 280 m²)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirhams)	Coût total par intrant (Dirhams)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
main d'oeuvre	jours	5,0	80,0	400,0	100,0
Equipements					
Tuyau d'irrigation	M	38,0	7,0	266,0	100,0
Achat d'engrais	Kg	50,0	4,2	210,0	100,0
Coût total d'entretien de la Technologie				876,0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>87,6</i>	

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole
qualité des cultures

en baisse en augmenta.
en baisse en augmenta.

Bonne conduite des cultures par l'apport du fumier organique, ainsi que l'irrigation.

qualité des forêts/ bois

en baisse en augmenta.

L'irrigation des plantes forestiers facilite la bonne croissance de ces espèces par rapport aux plantations dans des terrains forestiers non-irrigués

diversité des produits
disponibilité de l'eau
d'irrigation
demande pour l'eau
d'irrigation

en baisse en augmenta.
en baisse en augmenta.
en augmenta. en baisse

L'exploitant a mis en place un système d'irrigation.

dépenses pour les intrants
agricoles

en augmenta. en baisse

Dans le passé, c'était un parcours dégradé et maintenant l'exploitant peut effectuer des cultures irriguées.

charge de travail

en augmenta. en baisse

Diminution des charges en matière d'achat des intrants.

Impacts socioculturels

sécurité alimentaire/
autosuffisance

réduit amélioré

connaissances sur la GDT/
dégradation des terres

réduit amélioré

Impacts écologiques

quantité d'eau
récolte/ collecte de l'eau
(ruissellement, rosée, neige,
etc.)

en baisse en augmenta.
réduit amélioré

ruissellement de surface
nappes phréatiques/ aquifères

en augmenta. en baisse
en baisse rechargé

humidité du sol

en baisse en augmenta.

couverture du sol

réduit amélioré

perte en sol

en augmenta. en baisse

accumulation de sol

en baisse en augmenta.

encroûtement/ battance du sol

en augmenta. réduit

compaction du sol

en augmenta. réduit

cycle/ recharge des éléments
nutritifs

en baisse en augmenta.

couverture végétale

en baisse en augmenta.

biomasse/ au dessus du sol C

en baisse en augmenta.

diversité végétale

en baisse en augmenta.

espèces bénéfiques

en baisse en augmenta.

(prédateurs, pollinisateurs,
vers de terre)

impacts des inondations

en augmenta. en baisse

glissements de

en augmenta. en baisse

terrains/coulées de débris

émissions de carbone et de

en augmenta. en baisse

gaz à effet de serre

vitesse du vent

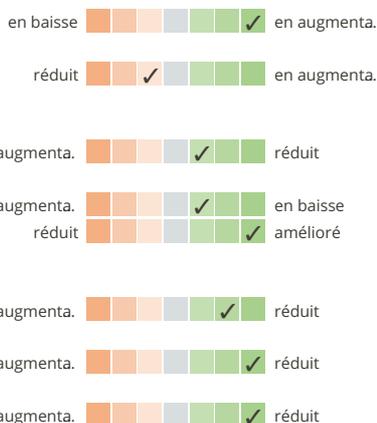
en augmenta. en baisse

microclimat

détérioré amélioré

Impacts hors site

disponibilité de l'eau (nappes phréatiques, sources)
flux des cours d'eau fiables et stables en saison sèche (incl. faibles débits)
inondations en aval (indésirables)
envasement en aval
capacité tampon/de filtration (par les sols, la végétation, les zones humides)
sédiments (indésirables) transportés par le vent
dommages sur les champs voisins
dommages sur les infrastructures publiques/privées



Car il utilise l'irrigation.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Avantage de point de vue esthétique.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- La lutte contre l'érosion hydrique.
- La lutte contre la dégradation off-site (protection des habitations en aval).

Faiblesses/ incon vénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ incon vénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Les arbres sont plantés trop densément pour une production intéressante. → Une fois les espèces adaptées identifiées, couper les autres.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Chkirni Malika

Examineur

Stefan Graf
Donia Mühlematter
Isabelle Providoli
Pascale Waelti Maumier

Date de mise en oeuvre: 4 mai 2017

Dernière mise à jour: 26 octobre 2022

Personnes-ressources

Ahdour Moha - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_2165/

Données de GDT correspondantes

sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution

- Royaume du Maroc, Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (Royaume du Maroc) - Maroc
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- FAO/GCP/INT/093/SPA/2011-Monographie du sous-bassin versant d'Oued Outat: FAO Maroc
- Rainwater harvesting for drylands and beyond, Brad Lancaster, : <https://www.harvestingrainwater.com/>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Monographie de la province de Midelt: <https://magazine-geo.blogspot.com/2014/06/monographie-de-la-province-de-midelt.html>



Construction de terrasses agroforestière dans un ravin. (Chkirni Malika)

Parcelle agro-forestière à base de plantation d'arbres fruitiers et forestiers (Maroc)

Sidi Lmndri

DESCRIPTION

Un ravin situé sur une parcelle privée est corrigé grâce à la construction de terrasses agroforestière, qui permettent à la fois de lutter contre l'érosion et la mise en place de cultures.

Cette parcelle agroforestière en terrasse associe lutte antiérosive et valorisation des terres. Sur un terrain Melk (privé) érodé en voie de dégradation, un agriculteur a pris l'initiative d'installer des mesures de conservation des eaux et des sols par la construction de terrasses dans un ravin accidenté, ce qui permet de réduire la vitesse d'écoulement des eaux et le ruissellement responsable du transport des sédiments. Une stabilisation additionnelle est faite par la mise en place d'un système agroforestiers, comprenant des arbres fruitiers et forestiers et des cultures sous-jacente. La création de vergers arboricoles permet la valorisation de la parcelle. Les espèces fruitières plantées sont le pommier, le noyer, l'olivier, l'amandier, le pêcher, le cerisier, le prunier, le figuier, le grenadier et la vigne. La lutte contre l'érosion hydrique est assurée par la mise en place de plants forestiers comme le peuplier, le cyprès, le roseau et le saule. Ce système agroforestier est complété par des cultures maraîchères, céréalières et fourragères.

L'agriculteur propriétaire de la parcelle, a investi son temps et son argent pour la mise en place de cette parcelle. Il continuera par des apports d'engrais, de produits phytosanitaires et de petit matériel agricole. Il possède un savoir-faire empirique en matière d'entretien des banquettes et cuvettes des arbres. Il assure la taille pour chaque espèce d'arbre, de plus il gère les traitements phytosanitaires, les récoltes et la commercialisation des produits.

Cette interaction entre le paysan et la parcelle permet une agriculture durable protégeant le sol contre la dégradation et dégageant finalement un revenu important à l'exploitation agricole.

LIEU



Lieu: Qcer Berram, Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés:
site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

• -4.77223, 32.64299

Diffusion de la Technologie: répartition uniformément sur une zone (approx. < 0,1 km² (10 ha))

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: 2011

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Parcelle agroforestières (Stefan Graf)



Plantation des pommiers (Malika Chkirni)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- agroforesterie
- mesures en travers de la pente
- gestion des eaux de surface (sources, rivières, lacs, mers)
- lutte contre l'érosion

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Agroforesterie



Terres cultivées

- Cultures annuelles
- Plantations d'arbres ou de buissons: fruits à pépins (pommes, poires, coings, etc.)

Nombre de période de croissance par an : 1



Forêts/ bois

- Plantations d'arbres, boisements

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wg: ravinement/ érosion en ravines, Wr: érosion des berges



érosion éolienne des sols - Et: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)



dégradation physique des sols -

Mesures de GDT



pratiques agronomiques - A1: Couverture végétale/ du sol, A2: Matière organique/ fertilité du sol



pratiques végétales - V1: Couverture d'arbres et d'arbustes, V2: Herbes et plantes herbacées pérennes



structures physiques - S1: Terrasses



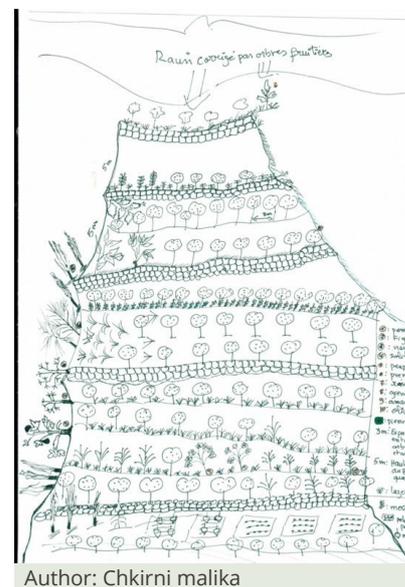
modes de gestion - M1: Changement du type d'utilisation des terres

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

La surface totale fait 1 ha. Sur les bordures, des arbres forestiers (*Quercus ilex*, *Populus nigra*, *Tetraclinis articulata*) ainsi que des roseaux (*Arundo donax*) stabilisent le terrain. Sur les terrasses construites pour permettre à l'eau de s'infiltrer et limiter les dégâts dus à

l'érosion, des arbres fruitiers (noyers, pommiers, pruniers, pêchers, oliviers, vignes...) stabilisent le terrain.
 En dessous des arbres fruitiers, des cultures fourragères (luzerne et céréales), maraichères (patates, tomates, fèves, navets, petit pois, courgettes, carottes), ainsi que des plantes aromatiques et médicinales (menthe et absinthe) couvrent le sol afin de valoriser cette nouvelle terre productive.



MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par superficie de la Technologie (taille et unité de surface: **Les couts sont calculés pour 1 ha, correspondant à la surface du ravin corrigé.**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirham**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80 dirhams

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Le prix élevé des traitements phytosanitaire diminue la rentabilité de la production. La grêle affecte la qualité des fruits, ce qui diminue les prix de vente.

Activités de mise en place/ d'établissement

1. Mise en place d'un système d'irrigation par gravitation (Calendrier/ fréquence: été)
2. Traçage et confection d'élément de banquettes (Calendrier/ fréquence: None)
3. Ouverture des trous (Calendrier/ fréquence: Septembre)
4. Fumure organique (Calendrier/ fréquence: None)
5. Plantation de figuiers - Pommiers - oliviers - cerisiers (Calendrier/ fréquence: Mars)
6. Plantation de noyers - pruniers- vignes- amandiers (Calendrier/ fréquence: Mars)
7. Plantation du cyprés - chêne vert - peuplier - roseaux (Calendrier/ fréquence: Octobre)
8. Plantation des cultures maraichères (tomates, pommes de terre, fèves navets, petit pois, courgettes, carotte) (Calendrier/ fréquence: Mars de chaque année)
9. Plantation de céréales et culture fourragères (maïs , luzerne, orge, blé) (Calendrier/ fréquence: Mars -Septembre -octobre -)
10. Plantation des plantes aromatiques et médicinales (Absinthe - menthe polio) (Calendrier/ fréquence: Mars)

Intrants et coûts de mise en place (per Les couts sont calculés pour 1 ha, correspondant à la surface du ravin corrigé.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Aménagement d'un canal d'irrigation	jours	8,0	70,0	560,0	100,0
Travaux de confection des banquettes	jours	10,0	75,0	750,0	100,0
Ouverture des potes	jours	3,0	75,0	225,0	100,0
Plantation	jours	3,0	75,0	225,0	100,0
Equipements					
Tuyau	m	600,0	35,0	21000,0	100,0
Ciment	kg	1000,0	70,0	70000,0	100,0
Matériel végétal					
Figuier	plants	50,0	4,0	200,0	100,0
Pommier	plants	250,0	15,0	3750,0	100,0
Pommier du projet FAO	plants	200,0	20,0	4000,0	
Olivier	plants	25,0	12,0	300,0	100,0
Prunier	plants	18,0	15,0	270,0	100,0
Grenadier	plants	5,0	10,0	50,0	100,0
Cerisier	plants	3,0	10,0	30,0	100,0
Engrais et biocides					
Achat du fumier	M3	7,0	1500,0	10500,0	100,0
Achat d'engrais	kg	50,0	150,0	7500,0	100,0
Matériaux de construction					
Construction d'un local	unité	1,0	30200,0	30200,0	100,0
Autre					
Achat d'outillage agricole (fauchage)	Unité	2,0	2000,0	4000,0	100,0
Coût total de mise en place de la Technologie				153'560,0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>15'356,0</i>	

Activités récurrentes d'entretien

1. Irrigation (Calendrier/ fréquence: une fois chaque 15 jours)
2. Culture maraîchage (Calendrier/ fréquence: à partir du mois de Mars)
3. Fertilisation du sol (Calendrier/ fréquence: chaque de mois d'avril)
4. Entretien des banquettes (Calendrier/ fréquence: à partir du mois de Mai avant les période des orages)
5. Traitement des plantes phytosanitaire (Calendrier/ fréquence: le mois d'avril jusqu'à le mois d'octobre)
6. Taille des arbres (Calendrier/ fréquence: Mars)
7. Récolte des maraîchage (Calendrier/ fréquence: En fonction des cultures)

Intrants et coûts de l'entretien (per Les couts sont calculés pour 1 ha, correspondant à la surface du ravin corrigé.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Entretien des banquettes	jours	3,0	75,0	225,0	100,0
Traitement des arbres	2	6,0	75,0	450,0	100,0
Equipements					
Entretien du réseau d'irrigation	m	6,0	50,0	300,0	100,0
Matériel végétal					
Fauchage et désherbage	2	2,0	210,0	420,0	100,0
Coût total d'entretien de la Technologie				1'395,0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>139,5</i>	

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole

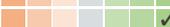
en baisse  en augmenta. 

Production maraîchères, céréalières et fruitières augmentées.

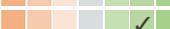
qualité des cultures

en baisse  en augmenta. 

production fourragère

en baisse  en augmenta. 

qualité des fourrages

en baisse  en augmenta. 

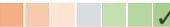
production de bois

en baisse  en augmenta. 

qualité des forêts/ bois

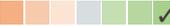
en baisse  en augmenta. 

risque d'échec de la

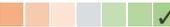
en augmenta.  en baisse 

production

diversité des produits

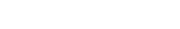
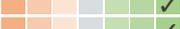
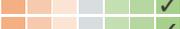
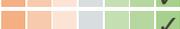
en baisse  en augmenta. 

surface de production

en baisse  en augmenta. 

(nouvelles terres cultivées/ utilisées)

Extension de la parcelle par d'autre plantation. Il est prévu d'acheter une centaine de plants de pruniers et cerisiers.

gestion des terres	entravé  simplifié	La gestion des terres est plus compliquée vu l'augmentation de la production.
production d'énergie (par ex., hydro, bio)	en baisse  en augmenta.	Production de bois de chauffage.
disponibilité de l'eau d'irrigation	en baisse  en augmenta.	Grâce à l'infiltration de l'eau sur les terrasses, ainsi qu'à la construction d'un système d'irrigation.
demande pour l'eau d'irrigation	en augmenta.  en baisse	Plus de demande pour les eaux d'irrigations car augmentation de la surface des cultures dans un ancien ravin.
dépenses pour les intrants agricoles	en augmenta.  en baisse	Avant, le ravin dégradé n'était pas utilisé, maintenant il est mis en culture.
revenus agricoles	en baisse  en augmenta.	Avant, le ravin dégradé n'était pas utilisé, maintenant il est mis en culture.
diversité des sources de revenus	en baisse  en augmenta.	Avant, le ravin dégradé n'était pas utilisé, maintenant il est mis en culture avec céréales, fourrage, arboriculture et maraichage.
charge de travail	en augmenta.  en baisse	Grâce à l'augmentation des surfaces en culture.
Impacts socioculturels		
sécurité alimentaire/ autosuffisance	réduit  amélioré	L'augmentation de la demande en eaux d'irrigation réduit l'eau disponible en aval, ce qui peut exacerber des conflits.
connaissances sur la GDT/ dégradation des terres	réduit  amélioré	
apaisement des conflits	détérioré  amélioré	
Impacts écologiques		
quantité d'eau	en baisse  en augmenta.	
qualité de l'eau	en baisse  en augmenta.	
récolte/ collecte de l'eau (ruissellement, rosée, neige, etc.)	réduit  amélioré	
ruissellement de surface	en augmenta.  en baisse	
nappes phréatiques/ aquifères	en baisse  rechargé	
évaporation	en augmenta.  en baisse	
humidité du sol	en baisse  en augmenta.	Grâce à la construction des terrasses.
couverture du sol	réduit  amélioré	Grâce à la construction des terrasses. Grâce à la couverture végétale.
perte en sol	en augmenta.  en baisse	Grâce à l'eau infiltrée dans les terrasses, et à l'irrigation.
accumulation de sol	en baisse  en augmenta.	
encroûtement/ battance du sol	en augmenta.  réduit	Avant c'était un ravin dégradé, maintenant le sol est couvert par des cultures agroforestières.
compaction du sol	en augmenta.  réduit	
couverture végétale	en baisse  en augmenta.	
biomasse/ au dessus du sol C	en baisse  en augmenta.	
diversité végétale	en baisse  en augmenta.	
diversité animale	en baisse  en augmenta.	
espèces bénéfiques (prédateurs, pollinisateurs, vers de terre)	en baisse  en augmenta.	Grâce à la couverture végétale.
impacts des inondations	en augmenta.  en baisse	
microclimat	détérioré  amélioré	
Impacts hors site		
disponibilité de l'eau (nappes phréatiques, sources)	en baisse  en augmenta.	Vu qu'il irrigue avec un système couteux, les plus pauvres peuvent ne pas avoir les moyens de le faire.
inondations en aval (indésirables)	en augmenta.  réduit	Grâce à la construction de terrasses qui infiltrent l'eau.
envasement en aval	en augmenta.  en baisse	Car avec la correction du ravin, les terrasses réduisent le déplacement des sédiments.
dommages sur les infrastructures publiques/ privées	en augmenta.  réduit	Grâce à la construction des terrasses, qui réduisent le ruissellement et le lessivage des sédiments.

ADOPTION ET ADAPTATION DE LA TECHNOLOGIE

Pourcentage d'exploitants des terres ayant adopté la Technologie dans la région

- cas isolés/ expérimentaux
- 1-10%
- 11-50%
- > 50%

Parmi tous ceux qui ont adopté la Technologie, combien d'entre eux l'ont fait spontanément, à savoir sans recevoir aucune incitation matérielle ou aucun paiement?

- 0-10%
- 11-50%
- 51-90%
- 91-100%

Nombre de ménages et/ou superficie couverte

Le seul agriculteur qui a pris l'initiative de corriger et restaurer un ravin.

La Technologie a-t-elle été récemment modifiée pour s'adapter à l'évolution des conditions?

- Oui
- Non

A quel changement?

- changements/ extrêmes climatiques
- évolution des marchés
- la disponibilité de la main-d'œuvre (par ex., en raison de migrations)

Les terres cultivées en zone irrigable sont de plus en plus demandées, pour cette raison, les terres dégradées sont mises en culture.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Améliore la productivité des cultures et des arbres.
- Permet un revenu supplémentaire au niveau de l'exploitation agricole.
- Contribue à la préservation de la fertilité des sols en réduisant les pertes en terre et en matière organique.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Réduit le ruissellement sur la parcelle et améliore l'infiltration de l'eau dans le sol.
- Contribue à la protection des infrastructures en aval (piste, et autres parcelles agricole, habitat etc.).

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Demande plus d'efforts de mise en œuvre et d'entretien. → Se former sur la taille des arbres fruitiers, afin de réduire la charge de travail.
- Demande beaucoup d'intrants (fumier, engrais, produits phytosanitaires, petit matériel, etc.). → Utiliser une biodiversité fonctionnelle afin de réduire les besoins en produits phytosanitaires, et planter des fixateurs d'azote afin de réduire la demande en engrais. Une production biologique peut aussi aider. L'utilisation de couverture permanente du sol (mulch) permet aussi d'augmenter le cycle des nutriments.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Difficulté de commercialisation des produits. → Appui à l'organisation en coopératives pour la mise sur le marché.
- Difficultés techniques pour la mise en place. → Mettre en place un encadrement technique par la Direction Provinciale d'Agriculture (DPA) pour la correction des ravins.
- Grande utilisation des pesticides, sans forcément connaître les impacts et les limites de l'utilisation. → Mettre en place un système biologique/agroécologique ou former à l'utilisation raisonnée des pesticides.

RÉFÉRENCES

Compilateur
Chkirni Malika

Date de mise en œuvre: 3 juillet 2017

Personnes-ressources
Mohamed Ouchabel - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT
https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_2897/

Données de GDT correspondantes
sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution
• Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet
• Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Guides sur les techniques de gestion des sols pour l'adaptation aux changements climatiques au Maroc: http://www.4c.ma/medias/Reduction%20riques%20climatiques_Techniques%20gestion%20sols%20pour%20ACC%20%28GIZ%202013%29.pdf
- La banquette antiérosive fruitière dans le moyen atlas marocain : le projet Khénifra: <https://vertigo.revues.org/9354>
- Evaluation des périmètres de DRS fruitière, le cas du projet Loukkos: www.beep.ird.fr
- Le verger permaculturel de miracle farms, un verger qui n'a quasi pas d'intrants extérieurs.: <https://qcat.wocat.net/fr/summary/2247/?as=html>



Pêchers plantés dans le coin ou l'eau de pluie s'accumule derrière la butte. (Stefan Graf)

Récupération d'eau de pluie par des buttes en terre dans les plantations arboricoles irriguées au goutte à goutte. (Maroc)

ИΥΟΟΟΟ ΙΒΟΚΙΒ

DESCRIPTION

Des buttes en terre sont accumulées de manière à infiltrer l'eau de pluie dans les points ou les arbres fruitiers poussent, ceci afin de diminuer la demande en eau d'irrigation par goutte à goutte et de limiter l'érosion.

La plaine de Midelt, située en zone semi-aride, a longtemps été exclusivement une zone de parcours destinée à l'élevage pastoral. Sa végétation, constituée principalement de *Stipa tenacissima* et *Retama sphaerocarpa*, est surpâturée par le bétail des éleveurs sédentaires et nomades. Afin de développer des alternatives à l'élevage, l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH) soutient la mise en place de systèmes d'agriculture et d'arboriculture, principalement des vergers de pommiers. La quantité d'eau est limitée dans cette zone, ce qui crée parfois des tensions autour de sa gestion. Pour diminuer la demande en eaux d'irrigation, des buttes en terre sont aménagées, de manière à favoriser l'infiltration de l'eau de pluie dans les points où les arbres fruitiers poussent.

Lors de la mise en place d'un verger, le sol est labouré sur toute la surface. Les arbres, par exemples des pêchers dans le cas présent, sont plantés à un écartement de 3 sur 4 mètres. Ensuite, des diguettes d'une trentaine de cm de haut sont formées à la pelle de manière que chaque arbre se trouve au point le plus bas d'un rectangle. L'ensemble est aménagé avec un système d'irrigation goutte à goutte.

L'objectif principal de cet aménagement est d'amener l'eau de pluie à s'accumuler dans le point où l'arbre pousse, pour lui permettre de s'y infiltrer et diminuer ainsi les besoins en eau d'irrigation des cultures. Alors qu'une irrigation goutte à goutte est indispensable quotidiennement dans les champs non aménagés, elle n'est nécessaire qu'un jour sur trois dans les champs aménagés avec des diguettes. De plus, les pertes de sol dues à l'érosion hydrique sont réduites et la recharge de l'aquifère est favorisée.

Le travail manuel pour accumuler la terre nécessaire à la mise en place des diguettes et à leur entretien est conséquent. En revanche, la charge de travail pour l'irrigation est réduite. De même, les agriculteurs utilisant ce système sont moins dépendants de l'eau de la nappe phréatique qui a tendance à saliniser et alcaliniser le sol quand le goutte à goutte est utilisé.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés:
site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

• -4.80166, 32.71128

Diffusion de la Technologie:

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: 2017

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Buttes de récupération d'eau de pluie dans un verger de pêchers.
(Stefan Graf)



Accumulation de sels, dans la même exploitation, consécutive à l'utilisation du goutte à goutte (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- récupération/ collecte de l'eau
- gestion de l'irrigation (incl. l'approvisionnement en eau, le drainage)

L'utilisation des terres



Terres cultivées

- Cultures annuelles: légumes - autres
 - Plantations d'arbres ou de buissons: fruits, autres
- Nombre de période de croissance par an: : 1

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface



dégradation chimique des sols - Cs: salinisation/ alcalinisation



dégradation hydrique - Ha: aridification

Mesures de GDT

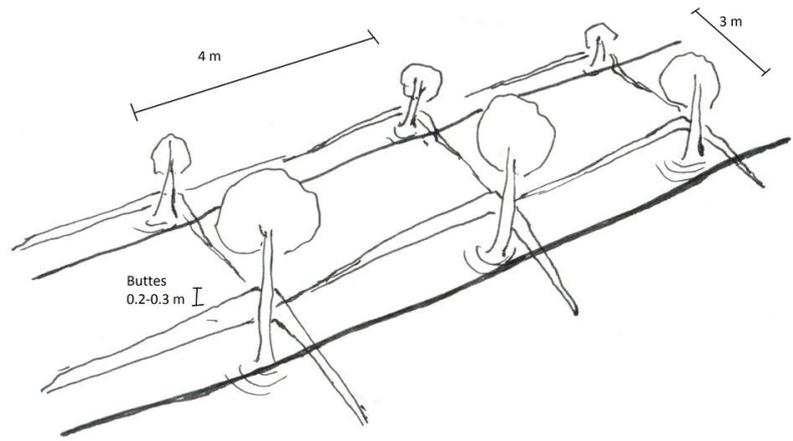


structures physiques - S2: Diguettes, digues, S7: Collecte de l'eau/ approvisionnement en eau/ équipement d'irrigation

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Des buttes de 20 à 30 cm de haut sont construites pour favoriser l'accumulation et l'infiltration de l'eau de pluie sous les arbres fruitiers dans un terrain légèrement incliné. Chaque fruitier est planté dans le coin du carré qui accumule l'eau. Les pêchers sont espacés d'environ 3 mètres dans le rang et 4 mètres entre les rangs.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par superficie de la Technologie (taille et unité de surface: **1 ha**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirham**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80

Facteurs les plus importants affectant les coûts

La main d'oeuvre est ce qui affecte le plus les coûts, car elle n'est pas toujours disponible.

Activités de mise en place/ d'établissement

1. Labour de la parcelle (Calendrier/ fréquence: None)
2. Creusage des trous de plantation (Calendrier/ fréquence: None)
3. Plantation des arbres fruitiers (Calendrier/ fréquence: Printemps, peut aussi se faire à l'automne)

Intrants et coûts de mise en place (per 1 ha)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'oeuvre					
Construction des diguettes	jours/personne	49,0	80,0	3920,0	100,0
Plantation des arbres et ajout de compost	jours/personne	16,6	80,0	1328,0	100,0
Tuteurage des arbres	jours/personne	4,15	80,0	332,0	100,0
Irrigation initiale	jours/pers	16,0	80,0	1280,0	100,0
Equipements					
Tracteur pour labour, avec chauffeur	heures	5,0	100,0	500,0	100,0
Tractopelle pour creusage des trous de plantation	jours	2,3	1400,0	3220,0	100,0
Matériel végétal					
Pêchers	unités	830,0	10,0	8300,0	100,0
Engrais et biocides					
Compost	kg	415,0	1,0	415,0	100,0
Matériaux de construction					
Tuteurs en roseau pour arbres	unité	830,0	0,04	33,2	
Autre					
Boyaux du goutte à goutte	m	2500,0	2,0	5000,0	
Système de pompage, d'irrigation, etc, part proportionnelle par ha	total	0,09	580000,0	52200,0	
Coût total de mise en place de la Technologie				76'528.2	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>7'652.82</i>	

Activités récurrentes d'entretien

1. Entretien des diguettes (Calendrier/ fréquence: Au printemps et à l'automne)

Intrants et coûts de l'entretien (per 1 ha)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Entretien des diguettes	jours/personne	40,0	80,0	3200,0	100,0
Coût total d'entretien de la Technologie				3'200,0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>320,0</i>	

IMPACT

Impacts socio-économiques

risque d'échec de la production en augmenta.  en baisse
demande pour l'eau d'irrigation en augmenta.  en baisse

charge de travail en augmenta.  en baisse

Impacts socioculturels

apaisement des conflits détérioré  amélioré

Impacts écologiques

récolte/ collecte de l'eau (ruissellement, rosée, neige, etc.) réduit  amélioré
nappes phréatiques/ aquifères en baisse  rechargé

perte en sol en augmenta.  en baisse

Impacts hors site

disponibilité de l'eau (nappes phréatiques, sources) en baisse  en augmenta.

flux des cours d'eau fiables et stables en saison sèche (incl. faibles débits) réduit  en augmenta.

A long terme, la salinisation est réduite.

L'irrigation au goutte à goutte se fait quotidiennement dans les parcelles sans diguettes et, seulement un jours sur trois dans les parcelles avec diguettes.

Moins de travail pour l'irrigation au goutte à goutte.

Diminution de la demande en eau et par conséquent, réduction potentielle de source de conflits dans la zone.

Augmentation de l'infiltration et diminution du ruissellement.

Amélioration de la recharge de la nappe phréatique grâce à l'augmentation de l'infiltration de l'eau.

Diminution des pertes de sols à cause de la réduction du ruissellement.

L'amélioration de l'infiltration de l'eau augmente la disponibilité en eau, alors que l'irrigation goutte à goutte avec l'eau de la nappe phréatique diminue la quantité d'eau disponible.

La nappe phréatique est moins utilisée.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Nécessite moins d'eau d'irrigation.
- Réduit les pertes de sol.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Réduire la salinisation/alcalinisation du sol sous les arbres.

Faiblesses/ inconvéniens/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Les diguettes compliquent la récolte, à cause des bosses qui rendent passage des tracteurs plus difficile → L'utilisation d'animaux (ânes, mulets) pour le transport, comme cela se fait par ailleurs dans la zone. Ce mode de transport n'est pas sensible aux irrégularités du terrain.

Faiblesses/ inconvéniens/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- L'installation dans des anciennes zones de parcours de vergers, irrigués au goutte à goutte avec l'eau de la nappe phréatique est problématique en zone aride car elle engendre la salinisation du sol d'une part, et occasionne une utilisation de l'eau supérieure à son renouvellement. → L'utilisation de mulch (paillage) permet de réduire l'évaporation, donc d'augmenter encore l'efficiéce de l'eau d'irrigation. De plus, la plantation de fruitiers résistants à la sécheresse réduit la demande en eau. Combiné à la technique de récupération des eaux de pluie par diguette, ces éléments pourraient permettre la mise en place de vergers non irrigués.

Compilateur
Stefan Graf

Examineur
Alexandra Gavilano
Donia Mühlematter
Gudrun Schwilch
Isabelle Providoli

Date de mise en oeuvre: 21 juin 2017

Dernière mise à jour: 16 août 2022

Personnes-ressources

Mohamed Aibich - exploitant des terres
Mohamed Lahboub - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_2842/

Données de GDT correspondantes

sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- La banquette antiérosive fruitière dans le moyen atlas marocain : le projet Khénifra. Rapport d'un projet travaillant sur les courbes de niveau.: <https://vertigo.revues.org/9354>



Vue sur une terrasse récemment mise en place. (Stefan Graf)

Stabilisation de terrasses en bordure d'oued avec des peupliers (Maroc)

ΣΧΙΣ 18 0010011

DESCRIPTION

Des boutures de peupliers sont plantées en rangs serrés le long des berges. Dès que les peupliers ont poussé suffisamment pour stabiliser le terrain, une terrasse de culture est installée derrière le rang d'arbres, par accumulation de sol en amont. Les peupliers forment la bordure de terrasses.

La technologie est appliquée dans l'Atlas Marocain par les agriculteurs sédentaires vivant au bord des oueds. La zone est semi-aride, sévèrement dégradée et soumise à d'importantes pertes de sol. La déforestation et le surpâturage sont les principales sources de cette dégradation. A cause de la déforestation, les crues sont de plus en plus fréquentes, ce qui augmente les effets de l'érosion.

Des boutures de peupliers (*Populus nigra* var. *Italica*) sont plantées en rangs serrés au bord des terrasses, formant une barrière qui permet d'éviter les pertes de terrain lors de crues. La proximité de ces terres avec l'oued, permet d'irriguer les cultures sur les terrasses. Les peupliers freinent le vent en plus de stabiliser la terrasse.

Pour mettre en place ce système, des boutures de peuplier sont plantées en rangs très serrés le long de l'oued, à l'emplacement prévu pour la limite de la terrasse. Quand, environ 6 ans plus tard, les peupliers ont atteint un diamètre suffisant (environ 15 cm), le flanc de la rive est nivelé pour former une terrasse. Selon le type de terre, des pierres ou des branchages sont ajoutés derrière les peupliers pendant le terrassement pour empêcher la terre de glisser entre les arbres. Lorsque la terrasse est terminée, des plantations sont mises en place, principalement des fruitiers en agroforesterie avec des légumes, des céréales, ou des plantes fourragères. Quand les troncs des peupliers ont atteint un diamètre utilisable pour la construction, ils sont coupés. Un des rejets de souche est conservé pour remplacer l'arbre.

La plantation de peupliers est peu onéreuse et facile à implémenter pour stabiliser les terrasses. Elle permet la production agricole dans des zones inondables, mais de ce fait réduit la zone tampon en cas d'inondation. Le principal désavantage de la technologie est la durée de la mise en place, sur plusieurs années. Le peuplier nécessite en effet du temps pour s'enraciner et croître suffisamment de manière à pouvoir supporter le poids de la terre de la terrasse.

LIEU



Lieu: Tounfite, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: 2-10 sites

Géo-référence des sites sélectionnés

- -5.23479, 32.4928
- -5.23519, 32.49215
- -5.23503, 32.49255

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: 2010

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets / d'interventions extérieures



Vue latérale de l'oued et la terrasse stabilisée par les peupliers. (Stefan Graf)



Plantation de jeunes peupliers pour la création future d'une nouvelle terrasse. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts

L'utilisation des terres



Terres cultivées

- Cultures annuelles: cultures fourragères - autres, légumes - autres
- Plantations d'arbres ou de buissons

Nombre de période de croissance par an: 1



Forêts/ bois Tree types: Espèces de *Populus* (peuplier)

Approvisionnement en eau

- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wm: mouvements de masse/ glissements de terrain, Wr: érosion des berges

Groupe de GDT

- mesures en travers de la pente
- gestion des eaux de surface (sources, rivières, lacs, mers)
- réduction des risques de catastrophe fondée sur les écosystèmes

Mesures de GDT



pratiques végétales - V1: Couverture d'arbres et d'arbustes, V2: Herbes et plantes herbacées pérennes

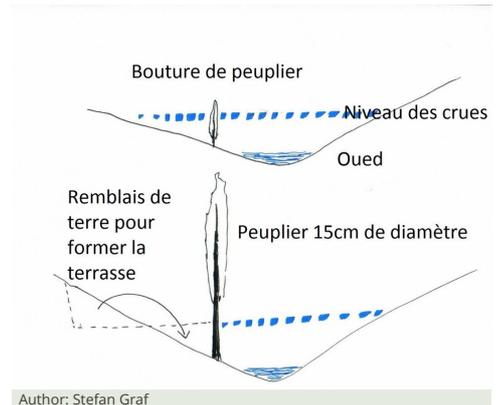
structures physiques - S1: Terrasses

modes de gestion -

DESSIN TECHNIQUE

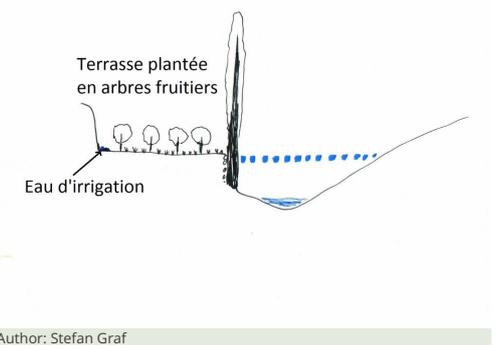
Spécifications techniques

Le premier dessin montre la plantation des peupliers, le niveau des crues (ligne discontinue bleue) et le terrassement de la pente une fois que les arbres ont atteint une taille suffisante.



Author: Stefan Graf

Le deuxième dessin montre la technologie une fois la mise en place achevée, avec une plantation arboricole et de légumes.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: **Une terrasse** volume, length: **une terrasse de 65 m de long, et de environ 11 m de large en moyenne**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirham**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 110

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Le facteur qui affecte le plus les coûts est la disponibilité d'un tractopelle pour la mise en place de la parcelle, qui dépend de la proximité du réseau routier et des relations personnelles des utilisateurs de terres.

Activités de mise en place/ d'établissement

- Bouturage de peupliers sur place (Calendrier/ fréquence: Mars)
- Terrassement du sol (Calendrier/ fréquence: 6 ans après la plantation)
- Plantation des terrasses (Calendrier/ fréquence: Selon cultures)

Intrants et coûts de mise en place (per Une terrasse)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Bouturage des peupliers	jours/personne	1,0	110,0	110,0	100,0
Terrassement avec tractopelle	jours/pers	2,0	110,0	220,0	100,0
Travail de terrassement et mise en place	jours/pers	60,0	110,0	6600,0	100,0
Equipements					
Tractopelle pour terrassement	jours	2,0	1500,0	3000,0	100,0
Matériel végétal					
Boutures de peuplier	unités	450,0			100,0
Coût total de mise en place de la Technologie				9'930,0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>993,0</i>	

Activités récurrentes d'entretien

- Bouchage des trous entre les peupliers (Calendrier/ fréquence: après les inondations)
- Taille des peupliers (Calendrier/ fréquence: Tous les 7-10 ans)

Intrants et coûts de l'entretien (per Une terrasse)

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole	en baisse en augmenta.	Il n'y avait pas de production agricole dans cette zone avant
production fourragère	en baisse en augmenta.	Les terrasses permettent de planter de la luzerne. Par contre, diminution des zones de pâturages.
production de bois	en baisse en augmenta.	Production de peuplier
surface de production (nouvelles terres cultivées/ utilisées)	en baisse en augmenta.	Les terres étaient des zones de pâturage/zones ripariennes avant l'implémentation de la technologie.

Impacts socioculturels

Impacts écologiques

accumulation de sol	en baisse en augmenta.	La terrasse permet d'éviter l'érosion.
diversité végétale	en baisse en augmenta.	Diminution de la zone riparienne
impacts des inondations	en augmenta. en baisse	Pas d'effet sur la terrasse, car protégée par les peupliers.
vitesse du vent	en augmenta. en baisse	Réduction grâce aux peupliers.

Impacts hors site

disponibilité de l'eau (nappes phréatiques, sources)	en baisse en augmenta.	Réduction de la disponibilité en eau à cause de l'évapotranspiration par les peupliers. Le peuplier est un arbre utilisant beaucoup d'eau, et est installé ailleurs comme drainage biologique pour cette raison.
inondations en aval (indésirables)	en augmenta. réduit	Diminution de la zone tampon dans la zone riveraine due à la diminution de la surface inondable. Ainsi, les risques d'inondations en aval augmentent si les terrasses couvrent une grande partie des rives des oueds.
capacité tampon/de filtration (par les sols, la végétation, les zones humides)	réduit amélioré	Moins de filtration dans les surfaces inondables à cause de la diminution de la zone riveraine. Lors des inondations, les sédiments et particules en suspension ne peuvent plus se déposer.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Les terrasses protégées par des peupliers permettent d'augmenter la surface de terres à usage agricole dans les zones irrigables.
- Les terrasses stabilisées par des peupliers permettent la production de poutres en bois de peuplier en plus de la production agricoles.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Les terrasses deviennent de plus en plus résistantes aux inondations au fil des années, car les peupliers s'enracinent plus profondément et se stabilisent.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Les premières années, quand il n'y a pas encore de production sur la terrasse, l'investissement dans la construction des terrasses est conséquent. → Mettre en place les plantations petit à petit.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Diminue l'effet tampon des zones riveraines à cause de la diminution des surfaces inondables, qui jouent un rôle important pour limiter les pics de crues. Ce rôle d'effet tampon est d'autant plus crucial que les crues sont de plus en plus fréquentes à cause des déboisements en amont. → Laisser une surface pour la rivière, afin d'éviter les problèmes en aval.
- Le peuplier consomme beaucoup d'eau, raison pour laquelle il est utilisé pour le drainage. Ceci réduit l'eau disponible en aval pour d'autres cultures. → Utiliser d'autres espèces de peupliers, par exemple le peuplier tremble *Populus tremula*, dont le feuillage est utilisable comme fourrage, permettrait de garder une production de fourrage. D'autres espèces, comme le mûrier *Morus alba* ou le frêne *Fraxinus dimorpha* pourraient convenir à certaines situations.

RÉFÉRENCES

Compilateur
Stefan Graf

Examineur
Alexandra Gavilano
Isabelle Providoli
Gudrun Schwilch
Donia Mühlematter

Date de mise en oeuvre: 8 juin 2017

Dernière mise à jour: 28 septembre 2022

Personnes-ressources
Guergi Ydir - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT
https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_2807/

Données de GDT correspondantes
sans objet

La documentation a été facilitée par
Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse
- Projet
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Correction des torrents et stabilisation des lits, F. Lopes Cadenas de Llano, 1992, 1014-3203: https://books.google.co.ma/books?id=LQ5CFPPQEvGc&pg=PA110&pg=PA110&dq=populus+nigra+stabilisation&source=bl&ots=IEuWdLChKT&sig=02o95YB6IX8FyH5JANqVN5yVt8&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=populus%20nigra%20stabilisation&f=false

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Invasive species compendium: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/43535>



Mur de soutènement en gabion avec contreforts pour protéger les terres cultivées situé sur les berges d'Oued Outat. (Said Aouddou)

Mur de soutènement en gabion avec contreforts pour protéger les terres cultivées sur les berges d'Oued Outat. (Maroc)

ⵏⵉⵙⵏⵉⵔ ⵏ ⵏⵉⵙⵏⵉⵔ ⵏ ⵏⵉⵙⵏⵉⵔ ⵏ ⵏⵉⵙⵏⵉⵔ

DESCRIPTION

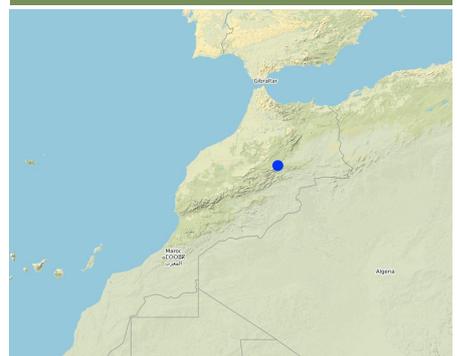
Protection contre les crues d'un terrain de cultures situé en bordure de l'Oued Outat par la construction d'un mur de soutènement en gabion avec l'appui de contreforts, renforcé par des traitements biologiques (fixation des berges par le biais des plantations).

Les paysans de la vallée d'Oued Outat-Midelt ont construit un mur en gabion soutenu par des contreforts et renforcé par des traitements biologiques (plantations des peupliers et des roseaux), pour protéger les terrains des cultures et les infrastructures hydro agricoles (canaux d'irrigation) contre les eaux de crue, surtout lorsque l'oued s'éloigne de son cours normal.

Cette installation est une nouvelle pratique initiée par les agriculteurs de l'oued Outat pour protéger leurs terres situées sur les berges d'Oued Outat. Elle leur permet de cultiver des parcelles dans des zones exposées aux risques d'inondations à l'aide d'aménagements adaptés et efficaces contre les effets destructeurs des crues torrentielles.

Le gabion analysé a une hauteur de 2 m, une profondeur de 0,50 m, une largeur de 1 m. Les contreforts ont une hauteur de 2 m, une largeur moyenne de 1 m et une longueur de 2 m.

LIEU



Lieu: Lieu-dit Tisfoula Qçar de Tatiouine - Midelt : X : -4,761 Y : 32,621, Province de Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés: site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

• -4.76136, 32.6156

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: 2016

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Photo du gabion situé à l'avant du terrain en bordure d'oued Outat (Said Aouddou)



Photo avant les travaux d'aménagement des berges d'un terrain de culture en bordure d'oued Outat (Malika Chkirni)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- agroforesterie
- gestion intégrée cultures-élevage
- réduction des risques de catastrophe fondée sur les écosystèmes

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui



Terres cultivées

- Cultures annuelles: cultures fourragères - luzerne
- Plantations d'arbres ou de buissons: fruits à pépins (pommes, poires, coings, etc.)

Nombre de période de croissance par an: : 1



Forêts/ bois Tree types: Espèces de Cupressus (cyprès), Espèces de Populus (peuplier)



Voies d'eau, plans d'eau, zones humides - Voies de drainage, voies d'eau

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wm: mouvements de masse/ glissements de terrain, Wr: érosion des berges, Wo: effets hors-site de la dégradation



dégradation chimique des sols - Cn: baisse de la fertilité des sols et réduction du niveau de matière organique (non causée par l'érosion)



dégradation physique des sols - Pw: saturation en eau des sols

Mesures de GDT



pratiques végétales - V1: Couverture d'arbres et d'arbustes



structures physiques - S6: Murs, barrières, palissades, clôtures

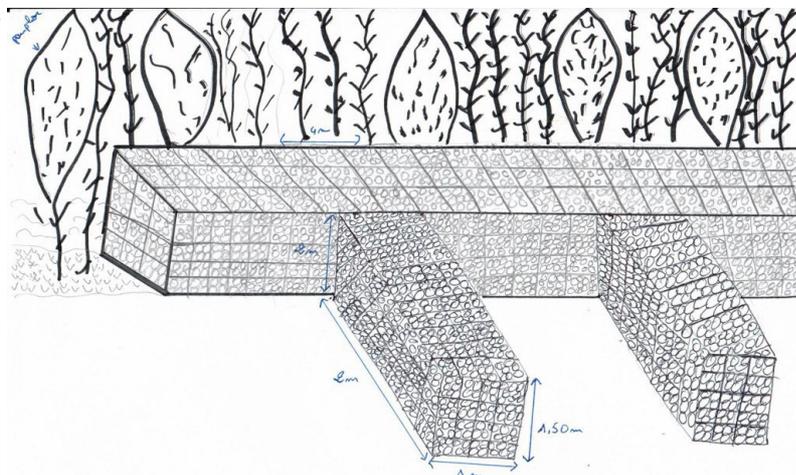


modes de gestion -

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

- * Les dimensions des gabions sont les suivantes : hauteur
- * Les dimensions des contreforts sont les suivantes : hauteur : 2m, largeur : 1m en moyenne, longueur : 2m
- * Les matériaux de construction utilisés pour la construction d'un mur de soutènement en gabion sont : une cage en fer galvanisé et des pierres calcaire pour le remplissage de la cage.
- * Espèces utilisées pour le traitement biologique : 50 plants de peupliers et 50 plants de lauriers roses sur une superficie de 0.50 ha



Author: Said Aouddou

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: un gabion avec une cage en fer galvanisé et des pierres calcaire pour remplir. volume, length: 300 m3)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: dirhams
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 dirhams
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80 DH

Facteurs les plus importants affectant les coûts sans objet

Activités de mise en place/ d'établissement

1. Construction, mise en place de seuils en gabions galvanisés (Calendrier/ fréquence: 15/11/2016)
2. Plantation de 50 peupliers et de 50 lauriers roses de long d'un ravin qui déverse sur la parcelle (Calendrier/ fréquence: 25/11/2016)

Intrants et coûts de mise en place (per un gabion avec une cage en fer galvanisé et des pierres calcaire pour remplir.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (dirhams)	Coût total par intrant (dirhams)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'oeuvre					
Main d'oeuvre locale	jour	137,5	80,0	11000,0	
Equipements					
Pelle	Unité	3,0	10,0	30,0	
Pioche	Unité	3,0	10,0	30,0	
Matériel végétal					
Peupliers	plants	50,0	20,0	1000,0	
Lauriers roses	plants	50,0	20,0	1000,0	
Matériaux de construction					
Gabions galvanisés avec pierres	m3	300,0	234,5	70350,0	
Fourniture et logistique	bloc	1,0	1000,0	1000,0	
Coût total de mise en place de la Technologie				84'410.0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>8'441.0</i>	

Activités récurrentes d'entretien

n.a.

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole

en baisse en augmenta.

Production des légumes, notamment de carottes.

production fourragère

en baisse en augmenta.

La luzerne.

Impacts socioculturels

Impacts écologiques

Impacts hors site

inondations en aval
(indésirables)

en augmenta.  réduit

dommages sur les champs
voisins

en augmenta.  réduit

dommages sur les
infrastructures publiques/
privées

en augmenta.  réduit

Protéger la route reliant le douar Tatiouine à la ville de Midelt.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Assurer la stabilité contre le renversement et le glissement des terres de la parcelle.
- Rétablissement des lieux endommagés par les pluies torrentielles.
- Réduire, et prévenir la dégradation et restaurer les terres de la parcelle.
- Réduire les risques d'inondations.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Technologie robuste et durable pour la protection des berges.
- Pratique simple et rapide pour la protection des terres des berges de l'oued contre les inondations.

Faiblesses/ inconvéniens/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvéniens/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Les gabions diminuent la largeur de la rivière. L'augmentation de la vitesse creuse le lit de la rivière, ce qui assèche l'aquifère à long terme. → Garder suffisamment de place au lit de la rivière pour l'expansion lors de crues.

RÉFÉRENCES

Compilateur

AOUDDOU SAID

Examineur

Pascale Waelti Maumier
Alexandra Gavilano
Isabelle Providoli
Donia Mühlematter

Date de mise en oeuvre: 21 juillet 2017

Dernière mise à jour: 1 septembre 2021

Personnes-ressources

Moha Oulhbib - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_2993/

Données de GDT correspondantes

sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution

- Royaume du Maroc, Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (Royaume du Maroc) - Maroc
- Projet
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Article wikipedia sur les gabions.: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Gabion>



L'intérieur de la voie d'eau (Stefan Graf)

Khtar (Maroc)

ⵍⵓⵕⵉⵏⵉⵔⵉⵏ

DESCRIPTION

Le système de khtar ou khatarat, au Maroc, est constitué d'un tunnel horizontal et de puits verticaux. Le tunnel horizontal, creusé dans la montagne permet d'atteindre une source souterraine et d'en amener les eaux par gravitation vers l'extérieur. Les puits verticaux creusés le long du tunnel horizontal servent à l'aération et facilitent le creusage. Ce système est nommé foggara/fuggara, qanat, kariz ou karez, dans d'autres régions.

Dans les montagnes et les plaines semi-arides aux alentours de Midelt, dans le Moyen Atlas, l'accès à l'eau est un des facteurs limitant les activités agricoles et humaines. Cette zone était anciennement couverte de forêts, constituées principalement de chênes verts et de cèdres de l'Atlas. L'expansion non contrôlée des activités humaines a entraîné la dégradation de ces forêts et de la production des parcours pour l'élevage. En conséquence, les activités humaines se tournent de plus en plus vers l'arboriculture, principalement la production des pommes. Cependant, le pommier n'est pas résistant à la sécheresse et nécessite d'être irrigué dans cette zone. Les forages de plus en plus nombreux minent l'aquifère. De plus, les infiltrations d'eau de pluie pour recharger la nappe phréatique diminuent à cause de la dégradation des bassins versant.

Le khtar - nommés qanat, kariz, karez, ou foggara dans d'autres régions du Maroc - est un système de collecte des eaux souterraines fonctionnant par gravitation. Un tunnel horizontal (riäbät) est creusé légèrement en pente, pour atteindre une source d'eau détectée par un sourcier. Afin d'évacuer les déblais et ventiler le tunnel pour permettre aux travailleurs de respirer, des cheminées verticales (aussi appelées khtarat) sont creusées.

Le creusage se fait à l'aide de burins et de marteaux, puis les déblais sont éliminés via les cheminées verticales à l'aide d'une corde et d'un remonte-charge manuel. Les tunnels sont creusés dans une couche assez stable pour éviter les éboulements, mais assez meuble afin de faciliter le creusage.

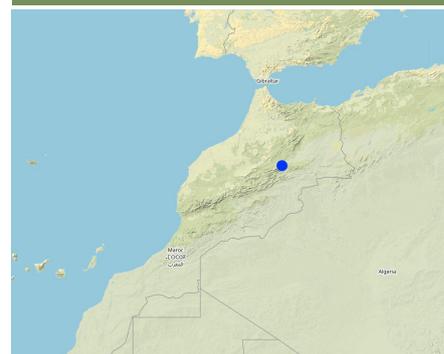
Le khtar est un système durable de collecte des eaux pour les raisons suivantes :

- Il fonctionne par gravitation et ne consomme donc pas d'énergies fossiles.
- Il ne nécessite que peu d'intrants. Les seuls intrants nécessaires sont le creusage lors de la mise en place, et deux jours annuels d'entretien réunissant une dizaine de personnes pour un système de khtarat de 50 m de profondeur.
- Il ne collecte que les eaux renouvelables et ne touche pas aux eaux fossiles, ce qui le rend plus durable par rapport à un système de collecte des eaux par pompage.
- Le système étant communautaire, un accès plus équitable à l'eau est garanti, ce qui diminue les inégalités sociales.

Malheureusement, à cause des pompes non contrôlées dans la zone, le niveau de l'aquifère baisse, et par conséquent les khtarats conduisent de moins en moins d'eau. De plus, une grande partie de l'eau est utilisée pour la production des pommes, gourmande en eau, alors que d'autres cultures (abricotiers par exemple) survivent sans irrigation additionnelle en été.

Les utilisateurs apprécient le fait que dans le khtar l'eau s'écoule par gravitation, sans utilisation de motopompes et de gasoil. En revanche, ils regrettent que l'eau ne soit pas disponible toute l'année. Cette pénurie est due au manque de recharge de l'aquifère causée par la dégradation des zones en amont et la diminution de neige en hiver.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Nbr de sites de la Technologie analysés:
site unique

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.64747, 32.61644

Diffusion de la Technologie: appliquée en des points spécifiques ou concentrée sur une petite surface

Dans des zones protégées en permanence?:

Date de mise en oeuvre: il y a entre 10-50 ans

Type d'introduction

- grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- au cours d'expérimentations / de recherches
- par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Une cheminée d'aération, avec l'eau visible au fond. A noter que comme le bord n'est pas suffisamment surélevé, de l'eau s'infiltre et érode les bordures du puit, ce qui conduit à leurs effondrements. (Stefan Graf)



L'entrée du système de Khtarat, creusé dans la marne sous une couche rocheuse. (Stefan Graf)

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- améliorer la production
- réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- préserver l'écosystème
- protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- conserver/ améliorer la biodiversité
- réduire les risques de catastrophes
- s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- atténuer le changement climatique et ses impacts
- créer un impact économique positif
- créer un impact social positif

But relatif à la dégradation des terres

- prévenir la dégradation des terres
- réduire la dégradation des terres
- restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- s'adapter à la dégradation des terres
- non applicable

Groupe de GDT

- gestion de l'irrigation (incl. l'approvisionnement en eau, le drainage)
- gestion des eaux souterraines

L'utilisation des terres

Les divers types d'utilisation des terres au sein du même unité de terrain: Oui - Agropastoralisme (y compris les systèmes culture-élevage intégrés)



Terres cultivées

- Cultures annuelles
 - Plantations d'arbres ou de buissons
- Nombre de période de croissance par an: : 1



Pâturages



Voies d'eau, plans d'eau, zones humides - autre (précisez): Aquifères

Approvisionnement en eau

- pluvial
- mixte: pluvial-irrigué
- pleine irrigation

Dégradation des terres traité



dégradation biologique - Bc: réduction de la couverture végétale, Bq: baisse de la quantité/ biomasse



dégradation hydrique - Ha: aridification

Mesures de GDT



structures physiques - S3: Fossés étagés, canaux, voies d'eau, S7: Collecte de l'eau/ approvisionnement en eau/ équipement d'irrigation

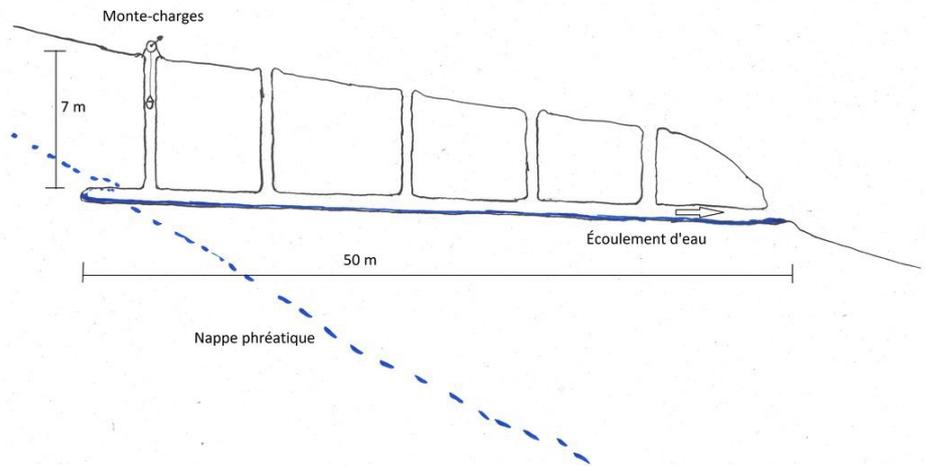
DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Le khtarat analysé fait environ 50 m de long, avec 6 cheminées verticales (seulement 4 sont dessinées dans le schéma pour la clarté). Le tunnel horizontal fait environ 1.3 m de haut, et de 40 à 60 cm de large. Il a une légère pente descendante vers la sortie afin de permettre l'écoulement de l'eau, mais pas trop forte afin d'éviter des dégâts.

Les cheminées verticales, d'une hauteur de 2 à 7 m, ont un diamètre d'environ 60 cm.

Les gravats du creusage sont éliminés à l'aide du monte-charge.



Author: Stefan Graf

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN: ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés: par entité de la Technologie (unité: **Un système de khtarat**. volume, length: **Les 6 canaux verticaux font entre 2 et 7 m de profond (ca 25 m au total), environ 60 cm de diamètre. La longueur du canal horizontal est de 50 m, environ 45 cm de large et 1.3 m de haut.**)
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts: **Dirham**
- Taux de change (en dollars américains - USD): 1 USD = 10.0 Dirham
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour: 80

Facteurs les plus importants affectant les coûts

La dureté du sol, donc sa nature (couche argileuse, marneuse ou de pierre) influe sur la quantité de travail nécessaire, qui est le facteur de coût le plus important.

Activités de mise en place/ d'établissement

- Le sourcier doit trouver une voie d'eau souterraine (Calendrier/ fréquence: None)
- Creusage (Calendrier/ fréquence: En dehors des périodes de pluie)

Intrants et coûts de mise en place (per Un système de khtarat.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Creusage	jours-personne	38,0	80,0	3040,0	100,0
Equipements					
Seau	pièces	5,0	10,0	50,0	100,0
Marteau	pièces	2,0	40,0	80,0	100,0
Burin	pièces	4,0	30,0	120,0	100,0
Pelle	pièces	2,0	40,0	80,0	100,0
Monte-charge	pièce	1,0			
Coût total de mise en place de la Technologie				3'370.0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>337.0</i>	

Activités récurrentes d'entretien

- Nettoyage à l'intérieur du système de khtarat (Calendrier/ fréquence: annuellement)

Intrants et coûts de l'entretien (per Un système de khtarat.)

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Dirham)	Coût total par intrant (Dirham)	% du coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Nettoyage et entretien	jours-personne	20,0	80,0	1600,0	100,0
Coût total d'entretien de la Technologie				1'600.0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>160.0</i>	

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole	en baisse  en augmenta.	L'irrigation permet la croissance de cultures.
production animale	en baisse  en augmenta.	Le système permet l'abreuvement d'animaux dans cette zone sans eaux de surface.
diversité des produits	en baisse  en augmenta.	Permet de diversifier les cultures.
surface de production (nouvelles terres cultivées/ utilisées)	en baisse  en augmenta.	Permet l'irrigation d'une surface, donc sa mise en culture.
disponibilité de l'eau potable	en baisse  en augmenta.	L'eau d'origine souterraine est bue sans traitements.
disponibilité de l'eau pour l'élevage	en baisse  en augmenta.	Le système permet l'abreuvement d'animaux dans cette zone sans eaux de surface.
disponibilité de l'eau d'irrigation	en baisse  en augmenta.	Si le khtarat ne s'assèche pas à cause du creusage d'autres puits, de la réduction de l'infiltration par la dégradation du couvert végétal, ou de la réduction des précipitations.
demande pour l'eau d'irrigation	en augmenta.  en baisse	Chaque goutte d'eau utilisable est utilisée. Le khtarat n'augmente que peu la demande en eau d'irrigation vu qu'il limite la consommation aux eaux renouvelables.

Impacts socioculturels

droits d'utilisation des terres/ de l'eau	détérioré  amélioré	Le droit d'utilisation de l'eau est amélioré et plus égalitaire dans ce système de khtara communautaire, par rapport à un système de pompage individuel, qui abaisse le niveau de la nappe et assèche les domaines des voisins n'ayant pas les moyens de pomper.
situation des groupes socialement et économiquement désavantagés (genre, âge, statut, ethnie, etc.)	détérioré  amélioré	Car c'est un système communautaire par gravitation, ne nécessitant pas de pompage coûteux.

Impacts écologiques

récolte/ collecte de l'eau (ruissellement, rosée, neige, etc.)	réduit  amélioré	L'eau des précipitations qui s'infiltré peut être utilisée.
nappes phréatiques/ aquifères	en baisse  rechargé	L'eau de l'aquifère est utilisée, elle diminue donc. Mais seulement une partie de la recharge est utilisée, et les eaux fossiles ne sont pas utilisées.
couverture végétale	en baisse  en augmenta.	Permet de diversifier les cultures grâce à l'irrigation.
diversité végétale	en baisse  en augmenta.	Permet de diversifier les cultures grâce à l'irrigation.

Impacts hors site

disponibilité de l'eau (nappes phréatiques, sources)	en baisse  en augmenta.	Une utilisation accrue de la nappe en amont entraîne une réduction de l'eau disponible en aval.
--	--	---

ADOPTION ET ADAPTATION DE LA TECHNOLOGIE

Nombre de ménages et/ou superficie couverte

Très peu de ménages ont des khtarats dans la région de Midelt. Ce système est plus commun dans le sud du pays.

La technologie est en train d'être abandonnée, à cause des pompages en amont qui réduisent la productivité du système. Les utilisateurs des terres s'adaptent en pompant les eaux souterraines plus rapidement que leurs voisins (course à l'eau) ce qui n'est pas durable, contrairement aux Khtarats.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Ne nécessite pas de gasoil pour pomper l'eau d'irrigation.
- L'eau collectée par les khtarat n'est pas trop froide, contrairement à l'eau des profondeurs pompée par motopompe, ce qui est bénéfique pour les cultures.

Faiblesses/ incon vénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- Quand il n'y a pas de neige, il n'y a pas d'eau dans l'aquifère. Il faut donc pomper l'eau de puits plus profonds. → Au lieu de pomper l'eau de puits à l'aide de motopompes, résoudre les problèmes de dégradation du bassin versant, qui sont la cause du manque d'infiltration de l'eau dans l'aquifère.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Un système de khtarat permet de limiter la consommation d'eau à la quantité qui se recharge dans l'aquifère, sans toucher les réserves d'eau fossiles. Le système est donc durable.
- Les khtarats permettent de garder des zones vivantes, grâce à la mise en place de fermes et la création d'écosystèmes productifs.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Comme tout système d'irrigation, la collecte d'eau par kharat baisse le niveau de la nappe phréatique. → En ayant des règles claires sur l'utilisation de l'eau, qui limitent le captage à la vitesse de recharge de la nappe.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf

Examineur

Donia Mühlematter

Isabelle Providoli

Alexandra Gavilano

Pascale Waelti Maumier

Date de mise en oeuvre: 6 octobre 2017

Dernière mise à jour: 17 août 2022

Personnes-ressources

Zaid Tiaan - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3206/

Données de GDT correspondantes

sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Syrian qanat Romani: history, ecology, abandonment. Lightfoot. 1996. <https://doi.org/10.1006/jare.1996.0068>: <https://sci-hub.io/http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196396900683>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Article général de wikipédia sur les kharat, globalement appelés Qanat: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Qanat>
- Vidéo sur les Qanats en Iran, de National Geographic: <https://www.youtube.com/watch?v=WP5bAobRHGQ>
- Vidéo "Water from the Dawn of Civilization" par Joshka Wessels: <https://www.youtube.com/watch?v=GjbTOb3y208>



Vue sur le Douar de Louggagh, avec Tighermin en arrière plan sur la gauche (Stefan Graf)

Gestion des ressources naturelles par la Jmaâ (conseil tribal). (Maroc)

ἸΚοθοι + ΖΘΞΜ+ Λ ο ΕοΨΛΞΜ

DESCRIPTION

La Jmaâ, conseil tribal élu avec un représentant par lignage, règle l'accès aux ressources naturelles et les conflits.

La Jmaâ est le conseil tribal des villages (douars) de culture Amazigh dans les montagnes marocaines. Elle est constituée d'un représentant de chaque lignage présent dans le douar. Ce représentant est choisi par consensus lors d'une discussion collective réunissant tous les chefs de ménage du lignage d'un douar. En général, le représentant choisi est l'un des plus vieux membres du lignage.

La Jmaâ nomme un ou plusieurs Amrar. L'Amrar est la personne responsable de la gestion d'une ou plusieurs ressources communes, par exemple un taureau commun à tous les éleveurs du village, les eaux d'irrigation, ou les terres collectives.

Les buts de la Jmaâ sont donc la gestion des ressources naturelles et la prévention des conflits dans les villages.

La Jmaâ peut exercer des sanctions en cas de non-respect des règles établies. Dans le Douar de Louggagh par exemple, une première infraction est pénalisée en obligeant le fautif à préparer à manger pour vingt personnes désignées par la Jmaâ. Une deuxième infraction a pour conséquence l'obligation de restaurer quarante personnes, et une troisième infraction l'exclusion du fautif du douar. Cette exclusion se traduit par le refus de lui vendre ou de lui acheter des produits, de le transporter à la ville, etc.

Le système de la Jmaâ est ancestral, personne ne sait exactement comment il a été mis en place.

Les personnes concernées par cette approche sont les chefs de ménage, qui élisent ou choisissent de manière consensuelle le représentant de leur lignage au sein de la Jmaâ, les membres de la Jmaâ, qui prennent leurs décisions à l'unanimité, choisissent un (ou plusieurs) Amrar(s), et les Amraris, responsables de rassembler les villageois pour les travaux collectifs, comme le nettoyage et la réparation des canaux d'irrigations (séguis), la coupe des plantes épineuses dans les pâturages collectifs, et la gestion du taureau commun au village.

L'information pour appeler la population au travail collectif est transmise le vendredi à la prière à la Mosquée. La Jmaâ étant une approche traditionnelle, elle est bien acceptée par les anciens, et permet aux personnes analphabètes de s'impliquer dans la gestion des ressources. Par contre, les jeunes ne comprennent pas toujours cette approche, ou lui reprochent sa rigidité.

LIEU



Lieu: Dans les Douars de Louggagh et Tighermin, Province de Midelt, Maroc

Géo-référence des sites sélectionnés

- -5.06469, 32.40127
- -5.08192, 32.40023

Date de démarrage: sans objet

Année de fin de l'Approche: sans objet

Type d'Approche

- traditionnel/ autochtone
- initiative/ innovation récente locale
- fondé sur un projet/ programme



Jmaâ rassemblée pour une discussion sur la gestion des parcours. (Stefan Graf)



Jmaâ et anciens de Tighermin discutant de la gestion des parcours (Stefan Graf)

OBJECTIFS DE L'APPROCHE ET ENVIRONNEMENT FAVORABLE

Principaux objectifs de l'Approche

Les objectifs de la Jmaâ sont de gérer les ressources naturelles de manière durable et de régler les conflits. Actuellement, la Jmaâ étend son influence principalement sur le douar et les terres de cultures. Par contre, les terres de parcours collectives éloignées sont de plus en plus délaissées. Anciennement, la gestion des terres de parcours collectives et des forêts constituaient aussi une des fonctions principales de la Jmaâ.

Conditions favorisant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Normes et valeurs sociales/ culturelles/ religieuses** : Étant une institution traditionnelle, la Jmaâ est en général respectée par les habitants les plus âgés du douar. Par contre, elle est moins appréciée des plus jeunes et est rarement considérée comme une institution partenaire par les services de l'Etat.
- **Cadre institutionnel**: La Jmaâ en elle-même est une institution traditionnelle, qui est en général respectée.
- **Connaissances sur la GDT, accès aux supports techniques** : Plus les connaissances de la Jmaâ en gestion durable des terres sont élevées, plus il est facile pour elle d'instaurer de bonnes pratiques. Plusieurs projets travaillant dans la région, certains donnent du soutien technique pour améliorer la gestion durable des terres.

Conditions entravant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Cadre juridique (régime foncier, droits d'utilisation des terres et de l'eau)** : La Jmaâ n'étant pas une association disposant d'un statut légal formel, elle n'a que peu de droits légaux en matière de gestion des ressources naturelles.
- **Cadre politique**: La Jmaâ n'est pas vraiment reconnue par les services de l'Etat en tant qu'autorité locale.

PARTICIPATION ET RÔLES DES PARTIES PRENANTES IMPLIQUÉES DANS L'APPROCHE

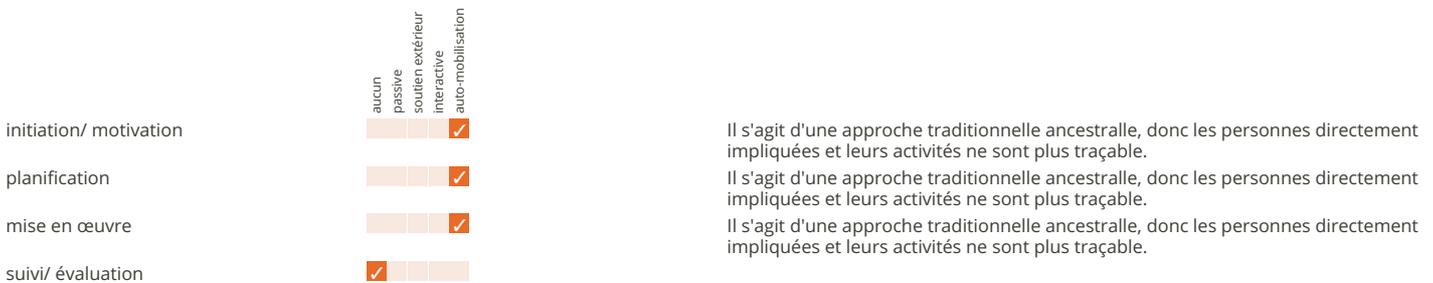
Parties prenantes impliquées dans l'Approche et rôles

Quels acteurs/ organismes d'exécution ont été impliqués dans l'Approche?	Spécifiez les parties prenantes	Décrivez le rôle des parties prenantes
exploitants locaux des terres / communautés locales	Les chefs de ménage, l'Amrar (responsable de l'organisation des travaux communautaires), la Jmaâ (conseil tribal).	Les chefs de ménage choisissent un représentant de leur lignage pour siéger à la J'maa ; l'ensemble de ces représentants constitue la Jmaâ. La Jmaâ désigne un ou plusieurs Amrars, responsables d'organiser les travaux collectifs (entretien des canaux d'irrigation, gestion du taureau commun du village, coupe des plantes épineuses sur le pâturage collectif...). La Jmaâ surveille l'application des règles et décide des sanctions.

Organisme chef de file: {}

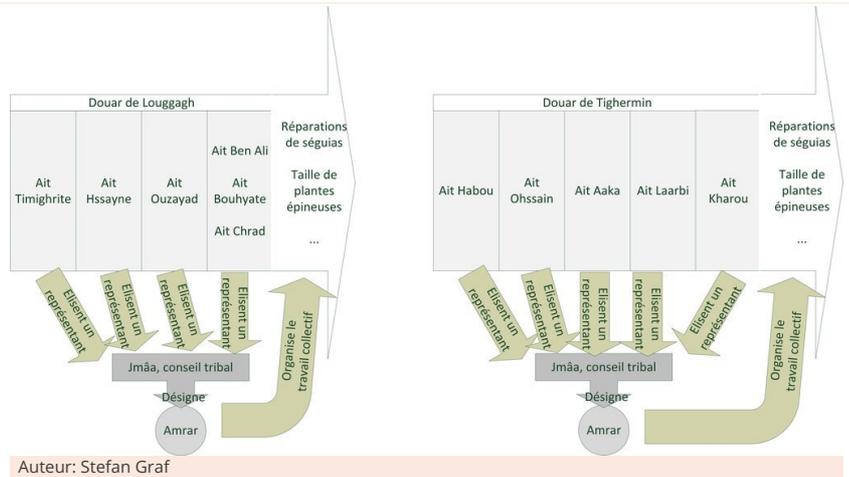
La Jmaâ est l'institution responsable, et prend les décisions à l'unanimité.

Participation des exploitants locaux des terres/ communautés locales aux différentes phases de l'Approche



Diagramme/ organigramme

Le diagramme montre les différentes parties prenantes impliquées dans l'approche, à travers l'exemple des douars de Louggagh et Tighermin. En principe, chaque lignage du douar élit un représentant pour la Jmaâ, mais ces pratiques peuvent varier d'un douar à l'autre. Par exemple, dans le cas de Louggagh, les trois plus petits lignages choisissent un seul représentant en commun. La Jmaâ désigne chaque année un Amrar, responsable de la gestion des ressources collectives et l'organisation des travaux en commun. Dans certains douars, chaque ressource à son propre Amrar, dans d'autres, un Amrar gère toutes les ressources communes.



Prises de décision pour la sélection de la Technologie de GDT

Les décisions ont été prises par

- ✓ les exploitants des terres seuls (auto-initiative)
- principalement les exploitants des terres soutenus par des spécialistes de la GDT
- tous les acteurs concernés dans le cadre d'une approche participative
- principalement les spécialistes de la GDT, après consultation des exploitants des terres
- les spécialistes de la GDT seuls
- les responsables politiques/ dirigeants

Les décisions ont été prises sur la base de:

- l'évaluation de connaissances bien documentées en matière de GDT (prises de décision fondées sur des preuves tangibles)?
- les résultats de recherches?
- ✓ expériences et opinions personnelles (non documentées)

SOUTIEN TECHNIQUE, RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET GESTION DES CONNAISSANCES

Les activités ou services suivants ont fait partie de l'approche

- ✓ Renforcement des capacités/ formation
- ✓ Service de conseils
- ✓ Renforcement des institutions (développement organisationnel)
- Suivi et évaluation
- Recherche

Renforcement des capacités/ formation

La formation a été dispensée aux parties prenantes suivantes
 exploitants des terres
 personnels/ conseillers de terrain

Formats de la formation
 sur le tas
 entre agriculteurs (d'exploitants à exploitants)
 zones de démonstration
 réunions publiques
 cours

Sujets abordés
 Plusieurs ONG et organisations ont donné des formations thématiques comme par exemple sur la taille des arbres fruitiers, sur l'apiculture, etc dans les villages. La Jmaâ est impliquée en sélectionnant les participants à ces formations.

Service de conseils

Le service de conseils était fourni
 dans les champs des exploitants?
 dans des centres permanents
 Echanges, formations dans des hotels...

Plusieurs projets organisent diverses formations et voyages d'échange dans différents douars.

Renforcement des institutions

Institutions ont été renforcées ou mises en place
 non
 oui, un peu
 oui, modérément
 oui, beaucoup

au niveau suivant
 local
 régional
 national

Décrivez l'institution, ses rôles et responsabilités, ses membres, etc.
 Il s'agit de la Jmaâ, sujet de ce questionnaire.

Type de soutien

financier
 renforcement des capacités/ formation
 équipement
 Crédibilité

Plus de détails

La Jmaâ a été formée anciennement afin de gérer l'accès aux ressources naturelles et régler les conflits.

FINANCEMENT ET SOUTIEN MATÉRIEL EXTERNE

Budget annuel en dollars US de la composante GDT
 < 2 000
 2 000-10 000
 10 000-100 000
 100 000-1 000 000
 > 1 000 000
 Precise annual budget: sans objet

Il s'agit du financement du taureau du village et des salaires de l'Amrar qui gère le taureau et de l'Amrar qui gère le canal et l'eau d'irrigation. Chaque ménage paye 60 dh à la Jmaâ par année, ou le faisait traditionnellement.

Les services ou mesures incitatives suivantes ont été fournis aux exploitants des terres
 Soutiens financiers/ matériels fournis aux exploitants des terres
 Subventions pour des intrants spécifiques
 Crédits
 Autres incitations ou instruments

Autres incitations ou instruments

Un des instruments permettant à la Jmaâ de remplir sa fonction est la réglementation qui punit les contrevenants. A Louggagh par exemple un contrevenant qui laisse pâturer son bétail dans la zone de mise en défens doit cuisiner pour 20 personnes désignées par la Jmaâ lors de sa première infraction. Lors d'une seconde infraction, il doit cuisiner pour 40 personnes. Lors d'une troisième infraction, il est exclu du village, (personne n'a le droit de lui vendre des produits, personne ne le transporte en ville, etc.). A Tighermin, le type de sanction pour le non-respect des règles est plus flexible et est décidé au cas par cas par la Jmaâ. La peine peut constituer en l'abattage d'un mouton au profit du village, et en cas de récidive le fautif sera envoyé devant le Caïd qui décidera de l'amende à payer.

ANALYSES D'IMPACT ET CONCLUSIONS

Impacts de l'Approche

	Non	Oui, un peu	Oui, modérément	Oui, beaucoup
Est-ce que l'Approche a autonomisé les exploitants locaux des terres, amélioré la participation des parties prenantes? Chaque lignage est représenté dans la Jmaâ, ce qui fait que les intérêts de chaque lignage sont représentés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a aidé les exploitants des terres à mettre en œuvre et entretenir les Technologies de GDT? Par exemple la ferme d'un pâturage (l'almou) pour permettre sa régénération. L'agdal - mises en défens temporaires de zones de parcours - n'est actuellement plus pratiquée dans la région, mais était implémentées par la Jmaâ dans le temps.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré la coordination et la mise en œuvre de la GDT selon un bon rapport coût-efficacité? Car la gestion d'un pâturage collectif (l'almou) est simplifiée, et les travaux d'entretien des canaux d'irrigation se font de manière collectifs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré les connaissances et les capacités des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT? Les exploitants peuvent se rendre compte que les pâturages collectifs avec une mise en défens sont plus productifs que ceux sans mise en défens.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a atténué les conflits? En clarifiant des droits d'utilisation des ressources, qui entraînent ainsi une production plus élevée, et grâce à une réglementation permettant de sanctionner les comportements détruisant les ressources.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a autonomisé les groupes socialement et économiquement défavorisés? Le pâturage collectif géré par la Jmaâ n'est accessible que pour les équins, pas pour les ruminants. Comme chaque famille ne possède qu'une ou deux têtes d'équins et de bovins, les grands exploitants ne sont pas avantagés. De plus, chaque lignage est représenté dans la Jmaâ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré les questions foncières et des droits d'utilisation qui entravent la mise en œuvre des Technologies? En gérant l'accès aux ressources communautaires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a conduit à améliorer la sécurité alimentaire et/ou la nutrition? En augmentant la production par la gestion durable et équitable des ressources naturelles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a conduit à améliorer l'accès à l'eau et l'assainissement? En construisant des canaux d'irrigation (séguias) et en gérant l'entretien, ainsi que la distribution d'eau.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Principale motivation des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT

augmenter la production
 augmenter la rentabilité/ bénéfice, rapport coûts-bénéfices
 réduire la dégradation des terres
 réduire les risques de catastrophe
 réduire la charge de travail
 paiements/ subventions
 règles et règlements (amendes)/ application
 prestige, pression sociale/ cohésion sociale
 affiliation à un mouvement/ projet/ groupe/ réseaux
 conscience environnementale
 coutumes et croyances, morale

Durabilité des activités de l'Approche

Les exploitants des terres peuvent-ils poursuivre ce qui a été mis en œuvre par le biais de l'Approche (sans soutien extérieur)?
 non
 oui
 incertain
 Il s'agit d'un système ancestral toujours fonctionnel, mais affaibli.

- améliorer les connaissances et compétences en GDT
- améliorer l'esthétique
- ✓ atténuer les conflits

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Chaque lignage est représenté de manière égale et les décisions sont prises par consensus. Ceci permet des décisions équitables.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Il s'agit d'une institution traditionnelle ancestrale, bénéficiant ainsi d'une légitimité historique dans la culture Tamazight.
- La Jmaâ permet à des personnes analphabètes de prendre des décisions et de gérer des situations sans avoir recours à des formulaires. Ceci est particulièrement important dans une zone avec un taux élevé d'analphabétisme.
- La Jmaâ permet de gérer les ressources naturelles de manière durable, car elle est enracinée localement et bénéficie donc d'une bonne connaissance du contexte et d'une légitimité dans la population.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- La Jmaâ n'est pas vraiment reconnue par les services de l'Etat, car elle n'est pas organisée en tant qu'association ou coopérative.
- Les décisions prises par la Jmaâ ne sont pas toujours basées sur des connaissances fondées scientifiquement de gestion durable des terres. → Soutenir la Jmaâ, ou tous les habitants des douars, avec des formations sur la gestion durable des terres. Peut être fait par des voyages d'échanges, des formations, des films, etc.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf (graf.ste@gmx.ch)

Examineur

Joana Eichenberger (joana.eichenberger@unibe.ch)

Isabelle Providoli (isabelle.providoli@cde.unibe.ch)

Donia Mühlematter (donia.jendoubi@unibe.ch)

Pascale Waelti Maumier (pascale.waelti@bfh.ch)

Date de mise en oeuvre: 30 août 2017

Dernière mise à jour: 27 octobre 2022

Personnes-ressources

Moha Kajja - exploitant des terres

Joshua Witsoe (jswitsoe@outlook.com) - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3158/

Données de GDT correspondantes

Technologies: Limitation du cheptel dans les parcours https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5150/

Technologies: Agdal https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5166/

Technologies: Fermeture périodique du pâturage de l'al mou collectif servant aux équins. https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3157/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- The Governance of Rangelands: Collective Action for Sustainable Pastoralism, Jonathan Davies, Pablo Manzano Baena, Pedro M. Herrera (éditeurs), 2014, ISBN-13: 978-1138785144: https://books.google.co.ma/books?id=rxLEBAAAQBAJ&pg=PA130&lpg=PA130&dq=jmaa+agdal&source=bl&ots=k4FboTTdJ&sig=LNN7RqGwksC2E4Y49RUgMGIEBBg&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=jmaa%20agdal&f=false
- Culturally Mediated Provision of Ecosystem Services: The AGDAL of Yagour, Dominiguez. IN: Continuity and Change in Cultural Adaptation to Mountain Environments, Lozny, 2013, : <http://www.springer.com/gp/book/9781461457015>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Participatory Rangeland Management Guidelines by Flintan & Cullis: [http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20\(4\).pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20(4).pdf)
- Patrimony for Resilience: evidence from the Forest Agdal in the Moroccan High Atlas Mountain: <https://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss4/art24/>

par une association reconnue légalement par les autorités. La Jmaâ (conseil tribal) collabore avec l'association, et même si elle a encore une reconnaissance par la population, elle n'est pas reconnue par les structures étatiques.

Conditions favorisant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- Normes et valeurs sociales/ culturelles/ religieuses : La Jmaâ (conseil tribal) est en général acceptée par la population, vu qu'elle est ancrée dans la tradition.
- Cadre institutionnel: L'autorité collabore en général avec les associations, et non pas avec les institutions traditionnelles (Jmaâ).
- Collaboration/ coordination des acteurs: La coordination Jmaâ (conseil tribal) et association permet d'impliquer les jeunes ainsi que de garder l'institution traditionnelle.
- Cadre juridique (régime foncier, droits d'utilisation des terres et de l'eau) : L'autorité locale travaille en principe uniquement avec des associations reconnues légalement.
- Cadre politique: La décentralisation est au programme du gouvernement marocain.
- Gouvernance foncière (prise de décisions, mise en oeuvre et application des décisions) : L'application par les acteurs locaux de règles établies par la Jmaâ (conseil tribal) favorise une gestion durable des forêts sur les terres domaniales.
- Connaissances sur la GDT, accès aux supports techniques : Les connaissances favorisent une gestion durable des terres.

Conditions entravant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

PARTICIPATION ET RÔLES DES PARTIES PRENANTES IMPLIQUÉES DANS L'APPROCHE

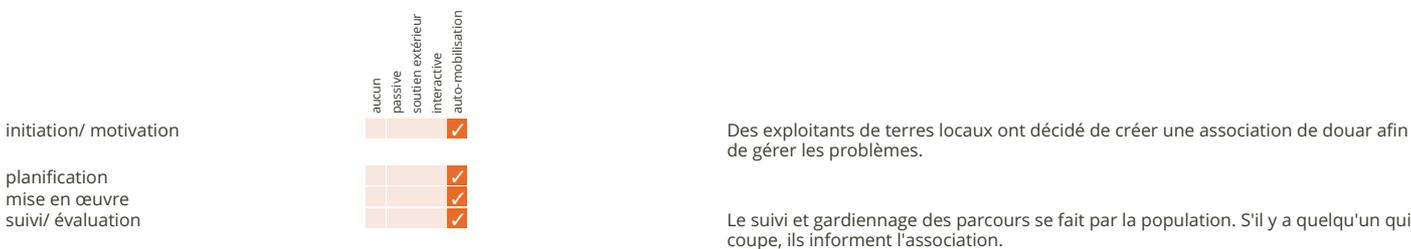
Parties prenantes impliquées dans l'Approche et rôles

Quels acteurs/ organismes d'exécution ont été impliqués dans l'Approche?	Spécifiez les parties prenantes	Décrivez le rôle des parties prenantes
exploitants locaux des terres / communautés locales	La Jmaâ (conseil tribal)	Soutient l'association.
organisations communautaires	L'association de douar	Communique avec les forestiers et l'autorité locale, donne les amendes en cas de coupe illégale, gère des problèmes locaux ainsi que l'eau et l'électricité.
gouvernement local	Le gouvernement local ainsi que les forestiers.	Les forestiers et le gouvernement local reconnaissent et encouragent l'association dans son travail, et lui permettent d'encaisser des amendes en cas de coupe. Si quelqu'un ne peut pas payer son amende, le service forestier s'occupe de la contravention.

Organisme chef de file: {}

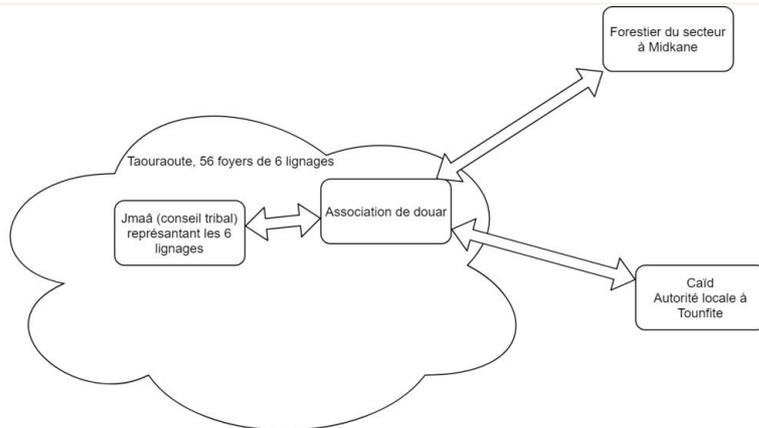
L'association gère les délits de coupe.

Participation des exploitants locaux des terres/ communautés locales aux différentes phases de l'Approche



Diagramme/ organigramme

L'association de douar est l'interface entre les autorités formelles (le forestier de secteur ainsi que l'autorité locale) et la population du douar et permet au douar d'avoir des contacts et contrats formels. L'association communique avec le douar via la Jmaâ, qui est le conseil tribal traditionnel représentant les 6 lignages du douar. En cas des problèmes de coupe ou d'ébranchage, l'association encaisse des amendes auprès des contrevenants, ce qui a lieu très rarement.



Auteur: Stefan Graf

Prises de décision pour la sélection de la Technologie de GDT

Les décisions ont été prises par

- les exploitants des terres seuls (auto-initiative)
- principalement les exploitants des terres soutenus par des spécialistes de la GDT
- tous les acteurs concernés dans le cadre d'une approche participative
- principalement les spécialistes de la GDT, après consultation des exploitants des terres
- les spécialistes de la GDT seuls
- les responsables politiques/ dirigeants

Les décisions ont été prises sur la base de:

- l'évaluation de connaissances bien documentées en matière de GDT (prises de décision fondées sur des preuves tangibles)?
- les résultats de recherches?
- expériences et opinions personnelles (non documentées)

SOUTIEN TECHNIQUE, RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET GESTION DES CONNAISSANCES

Les activités ou services suivants ont fait partie de l'approche

- Renforcement des capacités/ formation
- Service de conseils
- Renforcement des institutions (développement organisationnel)
- Suivi et évaluation
- Recherche

Renforcement des institutions

Institutions ont été renforcées ou mises en place

- non
- oui, un peu
- oui, modérément
- oui, beaucoup

au niveau suivant

- local
- régional
- national

Décrivez l'institution, ses rôles et responsabilités, ses membres, etc.

L'association de douar a été mise en place afin de gérer les problèmes d'ébranchage ainsi que de servir d'interface entre le village, l'autorité locale à Tounfite et le forestier responsable.

Type de soutien

- financier
- renforcement des capacités/ formation
- équipement
- Légal

Plus de détails

Un cadre légal a aidé et renforcé la Jmaâ (conseil tribal) ainsi que l'association de douar.

Suivi et évaluation

Le suivi des règles se fait par tout le douar, et si des délits de coupe sont observés l'association est informée.

FINANCEMENT ET SOUTIEN MATÉRIEL EXTERNE

Budget annuel en dollars US de la composante GDT

- < 2 000
- 2 000-10 000
- 10 000-100 000
- 100 000-1 000 000
- > 1 000 000

Precise annual budget: sans objet

Le budget de la composante GDT est négligeable, il s'agit de quelques téléphones fait en cas de problèmes.

Les services ou mesures incitatives suivantes ont été fournis aux exploitants des terres

- Soutiens financiers/ matériels fournis aux exploitants des terres
- Subventions pour des intrants spécifiques
- Crédits
- Autres incitations ou instruments

Autres incitations ou instruments

Une nouvelle réglementation a été mise en place. Des amendes de 500 DH sont à payer à l'association de douar en cas d'ébranchage pour nourrir le bétail, et de 250 DH par fagot de bois vert coupé.

ANALYSES D'IMPACT ET CONCLUSIONS

Impacts de l'Approche

	Non	Oui, un peu	Oui, modérément	Oui, beaucoup
Est-ce que l'Approche a autonomisé les exploitants locaux des terres, amélioré la participation des parties prenantes? C'est l'association qui gère immédiatement les problèmes d'ébranchage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a aidé les exploitants des terres à mettre en œuvre et entretenir les Technologies de GDT? Oui, elle permet de maintenir les arbres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré la coordination et la mise en œuvre de la GDT selon un bon rapport coût-efficacité? Oui, car le forestier ne doit pas se déplacer pour gérer des problèmes d'ébranchage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a construit/ renforcé les institutions, la collaboration entre parties prenantes? L'association qui a été créée collabore avec la Jmaâ (conseil tribal), les forestiers et l'autorité locale.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a encouragé les jeunes/ la prochaine génération d'exploitants des terres à s'engager dans la GDT? Oui, car l'association est constituée de plus jeunes que la Jmaâ (conseil tribal).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré les questions foncières et des droits d'utilisation qui entravent la mise en œuvre des Technologies? Oui, car une application centralisée de lois forestières sur des terres de parcours tribales était difficile pour les forestiers, alors que maintenant que c'est géré au niveau local par la communauté il n'y a plus ce problème.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a conduit à l'utilisation/ sources d'énergie plus durables? L'ébranchage ne se fait plus tout au long de l'année. Les utilisateurs utilisent du gaz pour cuisiner.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Principale motivation des exploitants des terres pour mettre en oeuvre la GDT

- augmenter la production
- augmenter la rentabilité/ bénéfice, rapport coûts-bénéfices
- réduire la dégradation des terres
- réduire les risques de catastrophe
- réduire la charge de travail
- paiements/ subventions
- règles et règlements (amendes)/ application
- prestige, pression sociale/ cohésion sociale
- affiliation à un mouvement/ projet/ groupe/ réseaux
- conscience environnementale
- coutumes et croyances, morale
- améliorer les connaissances et compétences en GDT
- améliorer l'esthétique
- atténuer les conflits

Durabilité des activités de l'Approche

Les exploitants des terres peuvent-ils poursuivre ce qui a été mis en oeuvre par le biais de l'Approche (sans soutien extérieur)?

- non
- oui
- incertain

Cela marche sans soutien extérieur, peut continuer comme cela.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- La collaboration entre l'association et la Jmaâ (conseil tribal) est cruciale pour arriver à une gestion durable des ressources.
- La forêt continue d'être pâturée, donc le parcours n'est pas entravé pour les éleveurs. Ceci est un avantage par rapport à l'autre mesure prise pour la conservation de la forêt, la mise en défens.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Les décisions se font localement, et les amendes sont immédiates, avec une incitation pour tout le douar d'éviter les dégradations ainsi que les réprimer.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- L'approche permet une réduction des dégradations, mais pas une régénération des ressources naturelles, donc de la forêt. → Introduire un mécanisme de protection de rejets/semis pour permettre la régénération des arbres. Introduire un système de rotation, un système d'agdal pastoral (période de repos) pour permettre la régénération de la strate herbacée et arborée.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf (graf.ste@gmx.ch)

Examineur

Donia Mühlematter (donia.jendoubi@unibe.ch)
Isabelle Providoli (isabelle.providoli@cde.unibe.ch)
Pascale Waelti Maumier (pascale.waelti@bfh.ch)

Date de mise en oeuvre: 20 juin 2019

Dernière mise à jour: 5 octobre 2022

Personnes-ressources

Mustapha Tahiri - exploitant des terres
Mimoun Ouzayde - exploitant des terres
Aziz Abdelhakim - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_5144/

Données de GDT correspondantes

Technologies: Agdal https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5166/

Technologies: Limitation du cheptel dans les parcours https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5150/

La documentation a été facilitée par

GDT Wocat Approches

Collaboration de la Jmaâ (conseil tribal) avec l'association du douar...

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Gestion durable des espaces boisés, Mohamed Qarro, 978-2-912081-48: www.econostrum.info/attachment/808076/
- Holistic Management: A New Framework for Decision Making, Allan Savory & Judy Butterfield, 9781559634878: gen.lib.rus.ec

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- De la parole aux gestes...: éléments de réflexion sur les dispositifs de gestion concertée des ressources forestières et pastorales...: https://www.researchgate.net/publication/282172348_De_la_parole_aux_gestes_elements_de_reflexion_sur_les_dispositifs_de_gestion_concertee_des_ressources_forestieres_et_pastorales_au_Maroc
- Participatory Rangeland Management Guidelines by Flintan & Cullis: <https://es.slideshare.net/copppldsecretariat/introductory-guidelines-prm>
- Questionnaire WOCAT sur le fonctionnement de la Jmaâ (conseil tribal): https://qcat.wocat.net/en/wocat/approaches/view/approaches_3158/



Jeune berger faisant rentrer les vaches au village (Stefan Graf)

Tawala, mise en commun des vaches pour le pâturage (Maroc)

ⵜⴰⵎⴰⵏⴰ ⵜⴰⵎⴰⵏⴰⵏⵜ

DESCRIPTION

Le gardiennage des vaches au pâturage de chaque famille est assuré en commun à tour de rôle pendant une journée par les membres du village.

La Tawala (ou Tawili, mot qui signifie « tour de rôle » en langage Amazigh) est la mise en commun des vaches pour le gardiennage. À tour de rôle, chaque famille (possédant chacune une ou plusieurs vaches) est responsable d'amener paître le troupeau dans la montagne, et de le ramener. L'achat d'un taureau commun pour le village, qui est géré chaque année par un autre Amrar (responsable), fait aussi partie de la Tawala.

Le but de cette approche est la réduction de la charge de travail pour le gardiennage, de même que la réduction des coûts pour le taureau qui offre ses services pour tout le village.

La mise en œuvre de la Tawala est ancestrale dans l'Atlas Marocain, donc les étapes de la mise en œuvre initiale sont impossibles à reconstituer exactement.

Certains villages, surtout proches des centres urbains, ont abandonné la pratique de la Tawala. Ceci est le résultat de l'esprit de compétition selon certaines personnes, qui estiment que la privatisation des terres diminue la collaboration.

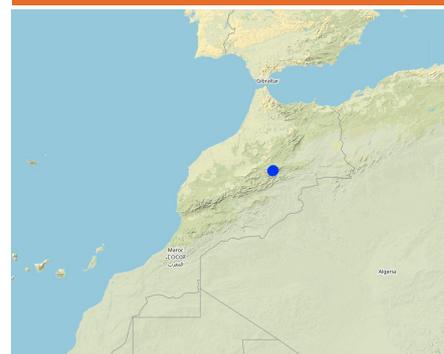
Les parties impliquées sont le conseil tribal (Jmaâ) qui gère par consensus l'organisation des tours de rôles, ainsi que la résolution des conflits. Chaque année, la Jmaâ nomme un responsable du taureau (Amrar), qui héberge l'animal dans son étable. L'Amrar est dédommagé en céréales (maïs) et financièrement (2650 DH) pour son travail annuel.

Chaque foyer dans le douar donne 12 kg de céréales à l'Amrar. La compensation financière est gérée par la Jmaâ : si la vente du taureau rapporte plus que l'achat du taurillon, les villageois ne payent rien, sinon la Jmaâ récolte le salaire pour l'Amrar, ainsi que l'achat du nouveau géniteur.

Les villageois font la Tawala car c'est culturel et normal de s'entraider dans le village de Tigharmine. Ils mettent en avant cet aspect plus que la réduction de la charge de travail.

D'un point de vue pastoral, la mise en commun des troupeaux est bénéfique pour la croissance de l'herbe, car elle diminue la fréquence de passage des animaux, réduisant ainsi le surpâturage causé par une périodicité trop élevée du pâturage, et permettant donc à l'herbe de se régénérer.

LIEU



Lieu: Tigharmine, Midelt, Maroc

Géo-référence des sites sélectionnés

- -5.11647, 32.39325
- -5.08042, 32.40021

Date de démarrage: sans objet

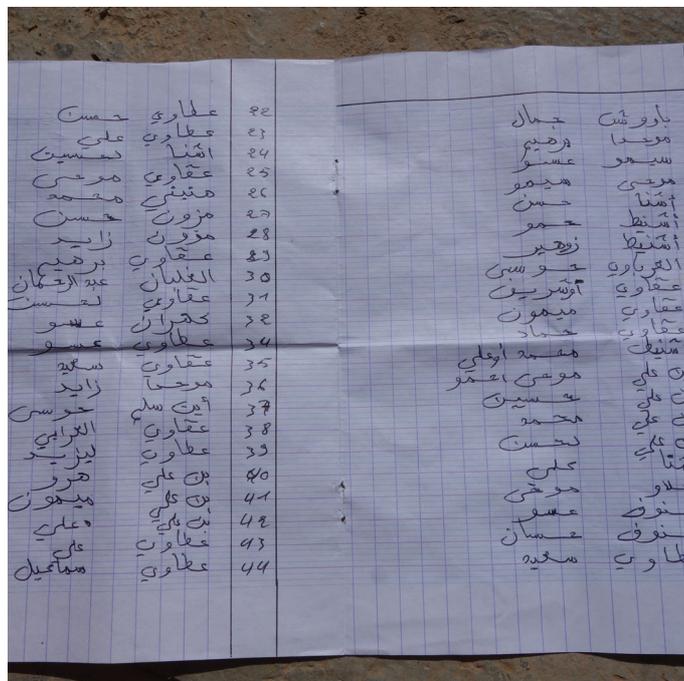
Année de fin de l'Approche: sans objet

Type d'Approche

- traditionnel/ autochtone
- initiative/ innovation récente locale
- fondé sur un projet/ programme



Berger ramenant une vache à la traîne. (Stefan Graf)



Liste du tour de rôle des foyers du village. (Stefan Graf)

OBJECTIFS DE L'APPROCHE ET ENVIRONNEMENT FAVORABLE

Principaux objectifs de l'Approche

Les objectifs principaux de la Tawala sont de réduire les coûts d'entretien pour le taureau, ainsi que de diminuer la charge en travail pour le gardiennage.

La mise en commun de troupeaux permet aussi de réduire la fréquence du passage des troupeaux, donc réduire le surpâturage.

Conditions favorisant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Normes et valeurs sociales/ culturelles/ religieuses** : La pression sociale dans le village avec une Tawala en fonction favorise la gestion commune.
- **Collaboration/ coordination des acteurs**: Comme la gestion des vaches est commune, une collaboration facilite la mise en oeuvre de pratiques de gestion durable des terres.
- **Connaissances sur la GDT, accès aux supports techniques** : Plus il y a de connaissances sur les techniques de gestion durable des terres, mieux elles peuvent être mises en place par les membres du village.
- **Marchés (pour acheter les intrants, vendre les produits) et prix** : Une difficulté d'accès au marché, donc une difficulté d'accès à un taureau, favorise la gestion commune du taureau.
- **Charge de travail, disponibilité de la main-d'oeuvre**: Car la charge de travail des familles est grandement allégée grâce au tour de rôle de la Tawala, qui de plus réduit les couts pour le taureau.

Conditions entravant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Cadre institutionnel**: La Tawala, n'étant pas une association formelle, n'est pas reconnue par l'état. De ce fait, il est difficile pour la Tawala d'instaurer des pratiques de gestion durable des terres avec ce groupement informel.
- **Cadre juridique (régime foncier, droits d'utilisation des terres et de l'eau)** : Comme le pâturage se fait en forêt (terre domaniale), une co-gestion des ressources naturelles (plantations d'arbres fourragers, ébranchage pour l'alimentation du bétail) ne peut qu'être faite avec l'accord des autorités.

PARTICIPATION ET RÔLES DES PARTIES PRENANTES IMPLIQUÉES DANS L'APPROCHE

Parties prenantes impliquées dans l'Approche et rôles

Quels acteurs/ organismes d'exécution ont été impliqués dans l'Approche?	Spécifiez les parties prenantes	Décrivez le rôle des parties prenantes
exploitants locaux des terres / communautés locales	Les villageois, chaque famille possédant une ou deux vaches.	Chaque famille est responsable à tour de rôle de garder toutes les vaches.
organisations communautaires	La Jmaâ, (conseil tribal).	La Jmaâ, (conseil tribal) achète et vend le taureau, et décide chaque année d'un Amrar, qui est responsable d'héberger le taureau du village. De plus, elle gère les tours de rôle pour le gardiennage, ainsi que d'éventuels conflits.

Participation des exploitants locaux des terres/ communautés locales aux différentes phases de l'Approche

	aucun	passive	soutien extérieur	interactive	auto-mobilisation
initiation/ motivation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
planification	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
mise en œuvre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
suivi/ évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La Tawala est une approche traditionnelle, faite depuis des siècles.

La Tawala est une approche traditionnelle, faite depuis des siècles.

La Tawala est une approche traditionnelle, faite depuis des siècles.

Il n'y a pas d'évaluation du parcours. Chaque berger décide quel partie du parcours il fait pâturer. De ce fait, il peut y avoir une dégradation du parcours. C'est le point faible de la manière de faire.

Diagramme/ organigramme

Dans le Douar, le conseil tribal (Jmâa) décide chaque année d'un Amrar, qui est responsable du taureau. L'Amrar reçoit une compensation en céréales ainsi que financière pour son travail. A tour de rôle, les villageois gardent les vaches. La liste avec les tours de rôles est gardée par l'Amrar du village.



Auteur: Stefan Graf

Prises de décision pour la sélection de la Technologie de GDT

Les décisions ont été prises par

- les exploitants des terres seuls (auto-initiative)
- principalement les exploitants des terres soutenus par des spécialistes de la GDT
- tous les acteurs concernés dans le cadre d'une approche participative
- principalement les spécialistes de la GDT, après consultation des exploitants des terres
- les spécialistes de la GDT seuls
- les responsables politiques/ dirigeants

Les décisions ont été prises sur la base de:

- l'évaluation de connaissances bien documentées en matière de GDT (prises de décision fondées sur des preuves tangibles)?
- les résultats de recherches?
- expériences et opinions personnelles (non documentées)

SOUTIEN TECHNIQUE, RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET GESTION DES CONNAISSANCES

Les activités ou services suivants ont fait partie de l'approche

- Renforcement des capacités/ formation
- Service de conseils
- Renforcement des institutions (développement organisationnel)
- Suivi et évaluation
- Recherche

Renforcement des institutions

Institutions ont été renforcées ou mises en place

- non
- oui, un peu
- oui, modérément
- oui, beaucoup

au niveau suivant

- local
- régional
- national

Décrivez l'institution, ses rôles et responsabilités, ses membres, etc.

La Tawala renforce la Jmaâ (conseil tribal), car son rôle est nécessaire.

Type de soutien

- financier
- renforcement des capacités/ formation
- équipement
- crédibilité

Plus de détails

Car une institution tribale ayant un rôle utile à tous les ménages (gestion de la Tawala), augmente sa crédibilité.

FINANCEMENT ET SOUTIEN MATÉRIEL EXTERNE

Budget annuel en dollars US de la composante GDT

- < 2 000
- 2 000-10 000
- 10 000-100 000
- 100 000-1 000 000
- > 1 000 000

Precise annual budget: sans objet

Les villageois payent l'Amrar, responsable du taureau, en nature (maïs) et en espèces, pour garder les bétails dans son étable. L'achat et la vente du taureau est géré par la Jmaâ, chaque foyer finançant à part égale. Le gardiennage se fait de manière volontaire.

Les services ou mesures incitatives suivantes ont été fournis aux exploitants des terres

- Soutiens financiers/ matériels fournis aux exploitants des terres
- Subventions pour des intrants spécifiques
- Crédits
- Autres incitations ou instruments

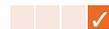
ANALYSES D'IMPACT ET CONCLUSIONS

Impacts de l'Approche

Est-ce que l'Approche a autonomisé les exploitants locaux des terres, amélioré la participation des parties prenantes?

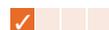
Oui, car elle diminue la charge en travail tout en impliquant tout le village.

Non
Oui, un peu
Oui, modérément
Oui, beaucoup



Est-ce que l'Approche a aidé les exploitants des terres à mettre en œuvre et entretenir les Technologies de GDT?

Pas vraiment, du aux changements sociaux dans toute la zone qui ont conduit à la dégradation des parcours. Elle réduit un peu le surpâturage en augmentant l'intervalle de pâturage.



Est-ce que l'Approche a conduit à améliorer la sécurité alimentaire et/ou la nutrition?

Oui, car elle permet aux familles d'avoir une vache sans avoir une personne pour la garder toute la journée.



Principale motivation des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT

- augmenter la production
- augmenter la rentabilité/ bénéfique, rapport coûts-bénéfices
- réduire la dégradation des terres
- réduire les risques de catastrophe
- réduire la charge de travail
- paiements/ subventions
- règles et règlements (amendes)/ application
- prestige, pression sociale/ cohésion sociale
- affiliation à un mouvement/ projet/ groupe/ réseaux
- conscience environnementale
- coutumes et croyances, morale
- améliorer les connaissances et compétences en GDT
- améliorer l'esthétique
- atténuer les conflits

Durabilité des activités de l'Approche

Les exploitants des terres peuvent-ils poursuivre ce qui a été mis en œuvre par le biais de l'Approche (sans soutien extérieur)?

- non
- oui
- incertain

L'approche est traditionnelle, donc elle peut continuer si les conditions ne changent pas.

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Nous sommes là dans le village pour nous entraider.
- Réduit la charge en travail, aussi pour le taureau.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Renforce la cohésion sociale dans le village.
- Permettrait l'introduction d'une gestion durable des pâturages, car la gestion est commune.
- Réduit le surpâturage en augmentant l'intervalle de pâturage sur chaque plante.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Il n'y a pas de rotation réfléchie de la zone pâturée par les vaches, chaque personne (ou groupe d'enfant) chargée de la garde des vaches pour la journée décide (ou laisse les vaches décider) quelle partie brouter. De ce fait, le parcours se dégrade. → Instaurer une rotation des parties du parcours pâturées afin d'éviter le surpâturage, d'une manière participative
- Il n'y a pas de système de suivi et évaluation des parcours, qui se dégrade. → Instaurer une méthode de suivi et évaluation du parcours dans un processus de gestion participative des parcours, en impliquant les autres acteurs du secteur (éleveurs de moutons et chèvres).

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf (graf.ste@gmx.ch)

Date de mise en œuvre: 20 juillet 2017

Personnes-ressources

- exploitant des terres

Examineur

Pascale Waelti Maumier (pascale.waelti@bfh.ch)
Isabelle Providoli (isabelle.providoli@cde.unibe.ch)
Donia Mühlematter (donia.jendoubi@unibe.ch)

Dernière mise à jour: 27 octobre 2022

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_2985/

Données de GDT correspondantes

sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Introductory Guidelines to Participatory Rangeland Management in Pastoral Areas, Flintan & Cullis, 2009.: [http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20\(4\).pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20range%20land%20management%20RM%20Guideline%20(4).pdf)
- Monitoring Rangeland Health, Riginos & Herrick, 2010.: http://www.mpala.org/Monitoring_Guide.pdf
- Governing the Commons the Evolution of Institutions for Collective Actions, Elinor Ostrom, 1990, ISBN 0521405998: http://wtf.tw/ref/ostrom_1990.pdf
- La Gestion Holistique Guide Général, Sam Bingham, pas de date: <https://managingwholes.com/village/vmfr.pdf>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Extrait vidéo en Anglais sur les sociétés basées sur la collaboration et non sur la compétition.: <https://www.youtube.com/watch?v=m6nuvqVui5c&feature=youtu.be&t=2m57s>
- Questionnaire WOCAT sur les troupeaux communs en Namibie: https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3326/



Gestion de la collecte du romarin par le HCEFLCD (Stefan Graf)

Gestion de la collecte du romarin sur les terres domaniales par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification dans le bassin versant d'Oued Outat (Maroc)

DESCRIPTION

Le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD) organise la mise aux enchères de la cueillette du romarin (*Rosmarinus officinalis* et *R. tournefortii*) tous les quatre ans, de manière à éviter sa surexploitation et permettre sa régénération.

Le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD) gère les lots de romarin dans les terres domaniales de manière à permettre sa régénération. Dans ce but, il en interdit la coupe pour trois ans, ce qui permet la régénération, puis met le lot aux enchères après une estimation de la biomasse de romarin. L'argent de la mise aux enchères va à 80% à la commune rurale, et à 20% au fond national forestier. L'entreprise à laquelle le lot a été adjudgé surveille le lot contre les coupes illicites et engage des ouvriers (locaux ou d'ailleurs) pour cueillir le romarin. Les ouvriers sont formés à la coupe de romarin sur le terrain par le HCEFLCD, lequel contrôle la bonne application de ses directives.

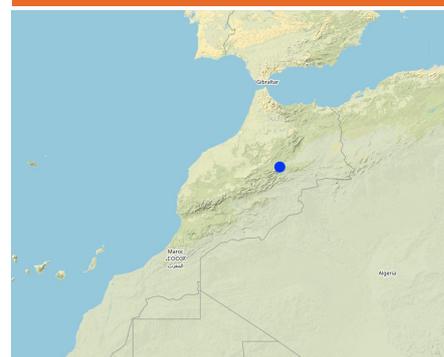
Le but de cette approche est d'avoir une valorisation durable du romarin, permettant sa régénération.

La mise en œuvre de l'approche est ancienne, les forestiers actuels n'étaient pas présents lors de son introduction.

Les parties prenantes impliquées sont : le HCEFLCD, qui gère et contrôle l'utilisation du romarin et la mise aux enchères ; les ouvriers, qui cueillent le romarin ; et l'entreprise sélectionnée qui gère et paie les ouvriers. De plus, la commune rurale peut accepter ou refuser une entreprise, coopérative ou association sélectionnée par le HCEFLCD.

Les utilisateurs des terres apprécient le fait que le romarin est valorisé, avec tous les effets bénéfiques que cela apporte pour la production (augmentation de feuilles et de fleurs deux ans après la coupe). Par contre, vu que le processus est géré par le HCEFLCD, que la commune rurale doit donner son aval, et que l'entreprise sélectionnée doit finalement faire son travail, la valorisation n'est pas aussi efficiente qu'il serait possible en théorie car les intervalles de coupes sont plus grands que l'optimal.

LIEU



Lieu: Dans les nappes de romarin naturelles des terres domaniales., Midelt, Maroc

Géo-référence des sites sélectionnés

• -4.76478, 32.62038

Date de démarrage: sans objet

Année de fin de l'Approche: sans objet

Type d'Approche

- traditionnel/ autochtone
- initiative/ innovation récente locale
- fondé sur un projet/ programme



Romarin taillé de moitié (Stefan Graf)



Transport à dos d'âne du romarin vers la place de collecte. (Stefan Graf)

OBJECTIFS DE L'APPROCHE ET ENVIRONNEMENT FAVORABLE

Principaux objectifs de l'Approche

L'objectif principal est de permettre la régénération du romarin pour valoriser durablement cette ressource.

Conditions favorisant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Cadre institutionnel:** Les terres domaniale, sous contrôle du HCEFLCD, permettent la mise en place de systèmes durables.
- **Cadre juridique (régime foncier, droits d'utilisation des terres et de l'eau) :** Le HCEFLCD est responsable des terres domaniales.
- **Gouvernance foncière (prise de décisions, mise en œuvre et application des décisions) :** Sur les terres domaniales, le HCEFLCD peut décider de la mise en œuvre de coupes.
- **Connaissances sur la GDT, accès aux supports techniques :** Plus il y a de connaissances sur la gestion durable des ressources, mieux elles peuvent être mises en place.
- **Marchés (pour acheter les intrants, vendre les produits) et prix :** Du fait que la demande en romarin est élevée, une gestion durable des nappes est nécessaire pour éviter la surexploitation.
- **Charge de travail, disponibilité de la main-d'œuvre:** La main d'œuvre est facilement disponible pour la cueillette du romarin car il y a peu d'emplois alternatifs dans le bassin versant

Conditions entravant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Gouvernance foncière (prise de décisions, mise en œuvre et application des décisions) :** Les communes rurales peuvent refuser au HCEFLCD l'exploitation d'une nappe.
- **Marchés (pour acheter les intrants, vendre les produits) et prix :** Les coupes illicites, stimulées par la forte demande en romarin, constituent parfois un problème.

PARTICIPATION ET RÔLES DES PARTIES PRENANTES IMPLIQUÉES DANS L'APPROCHE

Parties prenantes impliquées dans l'Approche et rôles

Quels acteurs/ organismes d'exécution ont été impliqués dans l'Approche?	Spécifiez les parties prenantes	Décrivez le rôle des parties prenantes
exploitants locaux des terres / communautés locales	Ouvriers	Pratiquer la cueillette suivant les directives du HCEFLCD.
secteur privé	Entrepreneurs ou coopératives	Responsables de la gestion des récoltes, des ouvriers, et payent des gardiens pour éviter les coupes illicites durant l'année de taille.
gouvernement local	Commune rurale	Décide si elle permet au HCEFLCD de mettre aux enchères les nappes de romarin sur sa commune.
Judiciaire	HCEFLCD	Mise aux enchères des parcelles de romarin pour la cueillette. Contrôle des délits. Formations en matière de cueillette et contrôle de son application correcte.

Organisme chef de file: {}

Le HCEFLCD est l'institution responsable

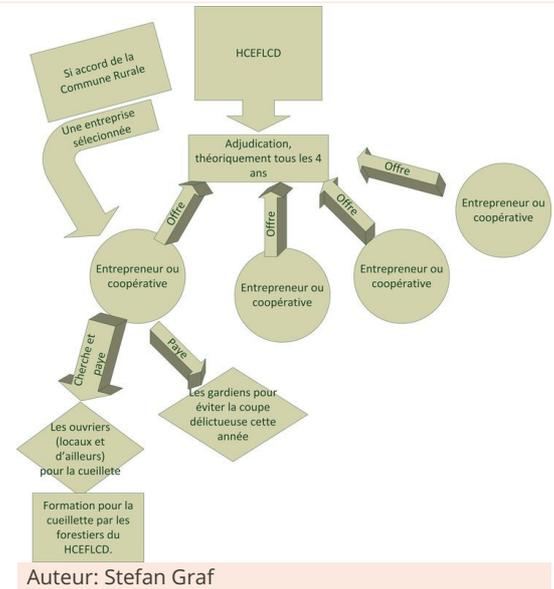
Participation des exploitants locaux des terres/ communautés locales aux différentes phases de l'Approche

	aucun	passive	soutien extérieur	interactive	auto-mobilisation
initiation/ motivation	✓				
planification	✓				
mise en œuvre		✓			
suivi/ évaluation	✓				

L'approche a été initiée par le HCEFLCD
L'approche a été planifiée par le HCEFLCD
Les ouvriers cueillent, et sont payés pour cela.

Diagramme/ organigramme

Le HCEFLCD organise tous les quatre ans une mise aux enchères des nappes de romarins, après en avoir estimé sa production. Une fois l'entreprise choisie, celle-ci surveille la parcelle contre une utilisation illicite, et gère les ouvriers. Chaque ouvrier reçoit de la part du HCEFLCD une formation sur la coupe du romarin, (50% de la hauteur est taillée sur les individus de plus de 50 cm de haut), ainsi qu'une mise en garde contre les incendies. Le HCEFLCD contrôle que les règles de coupe soient appliquées et peut demander à l'entreprise de licencier un ouvrier qui ne travaille pas selon les normes. Les ouvriers sont payés au poids de feuilles de romarin apportés aux centres de collecte, à raison de 2 dirhams/kg.



Prises de décision pour la sélection de la Technologie de GDT

Les décisions ont été prises par

- les exploitants des terres seuls (auto-initiative)
- principalement les exploitants des terres soutenus par des spécialistes de la GDT
- tous les acteurs concernés dans le cadre d'une approche participative
- principalement les spécialistes de la GDT, après consultation des exploitants des terres
- les spécialistes de la GDT seuls
- les responsables politiques/ dirigeants

Les décisions ont été prises sur la base de:

- l'évaluation de connaissances bien documentées en matière de GDT (prises de décision fondées sur des preuves tangibles)?
- les résultats de recherches?
- expériences et opinions personnelles (non documentées)

SOUTIEN TECHNIQUE, RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET GESTION DES CONNAISSANCES

Les activités ou services suivants ont fait partie de l'approche

- Renforcement des capacités/ formation
- Service de conseils
- Renforcement des institutions (développement organisationnel)
- Suivi et évaluation
- Recherche

Renforcement des capacités/ formation

La formation a été dispensée aux parties prenantes suivantes

- exploitants des terres
- personnels/ conseillers de terrain

Formats de la formation

- sur le tas
- entre agriculteurs (d'exploitants à exploitants)
- zones de démonstration
- réunions publiques
- cours

Sujets abordés

La hauteur à partir de laquelle les plants de romarin peuvent être exploités, l'outil autorisé (uniquement la faucille), ainsi que la prévention des incendies.

FINANCEMENT ET SOUTIEN MATÉRIEL EXTERNE

Budget annuel en dollars US de la composante GDT

- < 2 000
- 2 000-10 000
- 10 000-100 000
- 100 000-1 000 000
- > 1 000 000

Precise annual budget: sans objet

Le budget principal de cette approche est constitué du salaire des forestiers pour la surveillance des nappes de romarin, l'évaluation de la biomasse, la mise aux enchères, et le contrôle de

Les services ou mesures incitatives suivantes ont été fournis aux exploitants des terres

- Soutiens financiers/ matériels fournis aux exploitants des terres
- Subventions pour des intrants spécifiques
- Crédits
- Autres incitations ou instruments

Autres incitations ou instruments

Il n'y a pas d'autre possibilité que de travailler avec les entreprises pour les exploitants locaux.

ANALYSES D'IMPACT ET CONCLUSIONS

Impacts de l'Approche

	Non	Oui, un peu	Oui, modérément	Oui, beaucoup
Est-ce que l'Approche a autonomisé les exploitants locaux des terres, amélioré la participation des parties prenantes? Non, car ils sont dépendent de l'entrepreneur sélectionné.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a aidé les exploitants des terres à mettre en œuvre et entretenir les Technologies de GDT? Oui, car une coupe illicite est verbalisée.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré la coordination et la mise en œuvre de la GDT selon un bon rapport coût-efficacité? Oui, car tout est géré par une seule entreprise.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré les connaissances et les capacités des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT? Oui, un peu, par les formations sur la taille du romarin (couper à 50% de la hauteur).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a autonomisé les groupes socialement et économiquement défavorisés? Non, car ils sont dépendants de l'entrepreneur.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a conduit à des emplois, des opportunités de revenus? Oui, un peu, car une grande partie des habitants, ainsi que des ouvriers d'autres régions, cueillent le romarin les années durant lesquelles c'est autorisé.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Principale motivation des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT

- augmenter la production
- augmenter la rentabilité/ bénéfice, rapport coûts-bénéfices
- réduire la dégradation des terres
- réduire les risques de catastrophe
- réduire la charge de travail
- paiements/ subventions
- règles et règlements (amendes)/ application
- prestige, pression sociale/ cohésion sociale
- affiliation à un mouvement/ projet/ groupe/ réseaux
- conscience environnementale
- coutumes et croyances, morale
- améliorer les connaissances et compétences en GDT
- améliorer l'esthétique
- atténuer les conflits

Durabilité des activités de l'Approche

Les exploitants des terres peuvent-ils poursuivre ce qui a été mis en œuvre par le biais de l'Approche (sans soutien extérieur)?

- non
- oui
- incertain

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Une gestion claire, et l'introduction de technologie de gestion durable des terres.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Il s'agit d'une méthode top-down dans laquelle les décisions et la compréhension des riverains ne sont pas prises en compte, ce qui entraîne une cueillette illicite par une partie de la population. → Une approche participative prenant en compte les apiculteurs, éleveurs (nomades et sédentaires), et autres riverains, prendrait en compte tous les acteurs.
- L'utilisation du romarin comme pâturages, ainsi que comme plante mellifère, n'est pas prise en compte par l'approche. → Utiliser les outils de la gestion participative des parcours, par exemple selon les "Introductory Guidelines to Participatory Rangeland Management in Pastoral Areas" de Flintan & Cullis.
- Il s'agit d'une approche sur de grandes surfaces (2000 ha pour certaines parcelles) qui suivent toutes le même traitement simultanément. Cela induit une grande fluctuation de places de travail et du disponibles fourrager et de fleurs mellifères dans la zone. → Réduire les surfaces des parcelles permettrait une constance (par l'exploitation selon un schéma de rotation). Cependant, cela augmenterait le risque de coupes illicites.
- None

RÉFÉRENCES

Compilateur
Stefan Graf (graf.ste@gmx.ch)

Examineur
Pascale Waelti Maumier (pascale.waelti@bfh.ch)
Donia Mühlematter (donia.jendoubi@unibe.ch)
Isabelle Providoli (isabelle.providoli@cde.unibe.ch)
Gudrun Schwilch (gudrun.schwilch@cde.unibe.ch)

Date de mise en oeuvre: 15 août 2017

Dernière mise à jour: 27 octobre 2022

Personnes-ressources
Alaoui Elkhelifi - Forestier

Description complète dans la base de données WOCAT
https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3118/

Données de GDT correspondantes
Technologies: Taille du romarin avec trois ans de repos https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3117/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse
- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Monographie et guide des bonnes pratiques de collecte des principales plantes aromatiques et médicinales spontanées des régions d'Oulmès et de Rich du Maroc. Abdelkader Taleb. 2017. 978-9954-28-720-0: <https://asapmaroc.wordpress.com/partenaires/somapam/>
- Governing the Commons, Elinor Ostrom, 1990, ISBN 9780521405997: wtf.tw/ref/ostrom_1990.pdf

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- Manuel des bonnes pratiques de collecte du romarin Rosmarinus officinalis: http://www.fellah-trade.com/ressources/pdf/MBPC_Romarin_Francais.pdf
- Introductory Guidelines to Participatory Rangeland Management in Pastoral Areas. Flintan & Cullis. 2010.: [http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20orange%20land%20management%20RM%20Guideline%20\(4\).pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20orange%20land%20management%20RM%20Guideline%20(4).pdf)



Le nomade à l'intérieur de la forêt qu'il protège. (Stefan Graf)

Protection d'une forêt par une famille de nomades dans la région de Midelt (Maroc)

ⵎⴰⵔⴻⵏ ⵉⵎⵉⵔⵉⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⵉⵏ

DESCRIPTION

Une famille de nomades protège une forêt de chêne vert contre les éleveurs pratiquant de manière abusive les coupes et l'ébranchage. Cette pratique permet d'augmenter considérablement la production de glands pour le bétail.

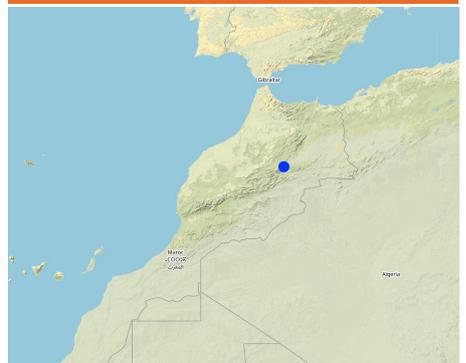
Il y a plus de 35 ans, une famille de nomades a remarqué que l'ébranchage des arbres, principalement des chênes verts, provoque la dégradation de la forêt. L'ébranchage est une pratique très courante dans la région de Midelt, mais qui est néfaste pour les arbres si elle se fait de manière trop fréquente. Il réduit aussi la production de glands, un fourrage important pour le bétail. De plus l'ébranchage est pratiqué sur des terres domaniales sans l'accord des forestiers. Cette famille de nomade a décidé de ne plus tolérer ni ébranchage ni coupe de bois dans la partie de forêt où elle vit, et de repousser toute personne utilisant ces pratiques. Après le décès d'un des principaux nomades protégeant la forêt, un de ses fils a repris le flambeau, et continue le travail initié par son père.

Quand un éleveur, nomade ou sédentaire, ébranche des arbres, la famille qui protège la forêt lui demande de partir. Si l'éleveur n'obtempère pas la famille qui protège la forêt contacte les forestiers afin que ceux-ci expulsent le contrevenant. Les chefs de secteurs forestiers sont contactés en premiers, mais si ceux-ci n'expulsent pas le contrevenant, le nomade qui protège la forêt contactera le directeur du Centre de Conservation de la Forêt, et le cas échéant le directeur des Eaux et Forêts pour obtenir gain de cause.

La famille qui protège la forêt surveille et observe la forêt durant ses activités habituelle la journée. Quelques rares fois, des éleveurs viennent ébrancher les arbres pour leur bétail pendant la nuit pour contourner cette surveillance. Cette pratique reste cependant marginale et la majorité des arbres n'est pas touché par cet ébranchage nocturne.

La famille qui protège la forêt entre en conflit avec une grande partie des éleveurs qui cherchent à nourrir leur bétail, sans penser au futur. Elle trouve difficile de vivre dans ce climat sans soutien, alors qu'elle travaille pour conserver les ressources pour les années à venir.

LIEU



Lieu: Midelt, Maroc

Géo-référence des sites sélectionnés

- -4.64829, 32.59766

Date de démarrage: sans objet

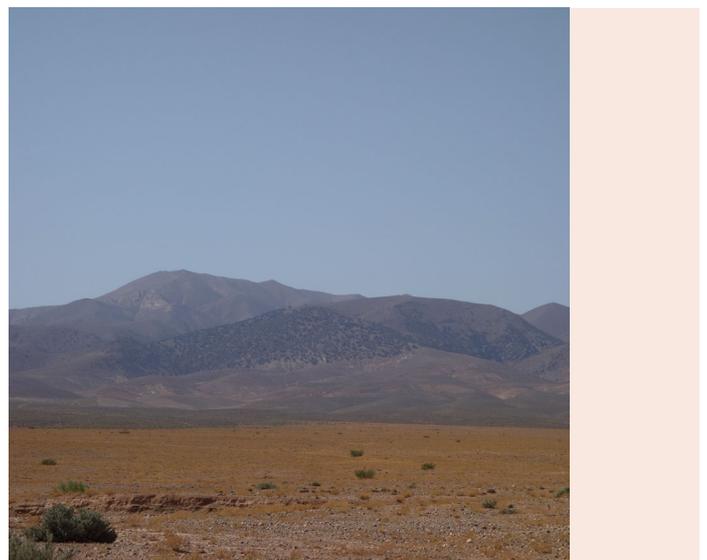
Année de fin de l'Approche: sans objet

Type d'Approche

- traditionnel/ autochtone
- initiative/ innovation récente locale
- fondé sur un projet/ programme



Le nomade qui protège la forêt à l'intérieur de celle-ci. (Stefan Graf)



La forêt protégée, entourée par les terres dégradées. (Stefan Graf)

OBJECTIFS DE L'APPROCHE ET ENVIRONNEMENT FAVORABLE

Principaux objectifs de l'Approche

Les objectifs principaux de cette approche sont de protéger la forêt et de produire du fourrage (glands) pour le bétail.

Conditions favorisant la mise en oeuvre de la(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Collaboration/ coordination des acteurs:** Le fait qu'une famille sur place repousse les éleveurs ébranchant les chênes en alertant les forestiers, contribue à la protection

- de la forêt, qui est du ressort des forestiers
- **Cadre juridique (régime foncier, droits d'utilisation des terres et de l'eau) :** L'ébranchage est une pratique non autorisée dans les forêts domaniales sans l'accord des forestiers. De ce fait, le cadre juridique soutient une gestion durable des terres.
- **Autre:** La présence quotidienne de cette famille de nomade sur place favorise la protection de la forêt.

Conditions entravant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Normes et valeurs sociales/ culturelles/ religieuses :** L'ébranchage est une pratique traditionnelle locale courante et acceptée par les éleveurs.
- **Cadre institutionnel:** La protection d'une forêt par une famille de nomades n'est pas une fonction officielle, de ce fait la famille ne reçoit pas de soutien de l'Etat.

PARTICIPATION ET RÔLES DES PARTIES PRENANTES IMPLIQUÉES DANS L'APPROCHE

Parties prenantes impliquées dans l'Approche et rôles

Quels acteurs/ organismes d'exécution ont été impliqués dans l'Approche?	Spécifiez les parties prenantes	Décrivez le rôle des parties prenantes
exploitants locaux des terres / communautés locales	Une famille de nomades qui surveille la forêt, ainsi que tous les autres utilisateurs de la forêt.	Une famille surveille la forêt pendant son parcours quotidien, et expulse les éleveurs qui pratiquent l'ébranchage, en informant les forestiers si nécessaire.
Forestiers	Les chefs de secteurs, directeurs des centres de Conservation De la Forêt (CDF), et le cas échéant le directeur de Eaux et Forêts.	Les forestiers sont informés par la famille de nomades de la présence d'éleveurs ébranchant les arbres.

Organisme chef de file: {}

Les forestiers sont l'institution responsable, mais c'est la famille de nomades qui agit de sa propre initiative, demandant aux forestiers de l'appuyer.

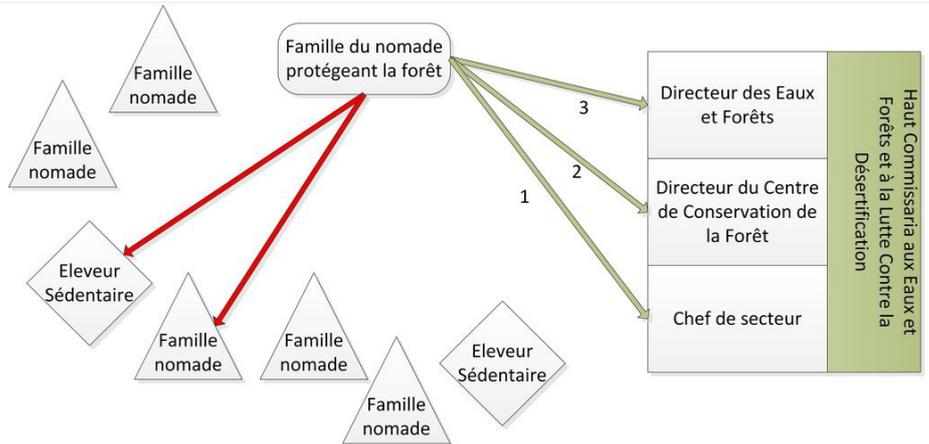
Participation des exploitants locaux des terres/ communautés locales aux différentes phases de l'Approche

	aucun	passive	soutien extérieur	interactive	auto-mobilisation
initiation/ motivation					<input checked="" type="checkbox"/>
planification					<input checked="" type="checkbox"/>
mise en œuvre					<input checked="" type="checkbox"/>
suivi/ évaluation					<input checked="" type="checkbox"/>

L'ensemble des activités est réalisé par un nomade, avec le soutien de sa famille.

Diagramme/ organigramme

La famille du nomade protégeant la forêt surveille la forêt lors de ses activités quotidiennes. Si elle repère un éleveur (nomade ou sédentaire) qui coupe ou ébranche des arbres pour nourrir son bétail, elle lui demande de partir. Si le contrevenant n'obtempère pas, la famille prévient le forestier (chef de secteur), pour qu'il expulse le fautif. Si le chef de secteur n'y parvient pas, la famille qui protège la forêt s'approche du directeur du centre de conservation de la forêt (CDF), et si cela ne fonctionne toujours pas, elle s'approche du directeur des Eaux et Forêts pour obtenir l'expulsion du contrevenant.



Auteur: Stefan Graf

Prises de décision pour la sélection de la Technologie de GDT

Les décisions ont été prises par

- les exploitants des terres seuls (auto-initiative)
- principalement les exploitants des terres soutenus par des spécialistes de la GDT
- tous les acteurs concernés dans le cadre d'une approche participative
- principalement les spécialistes de la GDT, après consultation des exploitants des terres
- les spécialistes de la GDT seuls
- les responsables politiques/ dirigeants

Les décisions ont été prises sur la base de:

- l'évaluation de connaissances bien documentées en matière de GDT (prises de décision fondées sur des preuves tangibles)?
- les résultats de recherches?
- expériences et opinions personnelles (non documentées)

SOUTIEN TECHNIQUE, RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET GESTION DES CONNAISSANCES

Les activités ou services suivants ont fait partie de l'approche

- Renforcement des capacités/ formation
- Service de conseils
- Renforcement des institutions (développement organisationnel)
- Suivi et évaluation
- Recherche

FINANCEMENT ET SOUTIEN MATÉRIEL EXTERNE

Budget annuel en dollars US de la composante GDT

- < 2 000
 - 2 000-10 000
 - 10 000-100 000
 - 100 000-1 000 000
 - > 1 000 000
- Aucun budget n'est alloué, la famille investit de son temps et de son énergie afin de protéger cette forêt.

Les services ou mesures incitatives suivantes ont été fournis aux exploitants des terres

- Soutiens financiers/ matériels fournis aux exploitants des terres
- Subventions pour des intrants spécifiques
- Crédits
- Autres incitations ou instruments

Precise annual budget: sans objet

Autres incitations ou instruments

La seule incitation a été l'application des lois, en expulsant les personnes ébranchant ou coupant les arbres.

ANALYSES D'IMPACT ET CONCLUSIONS

Impacts de l'Approche

GDT Wocat Approches

Protection d'une forêt par une famille de nomades dans la région de...

	Non	Oui, un peu	Oui, modérément	Oui, beaucoup
Est-ce que l'Approche a autonomisé les exploitants locaux des terres, amélioré la participation des parties prenantes? Des utilisateurs des terres locaux (éleveurs nomades) nomades, ont été autonomisés, car ils travaillent de manière indépendante.			<input checked="" type="checkbox"/>	
Est-ce que l'Approche a aidé les exploitants des terres à mettre en œuvre et entretenir les Technologies de GDT? Elle a permis de protéger une forêt.			<input checked="" type="checkbox"/>	
Est-ce que l'Approche a mobilisé/ amélioré l'accès aux ressources financières pour la mise en œuvre de la GDT? Non, ceux surveillant la forêt ne sont pas rémunérés.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Est-ce que l'Approche a amélioré les connaissances et les capacités des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT? Elle permet aux habitants de constater une augmentation de la production de glands de cette forêt non ébranchée.			<input checked="" type="checkbox"/>	
Est-ce que l'Approche a construit/ renforcé les institutions, la collaboration entre parties prenantes? Elle a induit une collaboration entre les forestiers et cette famille.			<input checked="" type="checkbox"/>	
Est-ce que l'Approche a atténué les conflits? Elle a généré des conflits entre la famille qui protège les arbres et les éleveurs voulant les ébrancher afin de nourrir leur bétail.			<input checked="" type="checkbox"/>	

Principale motivation des exploitants des terres pour mettre en oeuvre la GDT

- augmenter la production
 - augmenter la rentabilité/ bénéfice, rapport coûts-bénéfices
- réduire la dégradation des terres
 - réduire les risques de catastrophe
 - réduire la charge de travail
 - paiements/ subventions
 - règles et règlements (amendes)/ application
 - prestige, pression sociale/ cohésion sociale
 - affiliation à un mouvement/ projet/ groupe/ réseaux
- conscience environnementale
- coutumes et croyances, morale
 - améliorer les connaissances et compétences en GDT
 - améliorer l'esthétique
 - atténuer les conflits

Durabilité des activités de l'Approche

Les exploitants des terres peuvent-ils poursuivre ce qui a été mis en oeuvre par le biais de l'Approche (sans soutien extérieur)?

- non
- oui
- incertain

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Permet de protéger effectivement la forêt.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- C'est une initiative autochtone, de la base vers le haut.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

- La famille assurant la surveillance et organisant l'expulsion des éleveurs qui coupent ou ébranchent les arbres ne sont pas rémunérés. → Formaliser le travail et fournir du soutien.
- Conflits entre les éleveurs protégeant la forêt et ceux qui veulent la couper. → Informer sur les services écosystémiques, ou faire des essais de production de fourrage en comptabilisant les glands.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- La pratique ne permet pas en elle-même la régénération de la forêt car tous les arbres sont vieux. → Permettre la régénération sur de petites surfaces en excluant le bétail temporairement.
- La couche herbacée est dans un état de dégradation avancée. → Introduire des rotations de parcours, ou des agdals (mise en défens temporaire).

RÉFÉRENCES

Compilateur

Stefan Graf (graf.ste@gmx.ch)

Date de mise en oeuvre: 2 octobre 2017

Personnes-ressources

Said Idiaan Aït Oulkar - exploitant des terres

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_3178/

Données de GDT correspondantes

Technologies: Gestion des parcours sans coupe ni ébranchage des arbres https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_3177/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Gestion durable des espaces boisés, Mohamed Qarro, 978-2-912081-48 [Add to Citavi project by ISBN] -32016.; www.econostrum.info/attachment/808076/
- Holistic Management: A New Framework for Decision Making, Allan Savory & Judy Butterfield, 9781559634878: www.bookre.org

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- De la parole aux gestes...: éléments de réflexion sur les dispositifs de gestion concertée des ressources forestières et pastorales...: https://www.researchgate.net/publication/282172348_De_la_parole_aux_gestes_elements_de_reflexion_sur_les_dispositifs_de_gestion_concertee_des_ressources_forestieres_et_pastorales_au_Maroc
- Patrimony for Resilience: evidence from the Forest Agdal in the Moroccan High Atlas Mountain:: <https://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss4/art24/>
- Participatory Rangeland Management Guidelines by Flintan & Cullis:: [http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20Range%20land%20management%20RM%20Guideline%20\(4\).pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Participatory%20Range%20land%20management%20RM%20Guideline%20(4).pdf)



Premier atelier de coupe de l'atriplex à Filou (Hamid Ourda)

La gestion de l'atriplex dans la parcelle agroforestière expérimentale de Filou (Maroc)

DESCRIPTION

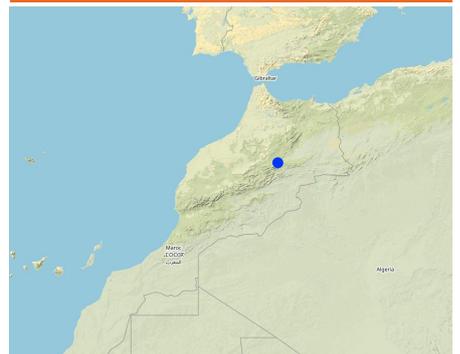
Diverses espèces fourragères, dont l'atriplex, ont été plantées sur des banquettes en pierres sèches afin de réduire l'érosion hydrique. Cet atriplex est géré dans un système fourrageur "à couper et à emporter" par l'association Atacharouk afin de nourrir les moutons dans le douar.

Les terrains accidentés et la surexploitation et la mauvaise gestion des ressources naturelles entraînent la dégradation des sols de la zone de Filou. Cette dégradation est encore renforcée par la sécheresse et les basses températures en hiver et l'augmentation de la population, qui induisent une énorme pression sur des terres qui sont surtout de vocation pastorale.

La lutte contre l'érosion hydrique et la dégradation du sol et l'amélioration des parcours constitue l'un des objectifs d'un projet de la FAO à Midelt. Dans ce but, une parcelle accidentée et dégradée a été identifiée avec la population. Elle a été aménagée par des banquettes en pierres sèches le long des courbes de niveau sur lesquelles des espèces adaptées aux conditions de la zone ont été plantées. Cet aménagement permet de favoriser l'infiltration et diminuer le ruissellement et l'érosion. Certaines des espèces plantées, comme l'atriplex, fournissent en outre un fourrage de bonne qualité. Trois ans après la plantation, l'atriplex était prêt à être récolté. Un atelier a été organisé par la FAO avec un soutien technique de la haute école spécialisée bernoise HAFL pour négocier et organiser la gestion de l'atriplex par la population selon un système de fourrage « à couper et à emporter » géré par l'association de douar Atacharouk. Les règles d'utilisation de la parcelle d'atriplex suivantes ont été proposées par les villageois :

- Les villageois qui participent aux travaux de la parcelle et ont des moutons en stabulation qui ne sortent pas du douar, peuvent bénéficier de la récolte de la parcelle.
 - Une personne par ménage peut participer aux travaux de la parcelle
 - La coupe de l'atriplex se fait par le comité formé à la taille sous forme de Twiza (le comité coupe en groupe)
 - La coupe se fait sur un ou plusieurs jours, en fonction de la quantité produite. La période de coupe est de juillet à septembre. Chaque plant d'Atriplex est taillé une seule fois pendant cette période.
 - Tous les ménages partagent de manière égale les récoltes de la parcelle
 - Si quelqu'un détériore les clôtures, il doit financer la réparation et, en plus, planter 10 arbres ou payer 200 DH.
 - Si quelqu'un coupe l'atriplex sans autorisation il doit soit planter 10 arbres, soit payer 200 DH.
 - Les amendes vont dans la caisse de l'association Atacharouk qui gère la parcelle.
- La population apprécie la parcelle expérimentale, participe au gardiennage, et est intéressée à une gestion de coupe durable afin de profiter du fourrage de bonne qualité.

LIEU



Lieu: Filou, Midelt, Maroc

Géo-référence des sites sélectionnés

• -4.75185, 32.62833

Date de démarrage: 2016

Année de fin de l'Approche: sans objet

Type d'Approche

- traditionnel/ autochtone
- initiative/ innovation récente locale
- fondé sur un projet/ programme



Atriplex deux ans après la plantation, prêt à être coupé, à côté d'un bâton d'un mètre (Stefan Graf)



Rangées d'Atriplex dans la parcelle (Stefan Graf)

OBJECTIFS DE L'APPROCHE ET ENVIRONNEMENT FAVORABLE

Principaux objectifs de l'Approche

- La lutte contre l'érosion hydrique.
- Le maintien des sols sur les talus.
- La reconstitution de la couverture végétale.
- Produire du fourrage pour le bétail.

Conditions favorisant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

- **Normes et valeurs sociales/ culturelles/ religieuses** : - Les gens sont sensibilisés à l'importance de l'approche du projet. - Les habitants ont besoin d'une telle approche pour améliorer leurs conditions de vie. - Une bonne organisation de la population.
- **Disponibilité/ accès aux ressources et services financiers** : Accès de la population du douar aux essences forestières auprès de HCEFLCD.
- **Cadre institutionnel**: Une association peut gérer des terres collectives et y prélever des amendes avec l'accord du Caïd.
- **Collaboration/ coordination des acteurs**: - Haut Commissariat aux Eaux Et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification de Midelt (HCEFLCD) participe par la fourniture des plants, de savoir-faire technique et scientifique. - La FAO assure une assistance technique et scientifique. - L'association locale Atacharouk s'occupe de la gestion de la parcelle. - Les habitants assurent le gardiennage, l'entretien des banquettes, l'arrosage et le regarnissage des plantations.
- **Cadre juridique (régime foncier, droits d'utilisation des terres et de l'eau)** : Une association peut gérer des terres collectives et y prélever des amendes avec l'accord du Caïd.
- **Connaissances sur la GDT, accès aux supports techniques** : - Une sensibilisation et des formations sont données à la population locale. - Les conseils techniques sont assurés par HCEFLCD et par la FAO.

Conditions entravant la mise en oeuvre de la/(des) Technologie(s) appliquée(s) sous l'Approche

PARTICIPATION ET RÔLES DES PARTIES PRENANTES IMPLIQUÉES DANS L'APPROCHE

Parties prenantes impliquées dans l'Approche et rôles

Quels acteurs/ organismes d'exécution ont été impliqués dans l'Approche?	Spécifiez les parties prenantes	Décrivez le rôle des parties prenantes
Spécialistes de la GDT/ conseillers agricoles	- FAO. - Backstopping technique HAFL (Haute école spécialisée Bernoise).	- Aides, conseils, formations, renseignements et encadrements. - Facilitation des ateliers pour la gestion participative de la parcelle de l'Atriplex.
gouvernement local	- Caïd. - Mokaddem.	- Participer et être informé. - Donne le droit à l'association de gérer une terre collective.
organisation internationale	FAO.	Assure une assistance technique et scientifique.
Association Atacharouk	Population locale.	La gestion de la parcelle. Assurent le gardiennage, l'entretien des banquettes, l'arrosage et le regarnissage des plantations.

Participation des exploitants locaux des terres/ communautés locales aux différentes phases de l'Approche

	aucun	passive	soutien extérieur	interactive	auto-mobilisation
initiation/ motivation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
planification	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mise en œuvre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
suivi/ évaluation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L'équipe FAO et Backstopping technique HAFL (Haute école spécialisée Bernoise) : formations au profit des exploitants des terres.

L'équipe de la FAO et les habitants du douar : choix de la parcelle et des espèces à planter.

Les habitants du douar : Contribution par le premier arrosage, nécessaire au premier démarrage du développement des plantules. Et, par le gardiennage de la parcelle. et la restauration des plantules.

L'association Atacharouk : La gestion de la parcelle s'est décidé de manière interactive par une partie des gens du douar avec une facilitation externe.

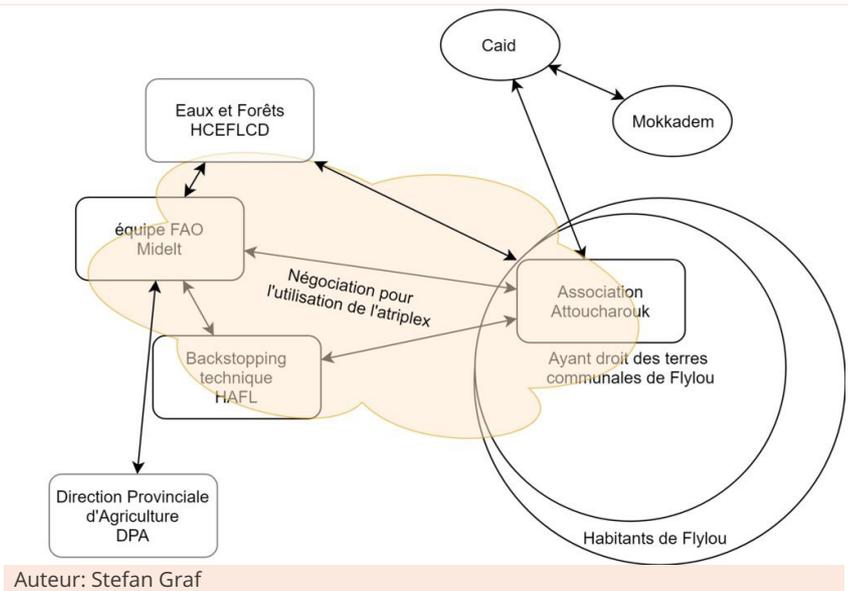
Diagramme/ organigramme

Ce diagramme montre avec un nuage coloré les participants à la phase de négociation juillet 2019 concernant la gestion de l'atriplex de la parcelle expérimentale de Filou, prêt à être récolté. Cette négociation a eu lieu entre plusieurs membres de l'association Atacharouk et a été facilitée par l'équipe FAO de Midelt avec un backstopping technique de la haute école spécialisée Bernoise HAFL. La manière d'effectuer la coupe contrôlée de l'atriplex a d'abord été expliquée. Ensuite, les membres de l'association présents ont défini qui pouvait bénéficier de l'atriplex, sous quelles conditions, et quelles sont les conséquences si les règles définies ne sont pas respectées.

Ainsi, il a été décidé que :

- Les bénéficiaires de l'atriplex sont les habitants du douar de Filou qui participent à l'entretien de parcelle agroforestière et qui détiennent des moutons en stabulation;
- La coupe a lieu une fois par an, entre juillet et septembre par le comité formé à la taille, sous forme de « twiza » (travail collectif en groupe);
- Chaque plant d'atriplex est coupé d'un tiers une fois par an.
- La distribution d'atriplex se fait une portion égale par ménage.
- Une personne par ménage participe à l'entretien de la parcelle;

-En cas de non-respect de ces règles et d'utilisation abusive de l'atriplex (pâturage à l'intérieur de la parcelle, coupes illicites), une amende sera perçue qui ira alimenter la caisse de l'association Atacharouk ou alors le contrevenant devra planter des arbres dans la parcelle.



Prises de décision pour la sélection de la Technologie de GDT

Les décisions ont été prises par

- les exploitants des terres seuls (auto-initiative)
- principalement les exploitants des terres soutenus par des spécialistes de la GDT
- tous les acteurs concernés dans le cadre d'une approche participative
- principalement les spécialistes de la GDT, après consultation des exploitants des terres
- les spécialistes de la GDT seuls
- les responsables politiques/ dirigeants

Les décisions ont été prises sur la base de:

- l'évaluation de connaissances bien documentées en matière de GDT (prises de décision fondées sur des preuves tangibles)?
- les résultats de recherches?
- expériences et opinions personnelles (non documentées)

SOUTIEN TECHNIQUE, RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET GESTION DES CONNAISSANCES

Les activités ou services suivants ont fait partie de l'approche

- Renforcement des capacités/ formation
- Service de conseils
- Renforcement des institutions (développement organisationnel)
- Suivi et évaluation
- Recherche

Renforcement des capacités/ formation

La formation a été dispensée aux parties prenantes suivantes

- exploitants des terres
- personnels/ conseillers de terrain

Formats de la formation

- sur le tas
- entre agriculteurs (d'exploitants à exploitants)
- zones de démonstration
- réunions publiques
- cours

Sujets abordés

La gestion de la parcelle expérimentale.

Service de conseils

Le service de conseils était fourni

- dans les champs des exploitants?
- dans des centres permanents

Les formations sont assurées dans la parcelle expérimentale.

Renforcement des institutions

Institutions ont été renforcées ou mises en place

- non
- oui, un peu
- oui, modérément
- oui, beaucoup

au niveau suivant

- local
- régional
- national

Décrivez l'institution, ses rôles et responsabilités, ses membres, etc.

L'association Attacharouk.

Type de soutien

- financier
- renforcement des capacités/ formation
- équipement

Plus de détails

L'association a bénéficié d'un budget de la FAO, de la technicité et des formations assurées par l'équipe de l'organisation et des plants livrés gratuitement par HCEFLCD.

Suivi et évaluation

La population du douar surveille la parcelle afin que le bétail n'y entre pas.

Recherche

La recherche a traité les sujets suivants

- sociologie
- économie/ marketing
- écologie
- technologie

Différentes espèces sont testées pour vérifier leur adaptabilité.

FINANCEMENT ET SOUTIEN MATÉRIEL EXTERNE

Budget annuel en dollars US de la composante GDT

- < 2 000
- 2 000-10 000
- 10 000-100 000
- 100 000-1 000 000
- > 1 000 000

Precise annual budget: sans objet

Le budget annuel est limité, parce que l'installation est déjà accomplie et les plantes sont toujours à la disposition de l'association Attacharouk gratuitement par les services forestiers.

Les services ou mesures incitatives suivantes ont été fournis aux exploitants des terres

- Soutiens financiers/ matériels fournis aux exploitants des terres
- Subventions pour des intrants spécifiques
- Crédits
- Autres incitations ou instruments

Soutiens financiers/ matériels fournis aux exploitants des terres

Service forestier (HCEFLCD) : fourniture gratuite des plants.

main d'œuvre subventionnée par la FAO

en partie financé
entièrement financé



clôture et portail contribution de la FAO



Plantes
Les plants (d'atriplex entre autres) sont fournis par les services forestiers HCEFLCD.



matériaux de construction : pierres financées par la FAO



La main d'œuvre fournie par les exploitants des terres était

- volontaire
- vivres-contre-travail
- payée en espèces
- récompensée avec un autre soutien matériel

Autres incitations ou instruments

L'équipe locale de la FAO a réalisé plusieurs actions dans le douar (distribution d'arbres fruitiers, construction de gabions, etc) afin de

ANALYSES D'IMPACT ET CONCLUSIONS

Impacts de l'Approche

	Non	Oui, un peu	Oui, modérément	Oui, beaucoup
Est-ce que l'Approche a autonomisé les exploitants locaux des terres, amélioré la participation des parties prenantes? L'autogestion de la parcelle par les exploitants locaux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a permis la prise de décisions fondées sur des données probantes? L'adaptabilité des espèces plantées est déjà testée et assurée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a aidé les exploitants des terres à mettre en œuvre et entretenir les Technologies de GDT? Des formations sont dispensées au profit des exploitants des terres dans le cadre de l'approche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré la coordination et la mise en œuvre de la GDT selon un bon rapport coût-efficacité? Amélioration des ressources fourragères sans détruire les ressources en sol.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a mobilisé/ amélioré l'accès aux ressources financières pour la mise en œuvre de la GDT? Une disponibilité gratuite des plants.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré les connaissances et les capacités des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT? Des formations sont dispensées au profit des exploitants des terres dans le cadre de l'approche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré l'égalité entre hommes et femmes et autonomisé les femmes et les filles? Les femmes et les filles n'ont pas été impliquées dans l'approche.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a encouragé les jeunes/ la prochaine génération d'exploitants des terres à s'engager dans la GDT? L'approche a fait participer les jeunes dans les formations et l'exécution des ateliers.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a conduit à améliorer la sécurité alimentaire et/ou la nutrition? L'atriplex fournit du fourrage pour le bétail.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-ce que l'Approche a amélioré la capacité des exploitants des terres à s'adapter aux changements/ extrêmes climatiques et a atténué les catastrophes liées au climat? Diminution de l'écoulement et de l'apport des sédiments et de la boue.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Principale motivation des exploitants des terres pour mettre en œuvre la GDT

- augmenter la production
- augmenter la rentabilité/ bénéfique, rapport coûts-bénéfices
- réduire la dégradation des terres
- réduire les risques de catastrophe
- réduire la charge de travail
- paiements/ subventions
- règles et règlements (amendes)/ application
- prestige, pression sociale/ cohésion sociale
- affiliation à un mouvement/ projet/ groupe/ réseaux
- conscience environnementale
- coutumes et croyances, morale
- améliorer les connaissances et compétences en GDT
- améliorer l'esthétique
- atténuer les conflits

Durabilité des activités de l'Approche

Les exploitants des terres peuvent-ils poursuivre ce qui a été mis en œuvre par le biais de l'Approche (sans soutien extérieur)?

- non
- oui
- incertain

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- Permet de s'organiser de manière adaptée localement.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- La souplesse de la réalisation de l'approche.
- La participation de la population locale.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres → comment surmonter

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé → comment surmonter

- Les femmes n'ont pas participé à l'approche. → - Les femmes doivent aussi pouvoir participer aux ateliers et y intervenir.
- Une spécialiste de l'équipe du projet doit être chargée de l'encadrement des femmes du douar.
- Seuls peu d'habitants du douar ont participé à la phase de négociation. → Officialiser le processus par la présence du Caïd ou du Mokaddem.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Sara Maassou (maassousarra@gmail.com)

Date de mise en œuvre: 6 juillet 2019

Examineur

Donia Mühlematter (donia.jendoubi@unibe.ch)
Isabelle Providoli (isabelle.providoli@cde.unibe.ch)

Dernière mise à jour: 27 octobre 2022

Personnes-ressources

Stefan Graf (graf.ste@gmx.ch) - co-compiler
Mohamed Ait Lahdoud (associationtacharouk@gmail.com) - exploitant des terres
Mustapha Azdad (mustapha.azdad@fao.org) - Spécialiste GDT
Said Aouddou (aouddou@gmail.com) - Spécialiste GDT
Chkirni Malika (chkirnifao@gmail.com) - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_5183/

Données de GDT correspondantes

Technologies: Parcelle agroforestière expérimentale à Fililou https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_5181/

La documentation a été facilitée par

Institution

- Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HAFL) - Suisse
- Institute of Agronomy and Veterinary Hassan II (IAV) - Maroc

Projet

- Projet de Gestion Participative et Intégrée des Bassins Versants pour la Lutte contre l'Erosion (FAO/GPC/MOR/050/SWI)

Références clés

- Introductory Guidelines to Participatory Rangeland Management in Pastoral Areas, Flintan & Cullis, 2010, ISBN 978-99944-847-1-3:
<http://www.fao.org/tempref/AG/Reserved/DAD-Net/PRM.pdf>

Liens vers des informations pertinentes disponibles en ligne

- De la parole aux gestes...: éléments de réflexion sur les dispositifs de gestion concertée des ressources forestières et pastorales...:
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010043360>

8. Conclusion et recommandations

La zone de Midelt souffre clairement de dégradations des terres. Ces dégradations, même si elles sont graves, ne sont pas toutes irréversibles, et n'ont pas lieu sur toutes les zones

au même niveau. Implémenter des technologies et des approches de gestion durable des terres permet de ralentir ou inverser la dégradation des terres dans la zone.

8.1 Recommandations concernant les technologies de gestion durable des terres

Une grande diversité de technologies de gestion durable des terres a été observée et en partie documentée dans la région de Midelt. Ces pratiques, qu'elles soient des pratiques ancestrales, qu'elles proviennent de projets externes, ou qu'elles soient des initiatives individuelles, montrent que oui, c'est faisable de produire sans ou avec moins de dégradations des terres et de restaurer des terres dégradées. Certaines de ces pratiques peuvent uniquement être mises en place dans des conditions spécifiques très locales, alors que d'autres peuvent être appliquées à large échelle sur une grande partie du territoire.

Ces initiatives et pratiques à elles seules ne suffisent cependant pas à inverser la dégradation des terres. Il n'y aura jamais une technologie unique pour résoudre tous les problèmes de dégradation des terres, chaque technologie dépend de l'environnement physique et social pour déployer son effet. Une gestion intégrée est nécessaire, avec une concertation de tous les acteurs présents dans la zone.

De plus, les pratiques de gestion durable des terres peuvent être combinées les unes avec les autres pour qu'elles interagissent et démultiplient les effets positifs. L'utilisation de technologies appropriées et des pratiques améliorées de gestion des terres dans des bassins versants peuvent non seulement amener à

réduire les pertes, mais aussi stabiliser, voire augmenter les rendements. Les interventions en amont sont liées aux interventions en aval dans les bassins versants et doivent être coordonnées entre les habitants du bassin. Ces combinaisons peuvent accélérer la restauration des services écosystémiques dans la zone, augmenter la productivité des terres, et améliorer les conditions de vie. Tous ces facteurs augmentent la résilience des communautés rurales face aux événements climatiques extrêmes, aux effets du changement climatique et autres calamités, contribuant ainsi à la gestion des risques de catastrophe tout en réduisant la vulnérabilité des populations et des écosystèmes.

Plusieurs exemples de combinaison de technologies paraissent particulièrement prometteurs pour la zone de Midelt : ils sont décrits ci-dessous en quelques lignes. Il est recommandé de combiner les technologies afin d'en tirer le bénéfice maximal.

Exemples de combinaisons de technologies

- Plantation agroforestière et fruitière + élevage de lapins (ou d'autres animaux nourris en couper et emporter (cut and carry))

La plantation d'arbres (forestiers ou fruitiers) et l'élevage de lapins pourraient être combinés, vu que les

lapins apprécient l'écorce et les bourgeons comme nourriture. Elever d'autres types de bétail nourris en « couper et emporter » serait aussi bénéfique dans certaines zones pour permettre la régénération de la végétation sans surpâturage. Ces élevages doivent rester à une échelle qui ne réduit pas le couvert végétal en raison d'une trop grande coupe de végétation.

- Taille du romarin avec 3 ans de repos + élevage en couper et emporter (cut and carry)

La taille du romarin avec plusieurs années de repos (variable selon l'endroit) pourrait servir d'exemple pour d'autres types de végétation et être combinée avec de l'élevage en milieu confiné. L'alfa (*Stipa tenacissima*), qui s'étouffe dans certains endroits en raison du manque de décomposition des brins lignifiés, bénéficierait d'une coupe périodique, comme le romarin. Au lieu de lapins, d'autres animaux comme les chèvres ou les moutons peuvent être nourris de cette manière. Il est déjà commun de garder quelques têtes de petits ruminants dans la cour.

- Buttes en terres pour l'infiltration de l'eau de pluie + plantation de frênes

Les buttes en terre utilisées dans un verger afin d'infiltrer l'eau de pluie seraient aussi utilisables pour les plantations d'arbres forestiers dans certaines zones, avec du frêne par exemple. Cette concentration d'eau de pluie réduit le temps nécessaire aux arbres pour croître au-delà de la zone atteignable par les dents du bétail, et augmente la biomasse produite. Elle nécessite par contre une plus grande charge de travail pour la plantation.

- Plantation de frênes + taille en têtard

Le frêne, qui est planté pour une utilisation ultérieure comme fourrage, pourrait idéalement être taillé en têtard périodiquement, la périodicité dépendant des produits recherchés en priorité : bois de chauffage ou fourrage. Ceci permettrait de produire du fourrage et du bois de feu en grande quantité, tout en réduisant l'érosion, éolienne du moins.

- Peuplier pour la stabilisation des berges + taille de frêne en têtard

Les peupliers utilisés pour la stabilisation des berges, combinés avec une taille en têtard comme utilisée pour le frêne, produiraient du bois de chauffage. De plus, en plantant d'autres espèces, une production fourragère pourrait avoir lieu. Différentes espèces ont différentes qualités fourragères, et peuvent améliorer la productivité du bétail (Mc William et al. 2005; Hejzmanova et al. 2013)

- Gestion sans coupe + plantation de frêne (frênes taillés en têtard, chêne non taillés)

Dans les zones où les arbres, principalement des chênes verts, ne sont pas coupés et nourrissent le bétail de leurs glands, des plantations, par exemple de frênes, pourraient augmenter le couvert végétal. Ultérieurement, les frênes pourraient être taillés en têtard sans tailler les chênes. Ceci augmenterait l'apport fourrager pour le bétail, fournissant du feuillage de frêne en été et des glands en automne tout en augmentant le couvert forestier.

- Agdal + plantations

Les agdals, limitations d'usage de certaines terres, par exemple fermetures de pâturages pour une période donnée, pourraient être combinées avec des plantations

d'arbres ou d'autres espèces, par exemple d'Atriplex. Si la période de fermeture est courte, une protection individuelle des arbres serait nécessaire. Au lieu de plantations, des semis, soit de végétation herbacée, soit d'arbres, peuvent aussi améliorer les parcours si des périodes de repos leurs sont octroyés

- Limitation de cheptel + agdal/fermeture pâturage collectif

Limiter le cheptel que chaque famille peut garder dans une zone réduit l'impact du bétail sur la végétation. Mais si la végétation ne peut pas se régénérer en raison du pâturage permanent, une amélioration de la situation aura difficilement lieu. Pour cela, combiner la limitation du cheptel avec un système d'agdal, de fermeture de zones périodique, pour permettre la régénération de la végétation, pourra avoir un impact positif majeur dans les bassins versants. Voir l'annexe 9.1 pour la théorie sur la gestion de la végétation par la gestion du bétail.

- Tawala + agdal / fermeture pâturage collectif

Combiner les fermetures de pâturages collectifs avec une tawala, la mise en commun des troupeaux, réduirait le surpâturage tout en augmentant la

productivité du cheptel si les périodes de fermeture permettent une régénération de la végétation. Cela nécessiterait une collaboration entre les différents éleveurs ainsi qu'un suivi permanent de l'évolution des parcours. Ceci permettrait une réduction du temps de travail des éleveurs, une augmentation de la productivité des parcours et une augmentation de la productivité du cheptel.

- Atriplex + tawala

La gestion de l'atriplex, qui est coupée pendant une courte période, avec un pâturage du bétail en commun, peut permettre une valorisation de l'atriplex dans la plaine de Midelt. Ceci nécessiterait un fractionnement de la parcelle d'atriplex en plusieurs zones, que ce soit avec des barrières physiques ou avec des accords sociaux comme dans les agdals.

En plus de combiner des technologies, s'inspirer de technologies utilisées ailleurs, ainsi que de technologies non documentées dans la zone, de les modifier et les adapter peut inverser le cercle vicieux dans lequel les écosystèmes de la zone se trouvent. Des échanges entre acteurs locaux et acteurs de différentes régions du pays et d'autre pays permet aussi d'agrandir la « boîte à outils » de technologies utilisables.

8.2 Approches et recommandations concernant ces approches

Les différents modes d'organisation des acteurs locaux constituent le facteur le plus important pour le fonctionnement des technologies sur le terrain. Chaque situation et chaque ressource requiert un autre type d'approche.

Les forêts – bien que domaniale - et les parcours sont considérés comme des ressources communes pour les tribus y

ayant-droit. Certaines technologies, spécialement dans les communs, nécessitent une collaboration de tous les acteurs, sans exception. Une gestion intégrée prenant en compte les intérêts des acteurs en amont et en aval, ainsi que toutes les parties prenantes est nécessaire. Dans certains cas, une minorité qui ne respecte pas des accords d'une gestion intégrée peut mener à l'échec de tout un projet.

Pour cette raison, la gestion intégrée des bassins versants est primordiale pour la durabilité de l'application des projets. Dans le cas des parcours, les services forestiers, les ayants-droits, ainsi que les autorités compétentes doivent donc être impliqués.

En particulier pour les parcours, une gestion participative des parcours (voir Flintan et Cullis (2010)) peut remplacer la gestion intégrée des bassins versants si les limites des bassins versants ne concordent pas avec les limites des droits d'utilisations des terres des groupes. La Figure 28 montre les étapes de la gestion participative des parcours.

Toutes les approches d'organisation d'une gestion durable des terres n'ont pas été documentées. Les coopératives de producteurs sont un système qui peut aussi fonctionner pour inclure les

éleveurs dans les décisions et les bénéfiques de cette gestion. Cependant, cela nécessite une implication équitable de ces éleveurs.

Que ce soit une gestion traditionnelle avec la Jmaâ dans laquelle les représentant des lignées locales décident et appliquent des lois à l'unanimité, que ce soit un système moderne comme une association, ou un mélange de systèmes, il est important que les approches correspondent aux caractéristiques de ressources bien gérées comme décrites par Elinor Ostrom (1990, 2005).

Une grande diversité d'approches est nécessaire afin de correspondre aux différents besoins des groupes au sein de la population, ainsi que pour mettre en place les différentes technologies de gestion durable des terres.

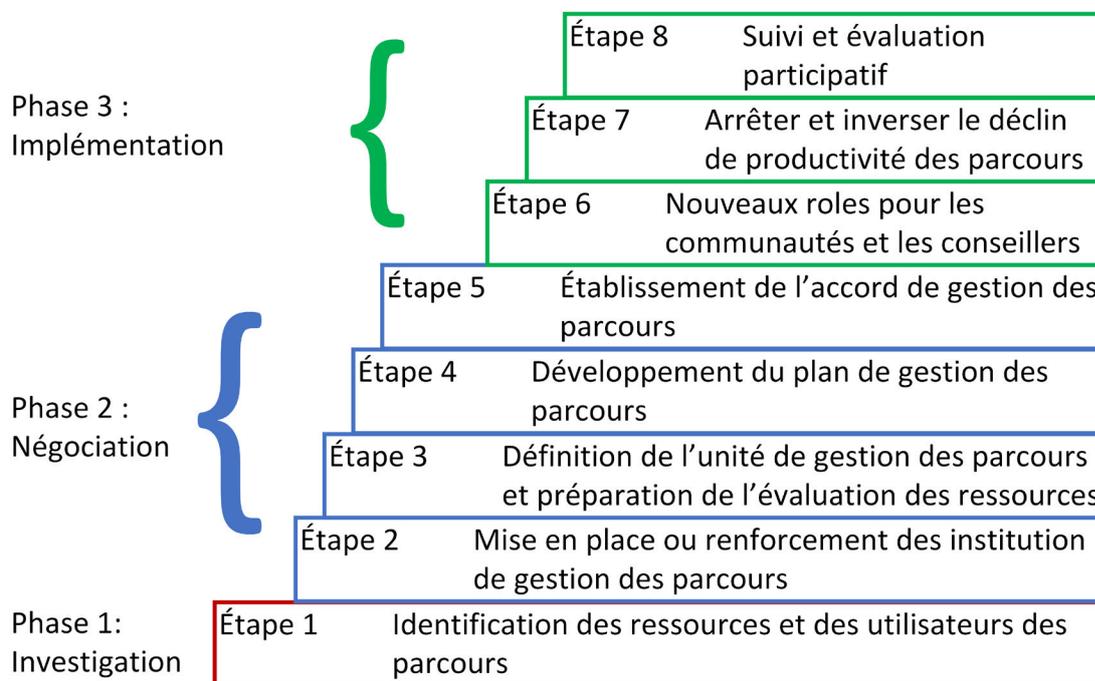


Figure 28: Les 8 étapes en trois phases de la gestion participative des parcours selon Flintan & Cullis (2010).

9. Annexe : Différents exemples pour une gestion durable

Cette annexe présente des exemples de GDT, qui peuvent aider à la compréhension de principes de gestion durable pertinents pour la région de Midelt. Le premier exemple (Annexe 9.1) est lié aux problématiques de non-gestion des parcours et du surpâturage, et explique les principes de base de la gestion de l'herbe. Le deuxième exemple (Annexe 9.2) est lié à la régénération naturelle assistée

(Farmer Managed Natural Regeneration FMNR) au Niger, qui pourrait inspirer la régénération de certaines forêts marocaines étant donné la similarité des contextes politiques. La troisième partie (Annexe 9.3) décrit d'autres exemples de technologies de GDT qui ont été observées dans la région de Midelt, sans toutefois avoir été documentées avec l'approche WOCAT.

9.1 Annexe : La gestion de la végétation par la gestion du bétail

Les terres forestières et les terres de parcours constituent la majorité de la surface des bassins versants aux alentours de Midelt. Les parcours en général, et la strate herbacée en particulier, sont fortement dégradés, notamment à cause de lacunes dans la gestion du bétail. Une bonne compréhension de la croissance de l'herbe et des autres espèces fourragères permet de gérer le bétail de manière plus durable pour les parcours. Plusieurs auteurs (Voisin et al. (2001), Bingham (1997), Savory et Butterfield (2010)) expliquent comment la problématique du surpâturage peut en partie être contrée par une meilleure gestion du bétail, de manière à favoriser une régénération et une croissance optimale de la strate herbacée .

La croissance de la végétation herbacée se fait selon une courbe de croissance sigmoïde (Figure 29). Cette sigmoïde présente trois phases : Dans la première phase les plantes se régénèrent grâce à leurs réserves. Dans la deuxième phase, les plantes poussent avec le soleil. Dans la troisième phase, la plante se lignifie et fleurit.

Une pâture du bétail dans la phase I occasionne plusieurs problèmes. Le

temps de régénération des plantes est plus long, et si les réserves sont épuisées, elles meurent. De plus, si la plus grande partie de la matière organique est éliminée, l'eau ne s'infiltré plus, ou s'évapore, ce qui diminue la production fourragère à long terme. La biomasse totale produite est réduite en pâturant pendant la première phase de croissance de la végétation (Figure 30).

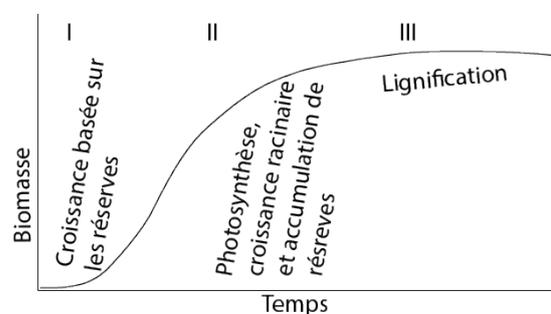


Figure 29: Courbe de croissance de l'herbe dans le temps (Graph selon Voisin et al. (2001), modifié)

La phase II est la phase pendant laquelle le bétail devrait brouter. La période de broutage devrait si possible s'opérer en fin de cette phase et être courte, pour ensuite être suivie d'une phase de repos, jusqu'à ce que la végétation atteigne de nouveau le même stade. C'est la manière idéale pour optimiser à la fois la production de bétail et la protection de la végétation et du sol (Figure 31).

La phase III est la phase à laquelle l'herbe se lignifie, et ne produit plus que peu de biomasse. La biomasse présente est de mauvaise qualité.

Idéalement, les plantes sont pâturées juste avant la phase de lignification. Ceci permet de maximiser la production de biomasse, donc de fourrage pour le bétail. De plus, la couverture du sol est améliorée, et ainsi les bénéfices environnementaux sont assurés à long terme.

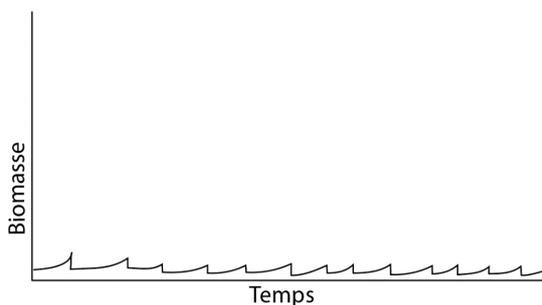


Figure 30: Biomasse de la végétation qui se réduit en raison de surpâturage. La végétation est exploitée en permanence, dès qu'une herbe pousse elle est broutée. La plante n'a pas le temps de faire des réserves, ni de développer les racines en profondeur (Selon Voisin et al. (2001), modifié)

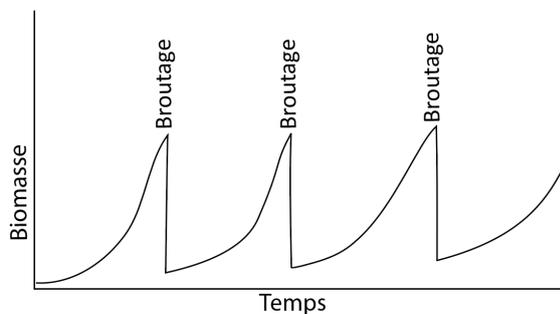


Figure 31: Biomasse de végétation avec suffisamment de temps de repos entre les périodes de coupe ou de broutage (Selon Voisin et al. (2001), modifié)

Les éleveurs ont comme intérêt à court terme de garder ou d'augmenter la production de leur cheptel. Cependant, comme on peut le voir dans la courbe de croissance (Figure 31), attendre

avant de paître augmente considérablement la production totale de fourrage. Les parties prenantes autres que pastorales (tourisme, apiculture, infrastructures en aval menacées d'inondation, usagers de l'eau d'irrigation et barrages hydroélectriques) priorisent les fonctions écosystémiques de la végétation : pour eux, la couverture végétale est plus importante que la production fourragère journalière. A long terme cependant, tous veulent la même chose, des pâturages et forêts denses et verts.

« Il ne faut pas qu'en satisfaisant les besoins de l'herbe, nous négligions ceux de la vache. Nous ne devons pas satisfaire la vache en nuisant à l'herbe. » André Voisin

Mais à court terme, comme décrit par Hardin (1968) chacun essaye de maximiser son profit, ce qui réduit le profit à long terme. Afin qu'une gestion des ressources fourragères mène à leur amélioration dans le temps, donc à l'augmentation du bénéfice pour tous, elles doivent être gérées en concertation des acteurs et selon certaines règles environnementales.

André Voisin (Voisin et al. 2001) a établi quatre règles afin de concilier la production du pâturage à long terme, et la production animale.

Ses quatre règles sont :

- *Pour qu'une herbe³, cisailée par la dent de l'animal, fournisse sa productivité maximum, il faut qu'entre deux cisaillements successifs il se soit écoulé un temps suffisant pour permettre à l'herbe :*
 - a) *D'accumuler dans ses racines les réserves*

reste le même pour d'autres types de végétation, comme pour l'armoise, le romarin ou le frêne.

³ Voisin utilise le terme «herbe» parce que c'est la végétation à laquelle il est habitué, mais le principe

nécessaires à un début vigoureux de repousse.

b) De réaliser sa « flambée de croissance » (ou forte production quotidienne à l'hectare)

- Le temps global d'occupation d'une parcelle doit être suffisamment court pour qu'une herbe cisailée le premier jour (ou au début) du temps d'occupation ne soit pas de nouveau cisailée par la dent des animaux avant que ceux-ci quittent la parcelle*
- Il faut aider les animaux ayant les besoins alimentaires les plus élevés à récolter une quantité élevée d'herbe, de la qualité la meilleure possible.*
- Pour que la vache fournisse des performances régulières, il ne faut pas qu'elle demeure plus de trois jours sur une même parcelle. Les performances seront maxima si la vache ne demeure pas plus d'un jour sur la même parcelle.*

Savory (Savory et Butterfield 2010) s'est inspiré de Voisin pour développer le « holistic planned grazing », le pâturage holistique. Il a entre autres ajouté le principe de l'utilisation de bétail pour mécaniquement tasser l'herbe sèche et non palatable dans les zones arides, vu qu'elle s'y dégrade moins rapidement que dans les zones plus humides (Figure 32).

Ceci permet aux nouveaux brins d'herbe de pousser au soleil, tout en protégeant le sol en réduisant l'évaporation, et d'augmenter l'infiltration, donc de produire plus de végétation à long terme. D'autres,

comme Bingham (1997), ont adapté ces méthodes à leurs contextes.



Figure 32: Plant d'alfa avec des brins morts, suffoquant la nouvelle végétation. (Stefan Graf)

Vu que ces principes de gestion rationnelle sont applicables universellement selon Savory et Butterfield (2010), la région de Midelt en bénéficierait aussi. En pratique, cela signifie que le bétail ne peut pas être en permanence dans les parcours, surtout vu la taille du cheptel comparé au fourrage produit. Mais vu que même les nomades fournissent du fourrage additionnel (Figure 33, voir aussi (Witsoe 2019)), et que les parcours dégradés ne suffisent en aucun cas à nourrir le cheptel, une gestion rationnelle des parcours a un immense potentiel dans la zone de Midelt.



Figure 33: Béliers mangeant de l'orge dans un sac attaché à la tête dans un campement de nomades. (Stefan Graf)

Pour résumer le problème dans la zone de Midelt, il y a actuellement une situation où le bétail passe chaque

jour, ou même plusieurs fois par jour, au même endroit (Figure 34). Le bétail sélectionne à chaque fois les plantes les plus appétantes, qui ne peuvent donc pas se régénérer, et contourne les plantes non palatables. Chaque fois qu'une plante repousse un peu, elle est broutée. Peu à peu, les plantes palatables disparaissent et, soit des plantes non-palatables restent, soit

aucune végétation ne subsiste, donc le sol s'érode. Afin d'éviter ce problème, une utilisation rationnée des parcours (Figure 35) permet à la végétation appréciée par le bétail de se régénérer entre les périodes de pâture. Celle-ci peut aussi s'appliquer dans les systèmes de pâturages en communs et nomades, mais nécessite une concertation des pastoralistes.

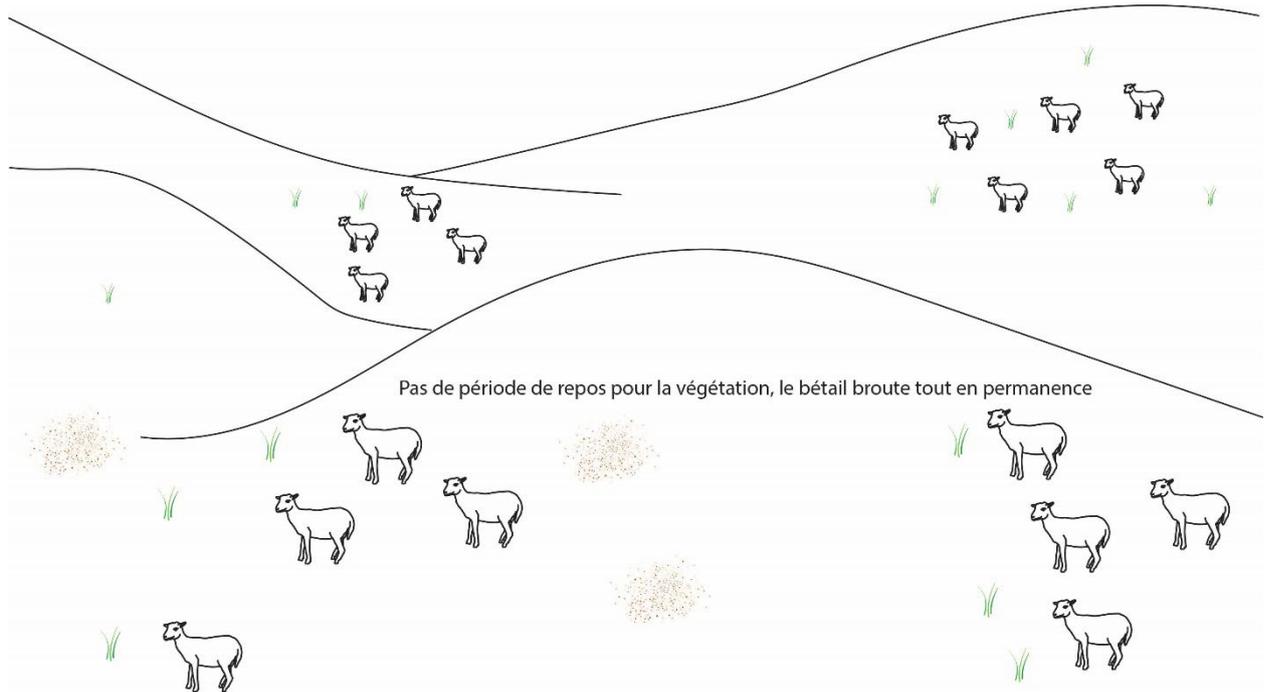


Figure 34: Paysage sans gestion de pâturage, avec accès sans restriction. La végétation est surpâturée en commençant par les endroits proches des habitations et des points d'eau, jusqu'à ce que l'ensemble du parcours soit dégradé, vu que le bétail broute chaque repousse. Cette situation est courante dans les environs de Midelt (Stefan Graf)

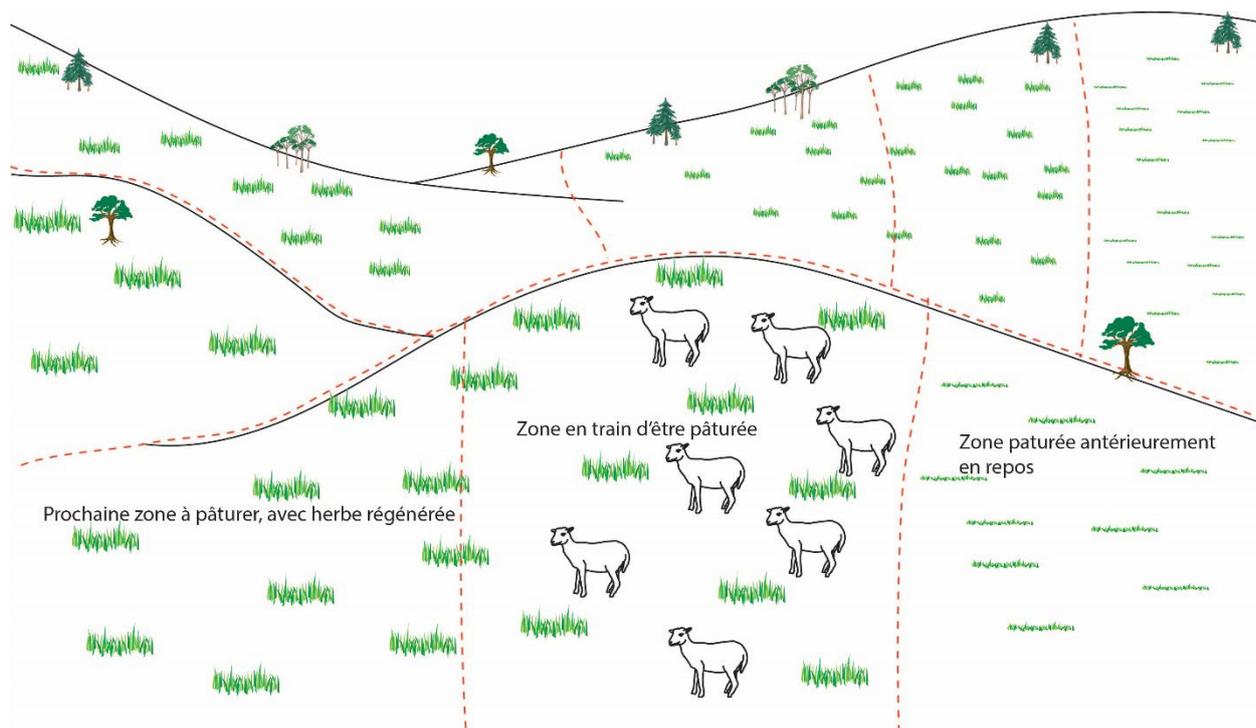


Figure 35: Gestion des pâturages avec périodes de repos. Le bétail passe seulement une fois sur une surface donnée, puis passe à un autre endroit jusqu'à ce que la végétation ait suffisamment repoussé pour faire des réserves (Stefan Graf)

9.2 Annexe : La gestion locale de la forêt pour l'augmentation du couvert forestier

La régénération naturelle assistée (Farmer Managed Natural Regeneration FMNR) au Niger (Encadré 3) pourrait inspirer la régénération de forêts marocaines étant donné les similarités

des codes forestiers des deux pays. La vitesse de croissance de la végétation étant plus rapide au Niger, les bénéfices se voient plus rapidement qu'au Maroc.

Encadré 3 : La régénération naturelle assistée au Niger selon de Botoni et al. (2010), Pye-Smith (2013), Moussa et al. (2016), Carey (2020), ainsi que Toudou et al. (2020).

Le code forestier Nigérien était basé sur le code forestier Français : les arbres d'espèces forestières appartenaient à l'état, même sur les terres privées. Les forestiers amendaient ceux qui coupaient les arbres. Ceci a conduit les utilisateurs des terres à ne pas protéger les arbres qui poussaient naturellement, ainsi qu'à les détruire en cachette vu qu'ils ne bénéficieraient pas du bois et pour faire de la place aux cultures. Les forestiers ne pouvaient pas être partout en même temps, et donc ne pouvaient pas empêcher la dégradation de la forêt.

Lorsque la législation a été modifiée, permettant aux paysans qui plantaient et s'occupaient d'arbres de les utiliser, le couvert d'arbres a augmenté considérablement. Comme les communautés locales pouvaient alors valoriser les branches et le bois de ces arbres, elles ont commencé à s'investir pour leur protection et plantation. Elles ont planté des parcs agroforestiers, ou ont laissé les rejets de souche et semis se développer en taillant les branches latérales, formant ainsi des arbres. Le fait de couper les rejets non sélectionnés et d'élaguer les arbres

sélectionnés a permis de produire du fourrage ainsi que du bois pour la population locale.

Des zones dénudées sont devenues vertes, ce qui a surpris les chercheurs analysant les images satellitaires. La gestion locale des arbres a donc permis d'augmenter le couvert végétal arboré, en changeant la perception de l'arbre comme propriété de l'Etat centralisé en propriété des communautés locales, qui profitent des bénéfices.

Dans la zone de Midelt, les arbres forestiers sont aussi propriété de l'Etat sur les terres de parcours communautaires, comme anciennement au Niger. Les éleveurs n'ont aucune incitation à planter ou à protéger des arbres, vu qu'ils n'auront pas le droit de les ébrancher comme il se faisait de manière traditionnelle. Les situations où une collaboration des forestiers avec les communautés locales est appliquée (voir chapitre 6.2) semblent montrer le fonctionnement de ces approches intégrées. Genin et al. (2018), ayant analysé l'utilisation

d'arbres par les communautés Tamazight au Maroc, encouragent aussi l'utilisation des arbres par les communautés locales pour une gestion durable des ressources naturelles. De plus Qarro et Saghir (2016) ainsi que Qarro et Hamzaoui (2016) ont décrit des exemples de cogestion de forêts réussies dans lesquelles la population avait des droits ainsi que des responsabilités pour l'utilisation des ressources forestières.

9.3 D'autres technologies de gestion durable des terres observées dans la zone de Midelt

Différentes technologies additionnelles ont été observées dans les environs de Midelt, mais n'ont pas (encore) été décrites avec les questionnaires WOCAT. Une courte présentation de ces technologies est présentée ci-dessous :

- Haies vives

Des haies vives de figuier de barbarie (*Opuntia ficus-indica*) (Figure 36), ainsi que de rosiers (*Rosa sp.*) protègent des jardins ou des champs du bétail en divagation. Ces haies facilitent la conduite du bétail, permettant une gestion rationnée des parcours. Elles peuvent donc être combinées avec la pratique d'agdal, la mise au repos de parcours.



Figure 36: Haie vive de figuier de barbarie, protégeant les cultures du bétail de passage (Stefan Graf)

- Agaves plantés le long des courbes de niveau

Des agaves ont été plantées le long des courbes de niveau (Figure 37). La plantation d'agaves (ou d'autres espèces) le long des courbes de niveau, en lignes, permet de capter les

sédiments emportés par l'eau de ruissellement. Diverses espèces utiles permettent de produire tout en conservant le sol qui s'érode : qu'il s'agisse de plantes fourragères, de plantes aromatiques et médicinales, d'arbres pour du bois de feu ou de construction, ou de plantes mellifères afin de soutenir l'apiculture.



Figure 37: Reste des rangées d'agaves plantées le long des courbes de niveau sous le protectorat français à l'entrée de Midelt (Stefan Graf)

- Protections d'arbres

Lorsque des arbres fruitiers comme des oliviers sont plantés en bordure de champs ou proche des habitations, ils sont protégés individuellement du broutage pendant les premières années avec des structures soit en bois, soit métalliques (Figure 38).



Figure 38: Protection d'arbre au bord de la route contre le broutage (Stefan Graf)

Cette pratique se faisait aussi historiquement par les tribus Tamazight pour des arbres fourrager

en forêt avec des murs en pierre sèche (Genin et al. 2018). Elle peut aider à augmenter la végétation arborée dans les parcours forestiers si les incitations sont présentes (Voir annexe 9.2 pour un exemple dans lequel les incitations ont fonctionné).

- Les systèmes d'agriculture biologiques et la gestion intégrée des ravageurs

L'agriculture biologique est pratiquée par certains agriculteurs à Midelt. De plus, certains producteurs ne pulvérisent que le strict minimum de pesticides. Les deux options sont des alternatives à une utilisation non raisonnée de pesticides.

- Les cultures associées

Des associations de cultures peuvent être observées dans la région de Midelt, par exemple du maïs et du haricot (Figure 39). Les associations de culture ont des effets positifs sur la production agricole, entre autres en favorisant des espèces bénéfiques à même de contrôler les populations de ravageurs (Altieri 2018). La promotion de ces systèmes durables est souhaitable.



Figure 39: Association de maïs avec du haricot grimpant à Barram, à côté de Midelt (Stefan Graf)

- L'intégration culture-élevage

L'intégration entre des cultures et de l'élevage permet de profiter de synergies entre les différents éléments.

Il en existe divers exemples. Quand de la volaille est utilisée sous les arbres fruitiers (Figure 40), cela permet de réduire la pression d'insectes ravageurs donc de réduire l'utilisation de pesticides⁴. Les fientes des poules permettent de fertiliser, et le grattage réduit les mauvaises herbes. Les poules consomment les pommes tombées au sol.



Figure 40: Intégration de volaille dans la pomiculture dans la vallée de l'Oued Outat.

⁴ Il est par contre conseillé de ne pas utiliser de pesticides lorsque la volaille est présente ainsi que

juste avant car ceux-ci peuvent s'accumuler dans la viande et les œufs.

10. Bibliographie

- Adams J, 2009. *Vegetation-Climate Interaction. How Plants Make the Global Environment*. Springer Science & Business Media.
- Altieri MA, 2018. *Agroecology. The science of sustainable agriculture / Miguel A. Altieri (Second edition)*. CRC Press, Boca Raton.
- Azdad M, Aouddou S, Chkirni M, 2018. Rapport sur : La démarche de gestion du Projet de "gestion participative et intégrée des bassins versants pour la lutte contre l'érosion hydrique". Expérience de la cogestion du projet GPC/MOR/050/SWI à Midelt -approche, capitalisation et vision stratégique, inédit. FAO.
- Bingham S, 1997. *La gestion holistique. Guide général*. Center for Holistic Management, <https://managingwholes.com/village/vmfr.pdf>
- Blanco-Canqui H, Lal R, 2008. *Principles of Soil Conservation and Management*. Springer.
- Botoni E, Larwanou M, Reij C, 2010. La régénération naturelle assistée (RNA) : une opportunité pour reverdir le Sahel et réduire la vulnérabilité des populations rurales. Dans: Dia A, Duponnois R (éd.). *Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte*. IRD Éditions, p. 151-162.
- Carey J, 2020. News Feature: The best strategy for using trees to improve climate and ecosystems? Go natural. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117 (9), 4434-4438.
- Corsi S, Muminjanov H, 2019. *Conservation Agriculture. Training guide for extension agents and farmers in Eastern Europe and Central Asia*, inédit. Food and Agriculture Organization, Rome.
- El Aich A, 2018. Changes in livestock farming systems in the Moroccan Atlas Mountains. *Open Agriculture*, 3 (1), 131-137.
- Flintan FE, Cullis A, 2010. *Introductory guidelines to participatory rangeland management in pastoral areas*. Save the Children, Addis Abeba, Ethiopia.
- Genin D, Benchekroun F, Aït Hamza M, Auclair L, Benrahmoune Z, Qarro MHI, Romagny B, Zagdouni L, 2007. *De la Parole aux gestes. Éléments de réflexion sur les dispositifs de gestion concertée des ressources forestières et pastorales au Maroc*, 65 p.
- Genin D, M'Sou S, Ferradous A, Alifriqui M, 2018. Another vision of sound tree and forest management: Insights from traditional ash shaping in the Moroccan Berber mountains. *Forest Ecology and Management*, 429, 180-188.
- Hardin G, 1968. The tragedy of the commons. *Science (New York, N.Y.)*, 162 (3859), 1243-1248.
- HCEFLCD, 2013. *Le programme d'action national de lutte contre la désertification. Actualisation et adaptation aux spécificités zonales*, inédit, 128 p.
- Hejcmanova P, Stejskolova M, Hejcman M, 2013. Forage quality of leaf-fodder from the main broad-leaved woody species and its possible consequences for the Holocene development of forest vegetation in Central Europe. *Vegetation history and Archaeobotany*, 23 (5), 607-613.
- Kuper M, Ameer F, Hammani A, 2017. Unraveling the enduring paradox of increased pressure on groundwater through efficient drip irrigation. Dans: Venot C-P, Kuper M, Zwarteveen M (éd.). *Drip Irrigation for Agriculture*. Routledge, p. 85-104.

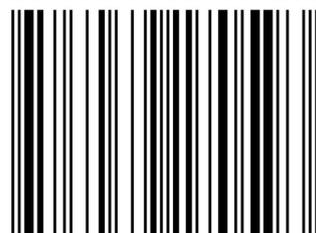
- Lancaster B, 2019. Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 1, 3rd Edition. Guiding Principles to Welcome Rain Into Your Life and Landscape. Rainsource Press.
- Lancaster B, Lipkis A, 2010. Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, Volume 2, 2nd Edition. Water-Harvesting Earthworks. Rainsource Press.
- Mc William EL, Barry TN, Lopez-Villalobos N, Cameron PN, Kemp PD, 2005. Effects of willow (*Salix*) versus poplar (*Populus*) supplementation on the reproductive performance of ewes grazing low quality drought pasture during mating. *Animal feed science and technology*, 119, 69–86.
- Mekdaschi Studer R, Liniger H, 2013. La collecte de l'eau: directives pour de bonnes pratiques. Centre for Development and Environment, Bern, <https://boris.unibe.ch/46508/>
- Moussa B, Nkonya E, Meyer S, Kato E, Johnson T, Hawkins J, 2016. Economics of Land Degradation and Improvement in Niger. Dans: Nkonya E, Mirzabaev A, Braun J von (éd.). Economics of Land Degradation and Improvement - A Global Assessment for Sustainable Development. Springer International Publishing, Cham, p. 499–539.
- Ostrom E, 1990. Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge university press.
- Ostrom E, 2005. Understanding institutional diversity. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, Oxford, 355 p.
- Pye-Smith C, 2013. The quiet revolution: how Niger's farmers are re-greening the croplands of the Sahel. World Agroforestry Centre, Nairobi.
- Qarro M, Hamzaoui I, 2016. Evaluation de la cogestion et partenariat avec les usagers des forêts. Noor Publishing, 64 p.
- Qarro M, Saghir A, 2016. Participatory forest management- analysis of thinning operations in partnership with local organizations. Green oak forest in western middle Atlas, Morocco. *International Journal of Latest Research in Science and Technology*, 5 (1), 98–101.
- Racaniere M, 2021. Au Maghreb, l'agriculture meurt de soif: les sécheresses à répétition ruinent les récoltes. Euronews, 17.11.2021. Page consultée le 21.12.2021, <https://fr.euronews.com/2021/11/17/au-maghreb-l-agriculture-meurt-de-soif-les-secheresses-a-repetition-ruinent-les-recoltes>
- Savory A, Butterfield J, 2010. Holistic management. A new framework for decision making (2nd ed.). Island Press, Washington, D.C, 616 p.
- Sbai A, Mouadili O, Hlal M, Benrbia K, Zahra Mazari F, Bouabdallah M, Saidi A, 2021. Water Erosion in the Moulouya Watershed and its Impact on Dams' Siltation (Eastern Morocco). *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*, 384, 127–131.
- Schwilch G, Bachmann F, Liniger H, 2009. Appraising and selecting conservation measures to mitigate desertification and land degradation based on stakeholder participation and global best practices. *Land Degradation & Development*, 20 (3), 308–326, <https://www.wocat.net/library/media/84/>
- Sousa AJ, Preiss B, Kaplan NS, Bielawski P, Vernon JR, 2020. Developing a Sustainability Plan for Hammams in Morocco, inédit. Worcester Polytechnic Institute, 83 p.
- Studer C, 2020. Water management for rainfed smallholder farming. Dans: Klauser D, Robinson M (éd.). The sustainable intensification of smallholder farming systems. Burleigh Dodds Science Publishing, p. 67–131.

- Toudou A, Tugiany A, Reij C, 2020. Large-scale regreening in Niger: lessons for policy and practice. Dans: Pasiiecznic N, Reij C (éd.). Restoring African Drylands. Tropenbos International, Wageningen, p. 93–100.
- Voisin A, Pousset J, Leconte D, 2001. Productivité de l'herbe (2e éd. France Agricole 2001). France agricole, Paris, 432 p.
- Waeber PO, Stoudmann N, Langston JD, Ghazoul J, Wilmé L, Sayer J, Nobre C, Innes JL, Fernbach P, Sloman SA, Garcia CA, 2021. Choices We Make in Times of Crisis. Sustainability, 13 (6), 3578.
- Wang L, Kaseke KF, Seely MK, 2017. Effects of non-rainfall water inputs on ecosystem functions. WIREs Water, 4 (1).
- Witsoe J, 2019. Nomadic and Sedentary Pastoralist Systems in the Eastern High Atlas Mountains of Morocco: An Exploratory Study on Participatory Approaches for Rangeland Rehabilitation and Management. Master Thesis, inédit. HAFL, Zollikofen.



Gestion intégrée des bassins versants et gestion durable des terres dans la région de Midelt au Moyen Atlas, Maroc, est une publication contenant une compilation de pratiques de gestion durable des terres documentées dans la région de Midelt. Ces pratiques sont mises en contexte avec les dégradations des terres observées dans la zone, ainsi qu'avec des principes généraux de gestion durable des terres. La publication a pour public cible les personnes impliquées dans, ou intéressées par la gestion durable des terres sur le terrain. Le but de cette publication est de permettre de dupliquer et d'adapter les pratiques durables afin d'augmenter la résilience de la population locale face aux risques de catastrophe et des aléas des changements climatiques.

ISBN 978-3-03917-059-3



9 783039 170593 >