

Agriculture de terroir et changement climatique dans les arrière-pays méditerranéens: les savoirs locaux peuvent-ils inspirer des solutions adaptatives?¹

Geneviève Michon

IRD et GRED

Mohamed Berriane

Université Euromed de Fès
et Académie Hassan II des Sciences et Technique

Bruno Romagny

IRD et LPED

Mohamed Al Ifriqui

Université Cadi Ayad de Marrakech

Introduction²

Selon le dernier rapport du GIEC,³ le défi climatique que les pays du pourtour méditerranéen auront à relever est immense: aridification et réchauffement, baisse des précipitations (jusqu'à 30, voire 40% au Maghreb), accentuation des phénomènes extrêmes avec en particulier une aggravation des sécheresses printanières et des crues automnales. À terme, ces changements du climat menacent la géographie agricole, en particulier dans les régions où l'accès à l'eau d'irrigation est insuffisant, où le renouvellement des ressources végétales est de plus en plus difficile, et où l'érosion des sols est accentuée par l'aridification. L'aggravation des épisodes extrêmes pendant les deux périodes-clé de la saison de cultures (printemps et automne), déjà sensible au sud de la Méditerranée, constitue une menace immédiate pour l'agriculture (perte de productivité agricole et ruptures de systèmes alimentaires). Les experts du développement nous répètent que les sociétés rurales des arrière-

1. Cet article est basé sur les travaux des chercheurs du Laboratoire Mixte International MediTer, menés entre 2012 et 2016 dans le cadre du projet MedInnLocal (soutenu par l'Agence Nationale pour la Recherche en France, ANR-12-TMED-0001), ou sur d'autres programmes plus anciens.

2. Nous tenons à remercier Monsieur Guillaume Benoît, qui nous a permis de puiser dans la postface qu'il a consacrée à l'ouvrage édité par Mohamed Berriane & Geneviève Michon, *Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle. Une expérience marocaine* (Rabat-Marseille: FLSH/UM5R-IRD Éditions, 2016) pour alimenter cette introduction.

3. Cf. Séminaire SESAME 3 sur le changement climatique en Méditerranée et Afrique de l'Ouest: http://www.fondation-farm.org/zoe/doc/s20150223sesame3_synthese.pdf.

pays en Méditerranée, déjà fragilisées par les politiques de développement des décennies précédentes, ne sauront pas ou ne pourront pas réagir dans les conditions difficiles qui s'annoncent⁴ du fait de la situation économique, sociale et sanitaire précaire dans laquelle elles se trouvent, elles ne disposeraient pas des ressources nécessaires pour faire face à ces changements.

C'est négliger deux grandes évidences. La première est historique: l'anthropisation ancienne⁵ de l'écorégion atteste de la coadaptation permanente des pratiques agricoles et pastorales et des dynamiques environnementales et climatiques; elle montre que les agriculteurs, qui sont à la fois les principaux acteurs de la gestion des ressources naturelles et les premiers concernés par leur renouvellement, ont su gérer ces espaces à travers les différents changements de leur histoire, et qu'ils sont sans doute les mieux placés pour en assurer la gestion à moyen et long terme. La seconde évidence relève de l'analyse des pratiques et des savoirs locaux: l'agriculture domestique et familiale de ces régions, qu'on qualifie souvent d'"agriculture de terroir," est pensée de façon à intégrer et à gérer les principaux phénomènes caractéristiques de l'évolution sur le long terme du climat méditerranéen et sub-saharien: occurrence d'évènements extrêmes, imprédictibilité des précipitations d'une année sur l'autre, augmentation graduelle de la température et baisse sensible de la pluviométrie. Plus qu'une réaction aux catastrophes "au coup par coup" et sur le court terme, ces pratiques et ces savoirs locaux relèvent d'une véritable culture de la gestion des incertitudes, de la rareté et des risques: une gestion adaptative (c'est à dire souple et modulable) et sur le long terme, tirant le meilleur parti du peu que la nature a à offrir, et qui a démontré sa capacité à assurer le renouvellement sur le long terme des systèmes alimentaires localisés.

Même si la pertinence des savoirs locaux pour les stratégies d'adaptation au changement climatique est de plus en plus reconnue au niveau scientifique⁶,

4. Ana Iglesias, Raoudha Mougou, Marta Moneo et al., "Towards adaptation of agriculture to climate change in the Mediterranean." *Regional Environmental Change* XI (2011): 159-66. doi:10.1007/s10113-010-0187-4.

5. Il ne reste que moins de 2% du total de l'espace méditerranéen qui soit peu modifié par les communautés humaines (Blondel 2006)

6. Carl Folke. "Traditional knowledge in social-ecological systems," *Ecology and Society* IX (3) (2004): 7, [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art7/>; Anthony Nyong, Francis Adesina, Balgis Osman-Elasha, "The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel," *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* XII (2007): 787-97. doi:10.1007/s11027-007-9099-0; Jan Salick, Nancy Ross, "Traditional peoples and climate change," *Global Environmental Change* XIX (2) (2009): 137-139; Donna Green, Gleb Raygorodetsky, "Indigenous knowledge of a changing climate," *Climatic Change* C (2010): 239-42.

ces savoirs paysans restent largement disqualifiés, en particulier au sud de la Méditerranée, aussi bien dans les politiques de modernisation agricole que dans les réflexions sur le changement climatique.

Notre contribution s'interroge sur ce que les savoirs locaux dans les zones arides peuvent apporter au développement des capacités d'adaptation des populations agricoles au changement climatique. Notre hypothèse est que, parce qu'ils ont fait leurs preuves dans la gestion du risque climatique et de la rareté des ressources dans les zones les plus défavorisées de la planète, ces savoirs constituent un atout pour les populations qui les détiennent et une source d'inspiration pour la région. L'enjeu est aujourd'hui de faire en sorte qu'ils ne s'érodent pas et de penser leur articulation avec la recherche scientifique et les politiques publiques pour inspirer des solutions adaptatives pour les régions méditerranéennes.

A partir de différents cas d'étude, nous exposerons les fondements et les modalités de ces savoirs adaptatifs. Nous discuterons aussi de la façon dont ces savoirs peuvent être soutenus, avec, par exemple, l'introduction de paiement pour services environnementaux, ou développés ou améliorés, avec des démarches de recherche qui incorporent les logiques de gestion du risque climatique non pas de façon universelle mais telles qu'elles sont pensées dans ces systèmes.

Les systèmes agricoles des régions mobilisées dans cet article partagent des traits caractéristiques des agricultures d'arrière-pays en Méditerranée: ce sont des systèmes agro-sylvo-pastoraux, c'est à dire basés sur une complémentarité étroite entre la culture (céréales, légumineuses, cultures arborées fruitières) et un élevage de petits ruminants menés sur parcours steppiques et sur forêts. Ces systèmes ont produit des paysages formés d'une mosaïque de champs (en culture ou en jachère), de plantations arborées (oliviers, palmiers, amandiers, figuiers, vigne, noyers, châtaigniers), et de milieux naturels parcourus par le bétail.



Photo 1: Agriculture de terroir au Maroc: champs de cultures, arbres et terres des parcours (©IRD/G.Michon).

1 - “Cultiver la biodiversité”: développer, protéger et reproduire des variétés de végétaux et des races animales adaptées à des conditions climatiques extrêmes

Comme partout ailleurs dans le monde, les paysans du pourtour méditerranéen ont mis à profit la biodiversité naturelle et, à partir de sélection empirique pratiquée depuis des millénaires sur les végétaux et les animaux, ont produit des variétés de semences ou des races animales adaptées aux différentes conditions locales. Parmi les qualités recherchées, la rusticité, c’est à dire la capacité à produire et à se reproduire dans des conditions environnementales et climatiques difficiles, est longtemps apparue plus importante que la maximisation du rendement (voir encadré).

Encadré 1: Chèvres méditerranéennes et pastoralisme

Le pastoralisme est sans doute une des plus anciennes formes de l'élevage. C'est un système de production essentiellement basé sur l'exploitation des végétations naturelles (plus souvent ligneuses qu'herbacées) et spécifiquement adapté aux situations climatiques difficiles, comme les déserts et les montagnes méditerranéennes. Le pastoralisme est marqué par la mobilité des troupeaux, suivant les cycles saisonniers et/ou les contraintes climatiques. Cette pratique a sélectionné des races "marcheuses" et capables de produire à partir de maigres ressources végétales. Les chèvres et les brebis méditerranéennes ont ainsi été façonnées au cours des siècles: ce sont des animaux de petite taille, aptes à la marche sur des parcours accidentés, capables de résister à des amplitudes thermiques fortes, et qui présentent une grande aptitude à puiser sur leurs réserves corporelles en période de disette et à reprendre leur production en période favorable.

La chèvre corse est ainsi parfaitement adaptée aux conditions d'élevage en milieu méditerranéen montagnard. Elle se déplace sans difficulté dans les terrains les plus difficiles: sa robe à poils longs la protège des épineux, ses membres robustes, ses sabots puissants et son agilité lui permettent de se déplacer sans difficulté sur des pentes raides et rocailleuses. Sa capacité à valoriser les maigres parcours de maquis et de montagne est remarquable.

La race dominante à Chefchaouen, au nord du Maroc, présente les mêmes qualités. Quant à la petite chèvre grimpeuse de la forêt d'arganiers, elle s'est adaptée à la sécheresse et à la rareté des végétations herbacées grâce à sa capacité à escalader les arbres pour pâturer dans leur feuillage. De petite taille, avec ses pattes minces au poil court, elle représente un "exemple unique et exceptionnel de synergie entre un animal et son milieu."⁷

7. Alain Bourbouze, Ahmed El Aïch, "L'élevage caprin dans l'arganeraie: l'utilisation conflictuelle d'un espace," *Cahiers Agricultures* XIV (5) (2005): 447-53.



Photo 2: Chèvre dans l'arganier et chèvre corse (©IRD/G.Michon).

A la rusticité, les paysans ont associé la recherche de qualités diverses (goût, valeur nutritionnelle, aptitude à la conservation, adaptation à différents types de sol, précocité, résistance aux parasites, etc.). Pour les végétaux, plusieurs dizaines de variétés d'une même espèce cultivée existaient jusqu'à récemment. Dans la castanéculture corse, le long travail de croisements, de sélection et d'échange de variétés entre villages a produit plus d'une centaine de variétés de châtaignes qui ont acquis une valeur non seulement agricole, nutritionnelle et économique, mais aussi identitaire et patrimoniale. Dans le Rif marocain, Hmimsa et al.⁸ ont identifié plus d'une centaine de variétés de figuier et Ater & Hmimsa⁹ ont relevé près d'une trentaine de variétés de raisins, alors que dans l'Anti-Atlas, c'est parmi les céréales que l'on trouve la plus grande diversité variétale.

On retrouve cette "culture" de la diversité pour des espèces que nous qualifions de "sauvages," mais qui sont largement utilisées, comme l'abeille saharienne (voir encadré) ou l'arganier, un arbre forestier du Maroc: dans tous les villages de l'arganeraie, les femmes (qui ont la responsabilité du ramassage des noix produites par l'arganier et de la fabrication de l'huile d'argan) savent traditionnellement différencier plusieurs variétés de noix d'après les caractéristiques des coques et des amandons. Cette typologie des noix permet d'identifier chaque arbre et structure la récolte qui a lieu une fois par an en juillet-août.¹⁰ Bien que l'arganier ne soit pas planté, il est très probable qu'au fil des siècles, les agriculteurs aient exercé une certaine forme de sélection, en particulier dans l'espace des champs.¹¹

8. Younes Hmimsa, Yildiz Aumeeruddy-Thomas, Mohamed Ater, "Vernacular Taxonomy, "Classification and Varietal Diversity of fig (*Ficus carica* L.) Among Jbala cultivators in Northern Morocco," *Human Ecology* XL (2) (2012). doi:10.1007/s10745-012-9471-x

9. Mohamed Ater, Younes Hmimsa, "L'Agrobiodiversité dans les agrosystèmes traditionnels du bassin versant de Oued Laou (Maroc)," in *Proceedings of the MEDCORE International Conference Florence* (2005): 10-14.

10. Romain Simenel, Geneviève Michon, Laurent Auclair et al., "L'argan: l'huile qui cache la forêt domestique. De la valorisation du produit à la naturalisation de l'écosystème," *Autrepart* II (2009): 51-73.

11. Ronald Bellefontaine, "De la domestication à l'amélioration variétale de l'arganier (*Argania spinosa* L. Skeels)," *Science et changements planétaires/Sécheresse* XXI (1) (2010): 42-53.

Encadré 2: L'abeille jaune saharienne: la butineuse du désert

L'abeille jaune saharienne, *Apis mellifera sahariensis* B., est l'une des trois races rencontrées au Maghreb. Au Maroc, elle vit au sud du Haut-Atlas. C'est cette abeille jaune que les apiculteurs des oasis élèvent dans leurs ruchers, car elle est la mieux équipée pour résister à la sévérité du climat (sècheresses importantes et prolongées, grands écarts de température entre hiver et été ou entre le jour et la nuit, vents de sable fréquents) et pour butiner sur des végétations semi-désertiques caractérisées par un tapis végétal très discontinu et des floraisons naturelles rapides (s'étalant sur 1 à 3 mois).

L'abeille saharienne est une remarquable butineuse qui peut aller chercher le nectar et le pollen à plus de 8 km de sa ruche (les races acclimatées en Europe butinent dans un rayon de 2 km) et accumuler de grandes réserves de miel. Elle profite aussi des floraisons des arbres fruitiers, des luzernes et des légumes cultivés dans l'oasis. La dynamique de la colonie répond très précisément à celle pluies et des floraisons: en conditions favorables, au printemps, la reine est très prolifique et la ruche essaime facilement. Lorsque les miellées s'arrêtent (manque de pluies, chaleur trop forte, grand vent), la colonie réduit son élevage pour garder ses réserves.

D'après Haccour (1960), les conditions de l'élevage oasien de l'abeille saharienne (en particulier la forme et le volume réduit des ruches, souvent insérées dans l'épaisseur des murs des habitations) ont contribué à renforcer ces caractères adaptatifs de l'abeille saharienne: ils ont ainsi "sélectionné une race réellement très rustique et très résistante qui, par ses caractères, se différencie des autres abeilles." Toujours selon Haccour, l'abeille saharienne "a emprunté le chemin des caravanes qui longeaient le Haut-Atlas en direction de l'Atlantique et s'est infiltrée dans les basses vallées, pour gagner finalement les plaines du Souss où elle a rencontré les abeilles noires" avec lesquelles elle s'est croisée, donnant "un hybride très résistant et très prolifique," lui aussi mis à profit par les apiculteurs locaux.



Photo 3: Abeille saharienne butinant sur une Euphorbe arborescente (©IRD/G.Michon).

2 - “Repenser le nomadisme comme une mobilité adaptative”: les leçons du pastoralisme en milieu aride

L'élevage pastoral méditerranéen repose essentiellement sur la mobilité des troupeaux et des hommes, qui constitue une adaptation au caractère éphémère des végétations herbacées naturelles, au caractère imprédictible et localisé des précipitations, et aux contraintes souvent insurmontables pour les

paysans des cultures fourragères permanentes.¹² Il s'agit ici non pas d'amener le fourrage à l'animal, comme dans l'élevage moderne, mais d'aller chercher les ressources là où elles se trouvent.

Les mobilités pastorales sont de plusieurs types.

Les micro-mobilités concernent des déplacements entre différents pâturages situés dans la proximité immédiate d'un village ou d'un campement. Elles mobilisent des itinéraires journaliers de conduite des troupeaux et "suivent une logique subtile de diversification du régime alimentaire, d'opportunisme vis-à-vis de la disponibilité d'une ressource donnée à un temps donné, de prise en compte des contraintes du milieu, le tout adapté à la composition des troupeaux."¹³

Les transhumances amont/aval, classiques des montagnes méditerranéennes, et que l'anthropologue Gérard Lenclud qualifie de "course à l'herbe,"¹⁴ mettent à profit l'étagement des cycles végétaux entre basses et hautes altitudes.

Encadré 3: Transhumance d'hiver et transhumance d'été en Corse avant le XX^{ème} siècle¹⁵

(D'après Mercury et Lenclud & Pernet 1978)

En Corse, la transhumance (aujourd'hui largement abandonnée) se composait d'un double mouvement, qui permettait d'exploiter au mieux, selon les saisons, le potentiel végétal des différents étages bioclimatiques:

- la transhumance d'hiver, (*l'impiaghjera*), qui démarrait en octobre pour finir en mai, correspondait à la descente des troupeaux de la montagne, devenue trop froide et où il était impossible de constituer des réserves de fourrage suffisantes, vers les plaines littorales (*a piaghja*), pour profiter de la poussée de l'herbe permise par les pluies d'automne puis celles de la fin de l'hiver, en mars et avril. Cette transhumance descendante des troupeaux était accompagnée par celle des bergers mais

12. Maryam Niamir-Fuller (ed.), *Managing mobility in african rangelands. The legitimization of transhumance* (London, UK: FAO and IT publications, 1999).

13. Julien Blanco. "Le fils du Sahara et les gens de la pluie: Gestion paysanne et conservation des socio-écosystèmes à acacia au Sud du Maroc," thèse de doctorat, AgroParisTech, 2015.

14. Gérard Lenclud, François Pernet, "Ressources du milieu, gestion du troupeau et évolution sociale," *Études rurales* LXXI-LXXII (1978): 49-88.

15. François-Noël Mercury, *Le pastoralisme en Méditerranée*, 2013, [En ligne] <http://docplayer.fr/11676889-Le-pastoralisme-en-mediterranee.html>.

aussi des cultivateurs qui venaient vendanger les vignobles, labourer les terres pour semer les céréales, récolter les olives et planter les potagers.

- la transhumance d'été (*a muntagnera*), correspondait à la montée des troupeaux en mai vers les zones d'alpages, au-dessus de 1000 mètres, pour échapper aux chaleurs lourdes de la plaine, à la malaria et à la sécheresse qui transformait les prés en steppes arides. Les troupeaux attendaient en général autour des villages, situés en moyenne montagne, que l'herbe pousse en altitude après la fonte des neiges, puis rejoignaient, pour l'estive, les bergeries et les terrains de parcours de l'étage supérieur. A la fin de l'été, avant la descente vers la plaine, les troupeaux s'arrêtaient de nouveau au niveau des villages et profitaient des repousses herbacées, ainsi que des récoltes de châtaignes dans certaines régions.



Photo 4: Transhumance en Corse.

(Source: <http://www.terracorsa.info/video/corse/video.html>).

Le troisième type de mobilité se trouve dans les zones arides du sud du Maghreb. Dans ces régions, les plantes annuelles ont un cycle rapide et disparaissent vite après les pluies (souvent très localisées) pour laisser place à un sol nu sporadiquement recouvert d'espèces pérennes. Les éleveurs se déplacent avec leurs troupeaux au gré des pluies, parfois sur plusieurs centaines de kilomètres, à la recherche de ces plantes annuelles. Il s'agit ici

de macro-mobilités. Les zones choisies pour ces déplacements dépendent de plusieurs facteurs: état de la végétation éphémère (en qualité et quantité), accès à l'eau ou aux marchés urbains, distance au territoire d'origine, etc.

Encadré 4: Calendriers et logiques de transhumance des pasteurs de la plaine d'Ighuweln (Région de Guelmin)¹⁶

Septembre à décembre: les pâturages éphémères et les chaumes des récoltes de l'année sont épuisés. C'est une période de disette où les animaux se nourrissent essentiellement d'espèces pérennes, qui prend fin avec l'arrivée des pluies.

Janvier à mai: si la pluie tombe dans les environs, les éleveurs ne se déplaceront que de quelques dizaines de kilomètres, pour éviter les coûts économiques et sociaux des déplacements sur de longues distances (transport des troupeaux en camion, impossibilité de mettre en culture les terres du territoire tribal, éloignement des proches restés au village). Si les précipitations locales ne sont pas suffisantes, les éleveurs sont obligés de se déplacer sur de plus grandes distances. Ils se dirigent vers le sud, planifiant leur transhumance avec des moyens de communication modernes (télévision, radio, téléphone portable) et grâce à des personnes de confiance qui peuvent les informer sur l'abondance des pâturages. Le troupeau reste dans la zone de transhumance sur l'ensemble de "la période de l'herbe verte."

Mai-juillet: la nécessité d'abreuver les animaux incite les éleveurs à remonter vers des climats moins chauds et des régions où l'accès à l'eau est plus aisé, comme les zones montagneuses proches de la plaine d'Ighuweln. Là, ils disposent de l'eau des puits et des captages, ainsi que des pâturages d'herbes sèches.

Août-septembre: les troupeaux retournent paître en plaine sur l'herbe sèche, les pérennes et, le cas échéant, les chaumes.

Ce schéma de macro-mobilité affiche une forte variabilité interannuelle (liée à la variabilité spatio-temporelle et d'intensité des précipitations) et individuelle (les éleveurs adaptent leur mobilité à différents facteurs, d'ordre écologique ou économique, mais également d'ordre social ou humain).

16. D'après Blanco, "Le fils du Sahara."



Photo 5: Campement d'éleveurs nomades dans la vallée du Drâa (©IRD/G.Michon).

3 - “Cultiver l’eau et le sol” : terrasses, mini-barrages, *jessours* dans le sud-est tunisien

La menace la plus immédiate et la plus sérieuse du changement climatique en Méditerranée concerne l'accès à l'eau agricole. Sans eau, pas de culture possible.

On peut noter trois caractéristiques principales de la disponibilité des ressources en eau pour les cultures dans la région: la longueur et l'intensité des périodes des sécheresses, la brutalité des précipitations et du ruissellement, interdisant une bonne recharge de la nappe phréatique et entraînant l'érosion des sols cultivables, et l'imprédictibilité des régimes de pluies d'une année sur l'autre. Il faut donc pouvoir capturer les précipitations au moment où elles arrivent et les stocker de façon durable. La réponse de l'aménagement hydraulique du territoire par l'État passe essentiellement par la construction de barrages et des systèmes de transferts d'eau sur de longues distances. Celle des paysans est locale et plus diversifiée: systèmes d'irrigation par canaux, galeries drainantes, puits et forages. On trouve aussi des solutions traditionnelles qui prennent en compte à la fois l'eau et le sol. En plaine ou dans les fonds de vallée, il s'agit de mettre à profit l'épandage des crues des oueds par des prises directes ou utilisent la décrue autour de dépressions submergées épisodiquement. Dans les montagnes, on rencontre plutôt des

pratiques qui permettent de profiter au mieux du ruissellement et de l'érosion des terres dominant les lieux de culture. Cela peut passer:

- par la construction de terrasses, qui forcent la pluie et les sédiments qu'elle emporte avec elle à s'infiltrer dans le sol plutôt qu'à dégringoler les pentes, entraînant érosion et inondations en aval

- par l'édification de retenues (digues ou petits barrages de dérivation construits avec des végétaux, de la terre et des pierres, appelés *ougoug* dans la montagne marocaine ou *jessour* dans le sud tunisien: voir encadré) en travers du fond des oueds afin de piéger, en amont de la digue, l'eau et les sédiments qui constitueront à la fois un sol de plus en plus profond et des réserves hydriques suffisantes pour permettre la céréaliculture ou l'arboriculture.

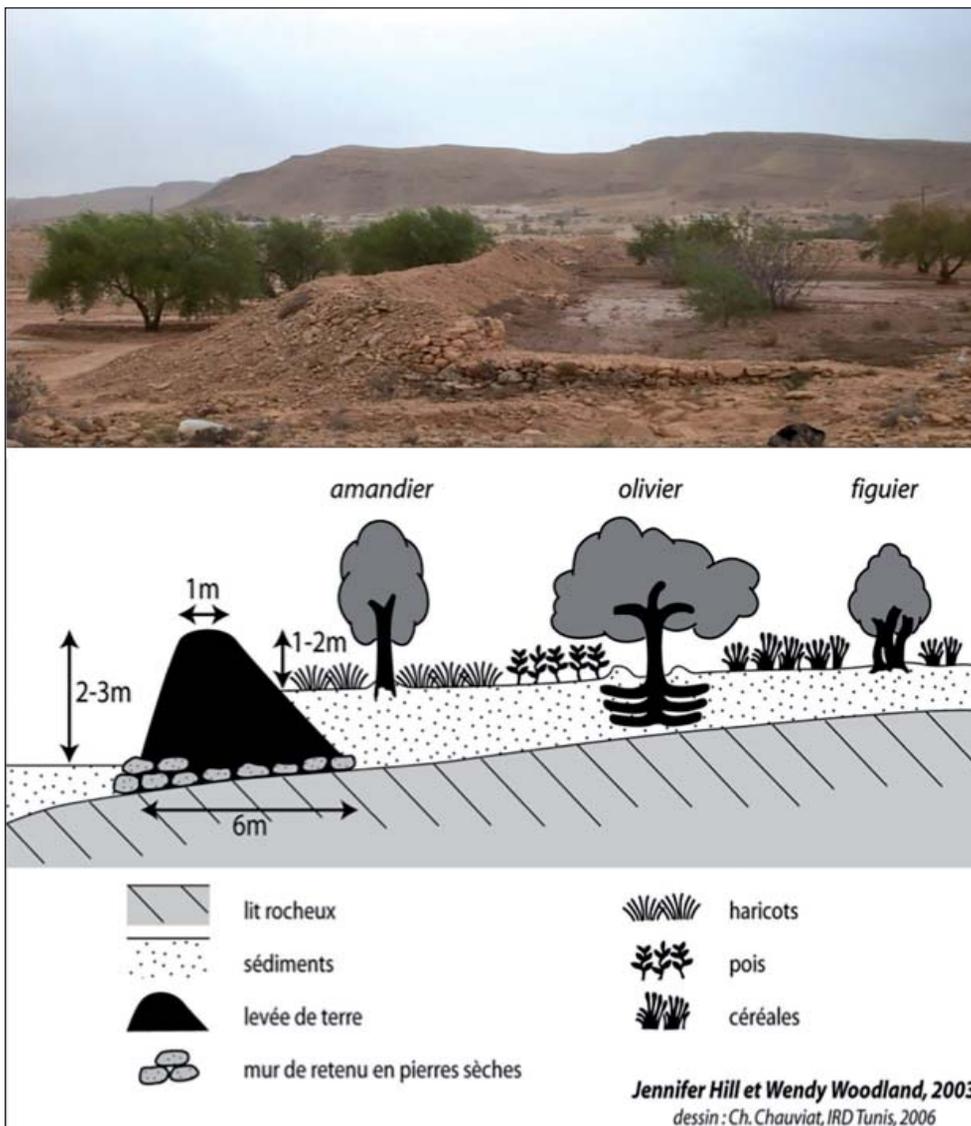
**Encadré 5: Un dispositif de piégeage de l'eau et des sols:
les jessour du Sud tunisien¹⁷**

Les *jessour* sont la forme la plus ancienne et la plus connue des systèmes tunisiens de collecte et de valorisation des eaux de ruissellement. Ils conditionnent étroitement toute la vie agricole du sud-est du pays. Il s'agit de construire au fond des oueds et perpendiculairement à l'écoulement des eaux des digues en terre, parfois consolidées avec des pierres, dans le but de retenir l'eau et les sédiments. La digue, de deux à cinq mètres de haut, épouse la largeur de la vallée. Derrière la digue s'accumulent peu à peu des volumes importants de limons et de sables arrachés au versant par le ruissellement. Le *jesser* emmagasine aussi des quantités d'eau importantes après les pluies. Ce système "permet de fournir, pour une pluviométrie de l'ordre de 200 mm/an, l'équivalent d'un apport d'eau d'une pluie de 500 mm/an. Ceci permet de multiplier les ressources hydriques par 2,5 et d'augmenter de façon significative les possibilités offertes pour pratiquer l'agriculture dans ce domaine aride."¹⁸ De ce fait, les *jessours* permettent au paysan de développer des cultures relativement exigeantes en eau qu'il ne pourrait pas envisager sans cet aménagement: oliviers, figuiers, grenadiers, amandiers, et certaines cultures annuelles (orge, petits pois, lentilles, fèves, pastèques). La présence de déversoirs permet à l'eau en excès de s'écouler vers les *jessour* de l'aval, car il s'agit aussi de ménager une bonne alimentation en eau aux parcelles voisines.

17. D'après Jacques Bonvallot, "Tabias et jessour du Sud tunisien: agriculture dans les zones marginales et parade à l'érosion," *Cahiers ORSTOM, Série Pédologie* XXII (2) (1986): 163-71.

18. Hédi Ben Oueddou, Pol Troussset, "Aménagements hydrauliques dans le Sud-est tunisien," in *Contrôle et distribution de l'eau dans le Maghreb antique et médiéval* [Actes du colloque de Tunis, 22-25 mars, 2002] (Rome: Ecole française de Rome, 2009), 1-18.

Les *jessour* reposent sur des savoirs éprouvés au cours du temps qui impliquent une bonne évaluation des paramètres de l'écoulement de l'eau et des sédiments. Le calcul des dimensions de la digue et des déversoirs est important: si les seuils des déversoirs sont trop hauts, les *jessour* situés en aval seront dépourvus d'eau et les récoltes seront insuffisantes. Si le déversoir n'est pas assez large, l'eau emmagasinée au cours de la crue risque de provoquer une brèche dans la digue, d'évacuer une bonne partie de la terre du *jesser* et d'entraîner la rupture de celles qui sont situées en aval. Si au contraire, les seuils des déversoirs sont placés trop bas ou si les déversoirs sont trop larges, il y aura piégeage insuffisant d'eau et de sol et la production du *jesser* ne sera pas optimale.



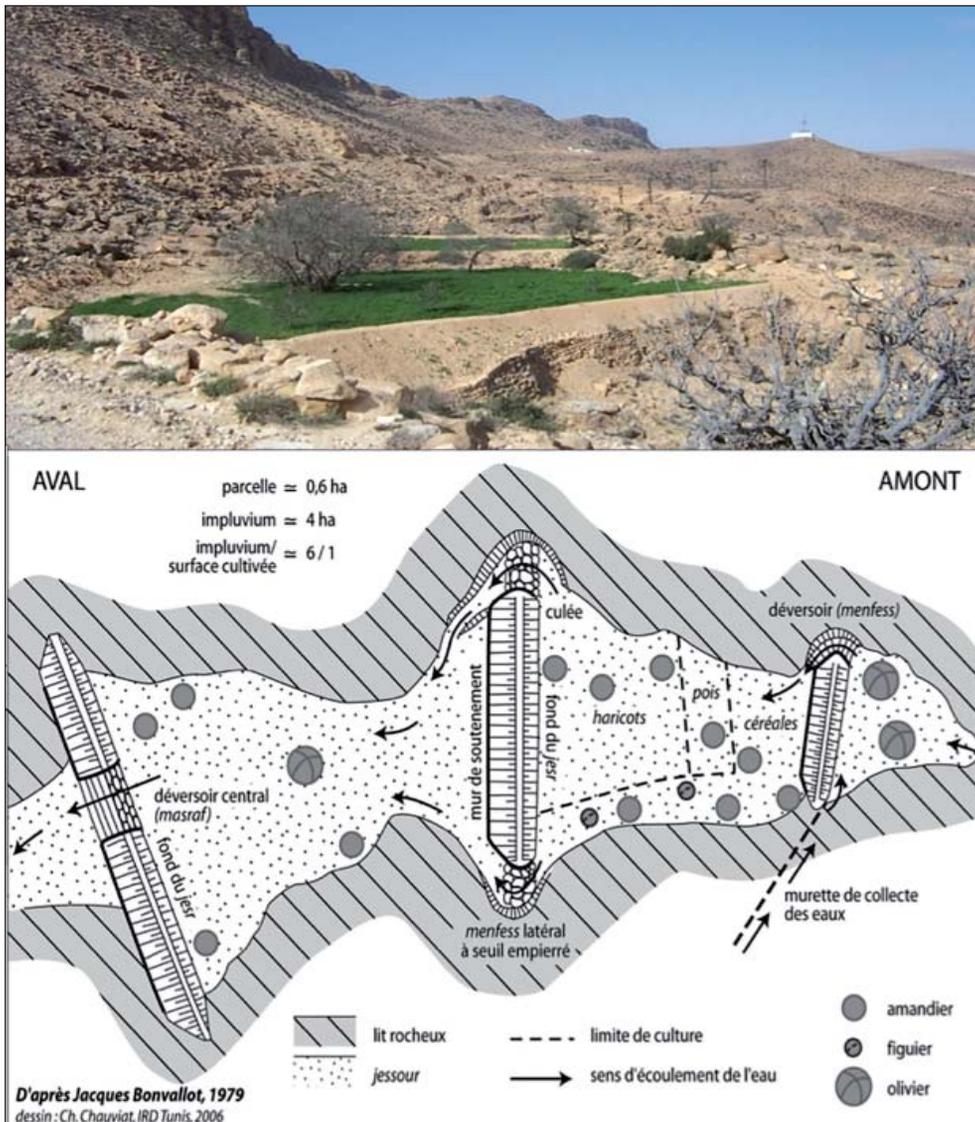


Photo 6: Schémas de fonctionnement des jessour (©IRD/B.Romagny).

4 - “Revenir à l’arbre” comme auxiliaire de la production agricole

Les plantations arborées sont au cœur des dispositifs de lutte contre la désertification. En effet, dans les zones arides ou semi-arides, peu végétalisées, sujettes à l’érosion éolienne et au ruissellement, l’arbre a non seulement un effet stabilisant, fertilisant et facilitateur pour la végétation de sous-étage, mais il contribue aussi à la circulation de l’eau dans le sol et à la captation de l’humidité atmosphérique. Il n’est donc pas étonnant que les paysans et

les pasteurs des zones sèches apprécient, eux aussi, l'arbre et cherchent à le conserver dans leur système de production.¹⁹

Le figuier, l'olivier, la vigne, l'amandier, le palmier dattier ont été domestiqués très tôt dans l'histoire de la région et leur rôle, mentionné dans les anciens traités d'agriculture (Pline: *Histoire naturelle*, Columelle: *De re rustica*), reste aujourd'hui encore essentiel. Au sud de la Méditerranée, ces cultures arborées sont étroitement associées aux cultures annuelles et au pâturage: les céréales ou la luzerne sont souvent cultivées entre les rangées d'oliviers ou d'amandiers, et les animaux pâturent entre les arbres pendant les périodes d'inter-culture. Ces systèmes aujourd'hui qualifiés d'agroforestiers étaient connus dans l'antiquité sous le terme de *coltura promiscua*. Au nord de la Méditerranée, on en rencontre encore quelques variantes sous forme de prés-vergers associant arbres et pâturage (parcelles de châtaigniers et de noyers pâturées par les ovins au printemps et en été, ou vignes parcourues par les troupeaux en automne et en hiver), et surtout dans la région espagnole d'Extremadura avec le système de la *dehesa* qui associe les chênes verts ou les chênes liège à la production ovine, bovine ou porcine.²⁰

L'oasis représente l'exemple le plus sophistiqué de ces associations agroforestières en milieu aride.

Encadré 6: L'oasis: un jardin tropical en plein désert

Les oasis sont nées d'une maîtrise technique et sociale de l'eau (galeries creusées dans la roche sur des dizaines de kilomètres allant chercher l'eau au pied des montagnes, puits, petits barrages, canaux de répartition, tours d'eau). Cette maîtrise de l'eau captée se prolonge par la circulation verticale de l'eau à travers différents étages de plantes cultivées. Et c'est ici que l'arbre est mis à profit. Les palmiers dattiers constituent l'étage supérieur, puis viennent les arbres fruitiers, et enfin les herbacées: céréales, luzerne, cultures maraichères. Si certains agronomes affirment que cette concentration de cultures dans un espace réduit nuit à la bonne production de chacun des compartiments, la plupart des observateurs au contraire s'enthousiasment devant ce jardin complexe qui optimise la production dans des conditions climatiques extrêmes: outre le fait que les palmiers apportent une ombre bénéfique aux étages inférieurs, limitant l'évapotranspiration végétale, les arbres, plongeant leurs racines profondément, parfois jusqu'aux nappes

19. Rainer Assé, James P. Lassoie, "Household decision-making in agroforestry parklands of Sudano-Sahelian Mali," *Agroforestry Systems* LXXXII (3) (2011): 247-61; Blanco, "Le fils du Sahara."

20. Geneviève Michon, *Agriculteurs à l'ombre des forêts du monde* (Arles: Actes Sud, 2015).

phréatiques, contribuent à maintenir (voire à faire remonter en surface) l'eau du sol. Les arbres entretiennent aussi un microclimat notablement plus humide et plus frais que l'espace steppique ou désertique qui entoure l'oasis, et prodiguent ainsi aux habitations humaines un environnement plus clément.



Photo 7: Cultures en étage dans l'oasis, région de Tata, Maroc (©IRD/G.Michon).

Une des originalités des systèmes agro-sylvo-pastoraux méditerranéens est la persistance, à côté d'espaces mettant en valeur l'arbre cultivé, d'une partie du couvert arboré original, et en particulier d'arbres "sauvages" utilisés et gérés de façon fine.

Encadré 7: L'acacia du désert, un allié des agro-pasteurs²¹

L'acacia du sud marocain (*Vachellia tortilis* subsp. *raddiana*) est connu pour ses usages multiples et pour son importance culturelle. Même si les bergers préfèrent les parcours riches en plantes annuelles herbacées, ils reconnaissent son importance fourragère pour faire face aux périodes charnières: l'acacia, avec sa phénologie désynchronisée, renouvelle son feuillage à la fin de l'été, période de pénurie générale. Il fournit alors aux animaux, en plus de ses gousses, un fourrage appétant

21. D'après Blanco, "Le fils du Sahara."

et riche en eau. En avril-mai, les années où les pluies ne viennent pas, les gousses mures tombées au sol constituent un aliment riche pour le bétail, aidant ainsi à la survie des troupeaux. Plus la sécheresse est intense, plus l'acacia est sollicité.

Les acacias se présentent sous forme de buissons ou d'arbres bien formés, ce sont les pratiques des bergers qui contribuent à les façonner, selon les espaces considérés et pour répondre à des besoins divers. Dans les espaces pastoraux, les formes broussailleuses sont plus facilement accessibles au bétail alors que sur le pourtour des champs, elles offrent un écran contre les vents de sable. Les arbres émondés à tige unique et à couronne haute constituent quant à eux la seule source d'ombrage dans cette vaste plaine saharienne souvent surchauffée: lors des travaux agricoles ou le long des parcours, c'est à l'ombre des acacias que l'on se repose, que l'on prépare le thé et que l'on mange. Ainsi, dans cet environnement globalement hostile, l'acacia fournit des micro-habitats favorables et différenciés, qui sont pleinement intégrés dans la stratégie de l'éleveur, notamment en période de sécheresse.



Photo 8: Gaulage des gousses d'acacia pour nourrir les troupeaux (©J.Blanco).

Encadré 8: L'arganeraie: quand l'arbre soutient l'agriculture et l'élevage aux portes du désert²²

L'arganier joue un rôle central dans l'économie agricole et pastorale de sa région: ses fruits fournissent l'huile d'argan, son feuillage persistant constitue un fourrage de choix pour les chèvres, ses fleurs donnent un miel de plus en plus apprécié, son bois, très résistant, est recherché en construction.

L'arganier n'est pas planté. Cependant, les paysans protègent les germinations naturelles, et "entretiennent" des espaces favorables à ces dernières (murets et pierriers au bord des champs). Ces pratiques sont essentielles dans la régénération des arbres.

Comme l'acacia, l'arganier se présente sous des formes diverses: arbres au tronc bien formé et à la couronne régulière; arbres trapus et chétifs, dans les branches desquels grimpent les chèvres; buissons multicaules ou "rochers verts." Ces formes sont issues du travail combiné de la nature, des troupeaux et des pratiques des agropasteurs. Elles répondent à différentes fonctions et à différents besoins. L'arbre à tronc unique et à large couronne, que l'on trouve plutôt dans les champs, est la forme la plus travaillée: issue d'opérations répétées de dépressage, d'élagage et d'émondage, elle vise une meilleure production de noix et interdit l'accès de la couronne aux chèvres. Si l'ombre de ces arbres entraîne une chute localisée des rendements des céréales, on constate, durant les années sèches, que l'herbe pousse uniquement à l'aplomb des couronnes, fournissant ainsi un pâturage de choix pour les moutons. Dans les espaces pastoraux au contraire, certains arbres sont travaillés pour permettre la formation de branches basses et horizontales, de façon à faciliter l'accès de la couronne aux chèvres. Dans ces parcours où le couvert forestier reste dense, les couronnes torturées des arbres "accrochent" l'humidité atmosphérique, et l'arganier joue alors un rôle d'"arbre-fontaine" restituant au sous-bois, par ruissellement le long du feuillage, une humidité bienfaitrice.

22. D'après Geneviève Michon, Didier Genin, Mohamed Alifriqui et al., "Derrière l'huile d'argan, la forêt d'arganiers: écosystème en péril ou terroirs forestiers domestiques?" in *Les Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle? Une expérience marocaine*, Mohamed Berriane, Geneviève Michon (eds), (Rabat-Paris: FLSH/UM5R-IRD Éditions, 2016), 111-24.



Photo 9: Chèvres paissant sur l’herbe nouvelle venue sous la couronne des arganiers (©IRD/G.Michon).

5 - “Retrouver la gestion des ressources en bien commun” pour appréhender collectivement les risques et la rareté de façon adaptative

Les pratiques et les savoirs liés à la gestion du risque climatique s’inscrivent dans le cadre plus vaste d’une gestion en bien commun, c’est à dire qu’ils s’appuient sur des règles communautaires qui définissent l’appropriation et l’utilisation des ressources. Cette gestion en bien commun apporte une réponse territoriale globale aux préoccupations économiques, écologiques et socio-politiques relatives au risques (en particulier climatiques), à la reproduction des ressources et à la sécurisation de leur usage dans l’espace et dans le temps.

Les travaux de Ruf & Mahdane²³ détaillent largement cette gestion en bien commun appliquée aux ressources en eau dans le Maghreb. Ils analysent les règles communautaires de gestion de l’eau pour une utilisation productive visant un partage équitable et une bonne protection des champs, et donnent à l’eau une position centrale dans l’organisation et le fonctionnement des

23. Mhamed Mahdane, Sylvain Lanau, Thierry Ruf et al., “La gestion des galeries drainantes (khattaras) dans l’oasis de Skoura, Maroc,” in *Pouvoirs, sociétés et nature au Sud de la Méditerranée* (Paris: Édition Karthala, 2011), 209-34; Thierry Ruf, “Le système irrigué comme territoire,” *Territoires en Mutations* XII (2004): 51-62.

sociétés rurales du Maghreb.²⁴ Les travaux de Romagny et Riaux²⁵ détaillent les règles collectives relatives aux *jessour* (voir encadré).

Encadré 9: La gestion collective dans les *jessour*²⁶

La gestion du système complexe des *jessour* répond à un ensemble de règles strictes, respectées ou “intériorisées” par les communautés locales. Les principes généraux de cette réglementation coutumière, qui semble remonter au XI^{ème} siècle, sont les suivants:

chaque *jesser* ne peut retenir qu’une certaine proportion de l’eau reçue de l’amont, le reste doit alimenter les *jessour* situés en aval; aucun propriétaire n’a le droit de transformer son aménagement en ouvrage de rétention totale;

la hauteur du barrage ainsi que la position du déversoir par rapport au fond de la parcelle et sa largeur ne peuvent être modifiées sans l’accord des propriétaires des *jessour* en aval;

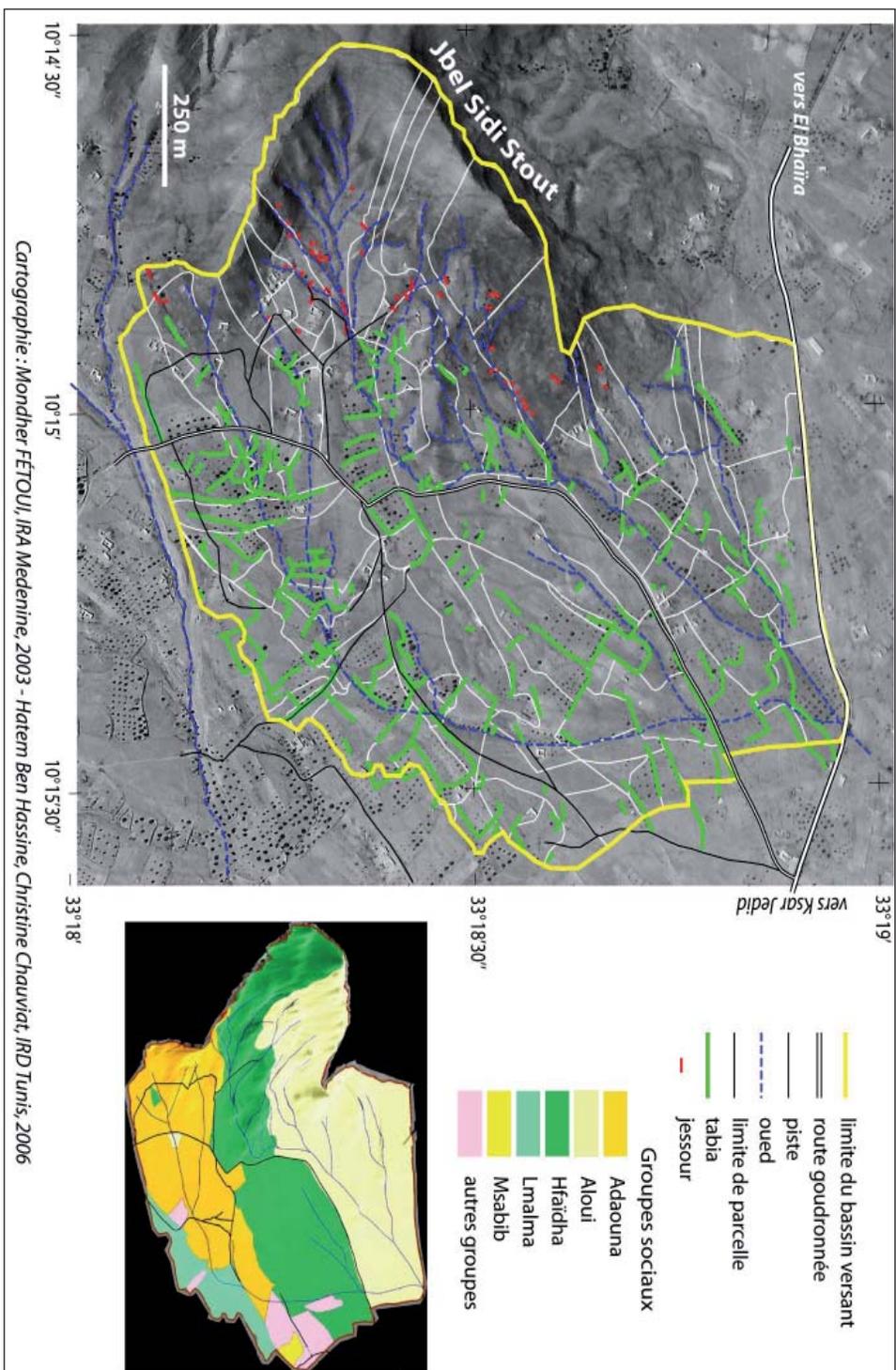
chaque propriétaire doit assurer régulièrement l’entretien de son ouvrage; lors d’une forte crue, le propriétaire est tenu responsable des éventuels dommages occasionnés aux *jessour* en aval. Il devra alors réparer tous les dégâts subis par les autres exploitants.

L’objectif de cet ensemble de règles est double: assurer la durabilité de l’aménagement, et éviter les conflits amont-aval autour du partage des eaux de surface au sein d’un même micro bassin-versant. Ces règles s’accompagnent de logiques particulières de partage et de mise en valeur des terres, selon les fractions ou les appartenances sociales, avec une prise de conscience des interdépendances amont-aval: on peut par exemple observer une logique de répartition en forme de lanières, orientées de l’amont vers l’aval et disposées en fonction de l’organisation de l’écoulement dans ses moindres détails (carte 1). Chaque groupe social bénéficie ainsi d’un accès relativement équitable aux eaux de ruissellement. Cette stratégie évite qu’un groupe particulier ne s’accapare les zones en amont les plus favorables à la culture. Cette organisation sociale de l’occupation de l’espace est sans aucun doute un des principaux facteurs expliquant la quasi-absence de conflits importants autour de la répartition de l’eau dans l’espace et entre les groupes sociaux.

24. Ruf, “Le système irrigué comme territoire,” 51-62.

25. D’après Bruno Romagny, Jeanne Riaux, “La gestion communautaire de l’eau agricole à l’épreuve des politiques participatives: regards croisés Tunisie/Maroc,” *Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques* LII (6) (2007). Special Section: “Dryland Hydrology in Mediterranean regions”: 1179-96.

26. Ibid..



D'autres auteurs se sont intéressés aux règles communautaires de gestion des parcours (*agdal* du Haut-Atlas marocain, transhumances des confins sahariens, voir encadrés).

Encadré 10: L'*agdal*, institution communautaire du Haut-Atlas marocain²⁷

L'*agdal* est un mode de gestion communautaire caractérisé par la mise en défens temporaire des ressources au sein d'un territoire pastoral ou forestier délimité. Les règles de délimitation du territoire concerné, les dates d'ouverture et de fermeture des mises en défens, les droits d'accès et les règles d'exploitation des ressources sont définies par l'assemblée coutumière de la communauté (*Jma 'a*) qui détient les droits collectifs d'exclusion et de gestion des ressources.

L'*agdal* permet de faire face à l'insécurité liée à l'usage des ressources naturelles dans une économie agropastorale fortement dépendante des aléas climatiques: la mise en défens des ressources aboutit à la constitution d'une réserve "sur pied," dont l'utilisation différée permet aux communautés de faire face à ces aléas. Les *agdal* pastoraux (pâturages d'altitude) pallient le déficit fourrager au cœur de la période de sécheresse estivale. Dans les *agdal* forestiers, le fourrage foliaire de chêne vert et de genévrier nourrit les animaux à l'étable en cas de forte chute de neige au cours de l'hiver ou en l'absence de stocks fourragers importants.

L'*agdal* assure aussi la reconstitution du stock de ressources et la pérennisation de l'usage: dans les pâturages d'altitude, la mise en défens permet aux plantes d'achever leur cycle de reproduction avant l'ouverture de l'*agdal*, ce qui reconstitue le stock de graines au fil des années et permet le maintien d'une plus grande diversité floristique sur le parcours. L'*agdal* forestier maintient un couvert arboré en bon état et une biomasse élevée, garantissant la pérennité des usages et de l'approvisionnement en produits forestiers.

L'*agdal* permet enfin à la communauté d'affirmer sa maîtrise foncière, de revendiquer l'exclusivité d'usage des ressources, et de gérer les conflits. A la question "que représente l'*agdal* pour vous?" posée dans le cadre d'une enquête menée en 2005 dans le Haut-Atlas (vallée des Aït Bouguemmez), les personnes enquêtées ont massivement répondu "L'*agdal*, c'est la sécurité de la tribu." Cette notion de sécurité renvoie à la capacité du groupe à exercer une responsabilité collective sur le territoire, à y empêcher les vols et l'exercice de la violence. Les conflits intercommunautaires y sont contenus par la clarification des

27. D'après Laurent Auclair, Mohamed Alifriqui, "Agdal, les voies imazighen de la patrimonialisation du territoire," *Hespéris-Tamuda* XLV (2010): 129-50.

conditions sociales de l'accès aux ressources: la sécurisation des droits pour les uns, l'exclusion pour les autres. Au sein de la communauté des usagers de l'*agdal*, les règles d'exploitation des ressources permettent la gestion interne des conflits et de la concurrence.



Photo 10: Agdal pastoral sur les hauts plateaux d'Imilchil Haut-Atlas Central (©IRD/G.Michon).

Encadré 11: Logiques et pratiques sociales des mobilités pastorales au nord du Sahara²⁸

Si le choix des lieux de mobilité au nord du Sahara marocain repose sur un principe d'opportunisme climatique et d'exploitation raisonnée des parcours, les schémas de déplacements dépendent quant à eux de la construction et de l'entretien permanent du lien social entre les différentes tribus. Les principes d'hospitalité, d'entraide et de réciprocité sont essentiels dans cet environnement rude où l'isolement et l'individualisme réduiraient considérablement les chances de survie. Les possibilités de mobilité de chaque éleveur reposent à la fois sur sa réputation personnelle (sa capacité à observer de bonnes pratiques d'exploitation des parcours, à "retourner" ce qu'il a reçu, ou à entretenir des discussions dont la durée se plie à celle du rituel du thé) et sur celle de sa tribu, mais aussi sur les liens collectifs tissés au cours de l'histoire

28. D'après Blanco, "Le fils du Sahara."

entre les différentes tribus. Entretenir au niveau individuel un réseau social de qualité, être inséré dans un collectif qui fait de même à son échelle, sont les bases primordiales pour maintenir son droit d'usage des ressources territoriales.

6 - Des savoirs en cours d'érosion

Ces divers types de savoirs liés à la gestion du risque climatique témoignent d'une profonde connivence entre les populations et leur milieu naturel, héritage de pratiques séculaires de mise en valeur du territoire. Mais bien que les approches bio-culturelles ne cessent de témoigner non seulement de l'existence mais aussi du bien-fondé de ces savoirs et de leur pertinence dans le contexte actuel et à venir du changement climatique, ces savoirs paysans restent largement disqualifiés, aussi bien dans les politiques de modernisation agricole que dans les réflexions sur le changement climatique. Ils sont par ailleurs soumis aux mêmes processus d'érosion, voire de destruction, que les sociétés rurales qui les ont produits: l'avènement du capitalisme et l'avancée de la pensée libérale en économie agricole, l'intégration grandissante des populations rurales au marché, l'avancée d'une agriculture spéculative, la publicité faite au mode de vie occidental et urbain, la recherche technique et biotechnique appliquée à l'agriculture, les politiques de modernisation agricole, les modèles de scolarisation, etc., constituent autant de facteurs qui menacent la reproduction de ces savoirs.

La tendance est aussi vers une disparition des variétés et des races locales. L'entreprise paysanne de sélection, d'amélioration et de diversification des variétés et des races locales se trouve aujourd'hui dépassée par la sélection "scientifique" menée depuis plus d'un siècle par les laboratoires de recherche et les industries semencières. Dans cette entreprise moderne de création de diversité agricole, ce sont surtout les critères de productivité qui ont été sélectionnés, au détriment des caractères de rusticité ou d'adaptation aux conditions environnementales locales. Les variétés végétales et les races animales issues de cette sélection sont beaucoup plus performantes, sur le strict plan du rendement, que les variétés et les races paysannes, mais elles sont aussi plus fragiles, en particulier vis à vis des aléas climatiques. Elles se sont cependant répandues sur toute la planète, effaçant peu à peu la diversité lentement construite par les paysans.

On pourrait citer l'importation au Maroc d'essaims d'abeille italienne, très productive mais peu adaptée aux conditions climatiques du Sud, qui a conduit à l'hybridation des races locales. On peut craindre que cette altération

génétique ne vienne multiplier des abeilles bien moins adaptées aux conditions climatiques hostiles, menaçant de ce fait l'ensemble de la production apicole.

On peut citer aussi l'introduction des races caprines (Alpine ou Saanen) plus productives que les races locales, observée par exemple dans le Rif marocain ou dans certaines exploitations de Corse, qui modifie en profondeur les systèmes d'élevage: avec ces races plus productives, la pratique de la stabulation et de l'apport de nourriture (fourrages et compléments) remplace peu à peu le pastoralisme, conduisant à l'abandon des parcours qui s'embroussaillent et deviennent, avec les sécheresses accentuées, plus susceptibles aux incendies.

L'introduction de ces variétés et de ces races "améliorées" est soutenue par les organismes techniques agricoles, eux-mêmes financés par l'argent public ou par les industries privées. Les accords internationaux sur le commerce et la propriété intellectuelle, les normes sanitaires liées à la circulation des produits vivants, viennent peu à peu interdire aux paysans sinon de multiplier leur propres semences ou de reproduire leurs propres races, du moins de les échanger hors de leur bassin de connaissance.

Un autre exemple de cet affaiblissement des savoirs locaux peut être trouvé dans les systèmes de transhumance ovine, caprine, ou apicole. La plupart des systèmes pastoraux (que ce soit pour les petits ruminants ou pour les abeilles) dépendent étroitement de systèmes de gestion collectifs: terres collectives, règles d'accès définies en commun, mises en défens respectées collectivement. La question du maintien de ces mobilités pastorales dans le contexte des processus actuels d'accaparement des terres collectives par d'importants opérateurs privés, qui viennent, par leur implantation, modifier les conditions d'accès aux parcours, se pose avec acuité. On observe aussi l'émergence d'acteurs dont les troupeaux ou les ruchers sont très importants ce qui pose des questions au niveau d'un accès équitable aux ressources.

La gestion en bien commun, en particulier de l'eau, semble le secteur le plus difficile à maintenir dans les conditions actuelles, avec le développement des forages individuels ou des systèmes marchands d'approvisionnement en eau (branchement au réseau d'adduction en eau potable, achats de citernes). Enfin, avec l'exode rural, l'éducation uniforme par l'école, et l'importance grandissante des "conseillers agricoles" privés dans les campagnes, la transmission de ces savoirs est de moins en moins bien assurée. Les populations qui détiennent, mobilisent et transmettent encore ces savoirs sont vieillissantes. Les jeunes qui reprennent l'exploitation familiale ou qui se lancent dans l'agriculture, soumis à des impératifs de modernisation, de

productivité et d'intégration aux marchés, mettent en œuvre d'autres types de savoirs, dans des logiques qui sont peu propices à l'incorporation de ces savoirs vernaculaires.

7 - Discussion: Comment préserver et valoriser ces savoirs locaux?

Il est difficile de préserver des savoirs locaux de façon directe et positive. Une des pistes mises en avant par différents auteurs²⁹ passe par la valorisation économique des produits qui en sont issus. Labélisation liés à la qualité et à l'origine (Indications Géographiques), développement de filières dédiées (produits de terroir) sont des pistes développées dans le sud de l'Europe depuis plusieurs décennies et aujourd'hui testées dans différents pays du Sud. Le Maroc, par exemple, s'est engagé ces dernières années dans la reconnaissance et la promotion de ses produits de terroirs, à travers divers instruments politiques et juridiques et de nombreux projets portés par des agences nationales et internationales ainsi que par des associations locales. On compte aujourd'hui plus d'une vingtaine de produits sous IG, avec certains produits, comme l'huile d'argan, reconnus pour leur qualité au niveau international. Cependant, la dynamique marocaine soulève de nombreuses questions, en particulier sur les liens entre qualification d'un produit et conservation des savoirs qui en sont à l'origine.³⁰ Par exemple, pour l'huile d'argan, le cahier des charges de l'IG ne mentionne pas les savoirs locaux liés à la production de l'huile et encore moins ceux liés à la gestion de l'arganier dans les terroirs. La mécanisation des processus de production et surtout l'arrivée des transformateurs industriels ont conduit à la mise en place d'un nouveau système dans lequel les liens aux terroirs de l'arganeraie, ainsi qu'aux connaissances locales sur les qualités des différentes variétés et provenances, s'estompent progressivement.³¹ Quoiqu'il en soit, cette dynamique a au moins eu pour résultat de rendre visibles des territoires et des pratiques jusqu'à présent oubliés dans les politiques agricoles. Au niveau international, le soutien du Maroc et d'autres pays du Sud à la défense des

29. Laurence Bérard, Marie Cegarra, Marcel Djama et al., (eds), *Biodiversité et savoirs naturalistes locaux en France* (Paris: CIRAD, IDDRI, IFB, INRA, 2005), 145-58.

Cormier-Salem Marie-Christine, Roussel Bernard, "Localiser les produits et valoriser les spécialités locales," *Autrepart* II (2009): 3-15.

Valérie Boisvert, Armelle Caron, "La conservation de la biodiversité: un nouvel argument de différenciation des produits et de leur territoire d'origine," *Géographie, économie, société* XII (3) (2010): 307-28.

30. Nicolas Senil, Genevieve Michon, Mohammed Aderghal et al., "Le patrimoine au secours des agricultures familiales? Éclairages méditerranéens," *Revue Tiers Monde* IV (2014): 137-58.

Mohamed Berriane, Genevieve Michon (eds.) *Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle. Une expérience marocaine* (Rabat-Marseille, FLSH/UM5R-IRD Éditions, 2016).

31. Bruno Romagny, "L'IGP Argane, entre patrimonialisation et marchandisation des ressources," *Maghreb-Machrek* CCII (4) (2009): 85-114.

indications géographiques renforce les partisans des “biens communs” face à ceux qui ne veulent reconnaître et protéger que la propriété individuelle (marques et brevets).

Les paiements pour services environnementaux (PSE) représentent une autre piste de valorisation directe des savoirs liés à la gestion du risque climatique. Les PSE sont des instruments incitatifs dont le principe consiste à rémunérer les usagers d’un territoire pour les “services” qu’ils produisent (par exemple: lutte contre l’érosion des sols, conservation de la qualité de l’eau ou de la biodiversité) et à faire payer les bénéficiaires de ces services. Grâce aux PSE, les usagers du sol sont incités, moyennant paiement, à maintenir les pratiques et les savoirs à l’origine de ces services plutôt que de se convertir à des pratiques moins soucieuses de l’environnement.³² Ces instruments ont surtout été testés dans les régions forestières tropicales, et suscitent de nombreuses critiques. Un projet en cours vise à introduire un dispositif de type PSE dans l’arganeraie. Il semblerait que, plus que l’instrument lui-même, ce soit la démarche qui l’introduit et le développe qui soit sujette à caution, ainsi que ses effets pervers redoutés.

Quelles que soient les dispositifs envisagés (IG, PSE), il paraît illusoire de chercher à préserver/valoriser des savoirs locaux sans préserver/valoriser le système socio-écologique dans lequel ils s’inscrivent. C’est malheureusement ce que de nombreuses démarches, souvent pétries de bonnes intentions, finissent par faire. Les expériences passées ont montré la propension des agences de développement à vouloir trouver des techniques “qui marchent” de façon à les généraliser, sans se soucier du cadre territorial, social, culturel ou cognitif dans lequel elles s’inscrivent. Les pratiques que nous avons exposées tout au long de cet article ne sont pas pensées et appliquées par leurs détenteurs comme des “paquets” techniques, mais se développent en relation avec d’autres pratiques (y compris sociales) qui leur donnent à la fois tout leur sens et toute leur efficacité. Il s’agit donc de penser ces savoirs et ces pratiques au sein des territoires dans lesquels ils se sont développés, de comprendre sur quels principes fondamentaux et potentiellement généralisables ils reposent, avant de voir comment les exporter vers d’autres régions.

8 - Discussion: Comment mieux intégrer ces savoirs locaux aux réflexions sur le changement climatique?

La Convention pour la Diversité Biologique (1992) a permis de reconnaître au plus haut niveau l’importance des savoirs locaux pour la gestion de la

32. Philippe Méral, Denis Pesche. *Les services écosystémiques. Repenser les relations nature et société* (Paris: Quae Éditions, 2016).

biodiversité et de les intégrer pleinement dans les programmes de conservation. On n'observe encore rien de semblable, au niveau international, autour du changement climatique. Il est temps que la communauté des chercheurs qui s'intéressent à ces savoirs du point de vue de la gestion du risque climatique s'articule mieux à celle des chercheurs et des décideurs actifs au niveau du GIECC pour convaincre ces derniers de l'intérêt d'une telle démarche.

Les pistes sont nombreuses.

Des avancées majeures sont possibles au niveau de la génétique: recenser dans les terroirs et avec les populations locales des variétés adaptées à la sécheresse, des races animales robustes, les protéger, les multiplier, et travailler à leur amélioration (sur le plan nutritif, de la productivité, etc.) pour les restituer dans leurs terroirs d'origine, ou les disséminer si besoin.

La mobilité pastorale a toujours mauvaise presse: c'est pourtant elle qui permet d'entretenir des végétations qui, sinon, s'embroussaillent, multipliant les risques d'incendies, et constituant de ce fait un risque majeur pour les communes rurales. Sa réhabilitation est plus une affaire de volonté politique que de science. Il faudrait en Europe modifier les conditions d'installation en élevage pour permettre de réintroduire des troupeaux dans les forêts embroussaillées, dans les garrigues et dans les maquis. Certaines communes de France commencent à salarier des bergers pour que leurs troupeaux nettoient les terres incultes de leur territoire. Ces troupeaux communaux peuvent aussi, en hiver, aller pâturer l'herbe entre les rangs de vigne, réduisant ainsi le recours aux herbicides. La science ne doit pas être en reste; à partir du potentiel encore existant dans les systèmes pastoraux méditerranéens, elle peut intervenir sur la recherche de races à la fois productives et adaptées aux conditions du parcours en zone difficile.

Un des enjeux du changement climatique est celui de l'atténuation. Dans ce domaine, les arbres, qui peuvent servir de "pompes à carbone," représentent un véritable atout. En effet, la photosynthèse permet de capturer une partie du carbone en excès dans l'atmosphère pour le séquestrer dans son bois. On encourage aujourd'hui la réintégration des arbres dans les terroirs où ils ont disparu, ou leur conservation là où ils existent. Ces vastes programmes, comme l'initiative "4 pour 1000,"³³ s'adressent plus à l'agriculteur qu'au

33. Promue notamment par le ministre français en charge de l'agriculture lors de la conférence scientifique internationale sur "l'agriculture climato-intelligente" (Montpellier, mars 2015), cette initiative vise à mettre en avant les pratiques agricoles qui augmentent la capacité de séquestration du carbone dans les sols. L'idée de cette valeur symbolique est de montrer qu'une variation très faible des stocks de carbone des sols (de l'ordre de 0,4 %) peut avoir des conséquences importantes sur le bilan global du CO₂.

forestier. Pour retrouver ce chemin de l'arbre rural, la science agroforestière a tout à apprendre des paysans qui, aujourd'hui encore, gèrent l'arbre dans leurs terroirs. Une partie du carbone atmosphérique peut aussi être stockée dans les sols sous forme de matière organique. Il faut pour cela restaurer les terres dégradées.³⁴ Les pratiques paysannes d'aménagement des pentes et des talwegs qui conservent l'eau et redonnent une vie aux sols (*ougoug*, *jessour*, terrasses) peuvent aussi être mises à contribution. Ce faisant, "les systèmes gagneront à la fois en productivité et en résilience, et donc en capacité à résister au choc climatique et au stress hydrique." Par ailleurs, il serait utile de faire converger ces savoirs, une fois reconnus, inventoriés, bien documentés et replacés dans le contexte actuel avec les pratiques qui se propagent depuis quelques années sous le vocable "agro-écologie," "permaculture," etc., au Nord comme au Sud.

Il importe aussi de retrouver les modalités d'une gestion en commun, encore présentes dans bien des terroirs méditerranéens, en particulier au Sud. C'est ce que tentent de faire des éleveurs corses avec la mise au point de Groupements Pastoraux. Cette structure d'exploitation collective réunit des éleveurs qui choisissent de s'associer pour gérer et utiliser collectivement un ou plusieurs troupeaux et une ou plusieurs estives. Elle permet notamment d'organiser le gardiennage des troupeaux (tours de garde, embauche d'un berger salarié), d'entretenir l'estive (organisation des écobuages, débroussaillage) ou de réaliser des investissements collectifs groupés (centre de traite, produits). Mme Elinor Ostrom, politologue américaine et prix Nobel 2009 d'économie, a bien montré la pertinence et l'importance stratégique de cette gestion en bien commun. Sous réserve de bonne communication entre les acteurs, des degrés élevés de coopération (action collective) sont en effet possibles, avec, à la clef, des bénéfices mutuels accrus, significativement et durablement. Alors que Mme Ostrom a montré que des associations volontaires et des collectifs d'individus pouvaient donc gérer efficacement et de façon équitable les ressources communes, de nombreux travaux ont montré à contrario l'inefficience et les limites des approches seulement de type "tout État" ou "tout privé."³⁵

34. Guillaume Benoît, "Le secteur des terres, solution au problème climatique? Ou "un futur brillant pour l'agriculture," in *Changer avec le climat, Annales des Mines-Responsabilité et environnement* LXXX (4) (2015) : 35-56.

35. Guillaume Benoît, "Les terroirs méditerranéens, du choc de la modernité au choc climatique," in *Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle? Une expérience marocaine*, Mohamed Berriane, Geneviève Michon (eds.), (Rabat-Marseille: FLSH/UM5R-IRD Éditions, 2016), 347-56.

Conclusion

Les pratiques et les savoirs des paysans méditerranéens s'inscrivent dans une logique de gestion adaptative (c'est à dire souple et modulable) et sur le long terme, tirant le meilleur parti de la rareté, et capable de penser et d'intégrer la notion de risque et d'incertitude. La diversité (des structures et des espaces, des espèces et des cultivars), la spécificité (des relations productives et sociales aux lieux et aux ressources), la flexibilité et la coopération sont les maîtres-mots de ces stratégies adaptatives qui devraient aujourd'hui être redéployées, renforcées et valorisées. Parce qu'elles ont été conçues pour gérer le risque climatique et la rareté des ressources dans les zones les plus défavorisées de la région, ces stratégies constituent un atout pour l'avenir. Qui plus est, elles pourraient inspirer des solutions adaptatives pour les régions méditerranéennes montagneuses et arides.

Guillaume Benoît rapporte que grâce à des aménagements de terroirs à grande échelle, la région du Tigré, région la plus sèche d'Ethiopie, victime de famines terribles dans les années 1980, est devenue en 20 ans la région la plus sûre en eau de tout le pays.³⁶ La réintégration de l'arbre par les communautés, (préservation des arbres existants et reboisement), la gestion locale de l'eau (création en grand nombre de terrasses de cultures en pierres et demi-lunes ainsi que de centaines de petits barrages) et la maîtrise de la pression pastorale y ont été conduites. Le paysage a été remodelé et l'eau de pluie est (re)devenue l'eau fécondante. Sa bonne infiltration a contribué à la recharge des nappes au point de rendre certains puits artésiens. La surface irriguée est passée de 40 à 40.000 ha et la région a retrouvé sa sécurité alimentaire, réduisant considérablement son taux de pauvreté.³⁷

Avec le changement climatique et la montée des périls, il faudra réussir la nécessaire transformation vers des territoires "*climato-intelligents*," c'est-à-dire à même de conjuguer l'adaptation, l'atténuation et la sécurité alimentaire.³⁸ Plutôt que de réfléchir à des solutions générales et globalisantes, c'est sans doute au niveau local qu'il faut (ré)apprendre à penser. Par ailleurs, c'est au niveau du terroir que les pratiques et les savoirs ont été élaborés, et qu'ils restent opérationnels. Penser localement des modèles de gestion innovante dans le cadre du changement climatique implique de développer toute une nouvelle approche de la relation entre l'État, les communautés rurales et les agriculteurs, détenteurs des savoirs et gestionnaires des ressources.

36. <http://www.wri.org/blog/2015/07/how-ethiopia-went-famine-crisis-green-revolution>

37. Guillaume Benoît, "Les terroirs méditerranéens, du choc de la modernité au choc climatique," in *Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle ? Une expérience marocaine*, Mohamed Berriane, Geneviève Michon (eds.), (Rabat-Paris, FLSH/UM5R-IRD Éditions, 2016), 347-56.

38. Ibid.

Bibliographie

- Assé, Rainer, James P. Lassoie. “Household decision-making in agroforestry parklands of Sudano-Sahelian Mali.” *Agroforestry Systems* 82 (3) (2011): 247-61.
- Ater, Mohamed, Younes Hmimsa. “L’Agrobiodiversité dans les agrosystèmes traditionnels du bassin versant de Oued Laou (Maroc).” In *Proceedings of the MEDCORE International Conference Florence*, 10-14, 2005.
- Auclair, Laurent, Mohamed Alifriqui. “Agdal. Les voies imazighen de la patrimonialisation du territoire.” *Hespéris-Tamuda XLV* (2010):129-50.
- Bellefontaine, Ronald. “De la domestication à l’amélioration variétale de l’arganier (*Argania spinosa* L. Skeels)?” *Science et changements planétaires/Sécheresse* 21 (1) (2010): 42-53.
- Ben Ouezdou, Hédi, Pol Troussset. “Aménagements hydrauliques dans le Sud-est tunisien.” In *Contrôle et distribution de l’eau dans le Maghreb antique et médiéval* [Actes du colloque de Tunis, 22-25 mars, 2002]. Rome: Ecole française de Rome (2009): 1-18.
- Benoît, Guillaume. “Le secteur des terres, solution au problème climatique? Ou “un futur brillant pour l’agriculture”.” *Changer avec le climat, Annales des Mines -Responsabilité et environnement LXXX* (4) (2015): 35-56.
- . “Les terroirs méditerranéens, du choc de la modernité au choc climatique.” In *Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle. Une expérience marocaine*. Berriane, Mohamed, Michon, Geneviève (eds.) 347-56. Rabat-Marseille: FLSH/UM5R-IRD Éditions 2016.
- Bérard, Laurence, Marie Cegarra, Marcel Djama, Sélim Louafi, Philippe Marchenay, Bernard Roussel, François Verdeaux (eds). *Biodiversité et savoirs naturalistes locaux en France*. Paris: CIRAD, IDDRI, IFB, INRA, 2005.
- Berriane, Mohamed, Geneviève Michon (eds.). *Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle? Une expérience marocaine*. Rabat-Marseille: FLSH/UM5R-IRD Éditions, 2016.
- Blanco, Julien. “Le fils du Sahara et les gens de la pluie: Gestion paysanne et conservation des socio-écosystèmes à acacia au Sud du Maroc.” Thèse de doctorat, AgroParisTech, 2015.

- Blanco, Julien, Geneviève Michon. "Produire en contexte d'aléa et de risque climatiques: l'enseignement des agropasteurs de la bordure saharienne dans le Sud-ouest du Maroc." *Hespéris-Tamuda* LII (2017): 161-90.
- Blondel, Jacques. "The 'design' of Mediterranean landscapes: a millennial story of humans and ecological systems during the historic period." *Human Ecology* XXXIV (5) (2006): 713-29.
- Boisvert, Valérie, Armelle Caron. "La conservation de la biodiversité: un nouvel argument de différenciation des produits et de leur territoire d'origine." *Géographie, économie, société* XII (3) (2010): 307-28.
- Bonvallot, Jacques. "Tabias et jessour du Sud tunisien: agriculture dans les zones marginales et parade à l'érosion." *Cahiers ORSTOM. Série Pédologie* XXII (2) (1986): 163-71.
- Bourbouze, Alain, Ahmed El Aïch. "L'élevage caprin dans l'arganeraie: l'utilisation conflictuelle d'un espace." *Cahiers Agricultures* XIV (5) (2005): 447-53.
- Cormier-Salem, Marie-Christine, Bernard Roussel. "Localiser les produits et valoriser les spécialités locales." *Autrepart* II (2009): 3-15.
- Folke, Carl. "Traditional knowledge in social-ecological systems." *Ecology and Society* IX (3) (2004): 7. [online] URL:<http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art7/>
- Green, Donna, Gleb Raygorodetsky. "Indigenous knowledge of a changing climate." *Climatic Change* C (2010): 239-42. doi:10.1007/s10584-010-9804-y
- Haccour, Paul. "Recherche sur la race d'abeille saharienne au Maroc." *CR Soc Sci Nat Phys Extrait de La Belgique Apicole* XXV (1960): 13-18.
- Hmimsa, Younes, Yildiz Aumeeruddy-Thomas, Mohamed Ater. "Vernacular Taxonomy, Classification and Varietal Diversity of fig (*Ficus carica* L.) Among Jbala cultivators in Northern Morocco." *Human Ecology* XL (2) (2012). doi:10.1007/s10745-012-9471-x
- Iglesias, Ana, Raoudha Mougou, Marta Moneo, Sonia Quiroga. "Towards adaptation of agriculture to climate change in the Mediterranean." *Regional Environmental Change* XI (2011): 159-66. doi:10.1007/s10113-010-0187-4
- Lenclud Gérard, François Pernet. "Ressources du milieu, gestion du troupeau et évolution sociale." *Études rurales* LXXI-LXXII (1978): 49-88.

- Leonard, Sonia, Meg Parsons, Knut Olawsky et al., “The role of culture and traditional knowledge in climate change adaptation: Insights from East Kimberley, Australia.” *Global Environmental Change* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.02.012>
- Mahdane, Mhamed, Sylvain Lanau, Thierry Ruf et al., “La gestion des galeries drainantes (khattaras) dans l’oasis de Skoura, Maroc.” In *Pouvoirs, sociétés et nature au Sud de la Méditerranée*, 209-34. Paris: Édition Karthala, 2011.
- Méral Philippe, Denis Pesche. *Les services écosystémiques. Repenser les relations nature et société*. Paris: Quae Éditions, 2016.
- Mercury, François-Noël. *Le pastoralisme en Méditerranée*, 2013 [en ligne] <http://docplayer.fr/11676889-Le-pastoralisme-en-mediterranee.html>
- Michon, Geneviève. *Agriculteurs à l’ombre des forêts du monde*. Arles: Actes Sud, 2015.
- Michon, Geneviève, Didier Genin, Mohamed Alifriqui, Saïd Boujrouf, Mohamed Sabir, Laurent Auclair. “Derrière l’huile d’argan, la forêt d’arganiers: écosystème en péril ou terroirs forestiers domestiques?.” In *Les Terroirs au Sud, vers un nouveau modèle? Une expérience marocaine*. Mohamed Berriane, Genevieve Michon (eds), 111-24. Rabat-Marseille: FLSH/UM5R-IRD Éditions, 2016.
- Niamir-Fuller, Maryam (ed.). *Managing mobility in african rangelands. The legitimization of transhumance*. London, UK: FAO and IT publications, 1999.
- Nyong, Anthony, Francis Adesina, Balgis Osman-Elasha. “The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel.” *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12 (2007): 787-97. doi:10.1007/s11027-007-9099-0.
- Pernet, François, Gérard Lenclud. *Berger en Corse. Essai sur la question pastorale [les structures agricoles en Corse, France]*. Grenoble: Presses universitaires de Grenoble, 1978.
- Romagny, Bruno. “L’IGP Argane, entre patrimonialisation et marchandisation des ressources.” *Maghreb-Machrek*, 202 (4) (2009): 85-114.
- Romagny Bruno, Jeanne Riaux. “La gestion communautaire de l’eau agricole à l’épreuve des politiques participatives: regards croisés Tunisie/Maroc.” *Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques*,

2007, 52 (6), Special Section: Dryland Hydrology in Mediterranean regions: 1179-96.

Ruf, Thierry. "Le système irrigué comme territoire." *Territoires en Mutations*, 12 (2004): 51-62.

Salick, Jan, Nancy Ross. "Traditional peoples and climate change." *Global Environmental Change* 19 (2) (2009): 137-39.

Senil, Nicolas, Geneviève Michon, Mohammed Aderghal, Mohamed Berriane, Said Boujrouf, Jean-Marie Furt, Bernard Moizo, Bruno Romagny, Jean-Michel Sorba, Caroline Tafani. "Le patrimoine au secours des agricultures familiales? Éclairages méditerranéens." *Revue Tiers Monde* IV (2014): 137-58.

Simenel, Romain, Geneviève Michon, Laurent Auclair, Thomas Yildiz, Bruno Romagny, Marion Guyon. "L'argan: l'huile qui cache la forêt domestique. De la valorisation du produit à la naturalisation de l'écosystème." *Autrepart* II (2009): 51-73.

ملخص: زراعة المنتجات المحلية الأصيلة والتغيرات المناخية في المناطق النائية بالبحر الأبيض المتوسط: هل بالإمكان استلهاهم حلول التكيف من المعارف المحلية؟
لقد مكنت المعارف ذات الصلة بتكيف الممارسات الزراعية والرعية مع المخاطر المناخية، المجتمعات البدوية من تحسين قدرتها على تحمل بيئة طبيعية هشة من خلال ضمان إنتاج الأغذية وتوفير السلع والخدمات الضرورية للجماعة. وانطلاقاً من هذا المنظور، قام المختبر الدولي المختلط بتحليل حصيلة المعارف التي تدبر بها الجماعات القروية المخاطر المناخية، وذلك بهدف اقتراح حلول لتعدادها في أفق حمايتها ونشرها.
الكلمات المفتاحية: المعارف المحلية، الزراعة العائلية، التكيف، التغير المناخي.

Résumé: Agriculture de terroir et changement climatique dans les arrière-pays méditerranéens: les savoirs locaux peuvent-ils inspirer des solutions adaptatives?

Les savoirs des communautés rurales relatifs à l'adaptation des pratiques agricoles et pastorales aux difficultés et aux aléas du climat leurs ont permis d'améliorer leur résilience dans un environnement naturel vulnérable et contraignant en assurant la production alimentaire et la provision de biens et services nécessaires à la production de la communauté.

C'est dans cette perspective que le Laboratoire Mixte International (LMI) Mediter ont analysé le potentiel des savoirs élaborés par les communautés rurales dans la gestion du risque climatique, avec pour objectif de proposer des solutions pour leur recensement, leur protection ainsi que leur diffusion.

Mots clés: Savoirs locaux, agriculture familiale, adaptation, changement climatique.

Abstract: Small-scale Agriculture and Climate Change in Mediterranean Region: Can Local Knowledge Inspire Adaptation?

The knowledge of rural communities related to the adjustment of agricultural and pastoral practices to climate difficulties and contingencies, have improved their resilience in vulnerable natural environment and ensured continuous food production as well as the provision of goods and services for the community's reproduction.

In this perspective, the International Joint Laboratory (LMI) Mediter analyzes the potential of knowledge developed by rural communities in managing climatic risk, with the aim to propose solutions for their inventory, their protection and their dissemination.

Keywords: Local knowledge, Small-scale Agriculture, Climate Change, Adaptation.

Resumen: La Agricultura de terroir y el cambio climático en la región mediterránea: ¿el conocimiento local puede inspirar la adaptación?

El conocimiento de las comunidades rurales, relacionado con el ajuste de las prácticas agrícolas y pastorales a las dificultades y contingencias climáticas, ha mejorado su resistencia en un entorno natural vulnerable y asegurado la producción continua de alimentos, así como la provisión de bienes y servicios para la reproducción de la comunidad.

En esta perspectiva, el Laboratorio Mixto Internacional (LMI) Mediter analiza el potencial de conocimiento desarrollado por las comunidades rurales en la gestión del riesgo climático, con el objetivo de proponer soluciones para su inventario, su protección y su difusión.

Palabras clave: Conocimiento local, agricultura a pequeña escala, cambio climático, adaptación.