

Produire mieux en s'adaptant au changement climatique Des Groupements Paysans au Maghreb s'engagent dans des agro-systèmes innovants

Hassan Benaouda

Ingénieur en Chef Principal, Chercheur en Agro-Climatologie,
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)
Chef du Centre Régional de la Recherche Agronomique de
Kénitra, Maroc



El Hassane Bourarach

Enseignant-chercheur au Département Energie et
Agroéquipements à l'Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II, Directeur de l'Ecole de Génie Rural, Maroc



Bruno Vadon

Ingénieur agronome
Animateur du réseau méditerranéen RCM (Réseau
Innovations Agro-Systèmes Méditerranéens)
Chargé de Projets Méditerranée pour Fert



Les informations contenues dans cet article sont issues d'actions menées, depuis plus de dix ans auprès de groupements paysans au Maghreb, par Fert et ses partenaires : l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique, l'IAV Hassan II (Institut Agronomique et Vétérinaire), et l'ENA (Ecole Nationale d'Agriculture) au Maroc ainsi que l'INGC (Institut National des Grandes Cultures) en Tunisie, sur la thématique de l'Agriculture de Conservation (AC).

Fert est une association de coopération internationale créée en 1981. Elle est issue de la profession agricole française et a pour mission de contribuer à instaurer, dans les pays en développement, les conditions permettant aux paysans de mieux assurer l'approvisionnement de leurs pays en améliorant leurs conditions de vie et de travail. A cette fin, Fert promeut la création, par les producteurs, d'organisations qui leur apportent des solutions durables aux problèmes qu'ils rencontrent dans l'exercice de leur métier et la défense de leurs intérêts.

Pour plus d'informations

<http://www.fert.fr/>

Des sols dégradés par des pratiques inappropriées et un climat aléatoire

Des problématiques diversifiées mais un défi prioritaire

Les pays du Maghreb sont globalement déficitaires en céréales, légumineuses et fourrages. Les évolutions techniques récentes ne suffisent pas à satisfaire les besoins alimentaires d'une population rurale et urbaine en augmentation. Les systèmes agricoles prédominants dans la région (polyculture-élevage) doivent bénéficier de réelles innovations pour pouvoir améliorer de façon durable la production. Aujourd'hui, les paysans du Maghreb sont confrontés à des défis très divers : climat aléatoire et de plus en plus extrême, hausse des coûts de production, manque de main d'œuvre et de matériel adapté, isolement face aux progrès techniques (d'où une agriculture à deux vitesses), débouchés limités pour certaines productions (légumineuses), omniprésence de troupeaux qu'il faut alimenter, préservation des ressources naturelles (eau, biodiversité), etc.

Parmi ces nombreux défis à relever, la préservation des sols est trop souvent négligée. Elle est pourtant fondamentale, car c'est la base de la production agricole, et donc un pilier de la souveraineté alimentaire des pays. Les questions liées à la perte de fertilité ainsi qu'à l'érosion des sols préoccupent depuis longtemps certains agronomes et chercheurs, mais les politiques agricoles et les programmes de développement sont encore faibles sur le sujet. La dégradation des sols résulte d'une combinaison de facteurs dont notamment l'impact des pratiques agricoles (travail intensif du sol, monoculture, surpâturage) et l'effet des pluies ou du vent.

Les paysans qui en ont les moyens compensent la baisse de fertilité de leurs sols par des apports d'engrais chimiques, trop rarement par des apports d'engrais organiques. Mais avec le renchérissement tendanciel des intrants et de l'énergie, beaucoup subissent maintenant la situation et voient stagner ou baisser leurs rendements, et donc leurs revenus. Quant aux effets physiques de l'érosion, ils les constatent chaque année davantage dans leurs parcelles raviniées. A l'échelle des bassins versants ce sont les collectivités publiques qui doivent intervenir sur les routes couvertes de coulées de boue ou quand la terre finit dans les barrages. Pour les paysans, la dégradation inexorable de leurs sols est une menace pour la pérennité de leur activité et donc une épée de Damoclès pour les générations futures.

Figure 1
Erosion hydrique dans le Moyen Atlas



La variabilité et l'impact du climat s'accroissent au Maroc

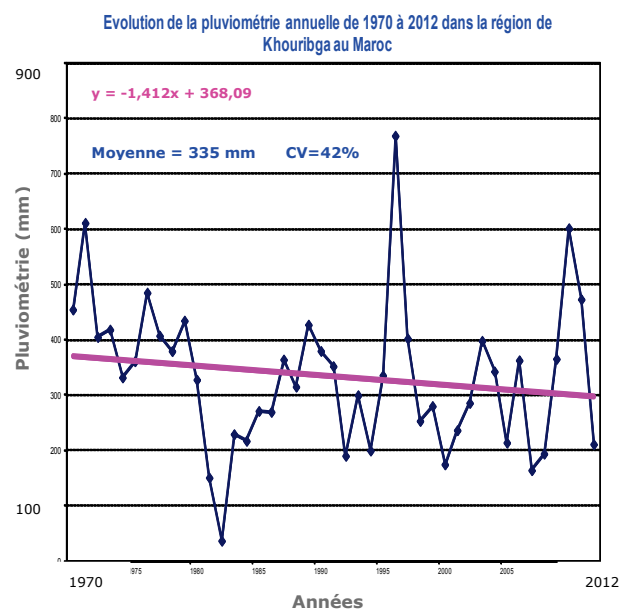
Au Maroc, l'eau constitue le facteur majeur limitant la production agricole. Les disponibilités hydriques sont déterminées par une pluviométrie faible et aléatoire, des sols généralement peu profonds à capacité de stockage insuffisante, et une température élevée en fin du cycle des cultures.

Dans la majorité des régions les quantités de pluies annuelles reçues connaissent de grandes fluctuations dans le temps et dans l'espace. Des périodes de déficits hydriques plus ou moins longues peuvent intervenir à tout moment de l'année. Les sécheresses de fin de cycle sont les plus fréquentes, celles de milieu de cycle sont rares mais sont les plus dangereuses. La distribution intra-annuelle des pluies peut être très différente d'une année à l'autre. La moyenne annuelle de la pluviométrie dans la majorité des régions marocaines se situe entre 200 et 400 mm. La variabilité interannuelle de la pluviométrie est très forte (coefficient de variation allant jusqu'à 45 %). La pluviométrie connaît une nette tendance vers la baisse (figure ci-dessous). Sur la période considérée, de 1970 à 2012, cette réduction est d'environ 1,4 mm/an.

Depuis quelques années, les périodes sèches sont suivies par des périodes de pluies excessives, entraînant des inondations dans les plaines, mais emportant aussi des milliers de tonnes de terre dès que le relief s'accroît.

En agriculture pluviale, ces situations très contrastées et aléatoires, rendent très difficiles l'amélioration et surtout la stabilisation des rendements des céréales (la moyenne nationale se situe aux alentours de 15 qx/ha en Blé tendre et 9 qx/ha en orge). Dans ces conditions, les producteurs minimisent les risques en limitant les intrants, en optant pour la monoculture des céréales, ou en ne recherchant la biomasse que pour l'alimentation du cheptel (en cas de pluviométrie insuffisante pour la production des grains). Rares sont ceux qui pensent pouvoir améliorer leur production en se préoccupant d'avantage de leur sol et en diversifiant les espèces cultivées.

Figure 2



Des pratiques qui favorisent l'érosion

Actuellement les itinéraires techniques les plus utilisés pour l'installation des cultures sont basés sur les outils à disques (environ 80% de la SAU), principalement les pulvérisateurs à disques moyens (cover-crops) qui sont les plus répandus. L'utilisation des charrues à disques en tête d'assolement est courante, les grandes exploitations ont plutôt recours aux pulvérisateurs à disques lourds (stubble-plows) pour leur rapidité de travail et leurs coûts plus faibles. Les travaux du sol en début de campagne sont conditionnés par l'arrivée des premières pluies. Or, celles-ci étant très variables, l'installation des cultures est tantôt précoce (exigeant une bonne maîtrise des adventices), tantôt tardive (décalage du cycle cultural).

L'attente des premières pluies, combinée à la faible mécanisation (0,48 CV/ha, 6 tracteurs/1000ha), se traduit par un goulot d'étranglement en début de campagne qui contraint les agriculteurs à travailler dans de mauvaises conditions: compaction du sol et gâchage de sa structure¹ en condition humide ou production de terre pulvérisée en sol sec. Notons que c'est la production de terre fine, voire de poussière, nécessitant du reste de grandes quantités d'énergie fossile, qui est à l'origine des phénomènes d'érosion éolienne et hydrique. Tout ceci se traduit *in fine* par des rendements limités.

Figure 3
Passage de « cover crop » et érosion éolienne



Atouts et contraintes des alternatives basées sur l'Agriculture de Conservation (AC)

Buts et principes de l'AC

Face aux impasses auxquelles peuvent mener les systèmes de production « conventionnels », des pratiques alternatives (souvent englobées dans la dénomination « agro-écologie ») se sont développées à travers la planète afin de réduire l'impact des interventions humaines sur le potentiel agronomique du sol. Parmi celles-ci la réduction, voire l'élimination, du travail du sol est à la base des systèmes de production en AC. Ces systèmes développent des pratiques qui visent non seulement à maintenir physiquement la terre en place sur les parcelles (lutte contre l'érosion), mais aussi à redynamiser l'activité biologique des sols (en favorisant le travail naturel de la macrofaune, en activant la vie microbienne et le fonctionnement des mycorhizes, ainsi que toutes les synergies si mal connues qui existent au niveau des racines des plantes). Le principal moteur du système est la matière organique du sol qui est fondamentale pour la stabilité structurale, la rétention de l'eau et plus globalement pour la vie du sol.

Afin d'atteindre ces objectifs, la mise en place de ces systèmes innovants passe par les trois piliers suivants :

- Suppression du labour et si possible de tout travail superficiel du sol (passage au « Semis Direct ») ;

- Introduction de rotations culturales longues et variées (céréales, légumineuses, fourrages) ;
- Maintien d'un couvert végétal sur le sol (résidus de cultures et/ou plantes de couverture).

Ces systèmes sont développés depuis des décennies dans d'autres régions du monde. Dans la zone méditerranéenne, l'Espagne est le pays le plus avancé en termes de surfaces. Au Maghreb, des recherches ont été menées depuis longtemps mais la diffusion au niveau des producteurs reste encore limitée. Parmi les contraintes du système « semis direct », la disponibilité de semoirs adaptés aux capacités des petites et moyennes exploitations est un élément déterminant. Parmi les divers acteurs qui se préoccupent de la conservation des sols au Maghreb, Fert et ses partenaires professionnels et institutionnels, tentent de trouver des solutions validées par les paysans eux-mêmes afin de mettre ces innovations à la portée du plus grand nombre.

Abandonner le travail du sol et passer au semis direct

Les contraintes climatiques et économiques, présentées plus haut, ont poussé certains agriculteurs à simplifier leurs pratiques. Mais, la solution ultime réside dans l'adoption du semis direct sans travail préalable (No-Till). Cette technique nécessite un semoir spécifique permettant d'intervenir en sol sec si possible, avant l'arrivée des premières pluies, sans trop perturber le sol et, de pouvoir semer dans les résidus des cultures précédentes ou sous couvert végétal entretenu. Le sol n'étant pas remanié, ce type de semoir doit incorporer également les engrais. Ces caractéristiques exigent la conception de semoirs robustes et relativement lourds. Compte tenu du morcellement des exploitations agricoles (en moyenne 0,8 ha par parcelle et 6 parcelles par exploitation), le semoir tracté est recommandé, avec des largeurs de travail de 2 à 3 mètres. Cependant, pour un semoir plein, prêt à semer, ces exigences mènent à la limite des capacités de relevage des tracteurs les plus courants au Maroc (70-85 CV).

Figure 4
Le prototype de semoir SD testé au Moyen Atlas



¹ Le passage des engins motorisés en conditions humides compacte le sol et détruit sa structure de manière difficilement réversible et diminue sa porosité (gâchage), ce qui se traduit par une circulation plus difficile de l'air et de l'eau dans le profil cultural et une inhibition du développement racinaire.

Au Maghreb en général, l'offre en semoirs spécialisés « semis direct » est limitée et n'est adaptée qu'aux gros tracteurs. Le développement de semoirs directs adaptés aux spécificités méditerranéennes et en particulier celles du Maghreb, impose une approche intégrant les exigences techniques susmentionnées, tout en respectant les conditions socioéconomiques locales et donc en associant les paysans à la démarche de conception.

Suite à un premier travail allant dans ce sens et réalisé par le CRRRA² de Settat ainsi que par l'IAV Hassan II³ dans les années 2000, de nouvelles initiatives émergent depuis quelques années. Actuellement, un système innovant et prometteur de semoir direct avec disque incliné et poussé (principe de la brouette), issu d'un concept de l'IRSTEA⁴ (ex-CEMAGREF⁵ en France) est en cours d'introduction et de développement auprès de coopératives dans des régions de montagne au Maroc (Moyen Atlas et Rif) et récemment dans le nord-ouest de la Tunisie (actions Fert en partenariat avec ENA⁶-IAV-INRA/Maroc et INGC⁷-INRAT⁸-ESIER⁹/Tunisie). Ce concept original assure au semoir une bonne pénétration dans le sol, sans besoin de poids important (donc moins de puissance de traction) et permet l'ouverture d'un sillon dans lequel l'engrais puis la semence sont disposés derrière le disque. La terre soulevée retombe sur l'engrais et la semence après le passage du disque et une roue termine le travail en appuyant sur le sillon.

Depuis 2011, sur la base de ce concept, plusieurs prototypes de semoir porté pour cultures d'automne (céréales, féveroles) ou de printemps (maïs, sorgho, pois-chiche) ont été introduits au Maroc et en Tunisie. Un prototype pour la traction animale est encore en cours d'amélioration au niveau de notre partenaire AFDI-Touraine¹⁰ en France. Dans un souci de durabilité, des artisans-réparateurs locaux ont été associés à l'utilisation et à la réparation des semoirs introduits. Une fois les prototypes mis au point, et en fonction des spécificités du marché, de petits industriels seront identifiés en vue de fabriquer ces semoirs localement.

Allonger les rotations et couvrir le sol

Le raccourcissement de la période de croissance au niveau de plusieurs régions du Maroc devient un phénomène inquiétant menaçant l'agriculture pluviale. Seule la région nord ouest dispose d'une période de croissance suffisante pour offrir la possibilité d'un grand choix de cultures. Ce phénomène, très lié aux changements climatiques de ces dernières années, mérite des réflexions approfondies et la définition de nouvelles stratégies agricoles adaptées à ces nouveaux environnements.

Vues les conditions climatiques, il devient indispensable d'adopter des techniques culturales permettant une économie et une utilisation efficiente de l'eau. L'utilisation de variétés à cycles courts, caractérisées par une plus grande plasticité vis-à-vis des fluctuations environnementales, et installées précocement permet d'échapper aux sécheresses fréquentes de fin de cycle. Ceci est possible grâce à l'introduction du semis direct et à la réduction des doses de semis qui contribuent fortement à réduire les effets des déficits hydriques.

Figure 5
Semis sur résidus de culture



Dans les régions semi-arides du sud de la Chaouïa ou du Moyen Atlas, les agriculteurs ont pu constater que dans les conditions de sécheresse, les parcelles en semis direct résistent beaucoup plus longtemps que celles en semis conventionnel. Ils ont compris l'intérêt de la présence des résidus de cultures à la surface du sol pour minimiser l'évaporation et maintenir l'humidité du sol (bien que le pâturage rentre en concurrence avec cet objectif). Ils ont aussi remarqué l'intérêt des faibles doses de semis dans le système semis direct (elles sont passées de 180-200kg/ha à 120-130kg/ha). Ces producteurs ont aussi redécouvert l'intérêt agronomique d'introduire des légumineuses dans leur rotation, bien que ces cultures nécessitent de la main d'œuvre et ont des débouchés aléatoires.

Ainsi, la pratique du semis direct dans le respect des principes de l'Agriculture de Conservation, s'avère être un système d'avenir pour l'amélioration et surtout la stabilisation des rendements dans ces régions où l'aléa climatique prime. Le point faible reste le contrôle des adventices qui nécessite, au moins durant les premières années car la couverture du sol est insuffisante, une utilisation d'herbicides souvent mal maîtrisée. Des travaux sur le sujet sont en cours pour réduire l'enherbement par des associations d'espèces adaptées, notamment en lien avec des paysans et des chercheurs français de l'Institut ARVALIS¹¹.

² Centre Régional de la Recherche Agronomique

³ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (Rabat)

⁴ Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

⁵ Centre d'Etudes du Machinisme Agricole

⁶ Ecole Nationale d'Agriculture de Meknes

⁷ Institut National des Grandes Cultures

⁸ Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie

⁹ Ecole Supérieure des Ingénieurs de l'Équipement Rural

¹⁰ Agriculteurs Français pour le Développement International

¹¹ ARVALIS Institut du Végétal, Institut de recherche appliquée géré par la profession agricole française.

Rompre l'isolement et promouvoir l'innovation par une approche collective

Le passage d'une agriculture conventionnelle à un système innovant comme l'Agriculture de Conservation oblige les acteurs à changer complètement de paradigme. Pour le paysan qui s'y engage, et qui prend certains risques techniques et économiques dans la phase de transition, il y a aussi un risque d'isolement vis à vis de son environnement institutionnel. Il est donc primordial que le changement de système se fasse dans le cadre d'un groupe où chacun peut exprimer ses problèmes et échanger concrètement sur de bonnes pratiques. Les visites de parcelles de références chez les paysans et les « tours de plaine » en groupe, accompagnés d'un technicien ou d'un chercheur, sont des activités de base dans les programmes que nous mettons en œuvre.

L'acquisition et la gestion en commun du matériel est un autre élément clé de la réussite. En effet, que ce soit pour tester progressivement le système, ou parce que le matériel est trop coûteux, le groupement est un bon moyen de s'équiper et de mutualiser l'investissement ainsi que les frais d'entretien nécessaires. Les divers projets menés par Fert et ses partenaires se font toujours avec des groupes de base informels ou structurés sous forme d'associations ou de coopératives.

Enfin, les regroupements de producteurs, en lien avec les chercheurs, peuvent devenir des interlocuteurs des pouvoirs publics dont le soutien est indispensable à l'extension de ces systèmes innovants. Démontrer la faisabilité du semis direct à l'échelle d'un territoire donné est indispensable, mais son développement à grande échelle nécessite une recherche agronomique et un accompagnement technique poussés, des programmes de formation adaptés à divers publics (agriculteurs, techniciens, étudiants) et enfin des politiques publiques d'incitation (subventions du matériel, primes à l'hectare).

Entre Recherche, Formation et Politiques agricoles, le rôle des Groupes Paysans sera déterminant

Des groupes de producteurs engagés dans l'AC existent depuis des années au Maroc, en Algérie et en Tunisie. Ils sont en lien avec des instituts nationaux de recherche appliquée et font partie, avec d'autres groupes du Portugal, d'Espagne et de France, du réseau méditerranéen RCM (Réseau Innovations Agro-Systèmes Méditerranéens) animé par Fert (www.rcmed.org). Ce réseau favorise les échanges d'expériences entre les pays de la région et a déjà organisé depuis 2001 quatre « Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct », notamment avec l'appui du CIHEAM. Dans ce contexte, le CIHEAM-Zaragoza, Fert et l'ICARDA prévoient d'organiser en avril 2016 à Saragosse une nouvelle session de formation de haut niveau sur l'Agriculture de Conservation en zone méditerranéenne.

Mais c'est à partir de l'expérience des groupes paysans locaux qu'il faut sensibiliser et former un large public dans chaque pays de la région. C'est dans le but de promouvoir ces innovations technologiques, au-delà des parcelles d'agriculteurs, que nous mettons progressivement en place des plateformes de démonstration sur des sites d'Instituts (comme l'ITA¹² de Tiflet au Maroc) ou sur des fermes de référence (comme celle d'Adnane Abderrabou au Krib en Tunisie). Elles sont destinées à affiner les acquis tout en offrant un espace de sensibilisation et de formation pour agriculteurs, étudiants, conseillers, chercheurs et décideurs.

Les expériences acquises sur le terrain par des « pionniers » de l'AC accompagnés par des agronomes motivés, au nord comme au sud de la Méditerranée, ont tracé de nouvelles pistes pour la recherche et le développement agricoles. Les groupements paysans qui s'y engagent sont des vecteurs efficaces pour diffuser ces pratiques innovantes qui redonnent du sens à leur métier tout en contribuant à améliorer de façon durable une production alimentaire stratégique pour la région. Il conviendrait que les pouvoirs publics en soient davantage convaincus et puissent ainsi soutenir ces démarches porteuses d'avenir. Mettons à profit l'année 2015 en tant que « année internationale des sols », pour y contribuer.

Bibliographie / Plus d'informations

- Balaghi R. et Benaouda H. Conférence Nationale : « Les changements climatiques au Maroc : défis et opportunités ». *Changements climatiques et agriculture au Maroc: impacts et incertitudes*. Rabat, 11-12 février 2009. Centre d'Accueil et de Conférence CAC-Hay.
- Balaghi R., Jlibene M., Benaouda H., Kamil H., Debarh Y. 2011. *Projet d'Intégration du Changement Climatique dans la mise en œuvre du Plan Maroc Vert (PICCPMV)*. Agence pour le Développement Agricole. Maroc.
- Benaouda, H., M. El Mourid, M. Boutfirass. *Climate Risk Analysis and Crop Management Decision Making Tools in Explore on Farm: Adoption of GAP for Wheat*, FAO – ICARDA.
- Bourarach El H. et al, *Agriculture de Conservation* (N° spécial). In Hommes Terre et Eaux. ANAFIDE, 149/150 Sept / Déc 2011.
- Bourarach El H. , *Mécanisation de l'installation des céréales d'automne en zones semi-arides du Maroc : aspects techniques et économiques*. Doctorat ès-Sc. Agronomiques, Juin 1989, IAV Hassan II, Rabat, Maroc.
- Fert, *Rapports d'activité de projets réalisés au Maroc et en Tunisie sur la période 2002-2014* : « Coopérative Khemisset Chaouia », « Coopératives et Blé », « AC Maroc-Mali », « AC Maghreb ».
- Vadon B.- Fert/RCM, Benaouda H., « *Organisations paysannes : un levier pour développer l'agriculture de conservation au Maghreb* » 3èmes Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct, Saragosse Espagne, Mars 2006.

¹² Institut Technique Agricole (centre de formation professionnelle)