



المعهد الوطني للبحث الزراعي  
 المعهد الوطني للبحث الزراعي  
 Institut National de la Recherche Agronomique

# INRA NEWSLETTER

BULLETIN BIMESTRIEL DESTINÉ AUX PARTENAIRES DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Spécial  
Agriculture  
résiliente et  
éco-efficiente

## DANS CE NUMÉRO

2

Évoluer vers  
le Semis Direct

4

Gestion éco-efficente de  
l'irrigation déficitaire en  
arboriculture fruitière

6

Irrigation par des  
goutteurs à basse pression

8

De l'Agroforesterie pour  
une agriculture durable

L'INVITÉ DE  
LA RÉDACTION  
Rachid Moussadek

10

VIENT DE  
PARAÎTRE  
Le PRMT 2021-2024

12

INRA NEWSLETTER

Bulletin d'Information produit par  
la Division de l'information  
et de la communication

Contactez-nous via :  
inranews@inra.ma

## ÉDITO

**LA** La stratégie Génération Green 2020-2030 vise à promouvoir l'agriculture durable et résiliente en donnant beaucoup d'importance à la conservation des sols et à l'utilisation rationnelle de l'eau.

On voudrait que la productivité soit maintenue sans nuire aux ressources naturelles que l'on doit conserver pour les générations futures. L'eau, le sol et la biodiversité doivent être exploitées d'une façon raisonnable. Malheureusement, le contexte d'utilisation de ces ressources est défavorable, en particulier, à cause du changement climatique.

La situation actuelle montre que plus de 15% des sols au Maroc sont menacés de dégradation. Cette situation atteint des seuils très alarmants dans le Nord du pays où l'érosion hydrique est accentuée par des pratiques agricoles non durables. De même, l'eau devient de plus en plus rare malgré les efforts considérables consentis depuis l'indépendance à mobiliser les eaux de surface.

L'INRA s'est engagé avec plusieurs partenaires à développer des techniques durables. Ainsi, à travers son programme « Agroécologie » doté d'un budget dépassant 70 millions MAD, l'INRA conduit plusieurs activités de recherche dont une sélection sera décrite dans cette Newsletter.

*“L'objectif de 1 million d'hectares de semis direct à l'horizon 2030 serait réalisable au vu des acquis de la R&D dans ce domaine ainsi que les efforts consentis par un ensemble de partenaires pour généraliser son adoption.”*

Le Semis Direct est une technologie qui offre de la résilience aux systèmes alimentaires face au changement climatique. Ainsi, l'objectif de 1 million d'hectares de semis direct à l'horizon 2030 serait réalisable au vu des acquis de la

R&D dans ce domaine ainsi que les efforts consentis par un ensemble de partenaires pour généraliser son adoption.

Les articles présentés dans cette Newsletter décrivent brièvement les technologies à

même de promouvoir une agriculture résiliente et éco-efficente. Que ce soit pour le semis direct, l'irrigation déficitaire ou à basse pression, la nanoirrigation et les systèmes d'agroforesterie, une adoption à grande échelle de ces technologies contribuera sans doute, à stabiliser la production agricole, à perdurer les ressources naturelles pour ne pas compromettre le futur des générations à venir.

faouzi.bekkaoui@inra.ma

**Comité éditorial :** Faouzi Bekkaoui, Aziz Yasri, Nezha Mouchfi, Imane Thami Alami, Abdelali Mouaaid, Otman Sebbata, Reddad Tirazi, Boutaina Aabidou, Abdenbi Salahi, Reda Meziani .

**Ont participé à ce numéro :** Rachid Moussadek, Lhou Beniken, Bassou Bouazzama, Jamal Hallam, Rachid Razouk, Khalid Daoui, Mohamed Elkoudrim

## Évoluer vers le Semis Direct

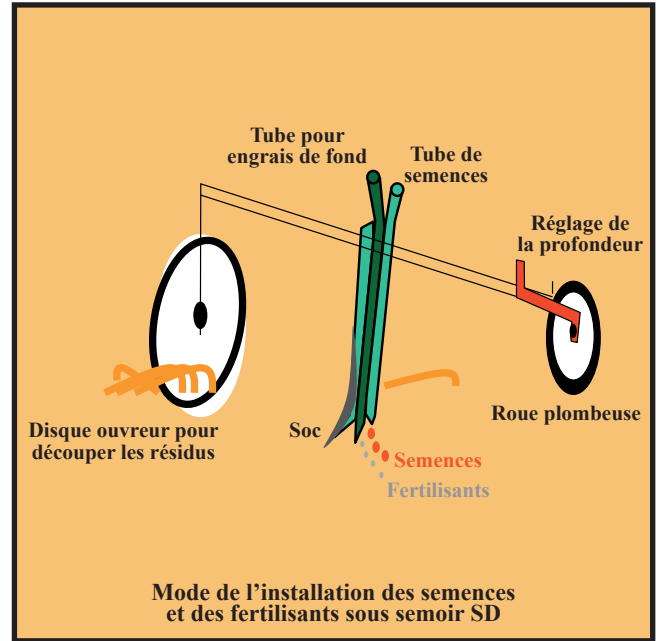
Le système de semis direct se construit autour de la mise en œuvre de 3 grands principes de la gestion agro-écologique : (1) perturbation minimale du sol, (2) protection du sol via le maintien d'une couverture végétale en surface, (3) diversification des rotations et associations de cultures.

L'INRA a commencé les recherches sur ce système depuis les années 1980. Le résumé des résultats de ces recherches est dans le tableau en bas.

Le semis direct doit être considéré comme un système de production à mettre en œuvre au niveau de l'exploitation agricole en s'inscrivant dans une démarche de changement des paradigmes de l'agriculture conventionnelle. De ce fait, pour la réussite d'un système « semis direct », il est important de prendre en considération les spécificités de l'exploitation (le système de production, sols, climats et vocation de la région agricole).

### Fondamentaux du Semis Direct :

1. Éliminer tous les travaux des sols et réduire l'installation des cultures à un seul et unique passage au niveau de la parcelle à l'aide d'un semoir combiné (pour engrais et semences).
2. Choisir un semoir à dents, bien adapté à la région et ses sols, robuste capable de semer, même avant les premières pluies, en condition de sols secs et compactés.
3. Favoriser des rotations de trois années et plus en choisissant pendant les premières années les cultures faciles à maîtriser et compétitives qui vont permettre de surmonter les problèmes des parcelles (compaction, infestations par les adventices, les maladies et les ravageurs) afin d'aérer le sol, de nettoyer le stock semencier des adventices et des parasites dominants et de recréer un équilibre écologique.
4. Utiliser des herbicides totaux dans le cas où les pluies précoces ont causé la levée des adventices. L'utilisation de certains produits permet le contrôle des adventices et de semer le même jour, quelques heures (4 à 5 heures) après le traitement. En effet, une fois que le produit est assimilé par les plantes aucun effet de toxicité n'est à observer sur les semences des cultures installées.
5. Semer vos cultures le plus précoce possible selon les calendriers adaptés à chaque région. Commencer les semis vers la mi-Octobre pour les orges et les mélanges fourragers et début Novembre pour les blés.



Il serait préférable de retarder les semis des légumineuses alimentaires après l'utilisation d'herbicides totaux afin de réduire la compétition avec les adventices.

6. Utiliser les engrais phospho-potassiques est plus que recommandée au semis des cultures surtout pendant les premières années de transition. En effet, il est important de raisonner sur la base des besoins des cultures, pendant les trois premières années du semis direct, pour assurer une bonne vigueur dès le démarrage du cycle des plantes. De ce fait, un bon développement racinaire et une bonne vigueur des plantes sont assurés. Ce préalable permet de garantir une productivité supérieure ou au moins égale au semis conventionnelle même en années pluvieuses.

7. Assurer un bon contrôle précoce des adventices pour toutes les cultures. Le désherbage pour les céréales d'automne doit être réalisé au stade 3 feuilles moyennant des molécules adaptées aux espèces dominantes et problématiques au niveau de chaque parcelle. Le binage superficielle (3 à 5 cm maximum) pour les légumineuses alimentaires combiné à l'utilisation d'herbicides dans le cas de disponibilité peut s'avérer obligatoire dans les régions qui adoptent ces cultures. Par contre pour les mélanges fourragers, nul désherbage n'est recommandé après le semis. Il suffit de bien surveiller le stade de fauchage afin de s'assurer que les herbes indésirables ne déposent pas leurs semences pour réduire le stock semencier dans les parcelles.



Types de semoirs de Semis direct

Critère	Avantage	Semis Conventionnel	Semis Direct	SD vs SC
Productivité	Rendement moyen	13 qx/Ha	18 qx/Ha	<b>&gt; 30%</b>
	Productivité (sécheresse)	0 à 6 qx/Ha	10 à 30 qx/Ha	<b>Jusqu'à 100%</b>
Mitigation	Séquestration de carbone	Sols a faible M.O < 1.5%	Sols plus fertiles MO > 2%	<b>13% après 10 ans (-67 t/ha équ CO<sub>2</sub>, soit plus de 7.5 M t eq CO<sub>2</sub>)</b>
Adaptation	Économie (dépense lab.)	100% dépensés	60% économisés	<b>Jusqu'a 60%</b>
	Taux de rentabilité interne	14 -26%	<b>23 -34%</b>	<b>8-10%</b>
	Production (vs climat)	Variables	<b>Plus stables</b>	<b>+++</b>
	Érosion du sol	Élevée (+30 t/ha/an)	Réduit	<b>50 % de moins</b>

## Gestion éco-efficace de l'irrigation déficitaire en arboriculture fruitière

L'arboriculture fruitière est un secteur stratégique en agriculture marocaine, aussi bien pluviale qu'irriguée, basé sur plus d'une vingtaine d'espèces diverses, dont principalement l'olivier qui représente 58% des superficies et les rosacées fruitières avec 24% des superficies. Ce secteur a connu une expansion remarquable à partir de 2008 grâce aux efforts conjugués de l'État et des professionnels dans le cadre du Plan Maroc Vert et dont les objectifs futurs sont très ambitieux dans la nouvelle stratégie agricole « Green Génération 2020-2030 ». Toutefois, les ambitions fixées restent tributaires de différents objectifs critiques, dont essentiellement la gestion éco-efficace de l'irrigation eu égard aux sécheresses printanières et estivales, que sont d'ores et déjà recensées à nos jours et dont les prévisions futures sont alarmantes. Parmi les techniques prometteuses pour aboutir à cet objectif est l'irrigation déficitaire, régulée et continue, pour les cultures irriguées au goutte à goutte ainsi que l'irrigation d'appoint pour les cultures pluviales.

L'irrigation déficitaire régulée (IDR) consiste à appliquer des restrictions hydriques raisonnées en dehors des stades phénologiques critiques, pendant lesquels les composantes du rendement sont moins sensibles au stress hydrique. L'objectif est d'économiser l'eau d'irrigation sans affecter le rendement, tout en assurant un niveau satisfaisant, voire amélioré, de la qualité de production. Cependant, en irrigation déficitaire continue (IDC), un déficit hydrique raisonné est appliqué durant toute la période de croissance des arbres, en visant un niveau de production sécurisant dans un contexte d'insuffisance des disponibilités hydriques pour l'application de l'IDR. Quant à l'irrigation d'appoint, elle consiste à apporter des quantités d'eau limitées aux cultures essentiellement pluviales (olivier, amandier, caroubier, etc.) pour améliorer et stabiliser leurs rendements. Les acquis de l'INRA quant à l'optimisation de ces trois techniques sous les conditions locales sont importants et concernent différentes espèces, dont l'olivier, l'amandier, le pêcher, le prunier et le grenadier.

L'application d'IDR a été testée sur trois rosacées fruitières (amandier, pêcher et prunier) en dehors des périodes critiques de croissance du fruit. Ainsi, une économie d'eau est rendue possible pour ces espèces grâce à cette technique d'irrigation déficitaire sur trois années consécutives, sans affecter leurs niveaux de production, estimée à 1660 m<sup>3</sup>/ha/an pour l'amandier, 1250 m<sup>3</sup> pour le prunier et 200 m<sup>3</sup> pour le pêcher. En outre, des essais d'IDC ont été conduits sur olivier et grenadier, étant deux espèces assez tolérantes à la sécheresse.



Sur olivier, l'application d'une IDC à 70% ETC a permis d'économiser 1200 m<sup>3</sup>/ha d'eau sans affecter le niveau de rendement en fruit et en huile. Sous IDC à 50% ETC, la réduction du rendement a été estimée à 23%, qui serait tolérable et efficace sous des conditions d'aridité sévère. Les attributs de qualité des productions sont généralement améliorés chez ces espèces soumises à ces techniques d'irrigation. Toutefois, il a été relevé que le grenadier ne supporte pas l'IDC, en enregistrant des diminutions significatives du rendement dès la première année, avec une dégradation considérable de la qualité du jus. Par ailleurs, une irrigation d'appoint de 500 litres/arbre a été testée en différents stades phénologiques d'olivier adulte, habituellement conduit en pluvial. Les résultats acquis étaient très prometteurs pour l'amélioration de la production oléicole pluviale, estimée à 43% avec l'application cette quantité d'eau en mi-juin, au cours de la première phase rapide de croissance du fruit.

Ces techniques sont en cours de diffusion aux producteurs, dont l'adoption impactera certes la productivité de l'agriculture et de l'eau à l'échelle nationale. Notons que les recherches sont poursuivies pour l'amélioration de leur efficacité en les combinant à d'autres techniques, dont principalement la mycorhization et les hydrogels.

rachid.razouk@inra.ma

## Gestion éco-efficente de l'irrigation déficitaire chez les agrumes

Au Maroc, les ressources en eau ne cessent de raréfier dues à l'irrégularité spatiale et temporelle des précipitations, la pression démographique croissante, le développement des secteurs touristique et industriel. Dans ce contexte climatique, le Maroc doit s'engager dans une stratégie d'utilisation rationnelle et d'optimisation de l'utilisation de ses ressources hydriques. L'irrigation localisée est considérée comme une technique économe en eau, qui permet une augmentation des rendements des cultures. L'économie de l'eau et la gestion efficace des ressources hydriques sont cruciales pour la durabilité de l'agriculture dans les périmètres irrigués. La mise en œuvre des techniques et stratégies d'irrigation innovantes telles que l'irrigation localisée enterrée, le système d'irrigation à basse pression, l'irrigation déficitaire régularisé (Regulated Deficit Irrigation RDI) et le dessèchement partiel de la zone racinaire (Partial rootzone drying PRD) constitue de nouvelles orientations pour pérenniser la production agricole dans les années à venir.

Les travaux entrepris par les différentes équipes des recherches de l'INRA ont mis en évidence des potentialités de la maîtrise de conversion de système d'irrigation par aspersion ou gravitaire en système d'irrigation localisé (type circojets ou goutte-à-goutte) chez des vergers d'agrumes âgés et plantés sur un sol sablonneux dans le Gharb (Beniken et al. 2007) et sur des sols lourds pour la région de Tadla (Bouazama et al. 2004). Également, ces mêmes équipes ont pu déterminer les besoins en eau dans un sol sablonneux de l'association Navel/citrange Troyer et d'optimiser leur irrigation (Beniken et al. 2007 et 2010).

Les principaux résultats des travaux de recherche entrepris par l'INRA Maroc peuvent être résumés comme suit :



Clémentine Sidi Aissa irriguée en goutte à goutte

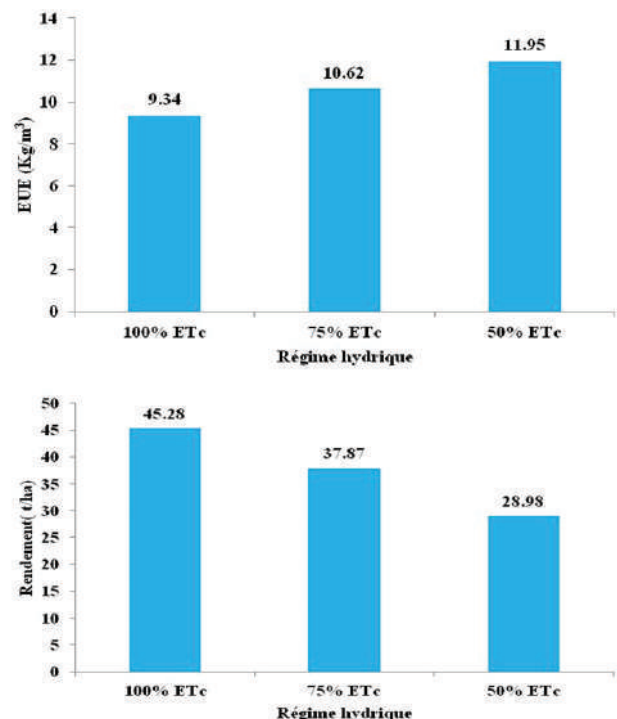
## 1. Économie d'eau d'irrigation chez les agrumes : cas de l'oranger Navel/c. Troyer

- Le régime hydrique à 80% d'ETc a été identifié comme étant optimal pour une production d'agrumes satisfaisante et avec une amélioration de certaines paramètres de qualité interne des fruits.
- La conversion du système d'irrigation d'aspersion en irrigation localisée type circo-jet et l'adoption de régime hydrique à 80% d'ETc permet l'économie de plus 40% d'eau soit l'équivalent de plus de 330 mm par an.

## 2. Évaluation en plein champ de l'effet de l'irrigation déficitaire et du porte-greffe sur la variété Sidi Aissa dans les conditions de Sidi Allal Tazi au Gharb

- Les besoins en eau de la culture d'agrumes (ETc) dans les conditions de Sidi Allal Tazi sont estimés à 642 mm
- Le déficit hydrique réduit la vigueur des arbres, le calibre des fruits, le poids moyen des fruits et le rendement en fruits de la clémentine Sidi Aissa.
- L'irrigation déficitaire augmente la teneur en sucre, l'acidité totale du jus de fruits et la productivité de l'eau chez la clémentine Sidi Aissa
- Le *Citrus macrophylla* et le citrange carrizo sont les porte-greffes les plus vigoureux et qui produisent des fruits de gros calibre avec une acidité plus élevée, ils sont aussi montrés une efficacité d'utilisation en eau plus élevée que d'autres.

lhou.beniken@inra.ma



Effet du régime hydrique sur le rendement et l'efficacité d'utilisation en eau

## Irrigation par des goutteurs à basse pression

Les changements climatiques ont induit des hautes températures et de longue période de sécheresse, ce qui a imposé l'irrigation des cultures pour assurer des rendements acceptables. Toutefois, afin d'économiser l'eau d'irrigation, le système goutte à goutte a été largement adopté par les agriculteurs. Cependant, le système d'irrigation goutte-à-goutte est une technique coûteuse en termes d'utilisation d'énergie (énergie électrique ou diesel). Afin de réduire le coût de cette énergie, de nouveaux goutteurs à basse pression opérant à sous une pression de 0,15 bar ont été conçus par le MIT et testés chez l'olivier par l'INRA de Marrakech. La performance de ces goutteurs a été comparée par rapport aux goutteurs conventionnels de 1bar. Les essais d'uniformité ont été conduits en station expérimentale Saada et chez un agriculteur.

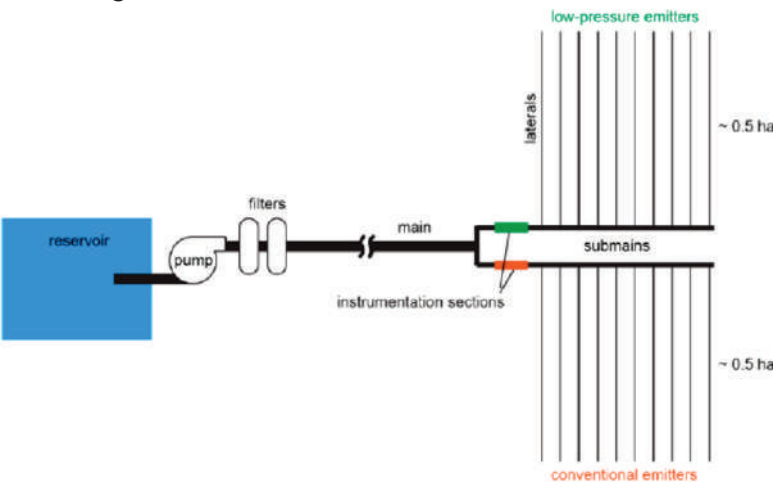
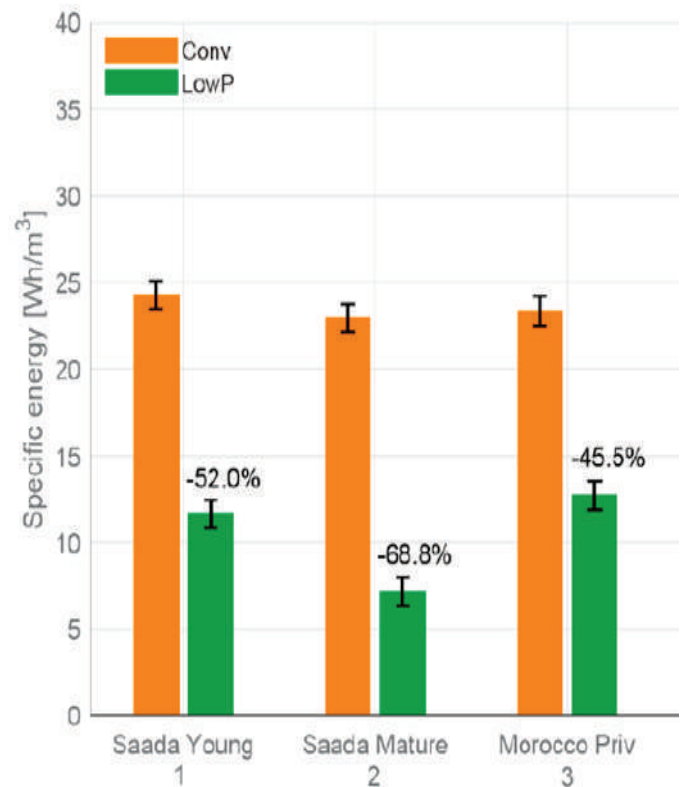


Schéma de l'expérimentation des tests de conformité



Goutteur à basse pression

Les résultats ont montré que les goutteurs à basse pression permettent une réduction de 43% la consommation d'énergie hydraulique par unité de volume d'eau moyenne par rapport aux émetteurs commerciaux, sans perdre d'une manière significative leur uniformité (Sokol *et al*, 2019). Ces goutteurs peuvent substituer les goutteurs conventionnels nécessitant des pressions d'eau plus élevées, et entraînent une réduction des émissions de carbone à effets de serre induit par l'utilisation des énergies fossiles.



Economie de l'énergie par site (par expérimentation)



Mesure de l'uniformité de la distribution de l'eau.

bassou.bouazzama@inra.ma



## De l'Agroforesterie pour une agriculture durable

L'agroforesterie est un système d'utilisation du territoire consistant à combiner, dans l'espace et dans le temps, des arbres ou autres végétaux ligneux pérennes avec des cultures et/ou de l'élevage sur une même parcelle de terre (Mémento de l'agronome, 1991). Cette pratique est assez répandue dans le contexte marocain avec différentes variations dépendant des espèces associées, des conditions pédoclimatiques et des pratiques des agriculteurs. L'agroforesterie se manifeste de différentes manières : les cultures intercalaires, les brises vent, les bandes riveraines tampons, les systèmes sylvopastoraux et l'agriculture dans les forêts avec des produits forestiers spéciaux.

Cette pratique suscite beaucoup d'intérêt pour ses différents avantages :

- Économiques (valorisation des ressources, réduction des risques de production...);
- Agronomiques (recyclage des éléments minéraux et de la matière organique, réduction des pertes par lessivage ou par drainage...);
- Environnementaux (diversité des écosystèmes, lutte contre l'érosion, stimulation de la microfaune et de la microflore des sols).

Cette pratique est réalisable dans les différentes conditions pédoclimatiques en passant des conditions arides aux conditions favorables.

Ainsi dans les conditions arides l'implantation des systèmes agro forestiers à base d'espèces pastorales pérennes ou des cactées créerait un écosystème favorable au développement agricole (conservation de l'eau et des sols, valorisation des produits spécifiques, apiculture, pâturage etc.)

Dans des conditions de pluviométrie favorable, l'agroforesterie permet l'augmentation de la productivité de la terre avec un LER (Land Equivalent Ratio) supérieur à 1. A noter que Le ratio LER est un concept en agriculture qui décrit la superficie relative des terres nécessaires en culture seule (monoculture) pour produire le même rendement qu'en culture intercalaire (polyculture). Cependant, bien que l'agroforesterie soit réalisable partout sa réussite dépendra de la prise en compte des aspects suivants :

- Des conditions pédoclimatiques de la région ;
- Des espèces pérennes et / ou annuelles à associer ;
- De l'itinéraire technique à adopter ;
- Du design du système agro forestier à implanter.

khalid.daoui@inra.ma



Grenadier - luzerne



Système oasien



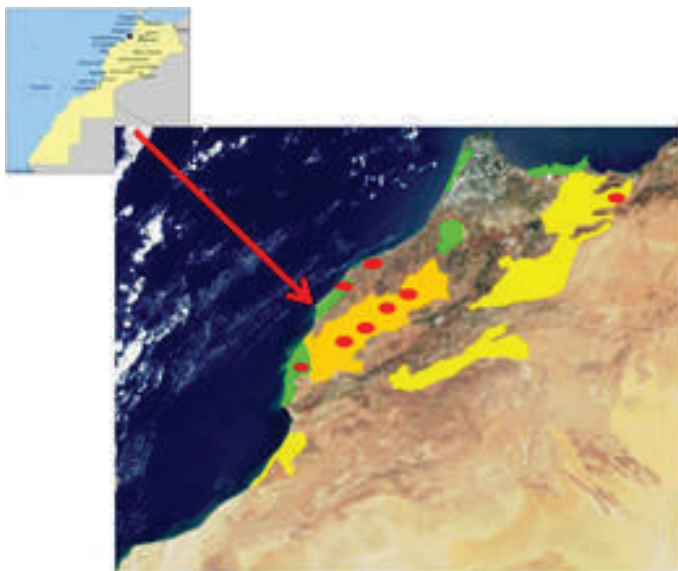
Système arganier

Différents systèmes agro forestiers selon les conditions pédoclimatiques



## Alley cropping : Technologie pour la réhabilitation des terrains dégradés des cultures et l'amélioration des disponibilités fourragères de l'exploitation

Le système de culture en couloirs consiste à cultiver une ou plusieurs cultures annuelles entre des rangées des espèces arbustives, de préférence, fourragères. Ce système permet d'allonger la durée d'utilisation des terres et d'intensifier la production fourragère tout en améliorant sa qualité. Les rangées d'arbustes présentent de nombreux avantages tels que la conservation du sol, la production d'aliments pour le bétail, la limitation de l'évapotranspiration et le brise-vent. Ce système de culture est préconisé dans divers environnements arides et semi-arides du Maroc.

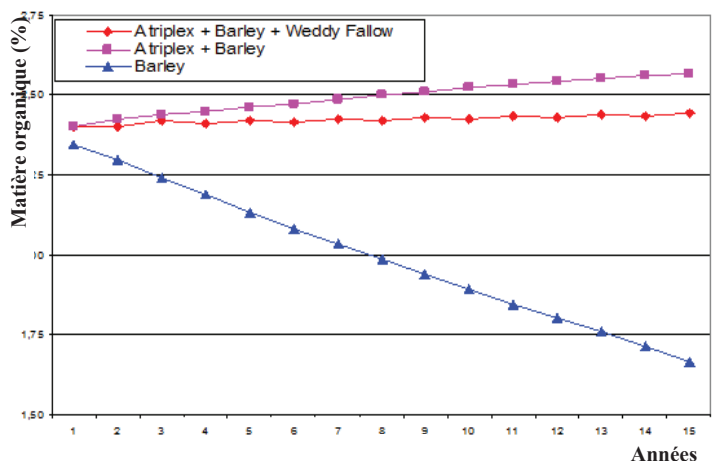
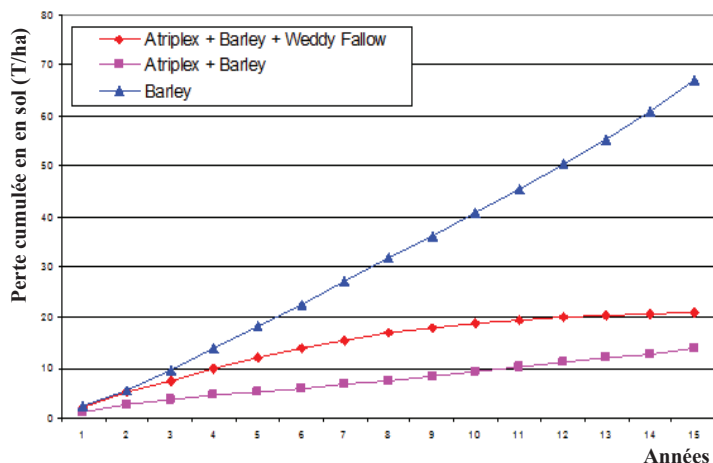


Zones à vocation Alley cropping

La matière organique du sol augmente dans le système de culture en couloirs. Par contre, dans le système de culture continue de l'orge, la matière organique subit une réduction de 30 % ; donc une perte de sol plus accrue. La perte en sol pour le système orge en continu approche les 70 t/ha, soit une perte de 400% par rapport au système orge/Atriplex et 230% par rapport au système orge/jachère/Atriplex.

### Impact de la technologie sur l'évolution de la matière organique et érosion du sol

La matière organique du sol augmente dans le système de culture en couloirs. Par contre, dans le système de culture continue de l'orge, la matière organique subit une réduction de 30 % ; donc une perte de sol plus accrue. La perte en sol pour le système orge en continu approche les 70 t/ha, soit une perte de 400% par rapport au système orge/Atriplex et 230% par rapport au système orge/jachère/Atriplex.



Simulation de l'évolution de la MO et l'érosion du sol dans trois systèmes de culture au niveau de l'Oriental (Maroc)

### Impact de la technologie sur l'amélioration de la production et de la qualité des fourrages

La présence d'Atriplex permet une augmentation allant de 25 à 55% du rendement des cultures intercalaires. Elle permet aussi d'améliorer les apports énergétiques et protéiques. De même, le ratio équivalent terre de la production de ces cultures peut dépasser les 50% par rapport à la monoculture.

mohamed.elkoudrim@inra.ma



Paysages de parcelles en système alley cropping

# L'INVITÉ DE LA RÉDACTION



## Rachid Moussadek

*Coordinateur du Megaprojet Agroécologie  
Joint Researcher INRA/ICARDA*

***Pourriez-vous vous présenter Docteur à ceux qui ne vous connaissent pas ?***

Je suis un chercheur travaillant sur la relation entre la qualité des sols et les systèmes agricoles durables. Je suis titulaire d'un Doctorat ès Sciences de l'Université de Gand (Belgique), et d'un DES en Agro-climatologie de l'Université de Liège (Belgique) et d'un diplôme d'ingénieur agronome spécialisé en sciences du sol de l'IAV HII. Tout récemment j'ai été élu Chair du Partenariat Mondial des Sols-FAO dans la région NENA. Au cours de mes 22 années de carrière, les principaux thèmes des recherches que j'ai entrepris ont porté sur la gestion durable des terres agricoles, l'agroécologie avec un focus sur l'agriculture de conservation, et la santé des sols pour une meilleure résilience face au changement climatique. Auteur de plus d'une trentaine de publications, je suis également coordinateur de plusieurs projets internationaux et nationaux sur la gestion intelligente des ressources naturelles pour une agriculture durable et écologique.

***Votre parcours scientifique témoigne de votre attachement inconditionnel à l'adoption des pratiques durables en agriculture, quels en sont le potentiel et l'opportunité pour notre pays ?***

Depuis l'indépendance, le Maroc, comme la plupart des pays méditerranéens, a été appelé à satisfaire les besoins alimentaires de sa population en forte croissance. Ceci a exposé les ressources naturelles du pays à une exploitation intense. En effet, selon la FAO, plus de 12 millions ha des terres au Maroc sont dégradés. Une situation qui devient de plus en plus critique est accentuée par les effets du changement climatique, provoquant un déséquilibre croissant et accéléré et constituant un danger sérieux pour la durabilité de nos systèmes de production agricole.

De ce fait, la composante Agroécologie occupe une place importante dans la stratégie Génération Green 2020-2030 pour inverser cette tendance de dégradation des ressources naturelles. En effet, l'Agroécologie constitue un modèle de production ayant moins d'impacts négatifs sur le milieu et dont la maîtrise passe nécessairement par la caractérisation de l'état des ressources naturelles (eau, sol et biodiversité) d'une part, et par l'identification et la promotion des bonnes pratiques agroécologiques (semis direct, agroforesterie, irrigation et fertilisation intelligente, compostage, bio fertilisation, désalinisation, etc.) d'autre part.

***Le semis direct est considéré comme la meilleure alternative pour la conservation des sols promue dans le cadre de la stratégie Génération Green 2020-2030 qui vise l'emblavement d'un million ha vers l'horizon 2030. En votre qualité de scientifique et expert, quels sont les leviers que l'on peut mobiliser pour atteindre cet objectif ?***

Sincèrement, on ne peut qu'être très réjoui que notre Ministère a lancé ce plan d'1 M ha en semis direct d'ici 2030. Ceci nous permettra de valoriser plus de 40 ans de recherche sur ce système au Maroc. Nous tenons à remercier tous les acteurs publics et privés ayant soutenu ce plan qui s'intéresse aux cultures stratégiques pour notre pays, à savoir les céréales et les légumineuses avec l'implication directe de plus de 200.000 agriculteurs. Pour réussir ce chantier, il serait indispensable de lever les barrières à la promotion du semis direct (SD) par la R&D en développant des variétés adaptées, des semoirs SD adéquats, et un train technique du système SD qui inclus la rotation, la fertilisation, le contrôle des mauvaises herbes et la gestion du paillis. Il faut également encourager le renforcement des capacités en SD par la diffusion du savoir sur le SD et les résultats de recherche sur le SD au Maroc par INRA, IAV, ENA, ICARDA, etc. en collaboration avec l'ONCA et les autres acteurs privés (ex : OCP Almoutmir), et renforcer les organisations paysannes à travers des approches innovantes (plateformes d'innovation, living labs, etc.). Ensuite, il faut appuyer l'entrepreneuriat dans le monde rural dans la prestation de service liée aux travaux de SD tout en mobilisant plus de fonds pour la promotion du SD (Fonds vert, Banque Mondiale, CAM, etc.). Finalement, il serait opportun de récompenser les agriculteurs

# Témoignage

sur l'expérience du semis direct  
au Moyen Sebou



**Par Abdelaziz ANBARI**

*Président de l'Union des Fédérations  
du Moyen Sebou et Inaouen Aval  
Membre du bureau de l'Association Marocaine  
de l'Agriculture de Conservation AMAC*

pour les services écosystémiques du SD qu'ils offrent comme la séquestration de carbone, la réduction de l'érosion des sols, la réhabilitation des sols, l'agro-biodiversité sous SD, etc.

***L'agriculture éco-efficace apparaît comme composante majeure dans la stratégie Génération Green 2020-2030, surtout pour le volet amélioration de l'efficacité hydrique. Quels rôles peuvent jouer la R&D ainsi que le Transfert de technologie pour y parvenir ?***

D'abord, il faut se féliciter de la clairvoyance des décideurs ayant accordé une priorité absolue à la politique de mobilisation des ressources hydriques depuis l'indépendance. Pendant la dernière décennie, l'adoption du plan national d'économie d'eau d'irrigation PNEEI avec la couverture de plus de 0,5 million d'hectares en irrigation goutte à goutte a été une réussite énorme pour les périmètres irrigués du Maroc. Ces acquis seront renforcés dans le cadre de la nouvelle stratégie par l'utilisation des nouvelles technologies d'irrigation : nano-irrigation, irrigation à basse pression, irrigation déficitaire, irrigation de complément, etc. Cependant, tout ceci ne serait opérationnel sans l'appui d'une R&D adaptée au contexte marocain et par une diffusion massive des acquis auprès des agriculteurs pour un meilleur partage et appropriation. Pour les zones pluviales (plus de 7 millions d'hectares), il faut accorder une attention particulière pour renforcer les pratiques agroécologiques de masse (ex. SD sur 1 M ha) pour rendre ces zones plus résilientes au changement climatique.

***En guise de mot de la fin, qu'est-ce que vous aimeriez dire à notre lectorat pour les rassurer sur l'avenir de notre agriculture et de notre monde rural.***

On ne peut qu'être optimiste du fait que l'agriculture constitue un secteur stratégique pour notre pays. À travers ses différentes stratégies agricoles nationales, le Maroc se présente comme un modèle à suivre, notamment pour son PNEEI et la dynamique qu'il a amorcé. La stratégie Génération Green 2020-2030 qui sous-tend l'émergence d'une classe moyenne agricole avec une meilleure qualité de vie dans notre monde rural et par son ambition de promouvoir la durabilité des systèmes de production par l'adoption d'une agriculture écologique, efficace et résiliente aux aléas et au changement climatique.

Dans le cadre de la convention établie entre l'AFD et notre association en 2010, il nous été proposé d'expérimenter la technique du semis direct. Après la démonstration de ses avantages, nous avons accepté même si c'était la première fois qu'on entend parler de cette technique.

Il y avait beaucoup de réticence de la part de nos agriculteurs. La première année nous avons commencé avec deux agriculteurs, sur une superficie de 6 ha avec 2 témoins de 1 ha en conventionnel.

La chose la plus marquante pendant la première année était l'économie des charges (labour, semences, entrants, main d'œuvre etc. qu'on a chiffré à l'époque à 750,00 Dhs à l'hectare, avec une différence moyenne de 3 à 4 qx/ha en faveur du SD.

A moyen terme, et après plusieurs visites et rencontres qu'on a eues avec les agriculteurs, tant au Maroc qu'à l'étranger. On s'est rendu compte que pour tirer davantage de l'agriculture de conservation, il fallait s'organiser pour appliquer « le protocole » de ce type d'agriculture. A ce moment-là, on s'est rendu compte qu'on n'a ni les moyens, ni la compétence pour assurer ce type de gestion. Alors, on s'est adressé à tous nos partenaires (DRA, ONCA, et autres) pour demander de l'assistance et l'encadrement et les formations adéquates.

Les problèmes constatés à la 3ème année, ont concerné principalement l'absence de résidus sur les parcelles malgré les efforts fournis par les agriculteurs, ce qui constitue une entrave majeure pour le développement du SD. Sachant que nous sommes très loin des objectifs fixés au départ.

En ce qui est de Génération Green l'objectif de 1 million d'Ha en 10 ans en SD est atteignable si on mobilise les moyens nécessaires. il faut:

1. Commencer par cibler les agriculteurs les plus émancipés et les regrouper en associations et leurs assurer l'accompagnement nécessaire (avec tous les partenaires sans oublier les autorités locales, avec un cahier de charges détaillant les obligations de chacun).
2. Plus d'encadrement adéquat des agriculteurs, vu que ce système est assez gourmand en réflexions et connaissances fondamentale en agronomie.
3. Résoudre les problèmes liés à la gestion des résidus qui sont d'ordre technique, économique et sociale:
  - Technique: absence de semoir adéquat et abordable pour semer sur des résidus.
  - Économique: la paille représente une source de revenu substantielle, surtout en année sèche. Les agriculteurs, en absence de motivations financières, préfèrent récupérer le maximum de paille possible de leurs parcelles.
  - Sociale: le phénomène de pâturage communal anarchique, et même clandestin, constitue une entrave majeure à la rétention des résidus sur les parcelles.
4. Encourager la disponibilité de semoirs SD sur le marché national qui soit abordable pour les petites bourses, sans affecté leurs performances.
  - Encourager la prestation de services en SD, vu que la majorité des agriculteurs ont recours à la prestations pour leurs activités mécaniques.
  - Mettre en place des motivations financières pour les bénéfiques et services écosystémiques que procure l'agriculture de conservation (Réduction du Carbone atmosphérique, stimulation de la biodiversité, atténuation de l'érosion, sécurité alimentaire...).

# VIENT DE PARAÎTRE



La mouche de l'olivier, en langue arabe et française, traite d'un ennemi redoutable pour l'oléiculture. Sur demande accrue de la part des oléiculteurs désarmés face à ce ravageur dévastateur des récoltes, l'INRA a développé cette brochure en capitalisant sur les acquis de la recherche agronomique pour mieux connaître et reconnaître ce ravageur, mieux évaluer les dégâts occasionnés et de s'enquérir des moyens de lutte intégrée à préconiser.



« La pollinisation du palmier dattier », est une fiche technique qui présente de manière simple et ludique l'ensemble des connaissances et des savoirs faire puisés dans leur majorité des principaux résultats des recherches entreprises à l'INRA. Par la maîtrise de l'opération de pollinisation, les phoeniculteurs parviendront à améliorer leur productivité, à augmenter leurs rendements et améliorer substantiellement leurs revenus.



« Potentiel et limites de la séquestration du carbone organique du sol dans les terres cultivées : rôle de la gestion de la fertilité » est la contribution de notre collègue Dr Rachid Moussedak (co-auteur) au Livre blanc, ouvrage collectif, synthétisant les opportunités pour une gestion durable de la fertilité des sols et de la séquestration du carbone organique du sol dans les terres cultivées. Les co-auteurs de cette contribution appartiennent à des institutions de recherche nationales et internationales, en l'occurrence l'INRA, l'ICARDA, l'UMP6, l'APNI, l'OCP North America.

[https://www.apni.net/wp-content/uploads/2021/08/UNFSS-SOC-white-paper\\_Final.pdf](https://www.apni.net/wp-content/uploads/2021/08/UNFSS-SOC-white-paper_Final.pdf)



Le Rapport d'auto-évaluation du PRMT 2017-2020 passe au crible le bilan des réalisations de l'INRA et des performances réalisées. Un focus est porté sur l'impact des résultats de l'INRA sur la communauté des chercheurs et de leur pertinence pour les groupes sociétaux.



Le programme de recherche à moyen terme de l'INRA 2021-2024, rassemble l'ensemble des objectifs du nouveau programme de l'INRA pour la phase 2021-2024 s'alignant sur les priorités nationales consignées dans la feuille de route pour décliner de manière prospective la stratégie « Génération Green 2020-2030 » dans son volet Recherche, développement et innovation.



L'agenda institutionnel INRA de l'année 2022, consacré entièrement au sol, offre à son aimable lectorat des messages concis puisés dans leur majorité du portail de la FAO en célébration du sol. Le but de cet agenda est de sensibiliser le lecteur sur l'importance de la conservation du sol une ressource naturelle quasiment non renouvelable.

## INRA webinar series sur



La nouvelle série des webinaires INRA compte désormais 10 webinaires, dont 8 en langue anglaise et 2 en langue française.

Pour re-visionner l'ensemble des webinaires, veuillez consulter la playlist ci-après : [https://www.youtube.com/playlist?list=PLy8gFaIgfzFf11BgZa5b\\_CQbc7MBZY](https://www.youtube.com/playlist?list=PLy8gFaIgfzFf11BgZa5b_CQbc7MBZY)

