



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

DANS CE NUMÉRO

A LA UNE

2
 LANCEMENT DE L'APPEL
 A LA CONCURRENCE
 CONCERNANT LES
 OBTENTIONS DE L'INRA

6 RÉTROSPECTIVE DE L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE À L'INRA

LE SEMIS DIRECT : UN
 SYSTEME DE GESTION POUR
 LA PERENNITE DE LA
 PRODUCTION AGRICOLE

7 TOUR D'HORIZON SUR LA COOPERATION COLLABORATION INRA-NATAF AUTOUR DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

10 L'INVITE DE LA REDACTION ZINEB BELABESS

12 VIENT DE PARAITRE

INRA NEWSLETTER

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

Contactez-nous via :
 inranews@inra.ma

ÉDITO

DE plus en plus, la recherche agronomique est interpellée à répondre à la demande sociale croissante en résultats de recherche pour contribuer au développement durable de notre agriculture, pour s'acquitter de sa mission de recherche et de confirmer son rôle précurseur en tant qu'institut pourvoyeur de connaissances et d'innovations.

Pour y parvenir, nous nous sommes alignés aux objectifs de la nouvelle stratégie Génération Green 2020 -2030 (GG), par la mise en œuvre d'approches participatives associant toutes les parties prenantes et les acteurs interagissant dans la sphère de la recherche et du développement.

Consignés en Méga-projets proactifs, anticipatifs et à dimension transverse et transcendant toute la chaîne de valeur des filières de production, notre nouveau PRMT sous-tend la résolution des problèmes auxquels sont confrontés les multiples acteurs et bénéficiaires des résultats de la recherche agricole nationale.

Fidèle à notre Engagement Vers l'Excellence, nous avons continué à soutenir le développement des filières de production, à appuyer les actions de recherche, à fédérer toutes les synergies pour mieux accompagner la nouvelle stratégie GG malgré la survenue de la pandémie COVID-19.

L'année 2020, et à plus d'un titre, nous a été propice, en témoigne le nombre de variétés cédées qui s'est élevé à huit, nombre de conventions et de mémorandums signés qui est de l'ordre de 35, la publication par nos chercheurs de 173 articles dans les revues à comité de lecture



Dr Faouzi BEKKAOU
 Directeur de l'INRA

et l'édition de trois ouvrages scientifiques et techniques au service de la communauté scientifique et des agriculteurs.

Notre action de communication n'en demeure pas des moindres, et qui s'est vue renforcée par le lancement de nouveaux outils de communication à destination de notre public interne et externe, en l'occurrence notre Bulletin DIC Info et notre INRA Newsletter qui retrace et communique sur la réalité scientifique et partenariale au sein de notre institut.

La relance de la revue Al Awamia, dont le premier numéro remonte à l'année 1961 et qui désormais porte le nom de « African and Mediterranean Agriculture Journal - Al Awamia Afrimed AJ » augure d'une nouvelle ère de production scientifique pour nos résultats de recherche.

Avec votre INRA Newsletter 3 et à l'occasion de la nouvelle année 2021, nous vous souhaitons Toutes et Tous Prospérité, Bonheur et Réussite dans l'espoir de voir notre monde agricole meilleur et prospère.

À LA UNE

Lancement de l'appel d'offres à la concurrence concernant les obtentions de l'INRA

L'INRA de par sa mission en matière de création variétale à l'échelle nationale a lancé un appel à concurrence pour l'exploitation du progrès génétique transmis par les nouvelles variétés.

Treize variétés ont été présentées à l'offre dont le blé dur, le blé tendre, l'orge, l'avoine, la lentille, le pois-chiche et le colza. Toutes les variétés sont dotées de hautes qualités productives et adaptatives avec une résistance/tolérance aux principales maladies rencontrées par les agriculteurs.

Parmi les variétés proposées, huit ont été concédées à la SONACOS. Il s'agit des variétés suivantes:

- **Blé tendre** Itri et Hmadi, adaptées aux zones de bour favorable et résistantes aux rouilles jaunes et brunes et tolérantes à la septoriose ;

- **Blé dur** Snina, productive, adaptée aux zones bour favorable, semi-aride et irrigué et résistante aux rouilles jaunes et brunes et à la cécidomyie ;

- **Blé tendre** Malika, très productive, précoce, résistante aux rouilles jaunes et brunes et à la mouche de Hesse ;

- **Orge** à six rangs Assiya, à cycle semi-précoce, tolérante à la rayure réticulée et à l'oïdium, résistante à la verse et à taux de protéines élevé.

Et des légumineuses :

- **Pois-chiche** Bochra, variété précoce, productive et résistante à l'antracnose ;

- **Lentille** Extra, productive et dotée d'une large adaptation, avec une résistance à la rouille et à l'antracnose.

Une première au Maroc Livraison de boutures de six variétés d'arganier inscrites par l'INRA

Dans le cadre de la convention de multiplication de plants d'arganier, conclue entre l'INRA et la Pépinière MENARAT EL HAOUZ, une première livraison de boutures de 6 variétés d'arganier inscrites par l'INRA au catalogue officiel, a été effectuée le 22 Octobre 2020. Cette livraison a été effectuée en présence du contrôleur de l'ONSSA, du représentant de la pépinière et des représentants de l'INRA. Cette livraison a été suivie par une formation sur les techniques de greffage et de bouturage mises au point par l'INRA.

Dans le cadre de sa politique de suivi, les équipes de l'INRA ont effectué une visite de travail à la pépinière MANARAT EL HAOUZ pour constater l'état d'avancement de la multiplication des boutures issues des 6 variétés de l'INRA, et ce le 30 décembre 2020. Une production en masse est en cours de réalisation par la pépinière pour constituer son parc à bois dans un premier temps puis de multiplier à grande échelle ces variétés pour les agriculteurs et les projets de développement.



Génération Green 2020-2030 Une grande opportunité pour la recherche agronomique

Le développement durable de l'agriculture marocaine prend un nouvel élan depuis la présentation de la nouvelle stratégie Génération Green 2020-2030 (GG) devant Sa Majesté le Roi Mohammed VI que Dieu l'Assiste. Le lancement de cette stratégie a coïncidé avec le montage du Programme de Recherche (PRMT) de l'INRA pour les futures quatre années 2021-2024. Ce fait a constitué une occasion pour affirmer l'engagement de l'INRA pour un développement harmonieux de l'agriculture nationale au service de l'élément humain, et un développement respectueux de l'environnement afin de préserver et améliorer la gestion et le dynamisme des milieux naturels. Les orientations de GG ont constitué le fondement du cadrage du programme de recherche et ont façonné sa structuration. Le PRMT 2021-2024 contient la réponse de l'INRA aux objectifs tracés pour la recherche à travers la consolidation des filières agricoles, l'appui de l'agriculture solidaire et la promotion d'une agriculture résiliente et éco-efficace en stimulant le virage vers l'agriculture 4.0.

Une vingtaine de réunions INRA-partenaires pour une concertation réussie sur les thématiques de recherche

Les mois de novembre et décembre ont connu l'organisation par l'INRA d'une vingtaine de réunions par visioconférence, où les partenaires, et principalement les représentants des fédérations interprofessionnelles ont été invités à se prononcer sur les thématiques de recherche prévues pour le PRMT 2021-2024. Ce programme sera ajusté dans sa version finale pour embrasser davantage les besoins des utilisateurs. Ces réunions ont été également l'occasion pour identifier des opportunités d'implication des partenaires dans le programme à travers des financements et d'autres mécanismes de soutien au profit d'un impact maximal de la recherche menée à l'INRA. Il est à rappeler que l'approche participative est un fondement de la genèse du PRMT à l'INRA qui est adopté depuis la phase de cadrage, jusqu'à sa réalisation et le transfert de ses résultats.

Outre le programme de Recherche, l'INRA participe activement aux initiatives entreprises pour mettre en œuvre la stratégie GG à travers sa déclinaison participative. Les thématiques de la "recherche développement innovation", la "conservation des sols" et "l'agriculture biologique" occupent une place importante dans la genèse du PRMT et ont acquis l'adhésion et l'intérêt des partenaires publics concernés. Un débat animé et extrêmement fructueux est d'ores et déjà mené pour définir les actions, les instruments et les outils à mettre en œuvre en contextualisant les actions et en définissant les responsabilités.

Dans le contexte de transformations majeures que compte apporter la stratégie GG au système RD-I, les questions relatives aux ressources, aux priorités de recherche, à la qualité des recherches et aux synergies entre les acteurs occupent une place importante et viennent appuyer les initiatives d'amélioration de la gouvernance de la recherche agronomique à travers des chantiers ambitieux qui visent la transformation de l'INRA pour en faire un centre d'excellence mondial sur les filières clés de l'agriculture marocaine. La stratégie GG a également affirmé le rôle crucial de l'INRA dans le transfert effectif des résultats de R&D vers les agriculteurs. En conséquence, l'INRA sera appelé à Créer un Technology Transfer Office pour renforcer le transfert et la commercialisation de ses résultats R&D.

INRA se dote d'une charte d'éthique et d'intégrité scientifique

Dans l'attente de présenter officiellement sa charte d'éthique, l'INRA a rendu public une affiche synthétisant les valeurs qui véhiculent sa vision éthique de l'exercice de la recherche, et qui sera mis en œuvre par un comité composé de 11 membres.



Participation de l'INRA à l'organisation de la première AfCPA : Conférence Africaine sur l'Agriculture de Précision



Le Centre Régional de la Recherche Agronomique de Kénitra a accueilli, du 8 au 10 décembre 2020, la première Conférence Africaine sur l'Agriculture de Précision. Cette conférence internationale co-organisée par l'APNI (African Plant Nutrition Institute), l'UM6P (Mohammed VI Polytechnic University) et l'ISPA (International Society of Precision Agriculture) s'est déroulée en même temps en Webinar au niveau de 14 pays africains et à laquelle ont participé 700 personnes d'Afrique et de par le monde.

Cette conférence a connu la présentation de trois thématiques où l'INRA collabore. Il s'agit des thèmes « *Système de surveillance et de prévision des cultures basé sur les capacités de données Cloud* » par Riad Balaghi (Initiative AAA) et Hamid Mahyou (INRA), « *Drones hexaoptères autonomes de pulvérisation pour la protection des plantes* » par Abbes Khalil (Moroccan Industry Services & Engineering), et « *Une application d'irrigation de précision pour une gestion intelligente de l'eau par les agriculteurs* » par Aziz Abouabdellah (Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès).



Publication des actes du séminaire « Agriculture résiliente dans un contexte de changement climatique »

L'INRA, pionnier au niveau national dans le domaine des recherches d'adaptation de l'agriculture au changement climatique, développe une multitude de technologies innovantes permettant de renforcer la résilience de notre agriculture et d'atténuer les effets négatifs de ce phénomène. C'est dans ce contexte que le Séminaire « Agriculture résiliente dans un contexte de changement climatique » a été organisé par le Centre Régional de la Recherche Agronomique de Meknès en décembre 2018 au Qualipole Alimentation de Meknès. Ce séminaire dont les actes ont meublé un ouvrage publié en 2020 sous le même titre a eu pour objectif de communiquer sur des acquis récents de la recherche agronomique en matière de développement de technologies d'adaptation de l'agriculture régionale au changement climatique.

Cette manifestation a enregistré une large participation émanant de la recherche, de l'enseignement supérieur, du développement agricole, du conseil agricole et de la profession. Elle a ainsi offert l'occasion de renforcer les partenariats avec les différents acteurs régionaux de recherche, du développement et du conseil agricole dans l'optique de mise en œuvre d'actions ciblées en matière d'amélioration de la résilience climatique de notre agriculture.

Le premier axe de ces actes présente la stratégie de de l'INRA 2017-20 pour l'adaptation de l'agriculture au changement climatique, les enseignements d'études au sujet de la dynamique des systèmes de production agricoles en rapport avec l'adaptation au contexte climatique en mutation ainsi que les acquis des travaux d'élaboration des cartes d'aptitude des terres à l'agriculture compte tenu des contraintes du changement climatique. Le deuxième axe a mis en lumière les acquis de recherches de l'INRA en matière d'options génétiques pour faire face aux aléas et changements climatiques (céréales, légumineuses et oléagineuses), a démontré l'importance des rotations culturales en tant que levier de la résilience des systèmes de production pluviaux au changement climatique, et a mis en exergue les acquis au sujet de deux technologies de renforcement de la résilience de l'agriculture au changement climatique ; le semis direct et l'agroforesterie.

Les axes ont souligné également l'intérêt et la pertinence des travaux de recherche de l'INRA et le besoin de renforcer le partenariat entre différents intervenants institutionnels dans le but de promouvoir la diffusion de leurs acquis au profit du renforcement de la résilience de notre agriculture au changement climatique.



RÉTROSPECTIVE DE L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE À L'INRA

Agriculture Biologique : Une réalité vivante à l'INRA

Depuis le début des années 2000, l'INRA s'intéresse de plus en plus dans son programme de recherche à l'agriculture biologique. Acteur engagé de longue date dans les processus de protection de l'environnement, de la préservation des ressources naturelles, de la promotion des systèmes de production résilients et durables ; l'INRA a toujours privilégié la gestion holistique des agrosystèmes, la préférence des écosystèmes moins polluants et l'éloignement des apports d'intrants agricoles extérieurs pour réduire ostensiblement la dégradation des ressources naturelles. À l'actif de notre institut, on compte de nombreux acquis, dont le dernier en date demeure la tenue de la première Conférence Euro-Nord-Africaine sur l'Agriculture Biologique au Maroc organisée par l'INRA en partenariat avec l'ISOFAR, l'UM6P, la FIMABIO, l'AfroNet, l'Université Cadi Ayyad et l'IAV Hassan II.

L'agriculture biologique peut être davantage développée en tant que modèle durable et fiable et comme elle pourrait garantir la sécurité alimentaire tout en préservant les ressources naturelles, dans le cadre de l'Initiative d'Adaptation de l'Agriculture Africaine (AAA). L'INRA demeure garant de la recherche agronomique en faveur d'une agriculture biologique durable et en parfaite adéquation avec la nouvelle stratégie Génération Green 2020 – 2030 et ce en partenariat avec le consortium de la recherche agricole (INRA, IAV, ENAM, ENFI). Pour ce faire, l'INRA a développé tout un axe transverse de recherche en agriculture biologique auquel participent une quarantaine de chercheurs pour répondre et anticiper les besoins des professionnels en agriculture biologique durant le prochain PRMT 2021-2024

khalid.azim@inra.ma



Système de veille des terres de parcours au Maroc

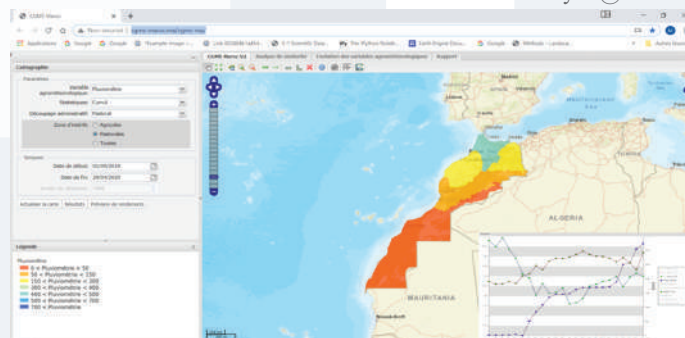
Les terres de parcours au Maroc sont menacées par la désertification qui affecte particulièrement la biodiversité végétale et contribue au changement climatique. Pour faire face à cette dégradation, le Maroc a accordé une importance particulière à la conservation et à la préservation des ressources naturelles. En effet, l'aménagement et la gestion des différents espaces pastoraux revêtent une importance stratégique dans la politique gouvernementale. Dans ce sens la loi n°113-13 relative à l'organisation, au développement, et à l'exploitation rationnelle des ressources pastorales au Maroc a vu le jour en 2016.

Le développement technologique dans le domaine de l'imagerie satellitaire avec le lancement de satellites, et la possibilité d'utilisation de cette technologie pour évaluer l'état de dégradation des parcours, ouvrent de nouvelles perspectives pour la surveillance des parcours au Maroc. La mise en place d'un système de veille des terres de parcours doit être envisagée pour fournir aux décideurs un outil opérationnel adapté du suivi spatio-temporel des ressources pastorales. Un tel outil est réalisable actuellement au Maroc et il pourrait constituer une aide précieuse pour cibler les actions de gestion et de réhabilitation des terres de parcours et il pourrait constituer une aide précieuse à la lutte contre la désertification des terres de parcours du pays. Ce système utilisera les données météorologiques, les données de l'imagerie satellitaire, les données de terrain sur la dynamique de la végétation, les données sur la gestion des parcours et l'évaluation de l'impact à long terme du changement climatique sur les ressources pastorales.

On peut s'inspirer du système de suivi de la croissance des cultures (CGMS-Maroc) qui est déjà opérationnel au Maroc, pour développer et mettre en œuvre le système de veille des parcours. CGMS-Maroc contient déjà une composante pour le suivi des zones pastorales. Cette composante, surveille les terres de parcours à partir des données météorologiques et des données des satellites. L'application CGMS-Maroc permet de visualiser les données météorologiques (pluviométrie, température moyenne, température maximale, température minimale, rayonnement, évapotranspiration) et l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI) courante et historique et permet de réaliser plusieurs types d'analyses agro-météorologiques, à différentes échelles temporelles (jour, décennie, mois) et spatiales (tout le pays, provinces, communes, zones pastorales et grilles climatiques).

Ainsi, le Système de veille des terres de parcours proposé pourra utiliser l'architecture de CGMS-Maroc, tout en incorporant de nouvelles fonctionnalités pour intégrer les données socioéconomiques de gestion de parcours et les données sur la croissance des ressources pastorales collectées au niveau du terrain.

hamid.mahyou@inra.ma



Semis direct : Système de gestion visant la pérennité des systèmes céréaliers face au changement climatique et à la dégradation des terres

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 avec des formes de dégradation prononcées suite aux opérations de labours intensives et requérantes, et une température élevée en fin du cycle des cultures en plus des fluctuations des pluies et des périodes de déficits hydriques plus au moins longues.

En agriculture pluviale, ces situations très contrastées, rendent très difficiles l'amélioration et la stabilisation des rendements des cultures. Dans ces conditions, les producteurs minimisent les risques en limitant les intrants, en optant pour la monoculture ou en ne recherchant la biomasse que pour l'alimentation du cheptel. Rares sont ceux qui pensent pouvoir améliorer leur production en se préoccupant davantage de leur sol ou en faisant recours à de nouvelles technologies.



Le semis direct est une alternative prometteuse et qui consiste en l'installation des cultures sans perturbation du sol. Ainsi, cette installation est assurée par un semoir spécial en un seul passage. Dans ce sens, le MAPMDREF, à travers le FDA, a prévu une subvention à ce type de semoir jusqu'à 90.000 MAD afin d'encourager la dissémination de ce système. En plus de ce semoir spécial, le semis direct (SD) est basé sur le choix d'une rotation adéquate et sur une couverture permanente du sol par les résidus des cultures. Les principaux aboutissements de ce système de production céréalière permettent, sur le plan agronomique et environnementale, une simplification des façons culturales par la réduction du nombre de passages sur les parcelles (1 seul passage au lieu de 4), une réduction de consommation d'énergie (jusqu'à 80%), une amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau (jusqu'à 60%), une augmentation du rendement (plus de 25%) et une amélioration de la matière organique du sol (jusqu'à 14% après 13 ans SD) et pour les agronomes, le semis direct ne se résume pas au semis sans labour, c'est plutôt un système de gestion des sols et des cultures qui vise la pérennité de la production agricole. Sur le plan économique, le SD permet une réduction des charges notamment celles relatives aux travaux de labour et de préparation des lits de semis jusqu'à 1300 MAD/ha.

Ainsi, la pratique du SD, s'avère être un système d'avenir pour l'amélioration et surtout la stabilisation des rendements dans ces régions où l'aléa climatique prime.

Actuellement le Maroc, compte plus de 20.000 ha sous SD avec un potentiel de plus de 1.5 Million d'hectare qui peut être atteint d'ici 2030 dans le cadre de la nouvelle stratégie Génération Green 2020-2030.

rachid.moussadek@inra.ma

Un nouveau modèle simple pour l'aide à la gestion des irrigations à l'échelle nationale

L'estimation des besoins exacts en eau des plantes est l'une des principales préoccupations des scientifiques depuis presque un siècle. Dans le contexte actuel, marqué par les changements climatiques et par la rareté des ressources hydriques, cette question est devenue d'actualité pour les décideurs et des agriculteurs à travers le monde pour aider à la gestion de l'eau d'irrigation.

Le concept de l'évapotranspiration de référence (ET₀) a été introduit par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) depuis les années 1990. L'évapotranspiration de référence peut être schématisée par la quantité d'eau maximale « pompée » à partir d'un couvert végétal standard et non stressé vers l'atmosphère. Ce concept à la fois simple et pratique est très utilisé pour estimer les besoins en eau réel de n'importe quel type de cultures.

Cependant, l'estimation de l'ET₀ dépend de plusieurs processus complexes et nécessite beaucoup de données qui ne sont pas souvent disponibles pour la majorité des zones agricoles.

Conscient de ce problème, les chercheurs de l'INRA sont inspirés des modèles simples déjà existants pour le calcul de l'ET₀ et ont profité des données de mesures accessibles à travers le réseau de stations météorologiques de l'INRA, composé de 22 stations réparties dans le pays, pour développer un nouveau modèle qui permet d'estimer l'ET₀ seulement à partir des trois composantes de la température de l'air. Ce modèle simple, précis et adapté aux conditions marocaines peut être facilement appliqué dans n'importe quelle région du Maroc.

Les détails sur ce travail intéressant ont été publiés récemment dans le «International journal of arid environment» accessible à travers le lien suivant :

<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104318>

tarik.benabdelouahab@inra.ma

Agriculture digitale et agriculture de précision pour une production agricole pérenne au Maroc

L'utilisation des intrants en agriculture notamment les engrais, les produits phytosanitaires et l'eau, dont l'usage s'accroît fortement et nous interpellent à en rationaliser l'utilisation pour une protection accrue de l'homme et de l'environnement. À travers l'agriculture de précision on établit les besoins en engrais et en eau qui se différencient d'une parcelle à l'autre, voire ne sont pas toujours identiques au niveau d'une même parcelle.

Pour se faire, l'agriculture de précision s'appuie sur des outils technologiques de pointe (imagerie satellitaire, images de drones, stations météo connectées, systèmes embarqués et moyens de géolocalisations par GPS) pour aider l'agriculteur à prendre les meilleures décisions possibles pour entreprendre une agriculture raisonnée, avec une réduction substantielle du recours à la consommation de l'énergie et des intrants (engrais, produits phytosanitaires, eau) et optimisation dans la gestion au niveau parcellaire des aspects agronomiques, environnementaux et économiques.

Utilisation des drones ou l'autre façon de faire l'agriculture

Par le biais des drones et par télédétection on supervise les cultures pour s'enquérir de l'état de santé des plantes avec établissement d'un diagnostic complet, réalisation de la topographie d'une parcelle agricole avant tout aménagement pour anticiper et optimiser les rendements et la productivité grâce à une visibilité renforcée.

Le drone : Un outil aux multiples usages

Sur le plan du diagnostic, les drones munis de capteurs multi spectraux, captent un certain nombre de données pour produire un conseil agronomique personnalisé aux agriculteurs via des algorithmes certifiés. Ils permettent de conseiller une fertilisation modulée en fonction des besoins de la végétation et selon les cultures, d'optimiser les intrants et d'améliorer les rendements grâce à l'utilisation optimale des fertilisants.

Sur le plan technique, les drones réalisent des opérations culturales telles que les traitements phytosanitaires, l'apport des engrais, le lâcher des auxiliaires, etc. L'utilisation du drone est d'une grande utilité pour certains terrains accidentés ou à accès difficile comme le cas du riz et de la canne à sucre.

Sur le plan génération des bases de données, les drones munis de caméras spécifiques procèdent au diagnostic de la végétation sans contact à différents niveaux de la parcelle. Ils permettent l'estimation de plusieurs paramètres agro-morphologiques et agronomiques tels que l'indice de végétation, le nombre de plants par unité de surface, la floraison, l'estimation de la production et le calcul des indicateurs pertinents pour l'expérimentation.

Sur le plan environnemental, le drone peut survoler à une hauteur adaptée à la hauteur des cultures afin d'éviter l'épandage des produits sur les champs voisins et d'assurer la sécurité de l'environnement et des personnes. Avec la technique de bas volume, le drone peut réduire la consommation en eau d'environ 20 fois par rapport à un traitement phytosanitaire classique.

Utilisation des drones dans les traitements phytosanitaires

Par rapport aux modes classiques de traitement des cultures, l'utilisation des drones offre une rapidité dans l'exécution des travaux puisqu'un drone peut traiter jusqu'à 60 hectares par jour quelles que soient le type de culture, de sol ou de terrain, réduisant ainsi les heures de travail, évitant la pénibilité de tâches et réduit les coûts.

Le drone made in Morocco

Le Drone Marocain MASD M6-01, développé par une Startup Marocaine, a été utilisé pour la première fois au Maroc en 2019 pour des traitements phytosanitaires sur une rizière de 25 hectares de l'INRA au niveau du domaine Allal Tazi au Gharb. Ce véhicule aérien sans pilote, contrôlé à distance par un utilisateur sur terre, a une capacité de 25 litres de produit phytosanitaire et peut traiter jusqu'à 80 hectares par jour.

Quelques outils digitaux d'aide à la prise de décision développés par l'INRA

- Carte de fertilité des sols cultivés au Maroc (FERTIMAP), un outil digital de conseil en fertilisation des cultures au Maroc. www.fertimap.ma
- Suivi de la campagne agricole et prédiction des rendements des céréales (CGMS-Maroc), Le CGMS-MAROC permet de surveiller le développement des cultures à partir des conditions météorologiques et des caractéristiques des sols et des paramètres des cultures. Il permet aussi de suivre l'état météorologique de la campagne agricole et de prédire les rendements des céréales. www.cgms-maroc.ma
- Cartographie de la vocation agricole des terres (CVAT), Le projet des cartes de vocation des terres réalisé par l'INRA se propose, en utilisant la méthodologie préconisée par la FAO, de mettre à la disposition des décideurs un outil pour les aider à la planification des activités agricoles en fournissant des éléments de réponse sur les possibilités d'utilisation des terres et les aménagements éventuels aux niveaux local et régional.
- Modélisation des impacts des changements climatiques sur l'agriculture (MOSAIC), MOSAICC est un système de modèles pour l'évaluation des impacts du changement climatique sur l'agriculture au Maroc, il inclut cinq modèles (climatique, agronomique, hydrologique, économique et forestier). www.changementclimatique.ma
- Recensement, caractérisation et cartographie des palmeraies (SIG PALM), un outil informatique pour le dénombrement et le recensement des palmeraies Marocaines.



TOUR D'HORIZON SUR LA COOPERATION À L'INRA

INRA-ANDZOA, une collaboration fructueuse pour les zones de palmeraie et de l'arganeraie

Une convention de mise en œuvre des projets de recherche sur l'arganier et l'arganiculture dans le cadre de DARED (Projet de Mise en place de l'arganiculture en environnement dégradé) a été signée en juillet entre l'INRA et l'ANDZOA. Cette convention a pour objet l'amélioration de la conduite technique de l'arganiculture en vergers et le suivi du comportement agronomique et physiologique des plantations d'arganier, l'évaluation du potentiel de séquestration de dioxyde de carbone par l'arganier et sa filière, et le suivi et monitoring de l'état des forêts de l'arganier adjacent aux périmètres d'arganiculture. Les fonds engagés dans le cadre de cette convention sont issus d'un don du Fonds vert pour le climat et s'élèvent à 5 millions de dirhams.

Cette convention vient de s'ajouter à celle signée en octobre 2019 en marge du Salon Internationale des Dattes d'un montant de 3 millions de DH et qui vise l'analyse et la cartographie de la fertilité des sols des palmeraies marocaines, la détermination des besoins en eau du palmier dattier et la détermination des conditions optimales de stockage et de conservation des principales variétés de dattes marocaines.



Prémices d'une collaboration bilatérale avec l'Université de Queensland en Australie

Après la visite l'an dernier en Australie de la délégation marocaine présidée par M. le Ministre Aziz Akhannouch, un accord de partenariat vient d'être signé cette année entre l'INRA et l'Université de Queensland à travers l'Alliance de Queensland pour l'innovation en agriculture et en agro-alimentaire (QAAFI). Les domaines de recherche envisagés dans cet accord concernent la biodiversité et la génétique de l'orge.

QAAFI est un institut public, dont les recherches se concentrent en priorité sur l'agriculture numérique, la génomique et la transcriptomique, la sélection rapide, les systèmes agricoles, la physiologie et la modélisation des cultures ainsi que sur la nutrition et les sciences alimentaires.



Collaboration avec NATAF autour du changement climatique

Dans le cadre du programme NATAF (North Africa Technical Assistance Facility) du gouvernement du Royaume Uni, une formation a été conçue suite à une mission de cadrage menée par des experts et adaptée aux différents besoins et contextes révélés par le staff de l'INRA. Cette formation qui vise le renforcement des capacités du personnel de l'INRA et d'autres structures du MAPMDREF dans les domaines relatifs au changement climatique a été dispensée au mois de juin et juillet derniers à une soixantaine de chercheurs par visioconférence, avec la collaboration des enseignants de l'Université de Greenwich.

La première formation a concerné le "Changement climatique, petits exploitants et rôle des organismes de recherche". Les contenus dispensés ont abordé les aspects fondamentaux du changement climatique et notamment les contraintes majeures auxquelles sont confrontés les

petits exploitants agricoles en particulier ceux qui vivent dans des environnements marginaux. La seconde formation a concerné la modélisation Agro-Climatique. Cette formation a constitué une plateforme d'échange et de familiarisation avec le système Linux et la gestion des fichiers par lignes de commande. La troisième formation a concerné la "Bio-informatique et la génomique". Cette formation a couvert des notions générales en bio-informatique et des aspects plus avancés en approches Omiques, Assemblage génomique, Génomique comparatives et Phylogénomique.



Collaboration tripartite INRA-ONCA-CECAMA pour le transfert des technologies

Dans l'objectif de disséminer ses technologies auprès des agriculteurs et de s'ouvrir à de nouveaux partenariats dans le domaine agricole, l'INRA a développé de nouvelles collaborations dans le domaine du transfert de technologies. Ainsi, une collaboration tripartite a vu le jour incluant l'Office National de Conseil Agricole (ONCA), le Centre de Conseil Agricole Maroc- Allemand (CECAMA) dont l'un des objectifs est d'assurer une formation continue aux différents intervenants dans le domaine agricole basée sur les bonnes pratiques agricoles. Pour la campagne en cours, cette initiative a donné le fruit à quatre plateformes de démonstration chez les agriculteurs au niveau de deux régions (la région du Gharb au niveau de la province de Benslimane et la région de Saïs au niveau de la province de Sefrou). L'objectif de ces plateformes est d'introduire les nouvelles obtentions variétales de l'INRA et de disséminer la technique du semis direct chez les agriculteurs des deux régions. Ces plateformes serviront de base pour la formation des agriculteurs sur ces technologies

Il est à noter que cette action entre dans le cadre d'une stratégie globale de renforcer les échanges entre les différents partenaires pour accélérer le transfert des technologies s'est soldée par la création d'un groupement d'Intérêt Public dénommé Centre International de Conseil Agricole CICA qui englobe en plus de la CECAMA, l'ONCA, l'INRA, et la COMADER (Confédération Marocaine de l'Agriculture et de Développement Rural) qui représente l'ensemble des fédérations interprofessionnelles agricoles de l'amont et de l'aval des différentes filières de production.



Gestion de la connaissance en partenariat avec ICARDA et IFAD



Le Projet SKIM ou « renforcement de la gestion des connaissances pour un grand développement effectif dans la région du Proche Orient, Afrique du Nord et Asie Central et Europe » a été initié en 2018 grâce au financement de l'IFAD (Fond International pour le Développement Agricole) et la coordination de l'ICARDA. Le projet en question s'adresse aux institutions de recherche, formation et vulgarisation de trois pays : Soudan, Maroc et Moldavie.

Au cours des trois dernières années, le projet SKIM a organisé plusieurs workshops pour échanger les expériences et proposer les bonnes pratiques en

matière de gestion des connaissances à prendre en considération par les institutions participantes.

En 2020, le comité technique national du Maroc (INRA, IAVHII, ENAM et ONCA) a soumis son plan d'action visant à mettre en place une stratégie de gestion des connaissances et le renforcement des outils existants et l'adoption d'outils à même de permettre la mise en place d'un système national de gestion des connaissances dans le domaine agricole. En outre, un projet de convention de collaboration dans l'échange et le transfert des connaissances entre les établissements d'enseignement et de recherche et du conseil agricole est en cours d'élaboration.

L'INVITÉE DE LA RÉDACTION



Dr Zineb BELABESS

32 ans, native de Khémisset

Pour ceux qui ne vous connaissent pas, qui est Dr Zineb BELABESS ?

J'ai été recrutée à l'INRA en décembre 2016 en qualité de chercheuse en Protection des Plantes, spécialité Virologie et affectée au Centre Régional de la Recherche Agronomique d'Oujda et au Qualipôle Alimentation de Berkane.

Quel a été votre parcours universitaire avant d'arriver à l'INRA ?

Après l'obtention d'un baccalauréat ès-Sciences Expérimentales en l'année 2006, et en raison de ma passion et mon amour pour le monde agricole, j'ai poursuivi mes études universitaires à l'École Nationale d'Agriculture de Meknès (ENAM), des études sanctionnées par l'obtention d'un diplôme d'Ingénieur d'État en Protection des Plantes et de l'Environnement en 2011. Suite à quoi j'ai entamé des études doctorales en alternance entre le Maroc représenté par le laboratoire de l'Unité de Phytopathologie de l'ENAM et la Faculté des Sciences de Meknès relevant de l'Université Moulay Ismail, et la France représentée par le Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD). Le sujet de ma thèse de Doctorat a porté sur (i) la mise en évidence du caractère invasif d'un recombinant non canonique de tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), l'un des virus les plus destructeurs de la culture de la tomate dans le monde, et (ii) l'identification des facteurs agroécologiques et évolutifs associés au succès de son émergence au Maroc.

Comment se différencie la recherche à l'INRA et ailleurs ?

La particularité des recherches menées à l'INRA réside dans le fait que les sujets de recherche se rattachent à la réalité de notre agriculture et essaient de répondre aux problématiques émergentes, de satisfaire les impératifs de notre tutelle et de nos partenaires, et évidemment d'accompagner nos agriculteurs. Par cette proximité de tous les jours avec nos partenaires publics et privés, l'INRA renforce son ouverture sur son monde agricole aux niveaux national et international. Décloisonnée et ouverte sur son environnement de recherche, de formation et d'enseignement, les activités de recherche à l'INRA transcendent la dimension spatio-temporelle sporadique pour s'inscrire dans la durée et s'ouvrir davantage sur de nouveaux horizons et de nouvelles perspectives.

Quelles sont les disciplines qui impactent votre travail ?

Le succès de tout travail de recherche pour un chercheur réside dans sa capacité d'adopter et d'intégrer une approche multidisciplinaire dans ses travaux de recherche. Ainsi, les disciplines qui impactent mon champ de recherche et ma spécialité restent la virologie, la bactériologie et les sciences du vivant. Sans pour autant oublier les sciences mathématiques et les statistiques.

Qu'est-ce qui motive votre programme de recherche et en quoi consiste-t-il ?

Issue d'une famille d'agriculteurs et native d'un milieu agricole, mon amour pour la terre et l'agriculture a éveillé en moi cette passion inégalable pour cet environnement. L'intégration de l'INRA en tant que chercheuse suite à un parcours universitaire complet dans le domaine agricole m'a permis d'assouvir cette passion et de joindre les notions théoriques à la réalité pratique tant au niveau du champ qu'au niveau du laboratoire. Comprendre les interactions plantes-bioagresseurs constitue le socle de mon travail pour lutter contre les ennemis des plantes (maladies et insectes). Mon travail au sein de l'INRA consiste à étudier les virus associés aux cultures (agrumes et cultures maraîchères) notamment dans la région de l'Oriental et de déterminer leur prévalence et leur diversité génétique. Parvenir à produire des variétés ou des combinaisons greffon/porte-greffe résistantes ou tolérantes aux virus, demeure mon grand souhait pour apporter des solutions durables pour la lutte contre ces agents phytopathogènes.

Le Qualipôle de Berkane est une plateforme innovante, en quoi consiste le travail de l'INRA en son sein ?

Le Qualipôle de Berkane, inauguré en 2013 par Sa Majesté le Roi Mohammed VI, est un projet de grande envergure visant à optimiser les capacités des différents acteurs, à accompagner les professionnels pour améliorer la productivité des filières compétitives et à haut potentiel et de mieux valoriser les produits agricoles de la région. Au sein de cette enceinte de développement agricole, l'INRA occupe une place maîtresse et où il dispose de 3 grands laboratoires hautement dotés d'équipements derniers cris (i) laboratoire d'analyse d'eau, du sol et des plantes, (ii) laboratoire d'agroalimentaire et qualité et (iii) laboratoire de protection des plantes. Avec toutes les équipes scientifiques et techniques INRA au Qualipôle de Berkane, l'INRA essaie de répondre favorablement aux demandes des agriculteurs de la région de l'Oriental et des différents opérateurs et parties prenantes.

Découvrir est un socle important pour un chercheur, mais qu'on est-il pour l'écriture et le partage ?

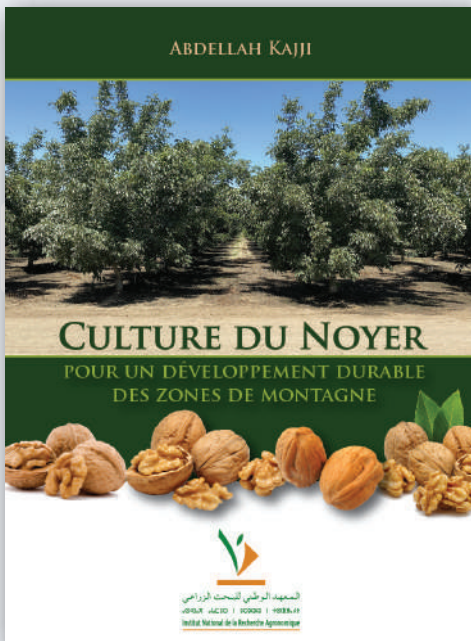
En tant que chercheuse, mon objectif premier au sein de l'INRA est de faire avancer les connaissances agronomiques et participer à la diffusion des acquis de l'INRA auprès du grand nombre des utilisateurs et demandeurs de l'expertise de notre institut. Publier et plus qu'un préalable mais une nécessité pour mériter le statut de chercheur. Toutefois, un chercheur doit veiller à adapter son message scientifique selon ses destinataires finaux, des messages destinés aux pairs sous forme d'articles et d'ouvrages scientifiques et de communications dans des symposiums et congrès et des messages au profit des communautés des agriculteurs simplifiés, faciles et assimilables pour une meilleure adoption et appropriation de nos acquis et innovations par les utilisateurs finaux, nos agriculteurs.

En tant que jeune chercheuse à l'INRA, quelles compétences clés comptez-vous développer ?

En tant que jeune chercheuse à l'INRA, je voudrais développer mes compétences en matière de collecte, d'analyse et d'interprétation du « big data » agricole pour mieux accompagner nos agriculteurs dans leurs quotidiens et d'œuvrer pour une agriculture durable. Je compte énormément améliorer mes compétences rédactionnelles pour la publication d'articles scientifiques dans de prestigieuses revues aux niveaux national et international. Sans pour autant occulter la maîtrise de la rédaction de projets de recherche pour bénéficier d'un financement de bailleurs de fonds nationaux et internationaux.



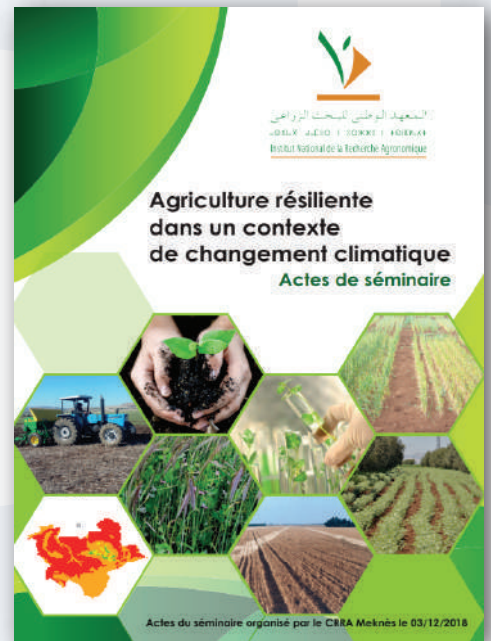
VIENT DE PARAÎTRE



Cet ouvrage sur le noyer et sa culture de son auteur Dr Abdellah Kajji offre la quintessence de plusieurs années de recherches débutées par l'auteur à l'INRA France et poursuivies au Maroc, allant des aspects techniques de la culture du noyer en passant par le métabolisme carboné et avec une attention particulière pour le fonctionnement racinaire, ainsi que la caractérisation pomologique, physiologique et moléculaire du germoplasme nucicole local ou introduit au Maroc.



La fiche technique sur le noyer reprend l'essentiel des connaissances sur le noyer : biologie, physiologie et écologie, en plus du choix du matériel végétal, les techniques au verger et les techniques de valorisation du fruit.



Les Actes de ce séminaire passent en revue la stratégie de recherche de l'INRA pour l'adaptation de l'agriculture marocaine au changement climatique ainsi que les enseignements et études relatifs au sujet de la dynamique des systèmes de production agricole en rapport avec l'adaptation au contexte climatique en mutation avec un focus sur les acquis de recherches dont l'élaboration des cartes de vocation agricole, les systèmes agricoles résilients et l'amélioration génétique.



L'Agenda institutionnel INRA 2021 a été consacré entièrement au palmier dattier et offre à son aimable lectorat un aperçu sur la diversité de notre portefeuille variétal phoenicicole national.

Conçu en Atlas, cet Agenda recense les variétés, clones et cultivars de palmier dattier dont recèlent nos palmeraies et informe le lecteur sur leurs caractéristiques et leurs aires géographiques.