



Will **Agri**



STRATÉGIE AWC

UN NOUVEAU MODÈLE DE SÉCURITÉ ALIMENTAIRE
POUR L'AFRIQUE

Rachid **SERRAJ**

Director Strategy & Africa Initiative
at Mohamed VI Polytechnic University

Nov 2023

La production agricole dépend fortement de la fertilité du sol et de la disponibilité de l'eau, deux éléments de plus en plus compromis dans les systèmes de production pluviale africains, qui englobent une part importante des terres arables. De plus, le continent fait face aux effets néfastes du changement climatique, notamment l'augmentation des températures, les sécheresses et les modèles de précipitations imprévisibles, tous ayant un impact négatif sur la production agricole.

L'interaction entre l'agriculture, l'eau et le climat est complexe et multifacette. Étant donné que les économies africaines dépendent fortement de l'agriculture, la vulnérabilité au changement climatique est particulièrement élevée. De plus, des problèmes répandus tels que la faible fertilité du sol et la pénurie d'eau exacerbent davantage les défis. Actuellement, la compréhension des stratégies d'adaptation et d'atténuation du climat est limitée, et le développement technologique ciblé nécessite des investissements accrus pour lutter contre l'insécurité alimentaire, la pauvreté et la dégradation de l'environnement.

L'urgence d'atteindre la sécurité alimentaire et nutritionnelle et la durabilité nécessite la transformation des systèmes agroalimentaires en adoptant de nouveaux modèles qui améliorent la productivité, restaurent la santé du sol, améliorent l'efficacité de l'utilisation de l'eau, préservent la biodiversité, réduisent les émissions de gaz à effet de serre, séquestrent le carbone dans le sol et favorisent le bien-être social et les moyens de subsistance des agriculteurs.

La stratégie AWC (Agriculture, Eau, Climat) a été développée de manière collaborative selon une approche ascendante, composée de six phases : diagnostic, prospective stratégique, benchmarking, organisation et structures de gouvernance, alignement des domaines stratégiques clés et formalisation. Elle est structurée autour de six piliers stratégiques et cinq facilitateurs, qui servent de base à sa mise en œuvre. Les six piliers stratégiques englobent les domaines clés de concentration de la stratégie et guident sa direction :

1. Changement climatique
2. Science du phosphore
3. Eau et nexus WEF (eau, énergie, alimentation)
4. Agriculture dans les zones arides et les environnements marginaux
5. Systèmes agroalimentaires et chaînes de valeur pour le développement rural
6. Intensification durable de l'agriculture africaine

Pour accélérer la réalisation des résultats souhaités, cinq facilitateurs stratégiques ont été identifiés :

1. Digitalisation et Agritech
2. Édition génique et biotechnologie
3. Innovation et entrepreneuriat
4. Apprentissage et éducation
5. Transdisciplinarité, mise à l'échelle et extension

Ensemble, ils génèrent des résultats et des innovations qui améliorent la productivité agricole, favorisent la sécurité alimentaire et nutritionnelle grâce à une intensification durable des cultures vivrières, encouragent des chaînes de valeur inclusive dans les systèmes agroalimentaires pour le développement rural, traitent la dégradation des sols et la pénurie d'eau pour la durabilité environnementale, et font progresser l'action climatique. Cette approche globale et intégrée vise à exploiter l'innovation pour soutenir l'agriculture, la gestion des ressources naturelles et le développement rural en Afrique.



1. Piliers stratégiques (PS)

PS 1 : Changement climatique

Défis

Les changements récents dans le climat sont étendus, rapides et intensifiés. L'Afrique doit s'adapter aux impacts inévitables du changement climatique. Limiter le réchauffement climatique mondial à 1,5 °C devrait réduire considérablement les dommages aux économies africaines, à l'agriculture, à la santé humaine et aux écosystèmes par rapport à des niveaux plus élevés de réchauffement climatique. Les facteurs technologiques, institutionnels, financiers et de leadership constituent des obstacles majeurs à la faisabilité de l'adaptation au changement climatique en Afrique. Les principaux défis comprennent la maladaptation, un problème crucial pour la sécurité alimentaire et le développement agricole ; l'augmentation de la fréquence et de la gravité d'événements extrêmes tels que les sécheresses, les vagues de chaleur et les inondations ; la mauvaise santé des sols (impacts négatifs sur la séquestration du carbone) ; et le manque de collaboration et de cadre favorable pour le financement climatique.

Opportunités d'innovation

Les nouvelles opportunités en matière de science et d'innovation comprennent : l'amélioration de la qualité et de l'accessibilité des données climatiques ; la production, l'emballage et la diffusion d'informations et de services climatiques adaptés ; le développement d'un environnement propice à la coproduction des connaissances ainsi qu'à leur transfert et à des politiques favorables ; la sensibilisation et la promotion de la littératie climatique multi-acteurs ; l'évaluation des impacts et de la vulnérabilité liés au climat ; des métriques d'adaptation au changement climatique pour la surveillance, l'évaluation et l'efficacité de l'adaptation ; des méthodologies de prévision et de surveillance basées sur des preuves telles que les systèmes d'alerte précoce ; et un financement climatique défini.

Priorités stratégiques

- Développer des capacités de modélisation climatique pour améliorer la prédiction de la production agricole et informer le développement de technologies adaptées.
- Générer et diffuser des technologies et des options politiques agricoles intelligentes face au climat.
- Produire des informations scientifiques pour soutenir les processus d'adaptation et de prise de décision.
- Développer des services climatiques qui apportent un soutien précieux et des orientations pour l'Afrique.
- Renforcer les capacités dans la recherche sur l'adaptation et l'atténuation du climat grâce à des initiatives de formation et d'éducation ciblées.

Impacts attendus à court et long terme

La stratégie AWC vise à améliorer la compréhension des dynamiques du changement climatique en Afrique, permettant au secteur agricole de répondre efficacement aux défis par la gestion des risques, l'atténuation et l'adaptation. Le développement de systèmes de modélisation sophistiqués permettra des prédictions plus précises des changements dans les événements extrêmes, y compris leur ampleur, leur durée et leur étendue. De plus, une compréhension plus approfondie des facteurs sociaux, économiques et écologiques influençant la capacité d'adaptation et la résilience dans les systèmes agroalimentaires améliorera la capacité des parties prenantes à s'adapter au changement climatique.

PS 2 : Science du phosphore

Défis

La durabilité du phosphore (P) est une préoccupation mondiale pressante pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle future. Avec l'augmentation de la population mondiale, la limitation des terres arables et les préoccupations de dégradation de l'environnement, il est impératif de produire davantage de nourriture tout en minimisant les pertes de P et en préservant l'environnement. En Afrique, la carence en P dans les sols est un défi majeur, exigeant des solutions durables d'utilisation du P. Pour relever ces défis, une collaboration interdisciplinaire entre les sciences chimiques, biophysiques et socio-économiques est nécessaire.

Opportunités d'innovation

Des opportunités passionnantes en science et innovation résident dans l'amélioration de notre compréhension du cycle biogéochimique du P, l'amélioration des stratégies de gestion du P et le développement de produits qui améliorent l'efficacité de l'utilisation du P. Cela inclut l'exploration de la science environnementale moléculaire pour la modélisation du flux de P, l'élucidation des mécanismes rhizosphériques et la disponibilité du P, l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation du P à partir de différentes sources, et l'engagement des décideurs pour provoquer un changement.

Priorités stratégiques

- Faire progresser notre compréhension du cycle biogéochimique du P.
- Étudier les interactions plantes-micro-organismes pour une acquisition accrue du P.
- Explorer les (bio)technologies pour augmenter la disponibilité du P dans le sol.
- Développer des technologies d'engrais phosphatés adaptées à des conditions spécifiques du sol et des systèmes de culture, ainsi que des lignes directrices de recommandation d'engrais.

- Concevoir des systèmes de culture qui optimisent l'efficacité de l'utilisation du P, la production de biomasse et la durabilité.
- Développer des politiques pour soutenir une meilleure efficacité de l'utilisation du P.

Impacts attendus à court et long terme

Une connaissance approfondie du cycle biogéochimique du P et des interactions plantes-sol-micro-organismes révolutionnera la gestion des nutriments et la compréhension du comportement du P. Cela conduira à des recommandations d'engrais améliorées pour des conditions spécifiques du sol et des systèmes de culture, favorisant la disponibilité du P et les technologies d'engrais. En fin de compte, une efficacité accrue de l'utilisation du P contribuera à une production alimentaire et fourragère durable et rentable.

PS 3 : Eau, Irrigation et Nexus WEF

Défis

La pénurie d'eau constitue une contrainte significative pour la production alimentaire et la sécurité alimentaire en Afrique du Nord et en Afrique subsaharienne. L'utilisation anthropique de l'eau et l'impact du changement climatique exacerbent ces défis. La réutilisation de l'eau présente une solution prometteuse. Le développement de solutions de traitement des eaux usées à faible coût et basées sur la nature est essentiel. Pour surmonter ces défis, une réévaluation complète de la gestion de l'eau agricole est nécessaire. L'interconnexion entre les systèmes d'eau, d'énergie et d'alimentation est cruciale pour la sécurité alimentaire, la nutrition et les moyens de subsistance. Des stratégies innovantes et des options de gestion sont nécessaires pour assurer une productivité durable et aborder l'utilisation de l'eau et de l'énergie dans les systèmes agricoles.

Opportunités d'innovation

Les opportunités prometteuses en matière de science et d'innovation comprennent la gestion intégrée des ressources en eau grâce à des technologies améliorées, des outils de prise de décision basés sur l'IA, des pratiques d'irrigation intelligentes, une comptabilité et une vérification efficaces de l'utilisation de l'eau, une utilisation stratégique des ressources en eau souterraine, des techniques avancées de collecte des eaux de pluie, la modélisation de la dynamique des systèmes, des technologies de l'eau améliorées telles que la désalinisation alimentée par des énergies renouvelables, le traitement des eaux usées et l'optimisation des réseaux urbains pour minimiser les pertes.

Priorités stratégiques

- Promouvoir l'innovation scientifique, la recherche et le développement dans la gestion intégrée de l'eau, en utilisant des technologies avancées, la modélisation, l'IA, la désalinisation, des approches participatives et des partenariats.
- Favoriser l'éducation innovante en sciences de l'eau et technologie grâce à des méthodologies d'enseignement engageantes.
- Établir une unité commerciale dédiée aux études stratégiques sur l'eau.

Impacts attendus à court et à long terme

Le programme de recherche et développement proposé vise à obtenir des impacts mesurables sur des solutions durables dans le Nexus WEF, renforçant la résilience des systèmes agroalimentaires irrigués

et pluviaux. L'accent de l'IWRI sur des stratégies efficaces de gestion de l'eau bénéficie à tous les utilisateurs d'eau. En favorisant le leadership politique du gouvernement, en permettant des cadres institutionnels et en favorisant des partenariats publics-privés solides (PPP), les investissements dans la recherche et le développement de l'eau, l'infrastructure et les entreprises peuvent être augmentés. La vision à long terme de l'IWRI inclut l'établissement d'un Consortium africain de l'eau.

PS 4 : Agriculture dans les zones arides, salines et marginales

Défis

Les zones arides couvrent les deux tiers du continent africain, dont les trois quarts sont utilisés à des fins agricoles. Ces systèmes de production englobent l'agriculture pluviale et irriguée, les pâturages et les agro-écosystèmes salins, tous intégrant l'agriculture combinée de cultures et d'élevage. Cependant, ces zones arides fragiles et fortement dégradées sont confrontées à de nombreux défis, tels que la dégradation des terres, la désertification, la baisse de la fertilité du sol, la perte de biodiversité, l'épuisement des ressources en eau, la pollution et la salinisation. Le changement climatique aggrave encore ces défis avec l'augmentation des températures, les précipitations erratiques et réduites, et l'augmentation des déficits et de la rareté de l'eau. De plus, des obstacles institutionnels tels que des problèmes politiques et légaux entravent le développement durable de l'agriculture en zone aride.

Opportunités d'innovation

Les opportunités prometteuses en matière de science et d'innovation dans ce domaine comprennent l'utilisation de technologies telles que l'imagerie satellite, les capteurs numériques, les pratiques agricoles intelligentes face au climat combinées à l'agriculture de précision et la numérisation. Les progrès dans la génomique végétale et animale et l'analyse avancée des données peuvent également contribuer. Des approches intégrées englobant les systèmes culture-pâturage-élevage, l'agriculture de conservation, l'agroforesterie, la diversification des systèmes de production alimentaire, ainsi que la restauration et la gestion durable des ressources naturelles, en particulier la santé du sol, de l'eau et de la biodiversité agricole, offrent des opportunités supplémentaires.

Priorités stratégiques

- Mise en œuvre de technologies agricoles intelligentes ou de l'agriculture de précision pour améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau et des nutriments.
- Gestion intégrée des sols, des cultures et des ressources en eau.
- Promotion de la collecte des eaux de pluie, de l'agriculture de conservation et de la diversification des cultures.
- Développement de systèmes agroforestiers et de cultures-élevages résilients face au climat.
- Établissement d'un observatoire pour les systèmes agricoles en zone aride dans des zones ciblées.

Impacts attendus à court et à long terme

Les initiatives de recherche et de développement proposées auront des impacts transformateurs sur les agriculteurs, les agropasteurs et les communautés en établissant des systèmes alimentaires, fonciers et hydriques durables et résilients. Les gouvernements à tous les niveaux doivent favoriser des environnements propices et des partenariats publics-privés solides pour augmenter les investissements dans la recherche et le développement, l'infrastructure et les entreprises, en intensifiant l'adoption de technologies intelligentes face au climat et résilientes.

SP 5 : Systèmes agroalimentaires et chaînes de valeur pour le développement rural

Défis

Les systèmes agricoles dans la province de Rhamna et d'autres régions de production de phosphate au Maroc central reposent principalement sur l'orge-le bétail (moutons, chèvres et bovins), la volaille, les olives et les systèmes de pâturage. Cependant, il existe un potentiel inexploité pour développer d'autres cultures telles que le cactus, le caroubier et les câpres. La région est confrontée à d'importants défis, notamment un taux élevé d'analphabétisme, la pauvreté, un investissement insuffisant dans les intrants agricoles, le chômage, des services sociaux et des infrastructures insuffisants, ainsi que l'exode rural. Le changement climatique et les précipitations erratiques exacerbent davantage le déficit en ressources d'irrigation, entraînant la dégradation des pâturages, l'érosion et la désertification.

Priorités stratégiques

- Améliorer la durabilité de l'agriculture et le fonctionnement rentable des chaînes de valeur agricole.
- Des efforts collaboratifs pour exploiter la science et les nouvelles technologies afin d'améliorer la qualité de vie en milieu rural et les performances économiques de la population rurale.
- Lancement d'initiatives «Smart Douars» (Living Labs pour tester des solutions développées localement) en utilisant des outils de transformation numérique.
- Renforcement des capacités, promotion de l'innovation et de l'entrepreneuriat, avec un accent particulier sur l'autonomisation des femmes et des jeunes en tant que moteurs de la transformation rurale.

Impacts attendus à court terme

Cela inclut la promotion d'une culture entrepreneuriale à travers le système éducatif, la promotion de la littératie numérique, le soutien à la création de nouvelles entreprises et l'attraction d'investisseurs, la promotion de partenariats public-privé, la facilitation de l'apprentissage à partir d'expériences réussies et la diversification des sources de financement pour de nouveaux projets commerciaux.

SP 6 : Intensification durable de l'agriculture africaine

Défis

Malgré des décennies de recherche et de développement (R&D), l'agriculture en Afrique subsaharienne (SS Afrique) est toujours principalement caractérisée par une faible utilisation d'intrants, une production vivrière de subsistance sur de petites exploitations pluviales qui dépendent du travail manuel. Les défis de l'amélioration de la productivité agricole et de la sécurité alimentaire par l'intensification sont multiples et interconnectés. Bien qu'il y ait un potentiel pour que le continent nourrisse sa population et devienne même un exportateur net de denrées alimentaires, comprendre les moteurs et les contraintes du développement de l'agriculture africaine, et comment la région peut intensifier l'agriculture de manière économique et écologiquement durable pour répondre à des demandes alimentaires en rapide augmentation et évolution, est crucial pour concevoir une recherche impactante et scalable à l'avenir.

Opportunités d'innovation

Le développement de solutions viables pour l'intensification durable, tout en abordant l'écart de rendement, nécessite l'intégration d'informations et de connaissances spécifiques au contexte sur les aspects socio-économiques, les politiques, les marchés et les moyens de subsistance.

Les opportunités comprennent l'amélioration de la santé du sol et la prévention de la dégradation du sol, l'adaptation au changement climatique, l'amélioration de l'accès aux technologies agricoles modernes, le développement de l'infrastructure, l'établissement de liens entre les producteurs et les marchés d'entrée/sortie grâce à l'infrastructure physique et institutionnelle, la promotion de partenariats public-privé, la réduction des inégalités et l'amélioration de la gouvernance.

Priorités stratégiques

- Développer un cadre intégré pour prioriser des agroécologies spécifiques et des systèmes agricoles en fonction de leur potentiel et du rendement attendu des investissements dans l'intensification durable.
- Établir des voies d'impact spécifiques au contexte pour l'intensification durable.
- Identifier les compromis et les synergies potentiels des options d'intensification.
- Développer et promouvoir les meilleures pratiques agronomiques pour les systèmes agricoles à base de céréales au Maroc et dans toute l'Afrique.
- Établir des partenariats solides avec les Initiatives Régionales CGIAR pertinentes et leurs parties prenantes en Afrique.

Impacts attendus à court et à long terme

Cela inclut le développement d'un cadre intégré qui priorise des agroécologies spécifiques et des systèmes agricoles en fonction de leur potentiel d'intensification et du rendement attendu des investissements, la promotion des meilleures pratiques agronomiques pour combler les écarts de rendement dans des cultures vivrières importantes en Afrique, et l'établissement de partenariats solides avec un large éventail de parties prenantes le long du continuum de la recherche au développement.



2. Facilitateurs

Facilitateur 1 : Digitalisation et Agritech

Défis

Pour que l'innovation contribue efficacement aux Objectifs de développement durable (ODD), elle doit aborder des domaines clés tels que la productivité, l'efficacité des ressources (en particulier la terre et l'eau), l'adaptation du système alimentaire au changement climatique, l'équité et la durabilité. Elle devrait également viser à sortir les petits agriculteurs de la pauvreté, réduire leur vulnérabilité et renforcer leur capacité à participer activement à l'économie de leur pays. Alors que le secteur agricole commercial en Afrique a commencé à adopter des technologies agricoles innovantes et de précision, un défi majeur réside dans l'adaptation des innovations transformatrices et des outils modernes à l'usage des petits exploitants. Concevoir des solutions technologiques et innovantes qui répondent aux besoins et à l'échelle des petits exploitants agricoles à travers l'Afrique reste un obstacle significatif.

Opportunités d'innovation

L'innovation numérique ne devrait pas se concentrer uniquement sur les technologies agricoles de précision, mais également sur l'innovation des systèmes agroalimentaires pour les marchés et les chaînes de valeur. Il est nécessaire d'innover dans le traitement des produits agricoles, la valorisation et la gestion post-récolte. De plus, des innovations facilitant les liens avec le marché, permettant l'étiquetage et la traçabilité, favorisant le bio-emballage et gérant les déchets tout au long des chaînes de valeur sont cruciales. En s'appuyant sur les investissements dans le Centre de données de super

calcul africain, les plates-formes et installations de phénotypage de cultures de pointe, et les écoles de codage, les programmes d'innovation numérique et d'AgriTech à l'UM6P ont de nombreuses opportunités pour tirer parti de la robotique, du big data, de l'intelligence artificielle et des technologies avancées de télédétection. Ces technologies peuvent générer de nouvelles applications d'agriculture de précision et répondre aux questions sur la contribution de diverses technologies agricoles à des pratiques plus efficaces et durables.

Facilitateur 2 : Édition génétique et biotechnologie agricole

Défis

Les outils d'édition du génome offrent des techniques biotechnologiques avancées qui permettent la modification ciblée précise et efficace du génome d'un organisme. Ces technologies offrent un niveau de précision et de prédictibilité précédemment indisponible pour la modification des génomes de cultures. Ils sont également accessibles et rentables. L'édition du génome a le potentiel d'améliorer diverses plantes cultivées, y compris celles essentielles pour la sécurité alimentaire en Afrique. Plus de 40 cultures dans 25 pays sont déjà améliorées par l'édition du génome, se concentrant principalement sur l'agronomie, la qualité alimentaire et alimentaire, et la tolérance au stress abiotique. Des pays comme le Nigeria et le Kenya ont investi de manière significative dans la technologie CRISPR/Cas9 dans différents secteurs. Des investissements urgents dans des plates-formes d'édition génomique dans toute l'Afrique sont nécessaires pour stimuler les avancées futures en matière de santé et de sécurité alimentaire.

Opportunités d'innovation

Les opportunités émergentes en matière de science et d'innovation dans l'édition génétique comprennent les systèmes d'édition génique et la réparation de l'ADN pour éliminer les éléments négatifs associés aux traits indésirables et améliorer la fonction des gènes cibles. CRISPR/Cas9 peut être appliqué dans les programmes d'amélioration des cultures et de l'amélioration animale pour accélérer la fourniture d'avantages aux petits exploitants. Il a également un potentiel dans les applications bio-industrielles pour les biocarburants, les avancées en matière de santé, les thérapies thérapeutiques et le traitement du cancer.

Priorités stratégiques

- Mise en place d'une plateforme pour les technologies d'édition génomique, utilisant l'édition génique basée sur CRISPR-Cas dans des applications bio-industrielles impliquant des bactéries, des champignons, des levures et des algues.
- Accélérer l'application des omiques pour le transfert de technologie en Afrique.
- Collaborer avec les décideurs pour aborder les défis réglementaires et les préoccupations éthiques entourant l'édition génomique.

Impacts attendus à court et à long terme

Les progrès réalisés dans le développement et l'application des outils d'édition du génome les positionnent pour jouer un rôle crucial dans l'accélération de l'amélioration rentable des cultures pour répondre à la demande mondiale croissante de nourriture. Face aux défis posés par le changement climatique, il est nécessaire de faire preuve de flexibilité et d'innovation pour renforcer la résilience des cultures et des systèmes de production. L'impact futur des cultures éditées génétiquement dépend

d'une gouvernance efficace des cadres réglementaires, politiques et socioéconomiques nationaux et internationaux.

Facilitateur 3 : Innovation et entrepreneuriat

Défis

La recherche scientifique et les innovations audacieuses qui en découlent sont une source d'attrait pour les investisseurs du monde entier pariant sur l'Afrique, et le défi est de donner à une nouvelle génération d'entrepreneurs africains la chance de défier l'avenir et de monter en puissance dans la capacité entrepreneuriale. L'innovation et l'entrepreneuriat (I&E) sont l'une des forces motrices de l'UM6P, qui considère la créativité de la jeunesse africaine comme un tremplin vers de nouvelles solutions technologiques capables de répondre aux défis de développement africains, voire mondiaux.

Facilitateur 4: Éducation 4.0

Défis

La société a subi d'importantes transformations au cours des dernières décennies, mais l'enseignement supérieur n'a pas toujours suivi le rythme de ces changements. De nombreuses universités s'appuient toujours sur la transmission unidirectionnelle des connaissances des enseignants aux étudiants. L'éducation 4.0 embrasse les nouvelles technologies et vise à fournir des expériences d'apprentissage personnalisées grâce à des systèmes dynamiques qui s'adaptent et modifient continuellement le contenu en fonction du rythme d'apprentissage de chaque étudiant. L'éducation 4.0 promeut des approches pédagogiques innovantes qui favorisent l'acquisition, l'évaluation et l'amélioration de compétences orientées vers l'avenir telles que la pensée complexe et systémique et l'apprentissage basé sur la résolution de problèmes. L'UM6P s'engage à adopter l'éducation 4.0, avec une approche tournée vers l'avenir de la recherche et de l'éducation qui met l'accent sur l'innovation, l'expérimentation et la recherche de l'excellence.

Facilitateur 5 : Transdisciplinarité et Mise à l'échelle

Défis

Répondre aux défis complexes du développement durable en Afrique et au-delà nécessite l'application d'approches transdisciplinaires. Les complexités liées à l'augmentation de la production agricole face à la pénurie d'eau et au changement climatique exigent une réévaluation des processus de création et d'utilisation des connaissances. Une collaboration renforcée entre les scientifiques de domaines divers et des ressources ouvre des opportunités d'enrichissement mutuel et le développement d'approches innovantes de résolution de problèmes pouvant entraîner un changement transformateur grâce à la mise à l'échelle.