

Premier Congrès International de l'Arganier (Agadir, 15-17 décembre 2011)

Synthèse et recommandations

Prof. Mohamed BADRAOUI

Directeur de l'INRA-Maroc et Président du comité scientifique du congrès

1. Introduction

Le premier congrès international de l'arganier a été tenu, du 15 au 17 décembre 2011 à Agadir sous la présidence de Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Pêche Maritime et Monsieur le Haut Commissaire aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification. Il avait pour objectifs de faire **l'état des lieux des connaissances et des acquis scientifiques** sur l'arganier et de proposer des **perspectives de travaux de recherche scientifique et technologique** pour la conservation et la valorisation de cette ressource.

Après deux conférences d'ouverture, les interventions ont été réparties en **quatre thématiques**. La première regroupe tout ce qui se rapporte à l'arganier en tant qu'espèce dans son écosystème, la deuxième a traité l'itinéraire technique de la production des plants et du développement des espaces boisés en arganier, la troisième rassemble les acquis en matière de la valorisation des produits issus de l'arganier et la quatrième thématique compile le savoir relatif à la structure et le fonctionnement de l'écosystème de l'arganier. Le présent document fait la **synthèse des interventions orales et affichées et des discussions tenues** durant les trois jours du congrès.

2. Conférences d'ouverture du Congrès

Les conférences d'ouverture ont traité **deux thèmes** : le premier est ***l'arganier en tant que modèle pour le développement durable*** national. Le second a pris ***l'arganier comme exemple pour souligner la nécessité, pour le Maroc, de ratifier le protocole de Nagoya*** afin d'assurer l'accès et le partage des avantages (APA) des ressources génétiques nationales.

En effet, le ***Maroc est le dépositaire universel de l'arganier***. Cet arbre, d'affinité tropicale, remonte aux paléoclimats ante-pliocènes, précédant l'installation du Sahara Africain. Actuellement, il assure un des boucliers biotiques les plus efficaces contre la désertification. L'arganier, profondément adaptée à usages multiples et ancrée dans la tradition, constitue le matériel biotique et l'entité culturelle de choix, à même de structurer une sorte d'institutionnalisation nationale du développement durable. Ainsi, sur proposition des

pouvoirs publics marocains, l'Unesco avait labélisé l'aire de répartition de l'Arganier en tant que **Réserve de Biosphère de l'Arganeraie** (RBA), en 1998. La RBA se propose de réaménager son équilibre naturel, ainsi que de tester son approche économique participative, en utilisant le Parc National du Souss-Massa (PNSM), qui en est la principale aire centrale, comme un banc d'essai parfaitement approprié. Un effort considérable est consenti pour maîtriser la **régénération de l'arganier**, avec un succès croissant concernant les programmes de reboisement opérés par le Haut Commissariat aux eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification. Les choix en sont devenus crédibles du fait de la **valorisation ingénieuse des produits de l'écosystème**, qui puise ses origines dans la tradition locale, et qui a été puissamment fondée, encouragée et diversifiée grâce à la recherche scientifique et technique et à des essais remarquables en matière de transformation et de commercialisation saine et équitable.

Par ailleurs, **l'arganier représente un cas emblématique du patrimoine génétique marocain**. Cette ressource génétique fait l'objet depuis longtemps d'une exploitation à des fins de recherche scientifique et de développement de produits divers (alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques). En raison de ses propriétés et de ses utilisations, **l'arganier fait partie des ressources génétiques couvertes par le champ d'application du protocole de Nagoya**. Celui-ci est un nouveau traité international, adopté sous les auspices de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), à Nagoya au Japon, le 29 octobre 2010. Son objectif est d'assurer le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques, contribuant ainsi à la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, et à la réalisation des trois objectifs de la CDB. Ce protocole est crucial pour la conservation de l'arganier, car en assurant un partage des avantages découlant de son exploitation, il créerait des incitations en faveur de la conservation et l'utilisation durable de cette ressource génétique. La création, dans le cadre du développement de la filière arganier, de la fédération des associations des ayants droits sur l'arganeraie, constitue une ébauche pour l'application de l'APA au Maroc. Pour conserver l'arganier et d'autres ressources génétiques, le **Maroc a intérêt à ratifier le protocole de Nagoya et à mettre en place une réglementation sur l'APA et un cadre institutionnel pour le pilotage de sa mise en œuvre**.

3. Les axes thématiques traités lors du congrès

3.1. Axe 1. L'Arganier et l'Ecosystème Arganeraie

3.1.1. L'écosystème Arganeraie

Les écosystèmes de l'arganier s'étendent sur une grande portion de l'écorégion macaronésienne, entre Safi et Smara. Ainsi, ces écosystèmes dégradés peuvent être réhabilités par des travaux de restauration écologique, en favorisant la succession des groupements végétaux, soit par la mise en défens, soit par la réintroduction des espèces autochtones. Les **plantes dites nurses** peuvent jouer un rôle fondamental dans la réussite de cette action. Par la suite, ces forêts restaurées, doivent être soumises aux systèmes de gestion écologiquement appropriée, socialement bénéfique et économiquement viable.

L'étude diachronique de la dégradation de l'arganeraie a été conduite à partir d'un jeu de photographies aériennes et d'images satellites de très haute résolution spatiale sur plus de deux décennies (1984 à 2006). A l'exception des changements induits par les coupes de

régénération opérées par les gestionnaires forestiers dans le cadre des programmes d'aménagement des forêts, la déforestation s'est avérée peu dynamique se produisant avec un taux décennal de 0,28%. Le suivi de changement de la densité des souches d'arganier a permis de relever une diminution de moins d'une cépée à l'ha sur 22 ans (2,04%). Ces changements, le plus souvent ponctuels, sont observés essentiellement en domaine commun (*mouchaa*) à usage libre échappant au règlement des modes de gestion coutumiers imposés par la communauté riveraine. L'arganeraie des Haha, pour sa part, connaît une dynamique de changement à long terme corollaire d'une dynamique démographique, sociale et économique favorable à sa préservation. Néanmoins, elle souffre d'une dégradation qualitative de ses attributs et un dysfonctionnement des processus naturels (absence de régénération naturelle par semis, strates de végétation fort simplifiées, perturbation profonde du cycle de l'eau), rendant discutable la fiabilité de la forêt paysanne ou domestique et de sa durabilité.

Les données de télédétection multi sources ont été essayées pour cartographier l'utilisation du sol et la densité du couvert arboré. Bien que les résultats ne puissent être considérés que pour les surfaces peu accidentées et de diamètre de couronnes d'arbres du même ordre que la résolution des images, une relative stabilité du couvert arboré a été rapportée. L'évaluation de la dynamique des rejets dans différentes stations d'arganier a été entreprise dans la province d'Essaouira. Le nombre moyen des rejets par souche est sous l'influence majeure de l'altitude. En effet, si la régénération par rejets de souches de l'arganier ne pose pas de problèmes dans l'ensemble de la forêt d'Ida ou Throuma, elle est toutefois meilleure en basse et moyenne altitude de la région, notamment dans les formations à *Chamaerops humilis*, *Ononis natrix* et *Teucrium polium*.

L'analyse de la végétation dans le **plateau des Haha** a permis de distinguer **trois groupements floristiquement différents** selon l'altitude, la pente et l'influence océanique. Le **premier** Groupement comprend des relevés effectués dans l'arganeraie de moyenne et haute altitude dans la région de Smimou, rattaché à l'association des *Tetraclino-Arganietum spinosae*. Généralement, cet ensemble indique des milieux difficiles sur des fortes pentes et des sols squelettiques faisant affleurer, par endroit, la roche mère calcaire. Le **deuxième** Groupement constitué de relevés effectués dans les forêts de Tamanar regroupe l'espèce *Olea europea* associée à *Periploca laevigata* et *Lavandula multifida* ainsi que d'autres thérophytes indicatrices des milieux relativement dégradés et ouverts. Cette unité correspond à l'association *Argania spinosa- Tetraclinis articulata* avec *Periploca laevigata*. Le **troisième** Groupement intègre des relevés effectués dans les forêts d'Essaouira, situés en basse et moyenne altitude. Cet ensemble correspond au groupement d'*Argania spinosa*-therophytes et faisant partie de la classe des Théro-*Brachypodietea*.

3.1.2. L'Arganier

L'analyse de la diversité génétique de l'arganier a été entreprise à travers l'utilisation des **marqueurs moléculaires** et des **caractères morphologiques classiques**. Une caractérisation basée sur 14 descripteurs morphologiques de 380 arbres, échantillonnés dans les régions d'Essaouira, Agadir, Rommani (Oued Grou) et l'Oriental (Chwihiya), a permis de ressortir une **grande plasticité d'adaptation qui confirme la diversité génétique des arganeraies marocaines**. A présent, l'évaluation préliminaire de ces marqueurs a permis de sélectionner cinq marqueurs polymorphes. Le nombre d'allèles révélés par locus varie de 2 à 15, avec une

proportion moyenne d'hétérozygote allant de 0,59 à 0,75. A terme, les données moléculaires, morphologiques, géographiques et pédologiques permettront de constituer une base de données précieuse pour la conservation et la valorisation des ressources génétiques de l'arganier.

Par ailleurs, une autre collection d'arganier composée de 150 accessions, issues des régions situées entre 109 et 988 m d'altitude, réparties dans cinq provinces est en cours d'étude. Un total de 24 traits qualitatifs et quantitatifs et douze acides gras libres ont été utilisés pour initier le niveau et l'organisation de la diversité génétique. Les résultats préliminaires montrent des différences significatives entre les génotypes pour la majorité des acides gras libres. Onze « Simple Sequence Repeat » (SSR) des *loci* sélectionnés à partir d'argan sont communs à toutes les accessions.

3.1.3. Perspectives de recherche et développement

Amélioration des connaissances sur la génétique de l'arganier :

- Caractérisation morphologique et génétique ;
- Cartographie de la diversité génétique ;
- Déterminisme génétique des caractères d'adaptation et de valeur économique ;
- Stratégie de conservation *in situ* et *ex situ* ;
- Sélection de génotypes performants pour différents objectifs.

Restauration écologique et certification des forêts de l'arganier :

- Mise au point de méthodologies et techniques innovantes pour la restauration écologique, adaptées aux différents milieux de l'arganeraie ;
- Développement de la certification des forêts d'arganier en vue d'une gestion durable ;
- Mise au point d'indicateurs de suivi de l'écosystème arganier ;
- Implication des parties prenantes dans la planification et la mise en œuvre des plans de conservation et de développement de l'écosystème arganier.

Conduite des peuplements :

- Amélioration de la maîtrise des techniques de régénération en milieu naturel ;
- Mise au point de techniques culturales/sylvicoles performantes ;
- Aménagement à usage multifonctionnel (tenir compte de la diversité des services de l'écosystème).

Création d'un pôle d'excellence de la recherche sur l'arganier et l'écosystème arganeraie assurant une meilleure intégration des connaissances acquises et la synergie entre les différents partenaires.

3.2. Axe 2 : Itinéraires techniques de l'arganier

3.2.2. Synthèse des communications

La régénération naturelle de l'arganier est très, faible, lente voir même inexistante dans les conditions actuelles. Le ramassage systématique des fruits, le surpâturage et les modes d'utilisation du sol, sont en grande partie à l'origine du vieillissement des peuplements. Pour

palier à cette problématique, les gestionnaires forestiers ont eu recours à la régénération artificielle par plantations selon un programme ambitieux. Cependant, ces efforts de reboisement sont souvent confrontés aux difficultés de reprise des plants sur le terrain. Les taux de réussite demeurent relativement faibles par rapport aux objectifs. La multiplication par voie végétative de l'arganier est l'une des alternatives de production de plants conformes aux plants mères sur le plan génétique. Ce qui suppose pouvoir disposer de clones ayant des caractères répondant aux besoins de la sylviculture et de la conduite arboricole. Toutefois, la réussite de la multiplication par bouturage à un niveau reproductible et rentable, nécessite une maîtrise des conditions intrinsèques et extrinsèques du processus.

Quatorze arganiers âgés de 200 à 400 ans environ ont été sélectionnés pour prélever les boutures. Les essais de multiplication végétative (**bouturage et greffage**) ont été réalisés. Les boutures ligneuses et semi ligneuses récoltées sur les arbres adultes n'ont réagi à aucun traitement et le ***pourcentage d'enracinement demeure très faible***. L'enracinement de boutures issues d'arbres adultes dépend des souches. S'ils ne dépassent pas 1% pour la plupart des arbres dans ces essais, il a atteint 45% pour l'un des arbres sélectionnés. L'enracinement des boutures d'arganier varie avec le type de bouture, leur âge et la période d'enracinement. Il y a lieu de signaler que l'enracinement des boutures juvéniles est peu dépendant du traitement hormonal, par contre, la qualité des racines en dépend. Les différents substrats utilisés dans ces essais n'ont eu qu'une influence limitée sur le taux d'enracinement.

La comparaison des différents types de boutures a montré que le bouturage réalisé sur des rameaux portant une épine terminale est inadéquat. De même, les rameaux à épine terminale, verts ou trop lignifiés, ne sont pas aptes à produire des racines. Par contre, ***un meilleur enracinement peut être obtenu à partir de rameaux semi lignifiés avec au moins un bourgeon et d'une longueur comprise entre 8 et 12 cm***. Des techniques de greffage ont été essayées en testant différentes origines et diamètres variables des greffons. Cependant, les résultats obtenus ne sont pas répétitifs. De même, l'application de différents traitements hormonaux sur les boutures herbacées n'a pas donné les résultats escomptés. Trois autres types de matériel végétal ont été utilisés dans une vingtaine d'essais d'enracinement: boutures semi ligneuses et ligneuses issues d'arbres adultes sélectionnés, boutures semi ligneuses et ligneuses issues d'arbres âgées d'une dizaine d'années, boutures semi ligneuses issues de plants de 6 ans en conteneurs. Les résultats obtenus n'ont pas été concluants.

Par ailleurs, trois catégories de plants à feuilles persistantes, feuilles moitié persistantes et moitié caduques et feuilles caduques, réparties respectivement en type I, type II et type III, âgés de 18 mois, ont été testés en essais de plantation. La reprise a été de 88% tout type confondu. A ce stade de l'essai et pour les caractères étudiés, on peut dire que le type I et le type II sont les plus recommandés.

Les résultats des travaux sur la multiplication végétative par bouturage et greffage sont parfois contradictoires, mais montrent un potentiel important. ***La standardisation du matériel de départ et des conditions de multiplication mérite des efforts encore plus importants.***

La **culture in vitro** constitue une voie prometteuse pour la multiplication en masse de cette espèce. En effet, la multiplication par organogenèse est basée sur le développement des milieux de culture qui favorisent l'initiation, la multiplication de bourgeons ainsi que

l'enracinement de vitro plants obtenus à partir des explants étudiés (jeunes pousses, boutures herbacées, inflorescence, bourgeons terminaux et apicaux...). Le potentiel de régénération *in vitro* des plants d'*Argania spinosa* a été étudié. Les cultures initiales ont été établies sur différents types d'explants en utilisant des milieux de culture qui diffèrent aussi bien par leurs compositions minérales que par l'apport en régulateurs de croissance. L'étude établie sur les boutures (herbacées et semis ligneuses) a conduit à divers types de réponses en fonction de l'apport auxine/cytokinine. **Les résultats obtenus pour la phase d'induction et de prolifération sont encourageants mais des efforts restent à fournir en vue d'assurer l'enracinement et la survie des vitro plants.**

L'effet d'une **mycorhization contrôlée** sur la croissance de jeunes plants d'arganier issus de semis de graines a été évalué dans une perspective d'application en pépinière. L'inoculation par une souche de *Glomus intraradices* a montré un effet bénéfique sur la croissance des plants cultivés dans un substrat inerte (argile calcinée). Après neuf mois de croissance, l'indice de dépendance mycorhizienne relative (IDMR) est de 48 %. L'utilisation d'un inoculum commercial a confirmé l'intérêt d'une mycorhization précoce des plants avec des souches sélectionnées sur leur efficacité, même dans un substrat contenant du sol (et donc une flore mycorhizienne naturelle). L'effet très net, quatre mois après le semis, tend à s'estomper avec le temps mais reste significatif après 12 mois, bien que les systèmes racinaires des traitements inoculés et non inoculés soient tous deux mycorhizés. **Ces expérimentations confirment la forte dépendance mycorhizienne de l'arganier et justifient l'inoculation par des souches sélectionnées le plus précocement possible, au stade pépinière.**

La **conduite en vergers arboricoles** (domestication) de l'arganier permettrait d'en faire une culture oléagineuse. Ainsi, à côté de l'arganeraie naturelle (espace à protéger et à développer en priorité), les plantations d'arganiers sous forme de vergers oléagineux associant l'arganier à d'autres cultures permettent d'envisager une meilleure productivité et une constance de la qualité. Les arganiers seront produits en s'appuyant notamment sur des plants de bonnes qualités sanitaire et génétique avec un bon suivi du système racinaire : conteneur, substrat, mycorhization par un inoculum sélectionné et vitro plants. La domestication de l'arganier ouvre des perspectives économiques intéressantes pour le Maroc car elle devrait permettre de faire face à une demande croissante en huile d'argane et réduire la pression sur les peuplements naturels.

3.2.2. Perspectives de recherche et développement

Le contrat programme de la filière arganier projetée, à l'horizon 2020, de réhabiliter 200.000 ha d'arganier et la mise en place de 5000 ha de nouvelles plantations sur des terrains agricoles. Ce programme nécessite le renforcement des capacités de différents partenaires pour assurer l'accompagnement de ce programme ambitieux.

Cependant, les acquis sur les techniques avancées de production de plants et de conduite de peuplements sont fragmentaires et nécessitent une intégration et des compléments pour améliorer le référentiel technique à adopter sur le terrain :

- L'essentiel des données concernant des observations de fait nécessitant des explications scientifiques d'où l'intérêt de renforcer et promouvoir la recherche en la matière ;

- Des possibilités d'extension de l'aire naturelle de l'arganier au Maroc et ailleurs, en tenant compte de certains facteurs limitant (gel-froid, vents violents, etc.....) ;
- Un grand intérêt doit être réservé au mode de restauration écologique des écosystèmes d'arganier ;
- Une importance particulière doit être accordée à la biotechnologie pour la production en masse des plants d'arganier certifiés.

3.3. Axe 3. Valorisation des autres produits de l'arganier

3.3.1. Synthèse des communications

Les principaux enseignements tirés de cet axe peuvent être résumés comme suit :

Les feuilles de l'arganier détiennent un **pouvoir inhibiteur** permettant le ralentissement du processus de la corrosion. Cependant, le principe actif de cette réaction n'est pas encore identifié. La teneur en composés phénoliques totaux est variable, en plus de l'influence des facteurs extrinsèques (nature du sol, altitude...) et en fonction du phénotype des fruits de l'arganier (forme arrondie et fusiforme). Le rendement en huile essentielle de la pulpe et des feuilles d'arganier est faible : 0.5% et 0.1%, respectivement. L'huile essentielle des feuilles de l'arganier présente un **effet inhibiteur** vis-à-vis de plusieurs microorganismes et celle de la pulpe possède des **propriétés insecticides** contre *Tribolium confusum*. L'utilisation des feuilles d'argan en fertilisation ont provoqué une **phytotoxicité** exprimée par une baisse de croissance aussi bien en hauteur qu'en épaisseur des plants et, une réduction de la taille des feuilles et par suite une réduction hautement significative de rendement (plus de 60%) par rapport au témoin. **La composition des cires qui sont des métabolites secondaires, pourrait amener à une sélection clonale pour la tolérance à la sécheresse vue la relation étroite des cires avec la préservation de l'eau dans les tissus.**

En ce qui concerne **l'utilisation des sous produits de l'arganier dans l'alimentation animale** il est montré que le rapport coût/bénéfices est largement en faveur de l'utilisation des tourteaux d'Argan. Les études sur la valorisation de la pulpe des fruits, très limitées montrent par exemple que la forme des fruits et le degré de leur maturité influencent la composition chimique de la pulpe.

Dans le domaine **thérapeutique**, la modification des saponines de l'arganier est plus intéressante pour accéder à de nouveaux médicaments semi-synthétiques possédant des **propriétés potentiellement riches comme antibactérien, antiviral ou antifongique**. Les programmes Petra/Osiris/Molinspiration (POM) et le Docking sont des outils de choix pour traiter les propriétés antivirales des molécules issues de *l'Argania spinosa* pour mieux et vite **lutter contre le Sida, le Cancer et le diabète** tout en préservant une excellente sélectivité thérapeutique.

Le **profil aromatique** de **l'huile cosmétique** est **plus riche en alcools et en cétones** que celui de l'huile alimentaire qui regorge de produits de la réaction de Maillard suite à la dégradation des sucres et des lipides et de leur interaction. **L'huile d'argane alimentaire est plus riche en composés aromatiques que la cosmétique.** De même, celle issue de l'extraction semi-mécanisée en est plus riche que celle produite de manière traditionnelle.

Le **profil olfacto-métrique** de l'huile cosmétique est composé essentiellement des notes fruité/vert/floral. Par contre, l'huile alimentaire présente en plus les sensations noisette/grillé/cacahuète et caramel/sucre brûlé. L'huile traditionnelle a montré plus de fruité et caramel/sucre brûlé que l'huile alimentaire issue du procédé semi-mécanisé.

La meilleure stabilité de l'huile est notée suite à une extraction par des procédés semi-mécaniques à partir d'amendons torréfiés. En mode traditionnel, la stabilité est affectée par l'apport d'eau, par le transit des amendons dans le tube digestif de la chèvre, par l'augmentation de la température, la lumière et le stockage prolongé occasionnant un défaut organoleptique rance. Par contre, elle n'est pas influencée par l'origine géographique des amendons.

Sous régime équilibré, l'huile d'argan améliore le profil lipidique en augmentant le HDL et en diminuant le LDL et les triglycérides. Elle est efficace sur le stress oxydatif et sur le taux de paroxonase, enzyme favorisant le HDL. C'est une huile recommandée en prévention nutritionnelle des complications cardiovasculaires chez le diabétique de type 2, prouvant par ailleurs son action antiathérogène. Il a également été montré un effet bénéfique de l'huile d'argan se traduisant par une augmentation du taux de vitamine E sérique et une tendance à la baisse du cholestérol total, du LDL et des triglycérides.

Les principales recommandations spécifiques à cet axe se présentent comme suit :

- Création d'un **réseau d'experts sur la qualité** des produits de l'arganier ;
- Mise au point d'un **kit rapide de détection de l'adultération** de l'Huile d'argan ;
- Obligation de fournir les **bulletins d'analyse à l'échelle nationale comme à l'export** pour la sécurité du consommateur ;
- Transfert de l'information scientifique aux intervenants de la filière, notamment quant à l'impact de l'adultération de l'huile d'argan ;
- Amplification des **études cliniques de l'huile d'argan sur les pathologies cardiovasculaires** à un plus large panel pour une meilleure signification ;
- Mise en place **d'étude type Cout/Bénéfice** mettant en évidence l'importance socioéconomique, sensorielle et habitudes alimentaires impliquant une **sélection variétale garantissant une durabilité de la production concurrentielle**.

3.3.2. Perspectives de recherche et développement

Malgré les divers usages, **l'arganier demeure insuffisamment exploité** car il renferme des potentialités jusque là inconnues et dont la mise à jour pourrait donner à cet arbre un nouvel essor dans son contexte socio-économique et culturel. A cet effet, certains aspects méritent d'être développés:

- L'utilisation des produits de l'arganier, comme la **saponine**, est très prometteuse pour la lutte contre les maladies infectieuses aussi bien humaines qu'animale. Un nouvel outil, la **bioinformatique** a été présenté pour évaluer l'efficacité de différentes molécules. Ces recherches sont à leur début et doivent par conséquent être encouragées.

- L'impact de ***l'infestation des fruits par Ceratitis capitata sur la qualité des produits*** de l'arganier n'est pas connu. Des programmes de recherches sur ce ravageur doivent être développés.
- Une ***révision/actualisation de la norme nationale « caractéristiques chimiques »***, au vu d'une surestimation enregistrée de certains composés susceptibles d'encourager la fraude.
- Le ***développement de l'aspect organoleptique*** de l'huile d'argan renforcerait l'importance de la caractérisation variétale. En outre, la ***mise en place d'un panel national*** est très utile pour l'élaboration d'une norme sensorielle.
- La ***mise en évidence des principes actifs*** des différents extraits des parties de la plante (feuille, pulpe..) est absolument nécessaire pour comprendre les processus et modes d'action.
- La réalisation d'études sur ***l'impact du mode d'extraction sur la qualité*** pour trancher sur certains résultats contradictoires.
- Les ***études cliniques doivent être amplifiées*** à un plus large panel clinique, gagnerait en significativité. Ces études doivent être étalées sur une plus longue durée d'étude, nécessite une confirmation statistique plus large pour une confirmation des résultats préliminaires déjà acquis.

Axe 4 : Structure et fonctionnement de l'écosystème

4.1.1. Synthèse des communications

L'écosystème Arganeraie joue le rôle de tampon amortissant la progression de la désertification vers le Nord. En plus, le rôle socioéconomique de cet écosystème n'est plus à démontrer. En effet, les arbres et le sous bois sont une source de subsistance pour les communautés locales. Cependant, cet écosystème est fortement sollicité et parfois même intensément utilisé au delà de sa capacité de régénération, induisant une dégradation démesurée. De ce fait, les produits et les services offerts par l'Arganeraie sont sérieusement menacés.

Les faciès de dégradation dans l'Arganeraie sont moins prévisibles en relation avec la grande domestication des peuplements et à la diversité des situations socio-écologiques. Ils sont plutôt liés au recouvrement arboré, l'abondance des profils arborés dégradés et au mode de gestion coutumier. Les agdals et les mises en culture sous arganier, qui profitent d'un statut de protection par les usagers, sont les espaces les moins touchés par la dégradation.

L'arganier a toujours configuré et rythmé la vie des populations locales étant toujours présent dans leurs activités culinaires, festives ou socioculturelles. Cependant, le boom du marché de l'argan a engendré de multiples conséquences sur la vie socioéconomique et culturelle de ces populations. En fait, la ***marchandisation de l'argan*** a eu à la fois des retombées positives et des effets négatifs sur tout l'écosystème. En effet, l'engouement pour les produits de l'arganier et la flambée de leurs prix (notamment l'huile), ont reconfiguré la vie socio-économique et culturelle locale : de nouveaux acteurs ont surgi, un marché non structuré et pas assez profitable aux locaux s'est mis en place, le savoir faire local s'érode, des coutumes et traditions sont en train de s'éroder, de nouveaux modes

d'alimentation ont fait leur apparition. De ces faits, ***l'intérêt que porte la population à l'arganier s'est réduit à sa valeur marchande, au détriment des autres valeurs socioculturelles qui lui étaient depuis longtemps attribuées.*** Cette évolution des représentations a eu des conséquences sur le comportement des locaux envers tout l'écosystème Arganeraie.

Les produits à base d'argan constituent un levier du développement dans les régions du Souss-Massa et Haha. La création des coopératives d'argan a eu, certes des retombées positives sur les plans social, économique et environnemental ; particulièrement pour la femme rurale. Cependant, derrière ce succès apparent se cache un certain nombre de contraintes pouvant entraver la ***durabilité de l'écosystème***. Il s'agit, en l'occurrence de la rareté de la matière première, à laquelle s'ajoutent la défaillance en matière de gestion et de commercialisation des produits, l'existence d'un marché atomisé et de l'analphabétisme qui caractérise une partie non négligeable de ces populations. Les coopératives se trouvent dans l'obligation d'œuvrer pour la certification de leurs produits et services dans le but d'accéder aux marchés extérieurs, de développer leur label éthique et de stimuler la création d'associations et de réseaux dans les différentes filières de production et de commercialisation.

Toutefois, ***la survie et le développement de ces activités demeurent étroitement liés à la préservation de l'arganier.*** La solution passe à l'évidence par l'implication des usagers dans la protection des arbres existants et par la plantation de nouveaux arganiers. La modernisation des processus de valorisation et la recherche marketing peuvent en faire une activité à très forte valeur ajoutée, notamment sur des marchés d'exportation.

La ***forêt Tamri*** est considérée comme un « ***hotspot*** » de la biodiversité dans le Réserve de Biosphère Arganeraie. Il abrite la deuxième plus importante zone de nidification de l'ibis chauve, l'une des espèces emblématique de la région. L'organisation de cet espace est basée sur l'exploitation des parcours forestiers (arganier) et sur l'utilisation agricole. Le territoire est constitué de terres (i) « mouchaâ » utilisées comme parcours collectifs et passages d'animaux, (ii) d'agdals collectifs et temporaires permettant l'organisation de la collecte des noix d'argan et le parcours, et (iii) d'agdals "privés" pour une agriculture extensive sur les versants et une agroforesterie relativement intensive dans les bas fonds basée sur l'association des céréales à des arbres fruitiers (olivier, amandier, caroubier, arganier).

Dans les ***parcelles privées***, l'arganier est conduit pratiquement en arbre fruitier. Des cuvettes sont construites pour recueillir les eaux de ruissellements et les sédiments. Elles sont parfois sarclées, fumées et irriguées. Les noix sont destinées pour produire une huile de qualité. Sur les terres à usages privés, les paysans ont développé des pratiques de gestion de l'eau, de la terre et des arbres qui permettent la conservation des ressources et l'amélioration de la productivité. Quinze pratiques ont été identifiées et analysées. L'organisation de l'espace selon sa tenure, son statut foncier, ses potentialités et sa destinée, détermine les usages et les pratiques de gestion des ressources (pastorales, sylvicoles, agricoles, hydriques) qui façonnent, à des degrés variables, les arbres, les peuplements et les paysages.

4.1.2. Perspectives de recherche et développement

Etude du milieu humain, son évolution et ses interactions avec les ressources naturelles (anthropologie) :

- Etudes de changements sociétaux ;
- Etudes historiques et culturels (relations avec l'arganier et ses produits) ;
- Caractérisation et évolution des systèmes d'exploitation.

Aspects socioéconomiques

- Evaluation des coûts du travail, de la dégradation, des biens et services ;
- Dans le cadre de l'économie verte (développement durable), l'exemple de l'arganier peut être très illustratif ;
- Etude de la filière « huile d'argan » de l'amont à l'aval : production durable de la matière première, sa transformation (qualité) et sa valorisation en conformité avec le développement durable de l'écosystème;
- Etude des interactions marché – Développement durable (pressions);

Recherche sur les aspects technologiques : concassage, extraction de l'huile, emballage ...etc.

Aspects méthodologiques : Approche de développement et conservation : Enseignements à tirer des expériences passées (RAB).

5. Les principales recommandations globales

- Le Maroc a intérêt à **ratifier le plus rapidement possible le protocole de Nagoya** et à mettre en place une réglementation sur l'APA (accès et partage des avantages) et un cadre institutionnel pour le pilotage de sa mise en œuvre.
- La création d'un **pôle d'excellence en recherche** sur l'arganier et l'écosystème arganeraie assurant une meilleure synergie entre les différents chercheurs et institutions partenaires.
- La **modernisation des pépinières**, voire même la mise en place de **pépinières agrégées** comme ce qui se fait pour les autres essences telles que les agrumes, l'olivier, le palmier dattier et les autres espèces arboricoles. L'objectif étant de produire des plants standards et/ou certifiés
- Le développement des laboratoires de **biotechnologie** (culture *in vitro*) pour la production de clones à caractères spécifique et de bonne qualité.
- Elaboration d'un **référentiel technique** intégrant les connaissances acquises par les différents chercheurs et développeurs concernés par l'arganier aussi bien pour la conservation, le développement que la valorisation.
- La création d'un **réseau d'experts** nationaux et internationaux sur la qualité des produits de l'arganier.
- La mise au point d'un **kit rapide de détection de l'adultération** de l'Huile d'argan.
- L'obligation de fournir les **bulletins d'analyse** à l'échelle nationale comme à l'export pour la sécurité du consommateur.
- Le **Transfert de l'information scientifique** aux intervenants de la filière, notamment quant à l'impact de l'adultération de l'huile d'argan.
- L'amplification des **études cliniques** de l'Huile d'argan sur les pathologies cardiovasculaires à un plus large panel pour une meilleure significativité.

- La mise en place **d'étude type Cout/Bénéfice** mettant en évidence l'importance socioéconomique, sensorielle et habitudes alimentaires impliquant une sélection variétale garantissant une durabilité de la production concurrentielle.
- Le **développement de partenariat** entre les institutions nationales et étrangères, particulièrement le CIRAD, pour développer davantage leur collaboration, de mettre en place de nouveaux projets de recherche et de trouver les financements pour leur réalisation.
- L'encouragement de la recherche dans le domaine de l'utilisation des sous produits de l'arganier, notamment en alimentation animale. En effet, il été démontré que le rapport bénéfice/coût était largement en faveur de l'utilisation des tourteaux d'Argan.
- L'approfondissement des connaissances sur la tolérance à la sécheresse et la résistance aux maladies et aux ravageurs de l'arganier, notamment le rôle des cires des feuilles et des fruits.

En définitive, la réussite du contrat programme de la filière arganier, notamment ses composantes de conservation et de développement exige la production en masse et en qualité de plants adaptés aux différents milieux. A l'amont, toutes les techniques actuellement mises en œuvre peuvent être utilisées pour satisfaire les besoins en plants. Le mode conduite des peuplements, aussi bien de forêt naturelle que de plantation privée, doit être amélioré. A l'aval de la filière, il est indispensable d'organiser les circuits de commercialisation et de promouvoir le produit argan marocain pour assurer la plus grande valeur ajoutée aux bénéfices des populations des régions concernées.

La recherche scientifique, aussi bien biophysique et physicochimique qu'économique et sociale constitue un levier incontournable pour atteindre les objectifs attendus. Aussi, l'organisation des compétences nationales et internationales autour de cet arbre providence est une nécessité. De l'avis de tous les participants à ce premier congrès international sur l'arganier, la mise en place d'un centre national d'excellence de l'arganier est fortement souhaitable. Le développement d'un partenariat stratégique autour de ce centre permettra d'intégrer les connaissances acquises et d'assurer la synergie et le financement à long terme des programmes de recherche et développement.