

# Bayoud et Charançon Rouge

## Les ennemis les plus dangereux du palmier dattier



Dr. SEDRA My Hassan  
Chef du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Marrakech - INRA Maroc

**Si le Bayoud, maladie vasculaire du palmier causée par un champignon tellurique, a sévit au Maroc depuis plus d'un siècle et occasionné des dégâts considérables, les recherches entreprises ont permis de sélectionner des variétés performantes et résistantes à cette maladie dont certaines sont déjà en diffusion pour combattre ce fléau. Le charançon rouge *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) a été déclaré en 2008 au Maroc à Tanger et constitue une menace sérieuse pour les palmiers dattiers et d'ornement. Le Maroc aurait-il les moyens efficaces pour éradiquer ce ravageur? Quelle stratégie de lutte efficiente et rapide lui permettra d'atteindre cet objectif? Sachant que les régions nord et sud-atlasiques sont bien reliées avec une distribution spatiale importante d'espèces hôtes du charançon.**

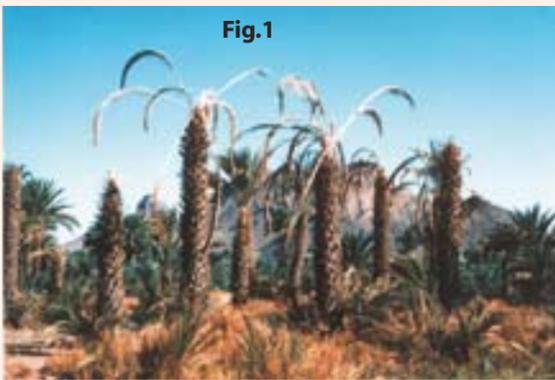


Fig.1

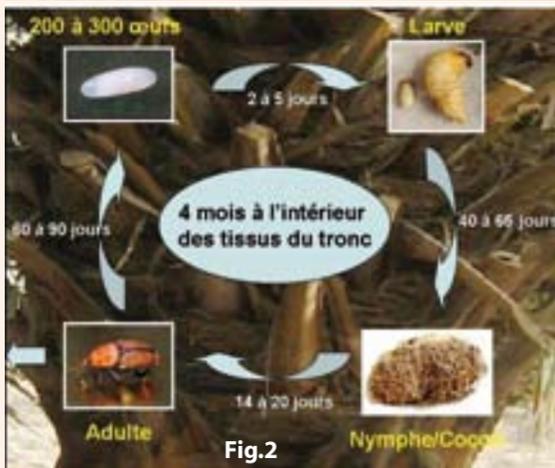


Fig.2

Figure 1 : Foyer de la maladie du Bayoud dans la vallée du Drâa (Maroc); dégâts importants sur la variété Jihel.

Figure 2 : Cycle biologique de différents stades du charançon rouge *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)

**V**u le climat diversifié au Maroc, certaines espèces de palmacées sont adaptées à la production de dattes dans les oasis et l'embellissement des villes. En effet, avec un effectif de plus de 4,8 millions de palmiers et une production an-

nuelle de 100 000 tonnes en moyenne, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est l'élément essentiel de l'agro-système saharien dans les régions sud-atlasiques (figure 9). En plus de ce rôle socio-économique, le palmier dattier joue un rôle écologique important puisqu'il permet de créer d'une part un microclimat favorable au développement des cultures vivrières dans les oasis et d'autre part par des cordons verdoyants limitant l'avancée du désert. Le palmier des Canaries (*Phoenix canariensis* L.), le palmier de Californie (*Washingtonia* sp.) et les autres espèces de palmacées sont plantées pour embellir les villes et les jardins généralement situés dans les régions nord-atlasiques (figure 9). Le Maroc doit protéger cet important patrimoine contre ses deux plus grands ennemis le Bayoud et le charançon rouge, de même que plusieurs autres ennemis nuisibles en quarantaine rapportés par Sedra (le Doubas, la cochenille verte, la maladie des feuilles cassantes, le déclin du palmier 'Faraoun', la maladie de 'Al-Wijame', le jaunissement mortel du palmier 'Lethal yellowing').

### Le Bayoud

La culture du Palmier dattier au Maroc a souffert et continue de souffrir depuis plus d'un siècle de la maladie du «Bayoud» qui constitue un fléau difficile à combattre (Figure 1). Cette fusariose vasculaire est causée par un champignon microscopique *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* habitant du sol. En conditions favorables, les spores du champignon (Figure 1) germent et attaquent les racines et se développent dans les vaisseaux puis colonisent ceux du tronc pour infecter les palmes dans la partie apicale du palmier. Les palmes atteintes se dessèchent l'une après l'autre jusqu'à la mort de l'arbre qui a lieu entre 2 et 6 ans selon le niveau de réaction de la plante. Tous les organes du palmier peu-

vent être atteints sauf les épillets et les dattes. Les moyens de dissémination sont nombreuses: rejets, terre, eau d'irrigation, outils du travail, etc. Le parasite peut attaquer d'autres espèces de palmier comme le palmier des Canaries et d'autres espèces connues comme porteurs sains du parasite: le henné et la luzerne.

Nos recherches récentes ont montré, en se basant sur le marquage moléculaire, une variabilité génétique dans la population du parasite. Sedra (2003a, 2006) a synthétisé les travaux menés sur le Bayoud. Les principales stations du développement de la maladie peuvent se résumer comme suit :

- 1887: Le Maroc a été contaminé par le Bayoud.

- 1934: L'agent causal a été identifié (soit 47 ans plus tard).

- 1954: Début des tentatives de lutte suite à l'ampleur des dégâts occasionnés (soit 67 ans plus tard).

Les conséquences étaient lourdes sur le patrimoine. Ainsi, 10 millions de palmiers ont été anéantis (soit 2/3 de l'effectif) et plusieurs variétés ont carrément disparu, notamment Berni et Idrar. Conséquence directe: le Maroc devient désormais importateur de dattes (près de 40000 tonnes en 2011) car cette maladie est difficilement contrôlable après son extension.

En 1967, des recherches ont été entamées et, vu la complexité du couple palmier-Bayoud, les méthodes de lutte se sont focalisées sur la lutte génétique par la sélection de variétés résistantes à la maladie. Depuis 1981, ces recherches ont été diversifiées. A partir de 1987, les premières variétés performantes comme Najda (INRA-3014) ont été sélectionnées, multipliées et diffusées auprès des agriculteurs pour reconstituer les palmeraies dévastées par le Bayoud. De nouvelles variétés performantes et résistantes au Bayoud (Al-Amal (INRA-1443) et Bourihane (INRA-1414) et récemment Sedrat (INRA-1445) et Darâouia (INRA-1447) ont été sélectionnées et certaines sont en cours de multiplication. Cependant, des difficultés peuvent encore survenir, notamment l'apparition de nouvelles races du parasite qui pourraient surmonter les résistances variétales utilisées.

### Le charançon rouge

Ce bref rappel sur le Bayoud était nécessaire pour éviter que l'histoire ne se répète avec le charançon rouge (*Rhynchophorus ferrugineus*, Olivier), si on ne réagit pas d'urgence par une stratégie adaptée et une mise en œuvre rapide et efficace. En

effet, vu son état actuel, la palmeraie marocaine ne pourrait tolérer une nouvelle invasion par un autre ravageur destructeur comme le charançon rouge. La contamination récente des palmiers à Tanger par ce ravageur pourrait constituer, s'il n'est pas éradiqué, une menace sérieuse pour les palmiers d'ornement dans les régions nord-atlasiques et, bien sûr, à terme, pour les oasis sud-atlasiques. Une situation aggravée par le fait qu'il n'y a actuellement pas de variétés de palmier résistantes à ce ravageur, ni des techniques de lutte directes efficaces à 100%. Le Maroc alerté alors par ce second fléau, devra œuvrer de façon urgente et efficace en développant sa propre stratégie adaptée à la réalité du terrain et aussi profitant des expériences étrangères.

### 1. Origine et extension du charançon dans le monde

Ce coléoptère de la famille des Curculionidées est originaire du sud de l'Asie, où on l'a identifié vers la fin du 19<sup>e</sup> siècle. Il est apparu environ un siècle plus tard aux Emirats Arabes Unis en 1985. En l'espace de deux décennies environ, le ravageur a progressé dans tous les pays phœnicicoles d'extrême et du moyen Orient (Iran, Arabie Saoudite, Koweït, Qatar, etc.), d'Afrique (Egypte, Maroc, Tunisie et Libye) et d'Europe (Pays du Nord du bassin méditerranéen: Turquie, Grèce, Italie, France, Espagne, Portugal, etc.), Ile Canaries, Amérique, etc. Sedra a inventorié les principaux ennemis du palmier en Afrique du Nord et a attiré l'attention sur le danger potentiel que présentent certains ravageurs de quarantaine pour la culture du palmier dans la région maghrébine, parmi lesquels le charançon rouge est le plus redoutable et le plus difficile à maîtriser.

### 2. Le charançon au Maroc

Le charançon rouge a été découvert au Maroc en décembre 2008 dans la ville de Tanger à l'extrémité nord du pays. Récemment, il a été signalé à Ceuta. La question qui se pose est par quel moyen s'est-il introduit à Tanger? Caché dans des marchandises, plants d'ornement, containers, bateaux, camions, bagages des voyageurs ou bien est-il capable de traverser en vol les 10 à 13 Km du détroit de Gibraltar. Il est connu que l'insecte adulte peut voler jusqu'à 7 km surtout le jour et même à des températures entre 25°C et 40°C. Mais si les températures sont plus favorables, il peut parcourir une plus longue distance, sachant qu'il a montré son adaptation écologique à des climats différents: froid d'Europe, chaleur des pays du golf et climat tempéré de son aire d'origine.

Il est donc important de connaître le mode d'introduction au Maroc qui renseigne sur les possibilités de sa dissémination. Car, si son vecteur est mobile, il pourrait se retrouver rapidement ailleurs. Le premier foyer a

été découvert dans un hôtel près du port sur des palmiers des Canaries. Ensuite ce fléau a progressé pour attaquer plusieurs dizaines de palmiers des Canaries localisés dans les jardins et les villas. Des mesures d'urgence ont été prises par les services de Protection des Végétaux (ONSSA) et les autorités locales pour éradiquer le ravageur et éviter sa dissémination en dehors de la zone contaminée. Il s'agit de former et sensibiliser les agents d'intervention dans la protection et l'embellissement de la ville, d'effectuer des prospections et des examens visuels des arbres suspects marqués, de détruire les arbres totalement atteints après traitements chimiques et incinération sur place et continuer l'inspection dans un rayon plus large autour du premier foyer.

### 3. Données sur la biologie du ravageur

Cet insecte peut attaquer 17 espèces de palmacées cultivées et ornementales, mais les espèces les plus attaquées dans les nouvelles régions envahies sont le palmier des Canaries et le palmier dattier. A noter que le cocotier (*Cocos nucifera*) est l'espèce la plus attaquée dans son aire d'origine. Le ravageur a un habitat diversifié en fonction de ses stades de développement. Tous les stades de l'insecte (œuf, larve, nymphe et adulte) se développent à l'intérieur du stipe de l'arbre et la base des palmes (Figure 2). Seul l'adulte peut être occasionnellement à l'extérieur du stipe et le sous sol près de la base du stipe pour la reproduction, mais le cycle biologique ne peut pas être complété à l'extérieur. Après fécondation, les femelles sont attirées par des blessures du stipe ou base des palmes coupées fraîchement (à forte odeur de kéromones) et des endroits humides en été et doux en hiver, et déposent approximativement 200 à 300 œufs dans des trous ou blessures séparés. La durée de développement des différents stades est indiquée sur la figure 2. Le cycle biologique est étalé sur approximativement 4 mois. Le nombre de générations, souvent chevauchantes, varie de 2 à 3 en fonction des conditions de l'environnement (climat, nourriture, compétition, etc.). Afin d'envisager une méthode de lutte directe, il est nécessaire de combattre le ravageur dans ses différents habitats (figure 3).

### 4. Symptômes et dégâts

Les premiers symptômes apparaissent bien après le développement de l'infestation. L'examen visuel du palmier attaqué permet de déceler des signes d'attaque comme les trous sur le tronc, les encoches sur les palmes, présence de tissu mâché à l'extérieur, parfois des cocons ou adultes morts à la base du stipe du palmier. Mais ceci ne conduit pas facilement à confirmer l'absence de larves et d'adultes à l'intérieur du tronc. Les symptômes dus à l'attaque

Fig.3



Fig.4



Figure 3 : Habitats du charançon rouge sur le palmier dattier et le palmier des Canaries et nécessité de la lutte dans ces habitats

Figure 4 : Symptômes de l'attaque du charançon rouge sur le palmier des Canaries  
A : premiers indices de l'attaque sur le feuillage et déformation des folioles, B: perforation de la base des palmiers pour coloniser les tissus et accéder au tronc, C: aspect général des symptômes sur l'arbre; rétrécissement des feuilles de couronne apicale et dessèchement des palmes l'une après l'autre; D: état final de l'attaque; dessèchement totale des palmes qui prennent l'allure d'un parasol.

Figure 5: Symptômes de l'attaque du charançon rouge sur le palmier dattier  
A : premiers indices de l'attaque sur le tronc (sécrétion d'un liquide visqueux de couleur marron crème), B: Après décortication de la partie superficielle, notons la présence des perforations et galeries dues à la colonisation des tissus par les larves, C: L'attaque est généralement localisée près de la base du tronc. D: Galerie profonde dans le tronc conduisant à la chute du palmier (photos prises dans un pays infesté par le ravageur).

# Palmier dattier



Fig.6



Fig.7



Fig.8

Figure 6. Exemple de pièges émergés directement dans le sol (A) ou implantés dans un morceau de stipe du palmier (B). Pièges contenant l'eau et les morceaux de cannes (A) ou des dattes (B). Les phéromones sont suspendues sous le couvercle.

Figure 7. Injection des produits pesticides ou biocides à travers des tuyaux, soit par gravité ou par pression dans la zone contaminée et la zone environnante (A). Un cocon contenant un adulte près à quitter le cocon, mais qui est mort grâce au biocide (feutrage blanc: mycélium du champignon entomophage (*Beauveria bassiana*)) (B).

Figure 8. Palmiers infestés décapités, traités par pulvérisation d'insecticide puis couverts avec un film plastique pour éviter la fuite des insectes qui échappent au traitement. Ces palmiers seront détruits par incinération dans les endroits prévus à cet effet.

stade, les arbres perdent la totalité de leurs palmes, parfois ils s'inclinent et la partie apicale du trou pourrit et aboutit à la mort de l'arbre. La dissection de la partie apicale attaquée montre la présence de larves à différents stades, de nymphes dans les cocons et d'adultes. Il faut faire attention au diagnostic, car les palmiers présentant des symptômes de flétrissement puis la destruction de la partie apicale peuvent être sujets à d'autres maladies comme :

- le dépérissement des palmiers des Canaries dues au *Fusarium oxysporum* f. sp. *canariensis* et/ou *Gliogladium vermoeseni*,
- le Bayoud sur le palmier dattier dû au *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*,
- la pourriture sèche du cœur du palmier dattier due au *Thielaviopsis paradoxa*.
- le dépérissement du bouquet foliaire et du stipe du palmier dattier dû au *Botryodiplodia theobromae*.

Ou aussi à l'attaque d'autres insectes foreurs de la base des palmes et du tronc affaibli.

## 4.2 : Sur le palmier dattier

Les mêmes symptômes se produisent sur le palmier dattier mais l'insecte préfère souvent attaquer la base du stipe où poussent les rejets (touffes de rejets) (Figure 5). Les premiers indices de l'attaque sur le tronc (stipe) correspondent à la présence de tissu mâché à l'extérieur des trous et d'un liquide visqueux sécrété de couleur marron crème, sortant des trous. Après décontamination de la partie superficielle de la zone attaquée, on note la présence de perforations et de galeries dues à la colonisation des tissus par les larves. Le charançon s'attaque de préférence aux jeunes arbres de 3 à 7 ans. Il creuse des galeries qui sont souvent néfastes au palmier qui finit par chuter ? (Figure 5).

## 5. Conditions de développement de l'insecte

Même si son développement est favorisé en printemps et en automne, le ravageur s'est bien adapté aux conditions du bassin méditerranéen, malgré les périodes froides en hiver. Les températures létales sont de 10 °C pour les œufs, 5 °C et 40 °C pour la larve, -2 °C pour la nymphe et entre 0 et 5 °C pour l'adulte. Mais ceci n'a pas empêché l'insecte d'accroître sa population et ses dégâts en Europe. En été dans les pays chauds, l'insecte a un comportement bizarre, celui d'un insecte volant "paresseux" qui ne parcourt pas de longues distances durant son apparition partielle et a toujours tendance à se cacher. Le ravageur attaque de préférence des zones humides du palmier où les tissus sont tendres. Les zones les plus ciblées se situent au ras du sol et là où les rejets se développent pour le palmier dattier et les zones proches de la partie apicale pour le palmier des Canaries. Le ravageur est attiré par l'odeur des zones de sevrage des rejets et d'élagage des palmes et de toute blessure due à un facteur

externe physique et biologique (comme l'attaque du foreur du stipe). Le mauvais entretien des arbres joue énormément dans la prédisposition de leur attaque par l'insecte.

## 6. Difficultés de la lutte

Quand elles ne sont pas respectées ou bien appliquées de façon non rigoureuse, les mesures prophylactiques et phytosanitaires (quarantaine, sensibilisation) peuvent se montrer inefficaces. Ceci a d'ailleurs abouti à l'extension de l'insecte, en l'espace d'un quart de siècle seulement, à presque la totalité des pays producteurs de dattes (Asie-Afrique) et d'autres pays du bassin méditerranéen (Europe) et même les Etats Unis d'Amérique. L'emploi de certains modèles classiques et améliorés de pièges à phéromones ou à kairomones ou mixtes ont permis de diminuer significativement la population du ravageur, mais sans pour autant éviter les attaques. A noter que l'amendement de l'acétate d'éthyle au substrat a permis l'amélioration de la performance de la phéromone en augmentant considérablement l'efficacité du piégeage. La figure 6 montre un exemple de pièges émergés directement dans le sol ou implantés dans un morceau de tronc ou encore suspendu à 1,6 m de hauteur au tronc pour le palmier des Canaries.

Même si elles ont montré leur efficacité lors des essais, plusieurs tentatives de lutte directe chimique, microbiologique (injection et pulvérisation) disponibles (Figure 7), n'ont malheureusement pas donné des résultats convaincants en milieu réel (du moins pour le palmier dattier). Les microorganismes entomophages les plus connus sont les champignons *Beauveria tassiana* et *Metarhizium anisopliae* et certaines espèces de nématodes du *Heterohabditis* sp. La technique de lutte directe physique par enlèvement de la partie atteinte de l'arbre en début d'attaque a donné de bons résultats en Europe surtout en Espagne. Cependant, elle nécessite la disponibilité d'un moyen efficace, pratique et moins coûteux pour effectuer à coût sûr un dépistage précoce de l'attaque.

## 7. Situation au Maroc et stratégie de lutte

Selon les rapports de l'ONSSA, les dégâts sont estimés à plusieurs centaines de palmiers détruits, majoritairement le palmier des Canaries, dans la zone urbaine de Tanger dont le diamètre ne dépasse pas les 10 km. Le taux de d'attaque a été estimé à 3,5% jusqu'à 2010. Les palmiers infestés sont détruits et durant la période 2009-2010, le taux de destruction a été diminué de 40% et le taux de piégeage des insectes a été réduit de 85%. Ceci constitue un indice fort quant à la possibilité de l'éradication du ravageur. La stratégie adoptée consiste à décapiter les palmiers infestés, les traiter par pulvérisation d'insecticide puis les couvrir avec un film plastique pour éviter la fuite des insectes

qui tentent d'échapper au traitement et enfin les détruire par incinération dans les endroits prévus (Figure 8). Les nombres d'insectes adultes capturés dans les pièges installés dans la zone infestée montrent que le pic des captures se situe en septembre. Ce résultat semble comparable à celui obtenu dans d'autres pays arabes du Moyen-Orient et du golf malgré la différence de climat. Mais dans ces pays, il y a généralement un autre pic au printemps (fin mars). L'installation des pièges dans certaines oasis à titre de surveillance n'a pas révélé la présence du ravageur, mais pour une efficacité sûre, il est conseillé d'assurer le bon fonctionnement de ces pièges car certains pièges visités sont en mauvais état.

Rappelons qu'au Maroc les palmiers des Canaries et de Californie sont dominants dans la partie nord atlasique (Figure 9) et ceci permet d'assurer un relais avec la partie sud atlasique où se situent les oasis du palmier dattier. Devant cette situation, plusieurs questions peuvent être posées :

- Quelle stratégie de lutte efficace, pratique et peu coûteuse doit-on adopter immédiatement, à court, moyen et long terme ?
- Comment renforcer les mesures phytosanitaires et la surveillance pour éviter l'expansion du ravageur ?
- Faut-il réaliser une éradication par destruction totale des arbres et/ou enlèvement des parties contaminées de l'arbre ?
- Appuyer l'éradication avec les traitements chimiques localisés ou généralisés des arbres ?
- Renforcer la technique de piégeage de masse pour diminuer les populations de l'insecte ?
- Développer des méthodes de lutte intégrée adaptées aux conditions du Maroc à court et moyen terme ?
- Les méthodes qui se sont avérées efficaces sur le palmier des Canaries le sont-elles également sur le palmier dattier ?
- Contribuer à la maîtrise de l'invasion du ravageur dans un contexte régional et international ?

## Lutte intégrée

A notre avis, la lutte contre le charançon rouge du palmier nécessite la mise en place d'une stratégie de lutte intégrée adaptée au Maroc :

- La destruction totale de grands palmiers d'embellissements doit être justifiée techniquement. Cette stratégie conduit à la réduction des plants hôtes, mais elle peut inciter le ravageur à chercher la nourriture ailleurs, en dehors de la ville de Tanger. Les palmiers des Canaries les plus proches sont à quelques dizaines de kilomètres vers la ville d'Asilah sans oublier la présence de pépinières de plantes d'ornement y compris les palmacées dans la zone limitrophe.
- Le piégeage de masse devra tenir compte des résultats de recherche fiables et adaptés dans une zone polluante comme



dans les grandes agglomérations, sachant que les résultats acquis dans ce sens ont été plutôt obtenus dans des vergers et des fermes agricoles. Par ailleurs, les pièges ne doivent être placés dans des zones limitrophe des zones encore indemnes.

- La méthode d'assainissement partiel de la partie contaminée du stipe devra être améliorée moyennant des techniques simples et moins coûteuses. Cette stratégie permettra de sauvegarder les hauts des palmiers ayant une valeur esthétique considérable. Ceci nécessite de disposer d'un moyen simple de dépistage précoce de l'attaque et d'assurer une surveillance régulière et efficace.

- La lutte chimique préventive ou curative devra être réalisée de façon adéquate après avoir démontré son efficacité dans le cadre d'essais. Plusieurs insecticides ont montré leur efficacité au Maroc et dans d'autres pays infestés, notamment le malathion, l'imidaclopride et le Chlorpyrifos. Cependant, l'utilisation des pesticides dans les zones habitées devra prendre en compte cette situation. Les traitements chimiques préventifs doivent être appliqués juste après l'opération d'élagage des palmes qui dégage les kairomones susceptibles d'attirer les insectes femelles pour la ponte.

- la création d'un système de contrôle des pépinières produisant et multipliant les palmiers (Figure 9) de même que la circulation des palmiers entre les zones Nord et Sud du Maroc afin d'éviter l'extension du charançon vers le Sud et le Bayoud vers le Nord, sachant que le *Fusarium*, agent du Bayoud peut attaquer le palmier des Canaries. Pratiquement, ce système prévoit l'interdiction de mouvements de palmiers adultes ou jeunes (produits en pépinières) et de substrats fermentés à base de dattes et de cannes à sucres à partir de la zone infestée.

- le renforcement du réseau de pièges au niveau des jardins et des pépinières dans les villes du nord-atlasique et dans les oasis. L'entretien et le contrôle régulier des pièges sont vivement conseillés.

- la création d'un système de contrôle dans les nombreuses pépinières de palmacées (Figure 9)

## Recommandations

Pour aboutir à des résultats efficaces d'éradication du ravageur et arrêter son extension, il est nécessaire de :

- constituer un comité national représentant tous les établissements impliqués et ayant des expériences en matière de protection phytosanitaire des palmiers et élaborer un plan d'action à court, moyen et long termes.
- renforcer les capacités des services de recherche et de protection végétale en matière de ressources humaines et de moyens financiers.
- impliquer davantage les autorités locales et les communes dans les opérations d'éradication et de lutte contre le charançon.
- établir un suivi de l'extension et diffuser les informations au niveau des services agricoles locaux.
- assurer de façon régulière et généraliser la sensibilisation des producteurs de palmiers d'ornement et des phœniciculteurs.
- exploiter et valoriser les expériences étrangères dans la lutte contre ce ravageur.

**Selon l'ONSSA, l'infestation est encore limitée à la ville de Tanger, ce qui reflète les efforts déployés dans le contrôle du ravageur. Mais il ne faut pas oublier que cet insecte s'est facilement et rapidement adapté à différents climats, en tenant compte de l'insuffisance de l'expérience européenne dans le contrôle de ce ravageur sur les palmiers des Canaries. Sans octroi de gros moyens humains et financiers, et si l'on n'adopte pas rapidement une stratégie concertée et coordonnée, le Maroc pourrait bien subir lui aussi le sort des autres pays dévastés par le charançon rouge.**

Figure 9. Répartition globale des espèces du palmier au Maroc et celle schématisée des pépinières de production des plants de palmier au Nord de l'Atlas. Les photos montrent des exemples de pépinières sous abri ou en plein champ. Ceci constitue un relais important entre le Nord de l'Atlas et le Sud où il y a des oasis du palmier dattier