PRINCEPS

Journal de la Société Palmophile Francophone

Vol. 2-3 Décembre 2017

LE PROJET PHOENIX : RECENSIONS BIBLIOGRAPHIQUES

Initié par Jean Christophe PINTAUD (chercheur à l'IRD), en collaboration avec Robert Castellana (sociologue), le Projet Phoenix relève d'une écologie pluridisciplinaire et intégrative en direction de partenariats nord/sud pour le développement. Il se propose d'associer diverses disciplines des sciences de la nature et de la société, autour des thèmes de la domestication des plantes et de l'anthropisation de l'environnement. Les palmiers occupent une place centrale dans cette approche, du fait de leur caractère emblématique dans l'histoire des civilisations, du néolithique à nos jours. Les recherches impulsées par le Projet Phoenix sont aussi ancrées dans la réalité d'un territoire. Il s'agit des régions voisines de la palmeraie de Bordighera, la plus septentrionale des palmeraies de dattiers. Situé sur le littoral italien de la Méditerranée, ce foyer historique d'acclimatation de végétaux exotiques a largement contribué à la célébrité internationale de la Côte d'Azur. C'est ici qu'a vu le jour, en 2007, le Projet Phoenix. L'idée originelle était d'attirer l'attention des chercheurs européens sur les potentialités des collections de palmiers de la région, notamment en termes de proximité et de diversité. Le programme élaboré dans ce sens s'est révélé particulièrement productif, débouchant dans les années suivantes sur de nombreux travaux universitaires. Les techniques et les problématiques expérimentées ici ont été par la suite développées dans des contextes plus larges, notamment dans les pays du sud. Elles ont aussi ouvert la voie à de nouvelles approches des interactions entre les sociétés humaines et la biodiversité, qui débordent du seul cadre des palmiers. Le Projet Phoenix s'est développé à Bordighera dans le cadre du Jardin Expérimental Phoenix. Dernier jardin traditionnel de la palmeraie historique (il remonte à la fin du moyen-âge), ce jardin de palmiers dattiers a fait l'objet d'une entreprise de conservation et de reconversion en direction de la biodiversité de l'ensemble du vallon littoral qui l'abrite. Suite aux menaces que font peser sur sa survie l'arrivée de plusieurs ravageurs des palmiers, le Jardin Expérimental s'est rapproché d'autres jardins botaniques de la Riviera franco-italienne. Les deux dossiers publiés ici illustrent les principaux centres d'intérêts et la problématique du Projet Phoenix, avec le palmier des Canaries (importé) et le palmier nain Chamaerops (autochtone). Ils ont été rédigé par Robert Castellana.

SOMMAIRE

Auctores Varii

Le palmier des Canaries (Phoenix canariensis) : Histoire contemporaine d'une diaspora emblématique (Bibliographie commentée)

Auctores Varii

Maquis & Chamaeropaies. Chamaerops humilis : menaces sur la biodiversité (Bibliographie commentée)

Le palmier des Canaries (*Phoenix canariensis*) : Histoire contemporaine d'une diaspora emblématique (Bibliographie commentée)

RÉSUMÉ

Introduit en Europe il y a 200 ans, *P. canariensis* est devenu un palmier ornemental d'importance mondiale. Son existence est aujourd'hui menacée, dans son aire d'origine comme dans celle de sa diffusion. L'intégrité des populations natives est ainsi soumise à la pollution génétique due aux espèces introduites. Quand aux plantes de la diaspora, elles sont en train d'être décimées par le ravageur *Rhynchophorus ferrugineus*. Les données historiques et génétiques indiquent que cette diaspora possède une base génétique extrêmement réduite, provenant pour l'essentiel d'un lot de graines mis en culture au 19ème siècle. La diversité et la structure génétique de l'espèce dans son milieu naturel demeuraient par contre méconnues jusqu'à ces dernières années. Cette recension s'attache aussi à décrire l'un des foyers historiques majeurs de l'acclimatation et de la diffusion de ce palmier, la Riviera franco-italienne. *P. canariensis* aparait ainsi comme l'ancêtre d'un commerce de plus en plus dérégulé, dont il est en train de devenir une victime tout aussi emblématique que l'a été son exemplaire diffusion. Une histoire qui pose la question du statut du végétal à l'heure de la généralisation de l'urbanisation et de la mondialisation.

SOMMAIRE

I. ECOLOGIE

1.1 Habitat et distribution (MORICI, 1998)

1.2 Description morphologique (DAVIS, 1971)

1.3 Diversité génétique (SARO HERNANDEZ, 2001)

II. DIFFUSION

2.1 De la Norvège à la Côte d'Azur (RIVERA, 2013 ; GADE, 1987 ; DUCATILLION, 2013 & CASTELLANA, 2014)

2.2 De la Riviera aux USA (ZONA, 2008)

III. MENACES

3.1 Pathologies (SMITH, 2009)

3.2 Hybridation (BOURGUET , 2013 & MORICI, 2006)

IV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REDACTION

Recension rédigée dans le cadre des recherches documentaires menées par le Projet Phoenix initié par JC Pintaud (IRD) à Bordighera (Italie).

I. ECOLOGIE (Figure 1)

C'est en 1882 que *P. canariensis* est décrit, par CHABAUD, en tant qu'espèce distincte du palmier dattier, *P. dactylifera*. Les descriptions botaniques ont considérablement évolué depuis cette époque. Elles permettent désormais de mieux comprendre les facteurs qui ont contribué à la popularité de *P.canariensis* comme arbre d'ornement : sa croissance rapide, sa vigueur et sa résistance au froid. Il n'existe pas, cependant, l'équivalent des riches descripteurs élaborés pour le palmier dattier. Des travaux récents sont en train de combler ces lacunes, en matière de botanique comme de génétique.

1.1 Habitat et distribution (MORICI, 1998) **(Figure 2)**

Le palmier des Canaries est l'un des palmiers les plus cultivés à travers le monde [car] il tolère le froid et la chaleur, la sécheresse et les inondations, l'ombre et le soleil, l'écume marine ainsi que le climat de montagne. Il est inégalement réparti de nos jours dans son aire originelle. Très rare sur les deux îles orientales les plus sèches, Lanzarote et Fuerteventura, il fait partie sur les autres îles de la végétation thermophile, soit l'étage méditerranéen dit subxérique (modéremment sec).

Inventaire sommaire de la biodiversité :

* L'île la plus intéressante pour les palmiers est La Gomera, où des milliers de *P. canariensis* vivent dans les paysages les plus divers, du désert à des chutes d'eau, montrant tous les facies possibles que ce grand palmier peut exploiter.

* Dans Gran Canaria, la dégradation de l'environnement causée par l'homme au cours des derniers siècles a réduit la population de palmiers sauvages à de petits peuplements isolés.

* Les îles de l'Est, Lanzarote et Fuefteventura, en raison de leur faible altitude et la proximité de l'Afrique, possèdent un paysage beaucoup plus aride. Les palmiers de ces îles, beaucoup moins fournis que ceux de La Gomera, présentent toutefois un aspect particulier, en raison de leur adaptation à l'aridité et leur association avec les arbustes *Tamarix africana* et *T. canariensis*.

PS. Si la végétation thermophile a presque disparu à présent, il existe d'autres associations écologiques, appelées «palmerales», où *P. canariensis* est l'espèce dominante, souvent associée à *Juniperus phoenicea* et/ou *Dracaena draco* (l'arbre sang dragon). *P. canariensis* peut également contribuer à une autre communauté écologique appelée la laurisylve. La laurisylve est une forêt subtropicale bien représentée en Macronésie (îles Canaries, de Madère et des Açores), principalement composée d'arbres de la famille des Lauraceae et autres "laurifoliés". Il est rare d'observer des palmiers sauvages dans cet environnement, mais quand cela se présente, ils prennent une apparence "plumeuse", sans doute influencée par l'ombrage et l'humidité, comme par exemple la population observée dans la partie basse de la forêt située près de Teno (Tenerife).

1.2 Description morphologique (DAVIS, 1971) **(Figure 3)**

Dès les années 1970, la découverte de l'angle phyllotaxique allait poser les bases d'une description botanique exhaustive des palmiers. Propre à chaque espèce de palmiers, cet angle concerne la distance d'émission entre chaque feuille. Il aboutit à une disposition en spirale relevant de la suite dite de Fibonacci. Développée à la même époque, la compréhension de l'architecture des plantes permet désormais la modélisation des palmiers dans leur ensemble.

Les différentes espèces de palmiers possèdent des nombres différents de spirales foliaires. Par exemple, chez *Areca catechu* **(Fig3. 1)**, ou *Ptychosperma macarthurii*, une seule spirale foliaire est visible, tandis que pour le palmier à sucre (*Arenga saccharifern* - **Fig3. 2**), ou chez *Arenga pinnata*, deux spirales sont visibles. Chez *Borassus flabellifer* **(Fig3. 3)**, ou *Corypha elata*, ainsi qu'un certain nombre d'autres espèces de palmiers, trois spirales sont clairement évidentes. Le cocotier (*Cocos nucifera*) ainsi que *Copernicia* **(Fig3. 4)** ont cinq spirales, tandis que le palmier à huile (*Elaeis guineensis* - **Fig3. 5**) en porte huit. Le palmier dattier dit 'sauvage' (*P. sylvestris*) et quelques autres espèces de palmiers montrent également huit spirales.

Sur les troncs robustes du palmier des Canaries (*P. canariensis* - **Fig3. 6**), treize spirales peuvent être observées, et même vingt et une dans certains cas. Il est

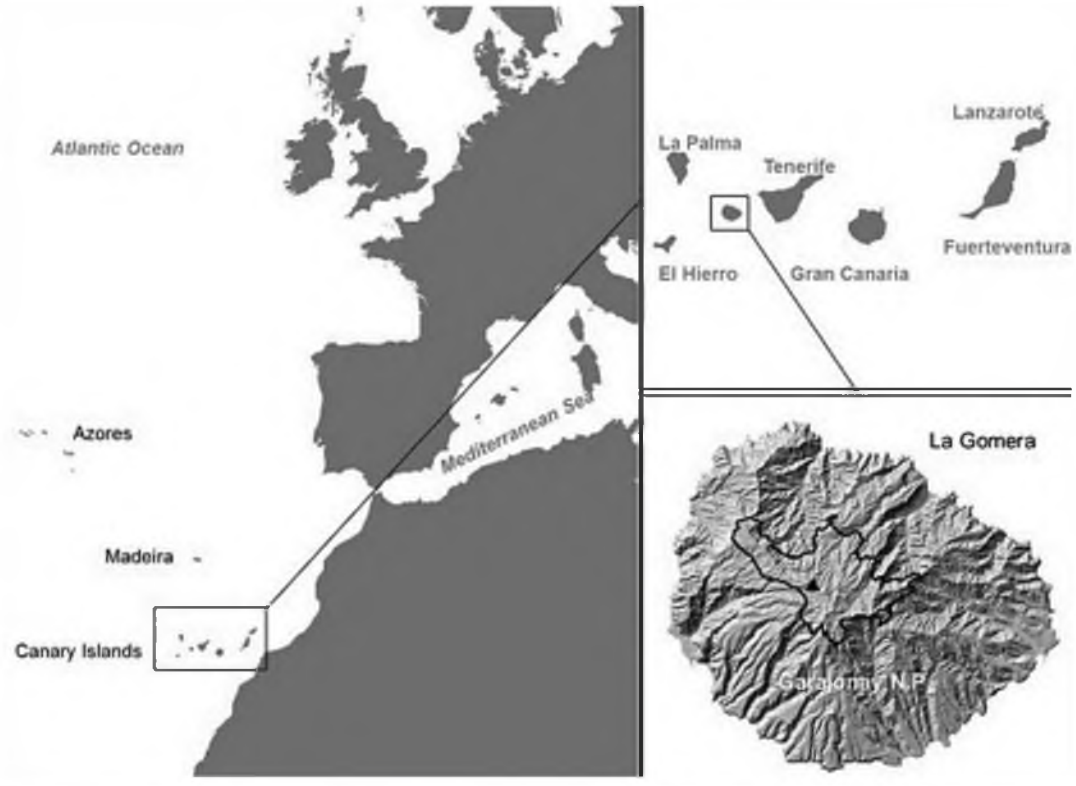

Figure 1. L'Archipel des Canaries (situé au large des côtes de l'Afrique et comprenant 7 îles volcaniques qui relèvent de la souveraineté espagnole) et l'île de la Gomera, la plus intéressante en matière de diversité (NOGUE, 2013).

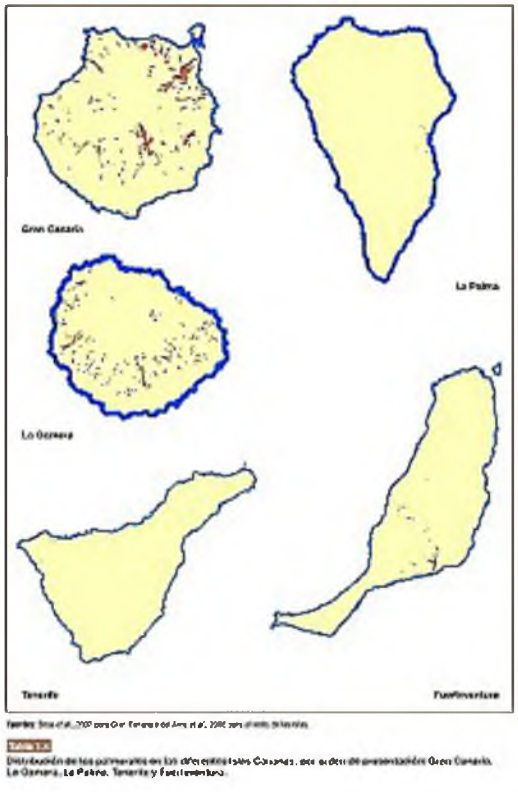

Figure 2. Distribution des palmiers dans les différentes îles des Canaries (NARANJO, 2009).

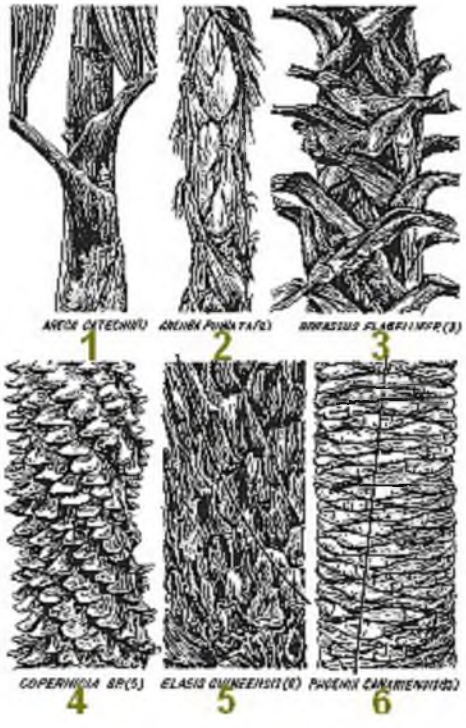

Figure 3. Exemples de description phyllotaxique de palmiers de différentes espèces, dont *P. canariensis* (DAVIS, 1971).

surprenant que tous les chiffres mentionnés ci-dessus (1, 2, 3, 5, 8, 13 et 21) se trouvent être les nombres de la suite de Fibonacci [soit 1+1=2, 2+1=3, 3+2=5, 5+3=8, etc.]. On ne connait pas de palmiers portant 4, 6, 7, 9, 10, 11 ou 12 spires foliaires.

1.3 Diversité génétique (SARO HERNANDEZ, 2016) **(Figure 4)**

La génétique a permis d'élaborer une classification dite phylogénétique qui se présente sous une forme similaire à un arbre généalogique, où chaque espèce prend place lors de son apparition. 16 marqueurs microsatellites nucléaires ou SSR ont été utilisés pour l'étude du genre *Phoenix* par les laboratoires de Montpellier associés à l'IRD (INRA et CNRS). Les analyses menées sur 11 espèces ont mis en évidence l'existence d'un 'clade' composé de 5 espèces affines: *P. dactyiifera*, *P. atlantica*, *P. theophrasti*, *P. sylvestris* et *P. canariensis*.

En collaboration avec l'IRD de Montpellier, l'Université de las Palmas (Gran Canaria-Spain) a engagé en 2010 une recherche portant sur la structuration génétique de l'espèce et les flux de gènes interspécifiques sur l'ensemble de l'archipel des Canaries. Les objectifs de cette étude étaient de :

1) déterminer la variabilité et la différenciation génétique et les relations entre les populations à différentes échelles, microgéographique, intra et inter-îles.

2) déterminer l'incidence de l'introgression dans les populations naturelles et trouver un marqueur en mesure de distinguer le palmier des Canaries des dattiers et taxons.

3) évaluer le flux génétique et la dispersion du pollen de *P. canariensis* dans les populations naturelles à travers l'analyse de paternité et estimer son impact sur les structures génétiques intra et interpopulations.

4) suggérer de nouvelles sources de semences de *P. canariensis* identifié.

5) établir des lignes directrices d'action en vue de la conservation et de la préservation.

6) créer un système d'information géographique (SIG), permettant le géoréférencement des populations, avec toutes les variables analysées.

II. DIFFUSION (Figure 5)

La distribution actuelle de *P. canariensis* est principalement périméditerranéenne et nord-américaine. Son introduction comme arbre d'ornement remonte au début du XIX° siècle. C'est plus précisemment en 1815 qu'un botaniste norvégien en charge du nouveau jardin botanique d'Oslo, Christen SMITH, se rend dans l'archipel d'où il rapporte des graines qui seront semées… en Norvège ! Cette diaspora (impossible à chiffrer) a désormais largement dépassé en nombre la population originelle. Elle repose toutefois sur une base génétique très réduite, comme le montre l'histoire de sa diffusion et les études génétiques en cours.

2.1 De la Norvège à la Côte d'Azur (Figure 6)

Au début des années 1860, un jardinier européen nommé Hermann WILDPRET crée un jardin d'acclimatation sur l'île de Ténérife. Il expédie alors un important lot de graines en direction des principales pépinières européennes. C'est toutefois sur la Côte d'Azur que ce palmier va être acclimaté, et largement diffusé jusqu'aux USA, comme arbre d'ornement pour les stations touristiques naissantes.

2.1.1 *Phoenix canariensis* et la Côte d'Azur (RIVERA 2013 & GADE 1987)

Le premier *P. canariensis* aurait été planté sur la Côte d'Azur en 1864, dans le Jardin Vigier à Nice, en provenance de la pépinière de J. LINDEN à Ghent en France. Il est ensuite mentionné en 1869, dans une autre pépinière de réputation internationale, créée à Hyères par C. G. HUBER en 1856. En 1871, l'horticulteur allemand SCHENKEL fait parvenir à CHABAUD des graines qu'il sème dans son jardin de Saint Mandrier, à Toulon. 11 ans plus tard, *P.canariensis* est décrit par CHABAUD en tant qu'espèce distincte, laquelle portera désormais son nom.

Après 1870, les pépiniéristes hyérois amorçaient une spécialisation : le palmier des Canaries. A la fin du XIXème siècle, une superficie de quarante hectares de jeunes palmiers de la dite espèce entourait la ville d'Hyères favorisée par la présence d'alluvions, d'un été pas trop sec, et de nombreux adrets. En hiver, des paillassons protégeaient les jeunes palmiers contre le froid. En 1915,

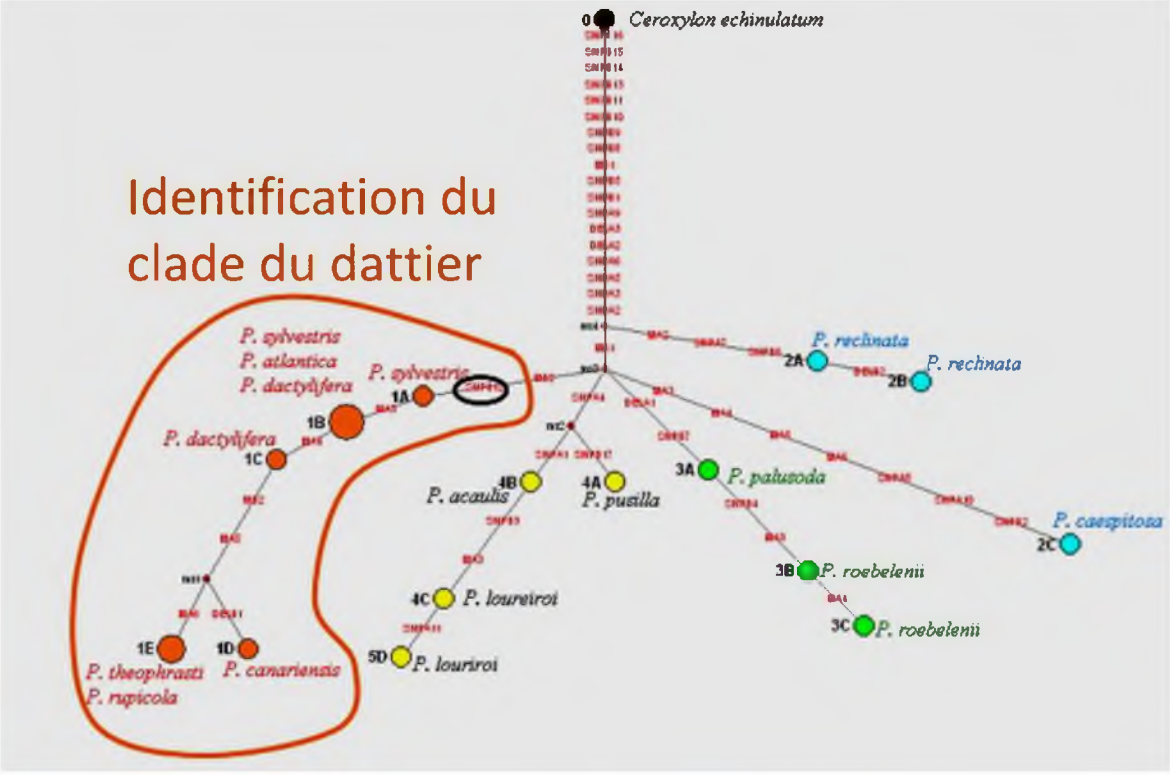

Figure 4. Position de *P. canariensis* dans le genre *Phoenix* (GROS-BALTHAZARD, 2011).

Figure 5. Carte physique de l'île de Tenerife dressée sur les lieux par Leopold de BRUCH, qui visita l'Archipel avec Christen SMITH en 1815 (Atlas des îles Canaries).

Figure 6. Exemplaire de *P. canariensis*. Collection de l'Herbarium de l'Arizona State University (USA).

vingt-deux «palmiéristes» expédiaient un million deux cent cinquante mille palmiers comme arbres de jardin à l'intérieur de la région et comme plantes d'appartements au nord des Alpes. Les deux guerres mondiales, les crises économiques, et les coups de froid, notamment celui de 1938, ont atteint ce commerce spécialisé.

2.1.2 La Riviera italienne (Jardin Winter) (DUCATILLION 2013 & CASTELLANA 2014) **(Figure 7)**

Installé à Hyères, le pépiniériste Charles HUBER embauche un jeune jardinier allemand, Ludwig WINTER, qui va ensuite travailler à la création du Jardin Hanbury de la Mortola, à la frontière franco-italienne. WINTER crée plus tard un jardin de palmiers et une pépinière à vocation commerciale européenne, le Palm Garten, au cœur de la palmeraie historique de Bordighera. Un réseau s'organise dès lors entre les frères Huber à Hyères, les frères HANBURY à la Mortola et Charles NAUDIN devenu directeur du jardin d'acclimatation de la Villa Thuret à Antibes en 1878. Dès la fin du XIXème siècle, les palmiers de Bordighera vont ainsi alimenter les plantations des grandes villes de la côte d'Azur.

Si le jardin historique de Ludwig WINTER a survécu jusqu'à nos jours, il est désormais menacé de disparition, suite à son infestation récente par le charançon rouge du palmier (*Rhynchophorus ferrugineus*). L'absence de gestion de l'infestation est par ailleurs en train de faire de ce jardin un laboratoire à ciel ouvert, où le ravageur a commencé à diversifier ses cibles en direction d'autres espèces de palmiers. Il existe par ailleurs d'importantes pépinières historiques ensauvagées de *P.canariensis* dans les vallons de Bordighera, dont l'histoire est à écrire. Elles sont à présent menacées elles aussi de disparition.

2.2 De la Riviera aux USA (Figure 8)

Les régions méridionales des Etats-Unis constituent un pôle majeur en matière de distribution du palmier des Canaries, en relation avec la Riviera franco-italienne comme modèle paysager mais aussi comme fournisseur originel. Sur la Riviera italienne, l'introduction de la palmiculture ornementale, à la fin du XIX° siècle, conduisit rapidement au déclin de la culture historique du palmier dattier. C'est à présent (paradoxalement) *P. canariensis* qui est en train de disparaître à son tour de cette région.

2.2.1 Les pépinières américaines (ZONA, 2008) **(Figure 9)**

La première pépinière à proposer *P. canariensis* pour la vente en Californie a été celle de MILLER & SIEVERS à San Francisco dans leur catalogue de 1874. En Floride, l'introduction de *P. canariensis* est due au pépiniériste Henry NEHRLING (1853-1929) qui a obtenu, en 1886, des graines de la Côte d'Azur, et plus tard directement des îles Canaries. Au tournant du XX° siècle, la présence de *P. canariensis* est bien documentée aux Etats-Unis, au travers des cartes postales et photographies des paysages américains. En 1903, la palme est devenue tellement omniprésente que Ernest BRAUNTON a pu écrire : 'A Los Angeles et environ, ils peuvent être comptés par dizaines de milliers'. En Floride, la demande de *P. canariensis* surgit à un moment où la Floride était devenue une destination de vacances d'hiver pour les riches industriels de l'époque (1878-1889). En Californie, elle fait suite au boom économique entrainé par la ruée vers l'or.

2.2.2 Les pépinières italiennes (Figure 10)

Le Parc Magauda (situé dans le quartier de Borghetto à l'ouest de la ville italienne de Bordighera), témoigne de la reconversion de la palmiculture rituelle en direction de la culture de palmiers des Canaries destinées à l'ornement. Vraisemblablement planté à la fin du XIX° siècle, il abritait aussi une ferme, dont les étables ont été reconverties partiellement en chambres d'hôtes. L'entrepreneur français qui a fondé le parc Magauda s'appelait Henri CHARPENTIER. Il exportait ses palmiers des Canaries en Amérique. On manque toutefois de documents sur ce personnage, et sur le rôle qu'il a pu jouer dans le développement des pépinières américaines.

III. MENACES (Figure 11)

Plusieurs fléaux menacent de nos jours la survie du palmier des Canaries, sur l'archipel et dans l'ensemble de la diaspora ornementale. Le premier est le charançon rouge (*Rhynchophorus ferrugineus*). Venu de l'Asie du Sud-Est il y a une vingtaine d'années, ce ravageur est

Figure 7. Le jardin Winter de Bordighera de nos jours, *P. canariensis* a désormais quasiment disparu du site (photo Projet Phoenix).

Figure 8. Carte contemporaine de la distribution de *P. canariensis* aux Etats-Unis (GILMAN, WATSON 1994).

Figure 9. L'arrivée du chemin de fer sur la Côte d'Azur allait grandement impulser le commerce international des palmiers, notamment celui de *P. canariensis* en direction des USA.

Figure 10. Promotion de la pépinière Charpentier (Bordighera) en direction des USA (Carte postale Coll. privée).

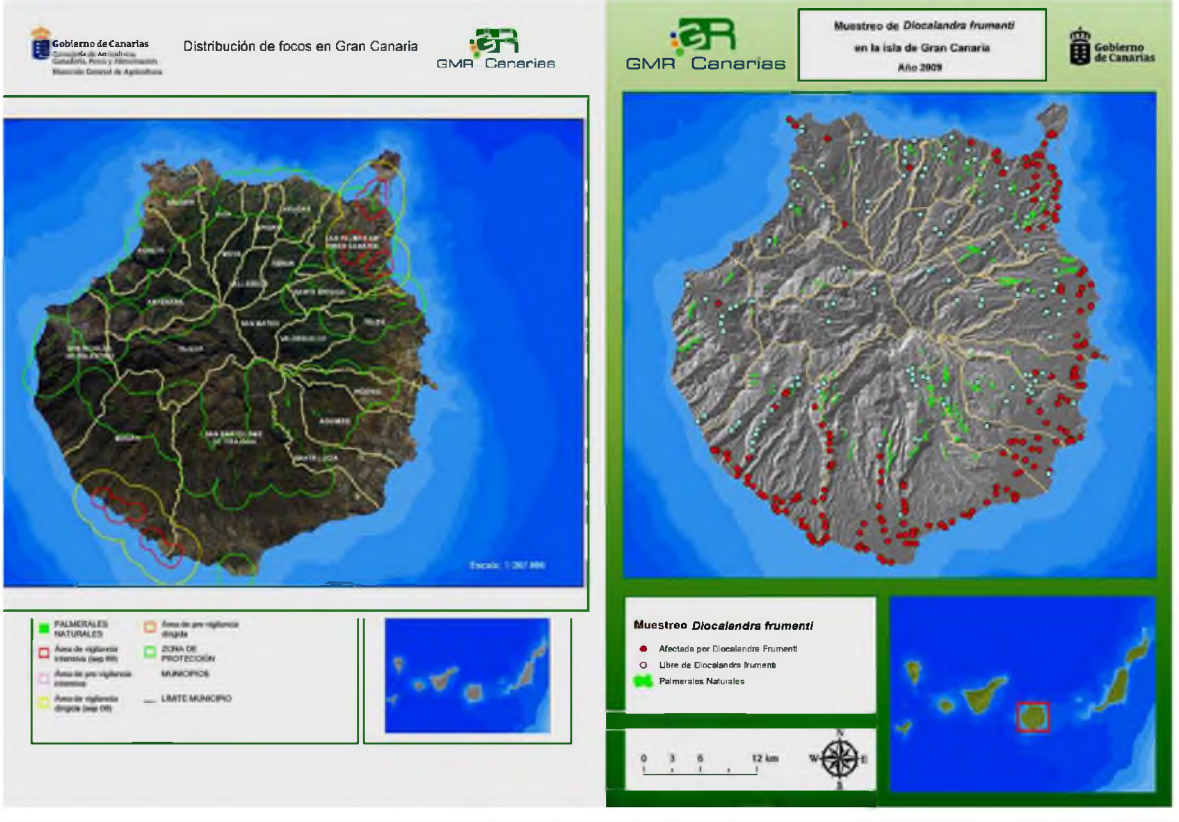

Figure 11. Distribution des 2 principaux ravageurs du palmier, *Rhynchophorus* et *Diocalandra*, dans les îles Canaries (GMR Canarias).

désormais maitrisé en ce qui concerne les populations insulaires. Moins connu, *Diocalandra frumenti* est un autre fléau particulièrement présent sur l'archipel des Canaries (et tout aussi préoccupant). Une dernière menace provient de l'hybridation de *P. canariensis* avec d'autres palmiers, principalement le dattier suite à son introduction dans l'archipel comme arbre d'ornement.

3.1 Pathologies (SMITH, 2009) **(Figure 12)**

Le ravageur des palmiers *Rhynchophorus ferrugineus* s'est introduit en Méditerranée par l'Egypte, où il a décimé les plantations de palmiers dattiers. Il s'est dés lors diffusé dans la région (et au-dela) sur le palmier des Canaries. Son éradication a été conduite avec succès dans l'archipel des Canaries, mais les principales palmeraies ornementales peri-méditerranéennes sont par contre en train de disparaitre. Cette disparition programmée illustre, une fois de plus, les difficultés à gérer les crises sanitaires qui se multiplient avec la mondialisation.

Diocalandra frumenti a été observé pour la première fois en 1998 sur *P. canariensis* dans le sud de Gran Canaria. Ce ravageur est aussi considéré comme une menace pour les pays du bassin méditerranéen. Les œufs sont pondus dans différentes parties du palmier: inflorescences, base de pétioles ou de pédoncules, ou fissures près des racines adventives à la base de la tige. Les larves se développent en creusant des galeries dans les racines, pétioles, inflorescences et fruits. Des exsudats gommeux sont généralement visibles près de l'entrée de la galerie. Les larves causent le jaunissement prématuré et l'effondrement des feuilles de palmier, des trous dans l'ensemble de la frondaison et une chute prématurée des fruits. La nymphose a lieu dans la galerie larvaire mais ne donne pas lieu à un cocon. Les adultes sont de petite taille (6-8 mm de long), de couleur noir avec quatre grandes taches rougeâtres à brun-jaune sur les élytres.

3.2 Hybridation (Figure 13)

3.2.1 La problématique de l'hybridation dans le genre *Phoenix* (BOURGUET, 2013) **(Figure 14)**

La capacité d'hybridation interspécifique propre au genre *Phoenix*, se manifeste tout particulièrement dans les cultures ornementales, où plusieurs espèces sont mises en présence et ensuite multipliées sur place. Au bout de quelques générations, une diversité nouvelle finit par s'organiser, d'où émergent des phénotypes hybrides propres à chaque lieu de culture. Outre l'intérêt historique, paysager et horticole, ce phénomène d'hybridation spontané est très intéressant pour comprendre la dynamique de la diversité dans un complexe d'espèces, et en particulier pour mesurer l'influence des facteurs génétiques sur les traits phénotypiques. Il s'agit aussi d'une menace pour la biodiversité, notamment en ce qui concerne le palmier des Canaries dans son habitat insulaire.

Diverses études consacrées à ce sujet ont été menées depuis plusieurs années sur le site de Bordighera/ San Remo (Italie). Cette région est en effet un site d'acclimatation historique, marqué en particulier par les premières introductions *in situ* de *P. dactylifera* (Moyen-Orient), *P. canariensis* (Iles Canaries), *P. sylvestris* (Inde) et *P. reclinata* (Afrique).

3.2.2 Les diffférentes espèces de *Phoenix* à Tenerife (îles Canaries) (MORICI, 2006) **(Figure 15)**

Tenerife est la plus grande des îles de l'Archipel. On y trouve des centaines de *P dactylifera*. La plupart d'entre eux ont été importés comme spécimens adultes il y a environ 15-20 ans, dans les nouvelles zones touristiques, pour l'essentiel en provenance d'Elche, dans l'Espagne du Sud-Est. De petites populations de dattiers sont néanmoins présentes dans les îles depuis le temps immémorial, peut-être même la préhistoire. Quelques vieux spécimens de *P. rupicola* sont aussi présents dans l'île. Des *P. roebelenii* sont apparus comme arbres d'ornement au cours des dernières décennies. *P. reclinata* est presque inconnu, sauf dans le Jardin Botanique d'Orotava, avec d'autres espèces moins communes, comme *P. theophrasti*. Une autre espèce de *Phoenix* peut avoir existé au sud de l'île: *P. atlantica*, un taxon de statut très douteux, dont le nom commun est *Palma Berberisca*. De nos jours ces spécimens, s'ils existent dans les Îles Canaries, sont trop croisés avec *P. dactylifera* pour être facilement identifiés et étudiés.

Figure 12. Attaque de *Diocalandra frumenti* sur un stipe de *P. canariensis*.

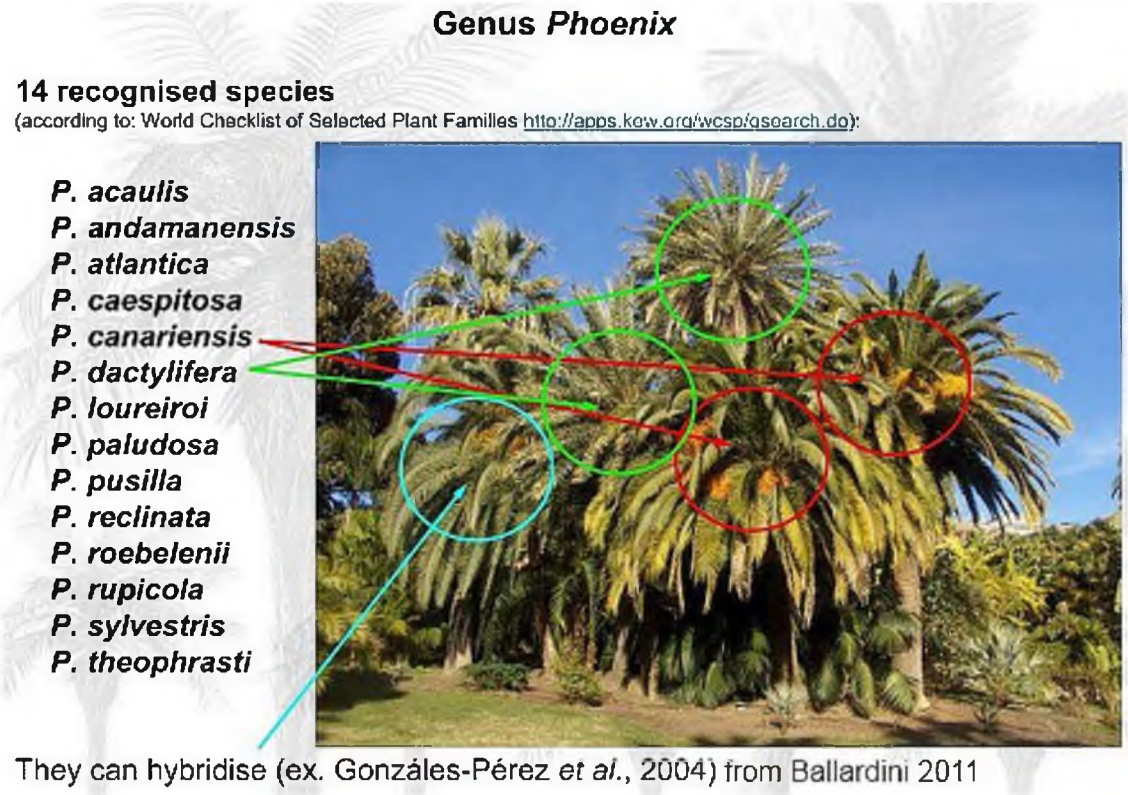

Figure 13. Quelques exemples d'hybridation dans le genre *Phoenix*.

Figure 14. Un hybride *P. roebelinii x canariensis* (Villa Caryota - SPF - Frejus).

(a) *P. canariensis* x *P. dactylifera*, (b) *P. reclinata* x *P. canariensis*.
(Photos: J.-C. Pintaud).

Figure 15. Deux hybrides de *P. canariensis* (Photo Projet Phoenix).

De nos jours, le nombre de palmiers sauvages augmente dans les Canaries, où ils ont commencé à recoloniser des terrains abandonnés. En quelques endroits, on est en train de voir apparaitre les premières populations hybrides sauvages. Il est difficile de définir les parents de ces hybrides, du fait qu'ils sont probablement de seconde génération, mais tous doivent provenir d'un mélange de *P. canariensis*, *P. dactylifera* et *P. rupicola*. Heureusement, les palmiers autochtones excèdent largement le nombre de palmiers allogènes. Si des efforts de conservation existent, la présence de pépinières qui importent des palmiers demeure problématique.

IV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOURGUET S. 2013. Dynamique de l'hybridation dans le genre *Phoenix* sur la Riviera italienne: caractérisation génétique et phénotypique. Master. Université de Montpellier, Biologie des Plantes et des Micro-organismes, Biotechnologies, Bioprocédés, juin 2013.

CASTELLANA R. 2014. Le jardin Winter de Bordighera menacé de disparition. In: Le Sauvage, Culture et écologie, 12 07 2014.

DAVIS T.A. 1971. Why Fibonacci sequence for palm leaf spirals? Indian Statistical Institute, Calcutta, India. May 1971 (237-244).

DUCATILLION C. 2013. Peut-on se passer des palmiers sur la Cote d'Azur (historique, importance sociétale, symbolique et économique) ? *In* : AFPP – colloque méditerranéen sur les ravageurs ? Nice Jan 2013.

GADE D. 1987. Tropicalisation de la végétation ornementale de la Côte d'Azur. *In* : Méditerranée, Troisième série, Tome 62, 4-1987. Quelques contributions à l'étude des régions touristiques. pp. 19-25.

GILMAN E.F., WATSON D.G. 1994. Phoenix canariensis. Canary Island Date Palm. *In* : Fact Sheet ST-439. October 1994.

GROS-BALTHAZARD M. 2011. Origine de la domestication et histoire évolutive du palmier-dattier : une double approche morphométrie/génétique. Communication. *In* : Arcad Project, Atelier domestication, Montpellier 13 04 2011.

MORICI C. 1998. *Phoenix canariensis* in the Wild. *In* : Principes, 42(2), 1998, pp. 85-93.

MORICI C. 2006. La Palmera Canaria : *Phoenix canariensis*. *In* : Rincones del Atlantico, N° 3.

NARANJO A., SOSA P., MARQUEZ M. 2009. Palmerales de *Phoenix canariensis* Endémicos Canarios. *In* : Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), 52p.

NOGUE S., NASCIMENTO L., FERNANDEZ-PALACIOS J.M., WHITTAKER R.J., PARGUEL N. 2009. Jardins d'acclimatation sur la Riviera. *In* : Nice historique, n°1-2009.

RIVERA D., OBON C., ALCARAZ F., EGEA T., CARREÑO E., LAGUNA E., SANTOS A., WILDPRET W. 2013. A review of the nomenclature and typification of the Canary Islands endemic palm, *Phoenix canariensis* (Arecaceae). *In* : TAXON 62 (6) December 2013 (1275–1282).

SMITH S. 2009. *Diocalandra frumenti*. Draft Data Sheet Extensive version. *In* : European and Mediterranean Plant Protection Organization, Draft Data Sheet – Extensive version.

SARO HERNÁNDEZ I. 2016. Variación genética y conservación de la palmera canaria. Communication. *In* : Jornada Divulgativa "La Palmera Canaria problemática fitosanitaria y nuevos retos", 05 10 2016, Las Palmas.

ZONA S. 2008. The horticultural history of the Canary Island Date Palm (*Phoenix canariensis*). *In* : Garden History 36 : 301 -308.