

L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques

Editeurs scientifiques :
Mohammed Ater, Laïla Essalouh, Hélène Ilbert,
AbdelMajid Moukhli, Bouchaïb Khadari



OPTIONS méditerranéennes

**SERIE A : Séminaires Méditerranéens
2016 - Numéro 118**



CIHEAM

OPTIONS
méditerranéennes



CIHEAM

**Centre International de Hautes Etudes
Agronomiques Méditerranéennes
*International Centre for
Advanced Mediterranean Agronomic Studies***

Président / President: Masum BURAK

Secrétaire Général / Secretary General: Cosimo LACIRIGNOLA

11, rue Newton, 75116 Paris, France

Tél.: +33 (0) 1 53 23 91 00 - Fax: +33 (0) 1 53 23 91 01 /02

secretariat@ciheam.org

www.ciheam.org

Le Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM) a été créé, à l'initiative conjointe de l'OCDE et du Conseil de l'Europe, le 21 mai 1962. C'est une organisation intergouvernementale qui réunit aujourd'hui treize Etats membres du bassin méditerranéen (Albanie, Algérie, Egypte, Espagne, France, Grèce, Italie, Liban, Malte, Maroc, Portugal, Tunisie et Turquie).

Le CIHEAM se structure autour d'un Secrétariat général situé à Paris et de quatre Instituts Agronomiques Méditerranéens (IAM), localisés à Bari (Italie), Chania (Grèce), Montpellier (France) et Saragosse (Espagne).

Avec au cœur de son action trois missions fondamentales (formation, recherche, coopération), le CIHEAM s'est progressivement imposé comme une référence dans ses domaines d'activité : l'agriculture, l'alimentation et le développement rural durable en Méditerranée.

Founded in 1962 at the joint initiative of the OECD and the Council of Europe, the International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM) is an intergovernmental organisation comprising thirteen member countries from the Mediterranean Basin (Albania, Algeria, Egypt, France, Greece, Italy, Lebanon, Malta, Morocco, Portugal, Spain, Tunisia and Turkey).

CIHEAM is made up of a General Secretariat based in Paris and four Mediterranean Agronomic Institutes (MAI) located in Bari (Italy), Chania (Greece), Montpellier (France) and Zaragoza (Spain).

In pursuing its three central missions (education, research and cooperation), CIHEAM has become a reference in its fields of activity: Mediterranean agriculture, food and sustainable rural development.

IAM

**Instituts Agronomiques Méditerranéens
Mediterranean Agronomic Institutes
Bari - Chania - Montpellier - Zaragoza**

IAM-Bari

Dir.: Cosimo LACIRIGNOLA
Via Ceglie, 9
70010 Valenzano, Bari, Italy
Tel.: (+39) (080) 4606111 - Fax: (+39) (080) 4606206
www.iamb.ciheam.org

IAM-Chania

Dir.: George BAOURAKIS
Alsyllo Agrokepjo, 1 Makedonias str
73100 Chania, Crete, Greece
Tel.: (+30) 2821035000 - Fax: (+30) 2821035001
www.iamc.ciheam.org

IAM-Montpellier

Dir.: Pascal BERGERET
3191, Route de Mende
34093 Montpellier Cedex 5, France
Tel.: (+33) (0)467046000 - Fax: (+33) (0)467542527
www.iamm.ciheam.org

IAM-Zaragoza

Dir.: Javier SIERRA
Av. Montañana, 1005
50059 Zaragoza, Spain
Tel.: (+34) 976716000 - Fax: (+34) 976716001
www.iamz.ciheam.org

Contact / Contact

omadmin@iamm.fr

L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours :
pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques



Les opinions, les données et les faits exposés dans ce numéro sont sous la responsabilité des auteurs et n'engagent ni le CIHEAM, ni les Pays membres.

Opinions, data and facts exposed in this number are under the responsibility of the authors and do not engage either CIHEAM or Member-countries.

L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques

Editeurs Scientifiques / Editors:

Mohammed Ater, Laïla Essalouh, Hélène Ilbert, AbdelMajid Moukhli,
Bouchaïb Khadari

Troisième Rencontre interdisciplinaire internationale : L'Oléiculture au Maroc de la
Préhistoire à nos Jours : Pratiques, Diversité, Adaptation, Usages, Commerce et
Politiques, 06-09/03/2015, Chefchaouen (Maroc).



OPTIONS méditerranéennes

Directeur de la publication / Head of publication:

Cosimo Lacirignola

2016

Série A : Séminaires Méditerranéens

Numéro 118



Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes
International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies

L'édition technique, la maquette et la mise en page de ce numéro
d'Options Méditerranéennes ont été réalisées par l'IAM de Montpellier
(CIHEAM)

*Technical editing, layout and formatting of this edition of Options
Méditerranéennes was by the MAI of Montpellier (CIHEAM)*

Crédit photo de couverture / *Cover photo credits* :
Ater Mohammed, 2015

Tirage / *Copy number* : 25 ex.

Couleur et Impression
Parc Agropolis
2214 Bd de la Lironde
34980 Montferrier sur lez

Pour citer cet ouvrage / *How to cite this document*:

Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B. (eds.).
*L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques,
diversité, adaptation, usages, commerce et politiques*. Montpellier :
CIHEAM, 2016. 215 p. (Options Méditerranéennes : Série A.
Séminaires Méditerranéens ; n. 118).

Catalogue des numéros d'Options Méditerranéennes sur /
Catalogue of Options Méditerranéennes issues on :
<http://om.ciheam.org/>

ISSN : 1016-121X – ISBN : 978-2-85352-560-0 © CIHEAM, 2016

Reproduction partielle ou totale interdite
sans l'autorisation du CIHEAM

*Reproduction in whole or in part is not permitted
without the consent of the CIHEAM*

Sommaire

Avant-propos L'oléiculture au Maroc et la variété « Picholine marocaine »	3
Préface	7
Introduction	9

Première Partie

Une approche longue durée de l'évolution de l'oléiculture

Archéobiologie et agrobiodiversité de l'olivier : domestication et diffusion dans l'Ouest de la Méditerranée - <i>Laurent Bouby, Jean-Frédéric Terral</i>	17
Approche historique de l'oléiculture dans le Maroc antique : l'apport des textes agronomiques et de l'archéologie - <i>Saïd El Bouzidi, Ali Ouahidi</i>	29
La production de l'huile dans le Maroc antique : le cas de Volubilis - <i>Sidi Mohammed Alaïoud</i>	45
L'oléiculture au Nord du Maroc lors du protectorat espagnol (1912-1956) : quels apports ? - <i>Fatima Bouchmal</i>	53

Deuxième Partie

Une variété dominante, la *Picholine marocaine*

Peut-on parler de l'olivier au Maroc sans la variété « Zitoun Beldi » ou « Picholine marocaine » - <i>Bouchaïb Khadari & Abdelmajid Moukhli</i>	67
Eclairage sur l'origine de la « Picholine marocaine » par l'étude de parenté - <i>Abdelmajid Moukhli, Ahmed El Bakkali, Laïla Essalouh, Cherkaoui El Modafar et Bouchaïb Khadari</i>	79

Troisième Partie

Diversification variétale

Relations de parenté chez l'olivier méditerranéen : évidences d'une origine sexuée et asexuée dans la diversification variétale - <i>Abdelmajid Moukhli, Laïla Essalouh, Ahmed El Bakkali, Melek Gurbuz, Cherkaoui El Modafar et Bouchaïb Khadari</i>	95
Importance des variétés locales, de l'oléastre et des pratiques traditionnelles de l'oléiculture dans la région de Chefchaouen (Nord du Maroc) - <i>Mohammed Ater, Hicham Barbara, Jalal Kassout</i>	109

Quatrième Partie

Stratégies économiques de différenciation

La question de l'origine dans les marchés oléicoles mondialisés : mirage ou réalité ? - <i>Hélène Ilbert, Ouassila Lamani</i>	125
Stratégies des pépinières dans la production et la diffusion des variétés d'olivier dans la région de Marrakech Tensift Al Haouz - Ahmed Ait Hmida	143
Spécificités de l'oléiculture en montagne (région kabyle en Algérie) : pratiques culturelles et enjeux de la politique oléicole publique - Ouassila Lamani, Hélène Ilbert	149
Stratégie de valorisation de l'huile d'olive par l'origine et la qualité : évaluation du projet Tyout-Chiadma, première AOP au Maroc - Ahmed Ait Hmida	161

Cinquième Partie

Nouvelles approches pour l'étude de l'olivier au Maroc : résultats préliminaires

Implications écologiques de l'étude de la plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier (<i>Olea europaea</i> L.) - Jean-Frédéric Terral, Mohammed Ater	171
Etude préliminaire de la variation de caractères anatomiques du bois d'une forme spontanée et de sept variétés traditionnelles d'olivier (<i>Olea europaea</i> L.) de la région Nord du Maroc (Chefchaouen et Ouazzane) - Kassout Jalal, Barbara Hicham, Ivorra Sarah, Terral Jean-Frédéric et Ater Mohammed	181
Aéropalynologie de l'olivier à Tétouan (Maroc) - Hassan Bouziane, Asmae Janati, Mohamed Kazzaz, Mohammed Ater	191

Annexes	
Affiche et programme du séminaire	203
TABLE DES MATIERES	211

Avant-propos

L'oléiculture au Maroc

et la variété « Picholine marocaine »

Bouchaïb Khadari (AFEF, CBNMed/INRA/Montpellier SupAgro, UMR AGAP Montpellier)

Abdelmajid Moukhli (CRRA Marrakech, INRA Maroc)

Au Maroc, la dominance d'une seule variété nommée « Zitoun Beldi » ou « Picholine marocaine » aussi bien dans les agro-écosystèmes traditionnels que dans les vergers modernes constitue un réel paradoxe face à l'exceptionnelle diversité génétique et écologique des oliviers sauvages [1]. Cette situation unique en Méditerranée suscite de nombreuses questions sur l'origine de cette variété, les facteurs de sa diffusion, sur son importance dans la résilience des agroécosystèmes traditionnels et dans la valorisation des produits et le développement du secteur oléicole au Maroc. Ce constat fut le point de départ d'une collaboration franco-marocaine entre l'INRA Marrakech et l'INRA Montpellier, initiée et développée depuis 1997 par Abdelmajid Moukhli pour le partenariat marocain et Bouchaïb Khadari pour le partenariat français.

Les premiers travaux de ces deux chercheurs [2-3] ont été décisifs pour convaincre l'INRA Maroc et l'INRA Montpellier de l'importance de soutenir la recherche scientifique sur la question de la dominance de la variété « Picholine marocaine ». L'oléiculture au Maroc constitue un secteur socio-économique central dans le développement agricole et en particulier dans le cadre du Plan Maroc Vert où il est prévu une extension des superficies de vergers d'olivier de façon à atteindre 1,2 million d'hectares et une production en olives de 2,5 millions de tonnes à l'horizon 2020. Dans ce contexte, l'INRA Maroc est appelé à proposer aux oléiculteurs du matériel végétal adapté à une oléiculture durable, défi qui doit s'appuyer sur la recherche scientifique impliquant un partenariat international. La collection mondiale, constituée de plus de 560 variétés d'olivier originaires de 15 pays méditerranéens implantée au domaine expérimental de Tassaouat (INRA Marrakech), fait de l'INRA Maroc un partenaire incontournable pour la recherche en génétique et sélection de l'olivier [4-5]. En France, l'oléiculture est limitée à trois régions du sud : Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées (Occitanie) et la Corse. Elle constitue de ce fait un enjeu socio-économique régional et complémentaire à la viticulture dans le sud de la France. La recherche scientifique sur l'olivier soutenue par l'INRA Montpellier et SupAgro (Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier) s'inscrit dans ce contexte régional mais également dans celui d'un rayonnement scientifique international. L'équipe AFEF (UMR AGAP) a conduit plusieurs travaux sur les pratiques agronomiques en oléiculture et sur la caractérisation génétique et agronomique des variétés françaises [6]. Elle est en charge de la gestion des ressources oléicoles françaises et développe au sein de l'UMR AGAP un programme de recherche ambitieux sur l'adaptation de la phénologie de floraison au changement climatique.

Le soutien de la coopération scientifique franco-marocaine au travers de plusieurs projets PRAD [7] a été décisif pour développer la collaboration entre l'INRA Maroc et l'INRA Montpellier SupAgro, en particulier pour réaliser trois thèses de doctorat en partenariat avec les Universités Cadi Ayyad de Marrakech et Abdelmalek Essaâdi de Tétouan [1, 8-9]. Au-delà de l'éclairage génétique [2-3], ces premiers travaux ont souligné l'importance d'examiner la question de la dominance de la seule variété « Picholine Marocaine » par d'autres approches comme les analyses des pratiques paysannes, l'ethnobiologie, l'anthropologie, l'histoire et la socio-économie. Bouchaïb Khadari a été l'acteur principal de la construction d'un réseau interdisciplinaire en associant des scientifiques de l'UMR CEFE (CNRS, CIRAD) comme Yildiz

Aumeeruddy-Thomas, ethnobiologiste CNRS ; Hélène Joly, généticienne CIRAD ; Hélène Ilbert, socio-économiste CIHEAM-IAM de Montpellier ; et Jean-Frédéric Terral, écologue Université Montpellier ; et en développant des projets de recherche interdisciplinaires soutenus par la Fondation Agropolis [10-11]. Avec Abdelmajid Moukhli, il a également impliqué des scientifiques marocains comme Aomar Akerraz, archéologue ENSAP Rabat, et Mohammed Rabitaeddine, historien Université Cadi Ayyad de Marrakech.

Dans ce contexte scientifique stimulant, une thèse de doctorat en co-tutelle entre Montpellier SupAgro et l'Université Cadi Ayyad de Marrakech a été réalisée pour étudier la diversification variétale au Maroc en croisant ethnobiologie et génétique sous la direction de Bouchaib Khadari et de Cherkaoui El Modafar [12]. De même, la réalisation d'ateliers scientifiques, en s'appuyant sur un groupe de travail interdisciplinaire pour examiner la question de la dominance de la « Picholine marocaine », est née de ce contexte de collaboration synergique et fructueux et a été concrétisée par Yildiz Aumeeruddy-Thomas, Abdelmajid Moukhli et Bouchaib Khadari. Ainsi, une première rencontre co-organisée avec Cherkaoui El Modafar (Université Marrakech), a eu lieu à Marrakech en novembre 2009 sous le titre « Oléiculture au Maroc : de la préhistoire à nos jours ». La deuxième rencontre a été co-organisée avec Ahmed Oukabli (INRA Meknès), en novembre 2010 à Meknès. Un communiqué de presse a été publié au Maroc faisant une synthèse sur les réflexions et travaux engagés par ce groupe. Enfin, la troisième rencontre co-organisée avec Mohammed Ater (Université Tétouan) a eu lieu à Chefchaouen en mars 2015 (Annexes, page 203).

Aujourd'hui, l'ensemble de ces travaux aboutit à la publication de ce numéro spécial dans *Options Méditerranéennes* avec certaines contributions qui dépassent la question de la dominance de la variété « Picholine marocaine ». Mais, l'étude de l'olivier au Maroc, quelle que soit l'approche adoptée, renvoie nécessairement à la question de la dominance de cette variété [13] qui a structuré le groupe de travail interdisciplinaire.

Si des éclairages fort importants ont été apportés par les diverses contributions qui sont regroupées dans le présent numéro *Options Méditerranéennes*, plusieurs aspects demeurent non élucidés autour d'une question centrale : quelles variétés proposer pour demain qui soient adaptées au changement climatique et pour une oléiculture durable et résiliente ? Cette question, transversale à de nombreuses espèces végétales méditerranéennes et tropicales au sein de l'UMR AGAP, structure aujourd'hui les travaux de recherche portés à la fois dans l'équipe AFEF (UMR AGAP) et à l'INRA Maroc (CRRRA Marrakech et CRRRA Meknès) avec la collaboration d'autres partenaires français et marocains.

Trois projets viennent structurer les travaux en cours pour apporter des réponses à deux champs de questionnements. Le premier champ examine l'importance de la résilience et de la plasticité des oliviers sauvages et cultivés par une approche d'écologie fonctionnelle en croisant la génétique, la socio-économie et l'ethnobiologie. Il est structuré par le projet de « Laboratoire International Associé » (LIA) dont le thème de recherche est « Diversités, vulnérabilités et dynamiques de l'olivier dans un environnement hétérogène et changeant : le modèle du Maroc » [14]. Le deuxième champ de questionnements porte sur l'adaptation de l'olivier au changement globaux (climatiques, sociétaux, et des marchés) qui est au cœur des travaux conduits en vue de la sélection de nouvelles variétés pour une oléiculture durable et résiliente. Ce chantier est principalement axé sur le lien entre le phénotype et génotype, incluant les gènes sous-jacents, mais la question de la diversification variétale est examinée également par la socio-économie par Hélène Ilbert du CIHEAM-IAMM (UMR Moisa) et par le droit et notamment le protocole de Nagoya [15]. Ce deuxième champ est structuré par le projet OliveMed soutenu par la Fondation Agropolis [15] et par le projet européen BeFOre [15]. Dans le cadre du projet OliveMed, il est prévu qu'un dispositif expérimental, constitué par une collection d'environ 150 variétés représentant la diversité génétique et phénotypique méditerranéenne, soit implanté dans trois sites : INRA Marrakech (Maroc), INRA Montpellier (France) et l'Institut de recherche sur l'olivier Izmir (Turquie), à l'horizon de 2018. Ce dispositif permettra la mise en place d'un observatoire international pour étudier les traits adaptatifs de l'olivier face aux changements globaux (climatiques, sociétaux et de marchés). Ces deux

champs de questionnements sont tout à fait complémentaires au niveau scientifique, l'un prend le Maroc comme modèle d'étude, l'autre s'appuie sur un partenariat international. Les deux chantiers, impliquant plusieurs pays partenaires, apporteront des réponses quant aux variétés de demain pour une oléiculture durable et résiliente.

Les chercheurs, Bouchaïb Khadari et Abdelmajid Moukhli, qui ont été à la base du développement de ce consortium depuis 1997, se réjouissent de son dynamisme et des rapports amicaux qui le caractérisent. Ils remercient vivement les directions : INRA Maroc, INRA Montpellier, Montpellier SupAgro, le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles et l'UMR AGAP pour leur soutien. Compte tenu de l'enjeu socio-économique de l'oléiculture au Maroc et dans le sud de la France, les recherches sur l'olivier occupent une place stratégique à l'INRA Maroc et dans l'UMR AGAP Montpellier. Les chercheurs, Bouchaïb Khadari et Abdelmajid Moukhli tiennent également à remercier la coopération franco-marocaine (PRAD et Volubilis), la Fondation Agropolis pour leur soutien aux travaux réalisés depuis 1997 [7, 10-11, 16-17]. Enfin, ils remercient chaleureusement les collègues ayant contribué à la réalisation de ce numéro spécial dans *Options Méditerranéennes*.

- [1] **Khadari B. (2005).** *Domestication et flux de gènes chez une espèce méditerranéenne, ligneuse et pérenne, l'olivier, Olea europaea L.* Thèse (Dr. d'Etat : Sciences Naturelles, spécialité : génétique des populations) : Université Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan (Maroc). 165 p.
- [2] **Khadari B., Charafi J., Moukhli A., Ater M. (2008).** Substantial genetic diversity in cultivated Moroccan olive despite a single major cultivar: a paradoxical situation evidenced by the use of SSR loci. *Tree Genetics & Genomes*, April 2008, vol. 4, n. 2, p. 213-221. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-007-0102-4>
- [3] **Charafi J., El Meziane A., Moukhli A., Boulouha B., El Modafar C., Khadari B. (2008).** Menara gardens: a Moroccan olive germplasm collection identified by a SSR locus-based genetic study. *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol. 55, n. 6, p. 893-900. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-007-9294-6>
- [4] **Haouane H., El Bakkali A., Moukhli A., Tollon C., Santoni S., Oukabli A., El Modafar C., Khadari B. (2011).** Genetic structure and core collection of the World Olive Germplasm Bank of Marrakech: towards the optimised management and use of Mediterranean olive genetic resources. *Genetica*, September 2011, vol. 139, n. 9, p. 1083-1094. <http://dx.doi.org/10.1007/s10709-011-9608-7>
- [5] **El Bakkali A., Haouane H., Moukhli A., Costes E., Van Damme P., Khadari B. (2013b).** Construction of core collections suitable for association mapping to optimize use of Mediterranean olive (*Olea europaea L.*) genetic resources. *PLoS One*, vol. 8, n. 5. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0061265>
- [6] **Moutier N. (coord.), Pinatel C., Martre A., Roger J.-P., Khadari B., Burgevin J.F., Ollivier D., Artaud J. (2004).** *Identification et caractérisation des variétés d'olivier cultivées en France*. Tome 1 et 2. Turriers : Naturalia publications. Tome I : 248 p., Tome II : 248 p.
- [7] PRAD 03-06, 2003-2005 "Cartographie génétique et détection de QTL liés à l'architecture de l'arbre et à la résistance au *Spilocaea oleagina*: bases génétiques pour la sélection assistée par marqueurs moléculaires". Responsables scientifiques : B. Khadari du côté français et Ch El Modafar du côté marocain.
- [8] **Charafi J. (2007).** *Diversité génétique de l'olivier au Maroc et cartographie génétique de la population hybride F1 'Picholine marocaine x Picholine du Languedoc': bases pour l'amélioration variétale*. Thèse (Dr. en Sciences, spécialité Biotechnologie et Amélioration Génétique des Plantes) : Université Cadi Ayyad, Marrakech (Maroc).
- [9] **Zine El Aabidine A. (2010).** *Cartographie génétique, détection et co-localisation de QTLs liés à la résistance de l'olivier vis-à-vis de la maladie de l'œil de paon causée par Spilocaea oleagina*. Thèse de Doctorat : Université Cadi Ayyad, Marrakech (Maroc).
- [10] FigOlivDiv RTRA n° 7042, Fondation Agropolis 2008-2010 "Processus de diversification variétale chez le figuier et l'olivier au Maroc : une approche interdisciplinaire ethno-biologique et génétique". Responsables scientifiques : F. Dosba & B. Khadari

- [11] FruitMed n° 901-007, Fondation Agropolis 2009-2012 "Men and Fruit trees around the Mediterranean: from domestication to present varietal and genetic diversities, from local management practices over time to contemporary international trading". Responsables scientifiques: B. Khadari & H. Joly
- [12] **Haouane H. (2012).** *Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (Olea europaea L.) à l'ouest de la Méditerranée.* Thèse (Dr. Evolution, Ecologie, Ressources Génétiques, Paléontologie) : Montpellier Supagro, Université de Marrakech. 272 p.
- [13] **Khadari B., Moukhli A. (2016).** Peut-on parler de l'olivier au Maroc sans la variété Zitoun Beldi ou Picholine marocaine ? In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B., (éds). *L'oléiculture au Maroc : de la préhistoire à nos jours : pratiques, usages, commerce et politiques.* Montpellier : CIHEAM. p. 67-78. (Options Méditerranéennes : Série A. : Séminaires Méditerranéens ; n. 118).
- [14] Laboratoire International Associé EVOlea soutenu par le CNRS France et le CNRST Maroc 2016-2019 "Diversités, vulnérabilités et dynamiques de l'olivier dans un environnement hétérogène et changeant: le modèle du Maroc. Responsables scientifiques : Jean-Frédéric Terral du côté français et Mohammed Ater du côté marocain.
- [15] BeFOre N° 645595 "Bioresources For Oliviculture" 2015-2018. Projet européen MSCA-RISE-2014: Marie Skłodowska-Curie Research and Innovation Staff Exchange (RISE) impliquant 19 partenaires méditerranéens dont Montpellier SupAgro et INRA Marrakech. Un des axes principaux de ce projet est dédié à l'examen de la question éthique et légale des ressources génétiques oléicoles en lien avec le protocole de Nagoya (WP4 - Institutional Legal and bioethical Exploring - new possible sources of Funding for "BeFOre").
- [16] OliveMed, Fondation Agropolis, 2013-2017 « Relations entre gènes de domestication et caractères phénotypiques chez l'olivier en Méditerranée : vers une gestion durable en construisant un réseau de plateformes de phénotypage pour des études de génétique d'association » ID 1202-066 « Investissements d'avenir » programme « Labex Agro : ANR-10-LABX-0001-01 ». Projet impliquant plusieurs partenaires dont principalement Montpellier SupAgro (UMR AGAP), INRA Marrakech et IAM Montpellier. Responsable scientifique : Bouchaib Khadari
- [17] PestOlive / ARIMNet 12-Agri-0002 « Contribution de l'histoire de l'olivier à la gestion des bioagresseurs telluriques dans le bassin méditerranéen » 2013-2016



Préface

Cosimo Lacirignola

Secrétaire général du CIHEAM

L'olivier est l'arbre emblématique de la Méditerranée. Il est l'un des rares, sur le plan géographique, à pouvoir proposer une délimitation précise et relativement consensuel de cette région. Il permet aussi la récolte de produits fortement appréciés qui sont au cœur des systèmes nutritionnels: des olives et de l'huile dont la très grande diversité enrichit le patrimoine agricole et alimentaire de la diète méditerranéenne. L'olivier symbolise également, et ce depuis très longtemps, la paix dans une Méditerranée si souvent divisée. L'olivier est donc cet arbre dont la culture démarque la région méditerranéenne du reste du monde, dont les productions la caractérisent et dont l'image véhicule des valeurs de tolérance et de dialogue entre les cultures.

Depuis sa création en 1962, l'olivier représente l'identité du CIHEAM. Situé au centre de notre logo, l'arbre fait surtout l'objet de toute notre attention. Dans nos formations, nos projets de recherche, nos programmes d'assistance technique et nos publications, l'olivier et ses produits s'affichent parmi les questions transversales phares, tant ils convoquent de multiples disciplines (histoire, environnement, agronomie, économie, génétique, etc.) et recouvrent plusieurs enjeux stratégiques (sécurité alimentaire, développement rural, gestion des ressources naturelles, santé des consommateurs, commerce international, etc.). Sur cette base, le CIHEAM s'est très tôt mobilisé face aux risques engendrés par l'apparition de la nouvelle bactérie *Xylella fastidiosa*, introduite en Méditerranée depuis quelques années sous l'effet de la mondialisation des échanges économiques et de la diffusion accrue des maladies frappant les végétaux dans un contexte de changements climatiques accélérés.

Il est donc essentiel de remarquer la place accordée à l'olivier et à ses productions dans l'Agenda stratégique du CIHEAM 2025, que viennent d'adopter ses 13 Etats membres. En structurant la mission de coopération de notre Organisation autour de quatre grands piliers et de quinze priorités thématiques, correspondant aux principaux défis que doivent relever les pays méditerranéens, cet Agenda favorise par ailleurs les synergies institutionnelles. A ce titre, le nouveau partenariat signé entre le CIHEAM et le Conseil oléicole international (COI), en juillet 2016, s'avère illustratif de cet engagement croissant en faveur d'une réponse plus compacte, car résolument complémentaire, des Organisations agissant en faveur de l'agriculture, de l'alimentation et de la durabilité du développement. Conjuguant en permanence les dynamiques sociales, environnementales et économiques, l'olivier demeure, encore et toujours, en ce 21^{ème} siècle, un déterminant majeur des modes de vie, des paysages et de la croissance en Méditerranée.

Avec l'olivier, nous bénéficions d'un arbre plurimillénaire traversant les époques. Je me réjouis donc de ce numéro dédié à l'olivier au Maroc, dans la collection *Options méditerranéennes* qui offre une capitalisation dans le temps à ces rencontres scientifiques tenues dans la région et qui révèlent le rôle essentiel de la recherche internationale pour comprendre le passé, analyser le présent et interroger l'avenir.

Avec ce numéro dédié à « L'oléiculture au Maroc : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques : de la préhistoire à nos jours », le CIHEAM valorise des travaux conduits en équipes interdisciplinaires regroupant différentes institutions marocaines (INRA centres de Marrakech et de Meknès, Université Caddi Ayyad, Université Abdelmalek Essaâdi), françaises (Conservatoire Botanique National Méditerranéen « CBNMed », INRA, Montpellier SupAgro (UMR AGAP), Université de Montpellier (UMR ISEM), CNRS (UMR CEFE) et internationale (CIHEAM-IAMM). Ce groupe s'est structuré au fil du temps, en s'appuyant sur plusieurs projets de recherche soutenus par la fondation Agropolis¹ et la coopération scientifique franco-marocaine² et en animant plusieurs rencontres internationales organisées au Maroc : la première à Marrakech en 2009, puis à Meknès en 2010 et à Tetouan en 2015. Depuis juin 2016, le Laboratoire International Associé EVOlea structure ce groupe de recherche interdisciplinaire autour d'un programme sur l'étude des diversités, vulnérabilités et dynamiques de l'olivier dans un environnement hétérogène et changeant soutenu par le CNRS France et par le CNRST Maroc. La réflexion porte sur les relations entre les dynamiques biologiques (horticoles, écologiques et génétiques) et les dynamiques sociales et économiques pour contribuer à une meilleure connaissance de l'évolution variétale de l'olivier, en particulier celle de la variété « Zitoun Beldi » ou « Picholine marocaine » au Maroc. Les facteurs, socioculturels, biologiques, techniques, économiques, commerciaux, institutionnels et politiques, qui ont pu influencer la diffusion de cette variété et l'extension, à grande échelle, de sa mise en culture sont analysés.

Les articles publiés dans ce numéro d'*Options Méditerranéennes* ont pour la plupart bénéficié des soutiens financiers des projets financés par l'ANR-Arimnet³, la Fondation Agropolis⁴ et le Ministère des Affaires Etrangères⁵. Nous les en remercions et nous nous félicitons de la publication collaborative de ces travaux.

¹ FigOlivDIV - RTRA n° 7042, Fondation Agropolis 2008-2010, FruitMed n° 901-007, Fondation Agropolis 2009-2012, OliveMed n° 1202-066 Fondation Agropolis 2013-2017

² PRAD 08-01, 2008-2010, Volubilis Ma-08-197, 2008-2011, CoreOlive - PRAD 14-03 2014-2016, EcoGenOlea Toubkal 15-04 2015-2017

³ ARIMNET 1 : Projet PestOlive « Contribution de l'histoire de l'olivier à la gestion des bio-agresseurs telluriques dans le Bassin méditerranéen », 2013-2016

⁴ Fondation Agropolis : Projet OliveMed « Relations entre gènes de domestication et caractères phénotypiques chez l'olivier en Méditerranée : vers une gestion durable en construisant un réseau de plateformes de phénotypage pour des études de génétique d'association » ID 1202-066 « Investissements d'avenir » programme « Labex Agro : ANR-10-LABX-0001-01 », 2013-2017

⁵ - Coopération scientifique franco-marocaine, programme PRAD, 14-03 : Projet « CoreOlive : Caractérisation génétique et phénotypique de l'olivier au Maroc et mise en place d'une collection locale », 2014-2016 et programme TOUBKAL, 15-04 : projet EcoGenOlea : « Ecologie et génétique des oléastres au Maroc: enjeux pour la conservation et la valorisation de la biodiversité marocaine » 2014-2017.

- Coopération scientifique franco-turque Bosphore : projet BosGenOlive. n. 31853 TH, "Primary Domestication of the Olive Tree and Mediterranean Core Collection: towards the setting up of a network for association mapping of agronomic and adaptive traits" 2014-2015.

Introduction

Mohammed Ater (Université Abdelmalek Essaâdi, LDICOSYB, Tétouan)

Hélène Ilbert (Institut Agronomique Méditerranéen, CIHEAM-IAMM, UMR MOISA, Montpellier)

Ce numéro d'*Options Méditerranéennes* organise et édite des communications présentées lors de la troisième rencontre interdisciplinaire internationale sur « L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques » qui s'est tenue à Chefchaouen du 6 au 9 Mars 2015. Cette troisième rencontre, qui fait suite à celles de Meknès (2010) et de Marrakech (2009), est portée par un groupe de chercheurs et d'universitaires franco-marocains. Aujourd'hui, cette équipe interdisciplinaire est structurée en groupe de recherche international¹.

L'édition de la rencontre interdisciplinaire de Chefchaouen propose une relecture de la place de l'oléiculture dans l'histoire de l'Ouest méditerranéen et en particulier au Maroc. L'olivier est pris comme modèle afin de conduire des recherches sur les relations entre les dynamiques environnementales et les dynamiques sociales. La distribution de la diversité génétique intra variétale, les flux de gènes avec les oléastres, ou l'équilibre entre les variétés locales, la « Picholine marocaine » et les variétés étrangères sont liés aux stratégies de conservation, de sélection, d'amélioration et aux stratégies de développement et de valorisation oléicoles. La question de l'impact de la sélection variétale et de la dynamique évolutive de l'olivier constitue un axe commun aux chercheurs engagés dans différentes disciplines (écologie, biologie, génétique, ethnoblogie, archéologie, archéobotanique, histoire, agronomie, économie-politique). Leurs travaux mettent en perspective différents facteurs déterminant les dynamiques variétales, environnementales et sociales.

Après une première partie qui retrace l'histoire longue de l'olivier et de sa domestication, deux autres parties sont consacrées aux approches génétiques et biologiques, afin de rendre compte du problème de la diversification variétale au Maroc où la variété *Picholine marocaine* est dominante. Une quatrième partie interroge les stratégies économiques de différenciation à l'échelle internationale, nationale et locale afin de mieux appréhender en quoi les marchés conditionnent la diffusion de certaines variétés. Enfin, la dernière partie est consacrée à de nouvelles approches.

I) Dans la première partie, quatre articles apportent de nouveaux éléments sur la manière d'analyser et d'interpréter la diversité variétale et l'évolution de l'oléiculture depuis la préhistoire à la période contemporaine. Les papiers analysent successivement la longue histoire couvrant la période glaciaire, puis les grandes civilisations qui marquent la domestication des oliviers sauvages (oléastres), le développement de l'oléiculture et ce jusqu'à la période récente de la colonisation. Différentes zones méditerranéennes qu'elles soient de l'Est ou de l'Ouest attestent de la présence d'oliviers sauvages avant les premières civilisations du postglaciaire. Volubilis

¹ Le Laboratoire International Associé EVOlea reconnu en 2016 par le CNRS a pour thème l'étude des diversités, vulnérabilités et dynamiques de l'olivier dans un environnement hétérogène et changeant. Ce Laboratoire regroupe différentes institutions marocaines (INRA centres de Marrakech et de Meknès, Université Caddi Ayyad, Université Abdelmalek Essaâdi) et françaises (Conservatoire Botanique National Méditerranéen « CBNMed », INRA-SupAgro Montpellier, CEFE-CNRS, CIHEAM-IAMM, CBAE-UMR 5059).

est considéré comme un modèle de cette évolution et deux articles donnent un éclairage précis des huileries et du rôle qu'elles ont joué dans la période antique. La domestication et la commercialisation de l'olivier suivent les rythmes des empires. La période coloniale espagnole instaure dans le nord du Maroc une nouvelle approche systématique de production et de commercialisation de l'olivier.

- Le premier papier de Laurent Bouby et Jean-Frédéric Terral associe archéobotanique et archéobiologie. Il reconsidère les dynamiques plurimillénaires conditionnant l'évolution des variétés d'olivier dans plusieurs régions de la Méditerranée. Les auteurs remettent en cause « la vision monolithique selon laquelle les civilisations antiques auraient simplement introduit et promu l'olivier en Méditerranée occidentale ». Ils apportent des informations uniques sur la répartition et les usages de l'olivier sauvage (oléastre) en Méditerranée au cours de la dernière période glaciaire et du réchauffement qui lui succède. Par ailleurs, sont également analysés les indices qui témoignent des débuts de la culture de l'arbre dans différents secteurs de l'ouest du bassin méditerranéen. Enfin la domestication et la diversité des premiers oliviers cultivés sont analysées par une approche morphométrique des noyaux d'olivier qui atteste de l'origine et de la diffusion des types variétaux.

Les trois autres articles sont focalisés sur l'histoire de l'olivier au Maroc, d'abord dans la période antique à Volubilis, puis dans la période contemporaine.

- Saïd El Bouzidi et Ali Ouahidi prolongent l'analyse longue durée de l'olivier tout en travaillant plus particulièrement sur la période antique et la zone de Volubilis. A partir de données linguistiques attestant la cohabitation des dénominations berbères et grecques de l'oléastre, les auteurs considèrent que l'olivier s'enracine dans le Néolithique et non point dans les seules civilisations grecque ou latine. Puis, ils analysent la place symbolique et pratique qu'occupe l'olivier dans les œuvres des agronomes du Maroc Antique. Enfin, par l'analyse des céramiques et des huileries de Volubilis, ils montrent que certaines huileries existaient avant l'arrivée des romains. Il ne fait pas de doute pour ces auteurs que ce sont les civilisations dominantes qui façonnent l'oléiculture comme « un des piliers de la production agricole méditerranéenne ».

- Sidi Mohammed Alaïoud approfondit l'analyse de la zone de Volubilis en la considérant comme un modèle de production d'huile d'olive dans le Maroc antique. La ville antique de Volubilis et ses nombreuses huileries mises au jour sur le site attestent de l'importance de l'activité oléicole dans l'économie de la ville. En se basant sur les traces laissées au sol et sur les enseignements des recherches sur les amphores, l'auteur analyse la présence de plus de 70 installations oléicoles réparties sur l'ensemble du site et son arrière-pays. Il montre que la suprématie de la ville de Volubilis dans la production et l'exportation d'huile d'olive locale va de pair avec l'importation d'huile en provenance de différents centres d'approvisionnement notamment ceux du Bétique et d'Afrique qui contribuent ainsi à formaliser des relations commerciales continues Est-Ouest.

- Fatima Bouchmal travaille sur le développement de l'oléiculture au Nord du Maroc à une période plus récente, celle du protectorat espagnol entre 1912-1956. Malgré les résistances à l'expansion coloniale et malgré la nature montagneuse du territoire, les espagnols ont établi une carte des potentialités agraires du Nord du pays, et ont planifié l'implantation de diverses productions en adéquation avec les conditions climatiques et géographiques. Trois stations de production irriguée d'oliveraies ont été implantées. L'oléiculture figure donc parmi les cultures développées au cours de la période du protectorat espagnol malgré le manque de ressources humaines qualifiées et le monopole des colons espagnols. La production était dédiée exclusivement à l'export ou à la consommation des colons européens.

II) La deuxième partie interroge la dominance de la *Picholine marocaine* (PM) sous l'angle de la génétique, de l'histoire des politiques publiques et des pratiques paysannes. Deux articles posent la question de l'origine et l'évolution de cette variété en analysant la diversité génétique, les facteurs historiques de sa diffusion au Maroc, son impact sur les agro-éco-systèmes traditionnels et sur la conception des programmes de sélection génétique.

- Bouchaib Khadari et Abdelmajid Mokhli apportent un éclairage génétique et historique pour montrer le contraste qui existe entre la diversité génétique des oliviers sauvages (oléastres) et la dominance de la « *Picholine marocaine* » (PM) également nommée « Zitoun Beldi » par les paysans. Pour les auteurs, cette évolution est le résultat d'une diversification ancienne au Sud de l'Espagne ou au Nord-Ouest du Maroc, puis d'une diffusion de cette variété promue par les programmes de plantations successifs notamment sous les romains et sous les almohades. Cette variété dotée de caractéristiques agronomiques et adaptatives spécifiques fait aujourd'hui l'objet d'une sélection clonale par l'INRA avec l'obtention de deux variétés inscrites au catalogue officiel (*Haouzia* et *Ménara*) qui sont actuellement massivement multipliées dans le cadre du Plan Maroc Vert. Enfin, cette variété a plusieurs impacts tant dans les agroécosystèmes et les milieux naturels (greffage sur oléastres, flux de gènes) que sur les marchés (différenciation de produits à partir d'un même type d'olivier). Cette dominance est interprétée en termes de potentiel adaptatif et donc d'atouts pour une oléiculture centrée sur les ressources génétiques locales.

- Abdelmajid Mokhli, Laïla Essalouh, Ahmed El Bakkali, Cherkaoui El Modafar, Bouchaib Khadari apportent un éclairage génétique sur l'origine de la *Picholine marocaine*. L'utilisation de marqueurs moléculaires microsatellites (nucléaires et chloroplastiques) montre que la variété PM appartient au pool génétique de l'Ouest tout en ayant une lignée maternelle de l'Est de la Méditerranée. L'étude des relations de parenté entre la PM et les variétés d'olivier de la péninsule Ibérique plaide en faveur de l'hypothèse de sa diversification en Péninsule Ibérique.

III) La troisième partie examine les pratiques dans les agro-écosystèmes afin de comparer et de comprendre les dynamiques à l'œuvre dans la diversification variétale de l'olivier. Le premier article traite cette question par une approche génétique basée sur l'étude des relations de parenté tandis que le second selon une approche écologique. Les deux papiers montrent le rôle déterminant des pratiques traditionnelles dans la diversification des variétés et dans le maintien des agroécosystèmes.

- Abdelmajid Mokhli, Laïla Essalouh, Ahmed El Bakkali, Melek Gurbuz et Bouchaib Khadari, proposent l'olivier comme modèle d'étude sur la diversification variétale conjuguant le semis et la clonalité. Ils soulignent l'importance des pratiques paysannes dans la conservation et la valorisation des ressources génétiques locales. Les auteurs effectuent une analyse des variétés méditerranéennes à l'aide de 24 loci-microsatellites. Ils font la comparaison deux à deux des 667 accessions analysées (collection mondiale OWGB Marrakech, collections française et turque). Les résultats sont expliqués par les processus de sélection et de diversification à partir du semis qui est vraisemblablement le résultat de flux de gènes entre les oléastres locaux et les oliviers cultivés. Cette hypothèse est particulièrement plausible dans les agroécosystèmes traditionnels où deux mécanismes sont conjugués par les pratiques paysannes, le semis et la clonalité. Les deux mécanismes de diversification semblent caractériser tous les agroécosystèmes traditionnels du pourtour méditerranéen.

- Mohammed Ater, Hicham Barbara, Jalal Kassout, soulignent comment les pratiques paysannes traditionnelles organisent le terroir de la région de Chefchaouen et contribuent à la diversité variétale. Sur la base d'une enquête chez les agriculteurs d'un territoire représentatif des agroécosystèmes de montagne, ils montrent l'importance des variétés locales dans les oliveraies traditionnelles. La représentativité des variétés sélectionnées est en nette progression. La variété « Zeitoun Beldi » qui correspondrait à la « Picholine marocaine » est la variété dominante. La forme spontanée (oléastre) est bien intégrée dans l'exploitation et la gestion des vergers traditionnels. Les agriculteurs l'utilisent couramment pour la multiplication des variétés locales par greffage et accessoirement pour la production d'huile. La valorisation du savoir-faire traditionnel et de l'ancrage territorial de la production représente une alternative permettant la conservation des oliveraies traditionnelles bien adaptées aux réalités socio-économiques.

IV) La quatrième partie porte sur les stratégies économiques et les dispositifs de différenciation et de performance technico-économique. Quatre articles analysent les marchés oléicoles et les actions transformatrices réalisées par les opérateurs économiques. Les deux premiers articles montrent comment l'offre s'organise en fonction de profils variétaux restreints que ce soit à l'échelle mondiale ou à l'échelle du Maroc. Ils insistent sur le rôle majeur des pépinières dans la diffusion de la diversité variétale. Les deux autres papiers analysent les stratégies de différenciation par les appellations d'origine en prenant des études de cas en Algérie et au Maroc. Dans les deux cas, les expériences de segmentation des marchés semblent avoir une faible portée économique ou sociale et dénotent de nombreuses défaillances en termes d'organisation collective ou de gestion de la biodiversité.

- Hélène Illbert et Ouassila Lamani analysent les marchés oléicoles mondialisés et les liens qu'ils entretiennent avec l'origine « méditerranéenne » avec une approche d'économie politique internationale. Les auteurs montrent qu'en termes de production et de stratégie économique, la dimension patrimoniale des liens aux terroirs de la Méditerranée est activée par les opérateurs privés ou publics. Ces marchés dits d'origine authentique sont articulés aux normes et aux standards internationaux en se conformant aux prescriptions, aux règles et aux procédures du libre-échange. L'analyse d'une très grande entreprise pépiniériste permet de mieux appréhender les interactions qui existent entre la diversité variétale originaire de la Méditerranée et les activités humaines. A la charnière entre la biodiversité et la mise en culture des oliviers, l'entreprise est en position de verrou économique, tout en constituant un foyer de diffusion de variétés clonées d'origine espagnole ou catalane.

- Ahmed Aït-Hmida poursuit l'analyse des stratégies des pépinières d'olivier par des enquêtes de pépinières agréées de la région de Marrakech Tensift Al Haouz. L'auteur montre que ce secteur reste encore caractérisé par un faible niveau de diversification du profil variétal et ne contribue pas efficacement à la différenciation de l'offre des produits oléicoles. Toutes les pépinières multiplient de façon majoritaire la variété *Picholine marocaine* et les clones sélectionnés en tant que nouvelles variétés : *Haouzia* et *Menara*. Le marché de diffusion des variétés d'olivier est caractérisé par une fragilité de l'équilibre entre l'offre et la demande, qui est en permanente fluctuation. La diffusion des variétés d'oliviers est caractérisée par l'existence d'une activité informelle, qui porte préjudice à l'ensemble du secteur par i) une concurrence déloyale, ii) la diffusion d'un matériel végétal d'origine inconnue et iii) les risques de propagation de maladies.

- Ouassila Lamani et Hélène Illbert analysent les pratiques traditionnelles de conduite de vergers oléicoles dans les régions montagneuses. Les enquêtes conduites en Algérie et plus particulièrement dans la région de Beni Maouche en Kabylie sur des exploitations familiales montrent que les programmes entrepris par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural en Algérie accompagnent les producteurs dans leur démarche de valorisation des savoir-faire traditionnels. L'étude de cas conduite par les auteurs précise les caractéristiques des exploitations, les choix techniques, organisationnels et culturels qui différencient l'huile d'olive de Beni Maouche. L'étude montre que cette région détient des pratiques culturelles particulières, que les variétés d'olive tout comme le type d'huile d'olive ont des caractéristiques spécifiques et sont reconnus et réputés. Cependant, l'absence de structures collectives et le manque de mécanismes de coordination interprofessionnelle compromettent le développement des stratégies de différenciation par l'origine et la qualité.

- Ahmed Aït-Hmida analyse cette stratégie de différenciation en conduisant une étude de cas sur l'huile d'olive AOP (Appellation d'Origine Protégée) Tyout-Chiadma de la région d'Essaouira. Cette AOP a été produite en 2009 dans le cadre de la stratégie des pouvoirs publics afin de la différencier par l'origine et la qualité. L'auteur a réalisé en 2014 des séries d'investigations auprès des différents acteurs afin d'évaluer la portée de l'AOP que ce soit en termes de coordination ou en termes d'impact sur le développement durable de l'oliveraie du terroir Tyout et sur le développement économique de la filière. Les résultats obtenus témoignent d'une faiblesse du niveau de production d'huile d'olive sous cette appellation. Plusieurs difficultés freinent l'écoulement du produit. Jusqu'à présent, on assiste encore à l'absence d'une réelle stratégie de commercialisation et une insuffisance de coordination des différents acteurs concernés. Les objectifs du projet, qui sont la valorisation de l'huile d'olive de ce terroir et l'amélioration du revenu des agriculteurs, sont loin d'être atteints.

V) La cinquième partie est consacrée aux nouvelles approches d'étude sur l'olivier au Maroc. Elle présente les résultats préliminaires de travaux qui s'attachent à trouver des méthodes susceptibles de mieux cerner la plasticité de l'olivier, de mesurer les caractères anatomiques de son bois et de rassembler les données relatives au pollen. Ces recherches permettent de mieux appréhender les adaptations possibles de l'olivier au changement climatique.

- Jean-Frédéric Terral et Mohammed Ater analysent les implications écologiques de l'étude de la plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier (*Olea europaea* L.). La plasticité phénotypique constitue un indicateur de leur capacité d'adaptation. Cet article introduit le concept de plasticité phénotypique puis se penche sur la macro-(paléo)-écologie de l'olivier à travers l'étude de caractères anatomiques du bois, de leur plasticité et donc de leur pouvoir intégrateur des conditions environnementales. Finalement, un volet conclusif et prospectif concernant des aspects de conservation et de valorisation de l'olivier, mis en relation avec les changements planétaires en cours est présenté.

- Jalal Kassout, Hicham Barbara, Sarah Ivorra, Jean-Frédéric Terral et Mohammed Ater font une étude préliminaire de la variation de caractères anatomiques du bois d'une forme spontanée et de sept variétés traditionnelles d'olivier (*Olea europaea*) dans la région Nord du Maroc (Chefchaouen et Ouazzane). Ce travail est une première contribution à l'étude de l'éco-anatomie quantitative comparée du bois d'oliviers au statut différent (formes spontanées et variétés cultivées traditionnelles) évoluant dans des conditions environnementales relativement homogènes. Des caractères anatomiques impliqués dans la conduction de la sève sont

mesurés puis traités à l'aide d'une analyse en composante principale (ACP). Les résultats révèlent des disparités éco-anatomiques entre les différents oliviers suggérant des exigences écologiques et des réponses fonctionnelles différentes.

- Hassan Bouziane, Asmae Janati, Mohamed Kazzaz, Mohammed Ater présentent des résultats préliminaires sur l'aéropalynologie de l'olivier à Tétouan (Maroc). La création d'un site d'observation aéropalynologique en 2008 à la Faculté des Sciences de Tétouan (Nord du Maroc) a permis la production de données inédites. Ces données ont été analysées pour estimer les principales caractéristiques de la saison pollinique chez l'olivier (début et fin de saison, date et valeur du pic, indice pollinique). Les corrélations entre les principaux paramètres climatiques et l'établissement des calendriers polliniques et modèles prédictifs sont discutés.

L'ensemble de ces contributions constitue un socle pour entreprendre et poursuivre les recherches sur les tendances à long terme de la mondialisation et de ses effets sur l'oléiculture et l'olivier au Maroc en particulier. Elles montrent que l'olivier a toujours été lié aux différentes civilisations et que les dispositifs scientifiques, techniques et organisationnels sont des facteurs déterminants dans la diffusion variétale et que les pratiques des producteurs participent au maintien des variétés locales. Les équilibres entre les formes de savoir et de savoir-faire traditionnels nécessitent des arbitrages car la dynamique évolutive de l'olivier est en jeu.

Première Partie

**Une approche longue durée de l'évolution de
l'oléiculture**

Archéobiologie et agrobiodiversité de l'olivier : domestication et diffusion dans l'Ouest de la Méditerranée

Laurent Bouby, Jean-Frédéric Terral

ISEM (UMR 5554), Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISE-M | UMR 5554).
Equipe Dynamique de la Biodiversité, Anthro-écologie. 2 place Eugène Bataillon (CC065, bat. 21).
34095 Montpellier Cedex 5, France.

Résumé. Les études archéobotaniques et archéobiologiques, qui portent sur les restes végétaux trouvés en contexte archéologique (graines, fruits, charbons de bois, pollens,...), apportent des informations uniques sur l'histoire de l'olivier et de l'oléiculture. Dans cet article nous nous penchons plus particulièrement sur la répartition et les usages de l'olivier sauvage (oléastre) en Méditerranée au cours de la dernière période glaciaire et du réchauffement qui lui succède. Nous considérons ensuite les indices qui témoignent des débuts de la culture de l'arbre dans différents secteurs de l'Ouest du bassin méditerranéen. Nous nous intéressons enfin à la domestication et à la diversité des premiers oliviers cultivés, à l'origine et à la diffusion des types variétaux que l'on peut identifier.

Mots-clés. Archéobotanique - Biogéographie - Morphométrie - Postglaciaire - Cueillette / culture

Title. *Archaeobiology and agrobiodiversity of the Olive tree: domestication and diffusion in the Western Mediterranean*

Abstract. *Archaeobotanical and archaeobiological studies of plant remains from archaeological sites (seeds, fruits, charcoal, pollen...) bring unique information about the history of the olive tree and its cultivation. In this paper, we more especially consider the geographical distribution and uses by Man of the wild olive tree in the Mediterranean during the last glacial area and the subsequent warming. We then discuss the evidence for the beginnings of olive tree cultivation in various areas of the Western Mediterranean. The geometric morphometric analysis of olive stones helps to identify the domestication, to characterize the diversity of the cultivated forms and to trace the origins and diffusion of these morphotypes.*

Keywords. *Archaeobotany - Biogeography - Morphometry - Postglacial period - Gathering / cultivation*

Introduction : oléiculture et archéobotanique

Dans le monde Gréco-Romain antique l'olivier est incontournable, dans les registres du sacré, des symboles en général, dans celui du quotidien de la table et des soins, à la ville comme à la campagne (Amouretti, 1986 ; André, 2009). Il marque déjà les paysages tout autour de la Méditerranée. L'huile est omniprésente dans la cuisine; elle sert aux soins du corps, aux préparations médicinales, ou encore à l'éclairage. Il ne faut pas pour autant négliger la consommation des olives elles-mêmes, aliment de base à Rome aux dires de J. André (2009), plus spécialement dans les campagnes et parmi les classes populaires. Huile et olives peuvent se conserver facilement. Ces propriétés en font des produits d'échange communs et valorisés et de l'olivier une culture de rapport par excellence. Conservées dans la saumure, l'amurque, l'huile, le vin ou le moût réduit et agrémentées de divers aromates, les olives étaient importées à Rome de diverses régions de la Méditerranée, en particulier d'Espagne et d'Afrique du Nord.

L'oléiculture antique a laissé dans tous les pays méditerranéens des traces archéologiques nombreuses et variées qui, si elles ne sont pas toujours dénuées de difficultés d'interprétation, fournissent une documentation précieuse pour appréhender le développement dans l'espace et dans le temps de cette production (Brun, 2004a et b). Les sites de production peuvent être identifiés par la présence de moulins ou broyeurs, de pressoirs, en particulier de maies de pierre, de cuves, de celliers avec jarres de stockage. Les ateliers de fabrication d'amphores se situent généralement dans les zones de production. Ces vases, souvent caractéristiques d'un contenu particulier (huile, vin, sauces de poisson) et destinés au transport pour l'échange, permettent en outre de suivre les trafics dans le monde antique (Laubenheimer, 1990).

Visant à l'étude des restes végétaux, l'archéobotanique fournit également de précieuses informations sur l'histoire de l'olivier et de ses relations avec les sociétés humaines, notamment lorsque l'on remonte le temps et que les traces archéologiques liées aux aménagements et aux mobiliers se font plus discrètes qu'aux temps classiques pour progressivement devenir évanescentes. Les sédiments archéologiques ou naturels peuvent livrer divers éléments végétaux, habituellement classés en microrestes (pollens, phytolithes,...) et macrorestes (bois, graines et fruits, plus rarement feuilles) (Cappers & Neef, 2012). Les microrestes se conservent plus facilement mais ils sont généralement moins résolutifs sur le plan taxinomique. Dans la plupart des cas, les macrorestes sont conservés par carbonisation. Certains milieux ou contextes archéologiques particuliers permettent la préservation de restes végétaux desséchés (zones arides), gorgés d'eau (sites lacustres, ports, puits) ou minéralisés (latrines). S'ils sont plus rares, ces assemblages sont habituellement mieux conservés et plus diversifiés. Les restes végétaux témoignent directement de l'environnement végétal, à plus ou moins grande échelle, mais aussi parfois, lorsqu'ils proviennent de sites archéologiques, de l'utilisation des plantes par l'Homme. Les charbons de bois (anthracologie, Chabal *et al.* (1999)), nous informent sur les combustibles et les bois employés dans la construction et l'artisanat. Graines et fruits (carpologie) renvoient surtout aux ressources alimentaires et aux pratiques de traitement et de transformation des produits. Tous peuvent servir à caractériser la production agricole. Concernant les olives, l'état de fragmentation des noyaux retrouvés dans les couches archéologiques est un bon indicateur du broyage pour la production d'huile (Margaritis & Jones, 2008). La concentration de noyaux dans des vases peut révéler le stockage des fruits, ou leur transport lorsqu'il s'agit d'amphores notamment (Fig. 1).



Figure 1. Noyaux d'olives (*Olea europaea*) gorgés d'eau retrouvés sous forme de concentration dans une amphore (Halter 70) originaire de Bétique (60-80 ap. J.-C.) (Analyse L. Bouby, photo S. Ivorra, CNRS, ISEM).

Les progrès de l'analyse d'image, couplés à des analyses statistiques multivariées, ont autorisé le développement de méthodes morphométriques et éco-anatomiques qui permettent d'appréhender la diversité de l'olivier à l'échelle infra-spécifique et d'en mieux caractériser les techniques de culture. En analysant la structure du bois et du charbon de bois à différentes échelles microscopiques (cernes annuels de croissance, anatomie à l'intérieur du cerne...), l'éco-anatomie quantitative permet notamment de différencier l'olivier sauvage de l'olivier cultivé et de mettre en évidence des pratiques de taille et d'irrigation (Terral & Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 1997 ; Terral, 2000). Les techniques de la morphométrie géométrique ont été mobilisées afin de décrire et de quantifier la forme (ou géométrie) des noyaux d'olives en s'affranchissant de leur taille. La méthode ainsi mise au point permet de discriminer oléastre et olivier domestique et de reconnaître différents morphotypes à l'intérieur de ce dernier, ouvrant ainsi la possibilité de reconstituer une véritable histoire de la biodiversité cultivée (Terral *et al.*, 2004).

I – L'oléastre en Méditerranée du Pléniglaciaire à l'Holocène : répartition et usages

L'olivier sauvage, ou oléastre (*Olea europaea* subsp. *europaea* var. *sylvestris*), est un élément caractéristique de la végétation méditerranéenne, en particulier de l'étage bioclimatique thermoméditerranéen dont il est un des principaux indicateurs. On le rencontre, souvent en mélange avec de nombreux individus féraux, dans les matorrals et boisements des zones méditerranéennes xérophiles. Son extension géographique est donc plus réduite que celle de l'olivier cultivé. Il est actuellement présent dans le Maghreb, le sud de la péninsule ibérique, les îles de la Méditerranée, le sud de l'Italie, le Péloponnèse, les côtes de Grèce, de Turquie, du Levant et du nord de la Lybie, beaucoup plus sporadiquement sur le littoral nord méditerranéen (Zohary *et al.*, 2012).

Les usages qui ont pu être faits de l'olivier par les sociétés préhistoriques ont bien sûr été directement conditionnés par la répartition passée de l'oléastre, notamment au cours de la dernière glaciation puis au cours du réchauffement postglaciaire qui a favorisé sa progression (à partir d'environ 11 000 ans avant le présent ou BP). Les données archéo- et paléobotaniques montrent aujourd'hui que l'oléastre s'est maintenu en divers points de la Méditerranée, même au plus fort du refroidissement (Pléniglaciaire) (Carrión *et al.*, 2010). La fréquence des études anthracologiques dans la péninsule ibérique permet de bien documenter la présence de l'oléastre dans cette zone au cours du Pléniglaciaire, mais il est également mentionné en Grèce, en Turquie et au Proche-Orient. Différentes attestations polliniques existent également pour les mêmes régions. Dès le début de l'Holocène les mentions deviennent plus communes et concernent de nouvelles régions. L'olivier est répertorié dans le sud de la France et en Italie durant la première moitié de l'Holocène (11 000 à 5 000 BP environ). L'existence de refuges au cours de la phase glaciaire, au Proche-Orient, dans le sud de la Péninsule ibérique, de même que probablement en Afrique du nord et en Sicile, aurait ainsi favorisé une expansion rapide de l'oléastre sur les bords de la Méditerranée avec le réchauffement holocène (Figueiral & Terral, 2002 ; Carrión *et al.*, 2010). Les données carpologiques relatives aux populations de chasseurs cueilleurs paléo- et mésolithiques qui vivaient aux abords de la Méditerranée au cours de la dernière phase glaciaire et du début de l'Holocène sont peu nombreuses. L'enregistrement occasionnel de noyaux montre néanmoins que les olives sauvages étaient parfois consommées. A ce titre, l'exemple du site subaquatique d'Ohalo II, dans la mer de Galilée, est exceptionnel. Les conditions anoxiques y ont permis la conservation de nombreux fruits et graines non carbonisés, parmi lesquels des noyaux d'olives, témoins de l'alimentation des chasseurs-cueilleurs de l'Épipaléolithique qui vivaient dans cet habitat aux alentours de 21 000-18 000 BP (Kislev *et al.*, 1992). Parmi d'autres sites ayant livré des noyaux anciens en Méditerranée, citons les niveaux mésolithiques de la Cova de l'Espèrit, dans le sud de la France (Pyrénées-Orientales ; Leveau *et al.*, 1991), et de la grotte de Santa Maria, dans la province d'Alicante, en Espagne (Aura *et al.*, 2005).

De récents travaux ont apporté un jour nouveau sur la situation au Maroc, jusqu'à présent très mal connue du point de vue de l'archéobotanique, comme dans l'ensemble de l'Afrique du nord. Les premiers résultats livrés par l'étude interdisciplinaire de la Grotte des Pigeons, à Taforalt (Nord-est du Maroc), procurent d'exceptionnels résultats sur l'alimentation des chasseurs-cueilleurs paléolithiques qui occupaient la cavité entre 15 000 et 13 700 BP (Humphreys *et al.*, 2014). Les nombreux restes végétaux carbonisés renvoient à divers fruits et graines alimentaires, aux premiers rangs desquels figurent les glands de chêne (*Quercus ilex*), les graines de pin (*Pinus pinaster*), de genévrier (*Juniperus phoenicea*) et de pistachier (*Pistacia terebinthus*) ainsi que de légumineuses et graminées sauvages. Mais parmi ce régime frugivore varié, nous n'avons pas de trace de l'oléastre. Il n'en est pas non plus question dans les niveaux un peu plus tardifs (Épipaléolithique - Néolithique - âge du Bronze ; 12 000 à 2 500 BP environ) qui avaient été étudiés auparavant dans la grotte de Kaf Taht el-Ghar, à Tétouan (Ballouche & Marinval, 2003).

Il en va tout autrement à Ifri Oudadane, abri-sous-roche du littoral méditerranéen, à quelques dizaines de kilomètres à l'ouest de Melilla, fréquenté par les chasseurs-cueilleurs de l'Epipaléolithique (env. 11 000-8 000 BP) puis par les cultivateurs du Néolithique, à commencer ceux du Néolithique ancien (7 600-6 300 BP) (Zapata *et al.*, 2013 ; Morales *et al.*, 2013). L'étude archéobotanique interdisciplinaire, associant palynologie, anthracologie et carpologie, permet de suivre l'évolution de l'environnement végétal autour du site et de son exploitation par l'Homme. Les pollens révèlent une végétation dominée par la chênaie sclérophylle méditerranéenne tout au long de la chronologie, mais subissant l'impact significatif et croissant des activités humaines à partir des débuts de l'agriculture et de l'élevage. L'oléastre est très présent dès le début de la séquence, à 11 000 BP, et ne reculera qu'à la fin du Néolithique ancien. Les résultats anthracologiques sont parfaitement convergents et montrent la forte présence de l'oléastre dans les environs proches du site, en situation littorale. Outre cette utilisation pour le bois de feu, la carpologie montre que les fruits étaient cueillis et consommés, à l'Epipaléolithique comme au Néolithique ancien.

Ces résultats confirment ainsi que le refuge glaciaire de l'oléastre s'étendait aux deux rives de la Méditerranée occidentale et qu'il constituait une ressource familière pour les communautés humaines, au nord comme au sud, dès et avant le début de l'agriculture.

II – Les origines de l'oléiculture en Méditerranée occidentale

Les débuts de l'oléiculture au Proche-Orient sont déjà bien documentés, à la fois par l'archéologie, l'archéobotanique, mais aussi par les sources écrites (Brun, 2004a ; Salavert, 2008 ; Zohary *et al.*, 2012). Des structures excavées dans la roche, observées dans plusieurs sites de la zone syro-palestinienne, sont interprétées comme des broyeurs à olives remontant au Chalcolithique (4^e millénaire BC). Vers la même époque les mentions archéobotaniques (noyaux, charbons de bois) d'olivier se font plus fréquentes. Les noyaux sont souvent fragmentés, comme si les fruits avaient été broyés pour extraire l'huile. Certains de ces sites sont localisés hors de la zone bioclimatique où l'oléastre peut croître aujourd'hui, ce qui est interprété comme un signe fiable de mise en culture. A Ebla (ancienne ville syrienne), à l'âge du Bronze (3^e millénaire BC), les archives administratives gravées sur tablettes d'argile font état de vastes plantations d'oliviers sous contrôle royal et dont les redevances fiscales sont payées par les paysans sous forme d'huile.

En Méditerranée occidentale les sources se font plus discrètes et les archives archéobotaniques prennent davantage d'importance. Elles révèlent une situation qui semble contrastée sur le plan géographique. L'état de la documentation ne nous permet pas d'aborder la situation marocaine. En France, des occurrences de noyaux dans les habitats du Néolithique et de la Protohistoire méditerranéens montrent que ces communautés agricoles consommaient les olives. Leur présence sporadique laisse penser qu'il s'agissait d'une exploitation par cueillette, en suivant la tradition des derniers chasseurs-cueilleurs. La fréquence d'attestation des noyaux n'augmente que tardivement au Second âge de Fer, principalement aux 2^e-1^{er} s. BC (Leveau *et al.*, 1991 ; Bouby, 2014), principalement en Provence, dans la périphérie de Marseille. Ces noyaux sont rarement fragmentés, ce qui pourrait laisser penser qu'ils témoignent davantage de l'importation de fruits, dans la zone la plus influencée par les marchands et colons méditerranéens, plutôt que d'une production d'huile. La récurrence des charbons de bois laisse penser que l'oléiculture locale ne débute vraiment qu'au 1^{er} s. BC (Chabal, 1997). C'est d'ailleurs l'époque durant laquelle de premières huileries sont documentées par l'archéologie en Provence (Brun, 2004a).

L'Espagne propose un tableau bien différent. Nous avons évoqué que les charbons de bois montraient une présence affirmée de l'oléastre tout au long de l'Holocène, sur la côte méditerranéenne de ce pays. Les noyaux sont très fréquents dans les sites néolithiques du sud-est de la Péninsule ibérique, en particulier au Chalcolithique (3^e millénaire BC) (Buxó & Piqué, 2008), ce qui montre que les olives étaient devenues dès cette époque des ressources communes pour les populations locales. Les occurrences de noyaux augmenteront encore fortement au Second âge du Fer (4^e-3^e s. BC), ce qui témoigne du véritable essor de l'oléiculture en lien avec le développement des relations avec les sociétés méditerranéennes.

L'application des méthodes de l'anatomie quantitative à des charbons de bois de sites archéologiques du Levant espagnol permet, cependant, d'aller plus loin en montrant que l'olivier était bien cultivé dès le Néolithique (Terral & Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 2000). Des analyses similaires, réalisées dans des sites des Pyrénées-Orientales, suggèrent que la mise en culture débiterait plutôt à l'âge du Bronze, le Roussillon se trouvant ainsi en convergence avec la situation du Levant espagnol plutôt qu'avec le Languedoc (Terral, 1997 ; Heinz *et al.*, 2004). Se pose alors la question du statut de ces premiers oliviers cultivés, étaient-ils déjà domestiqués ou s'agissait-il seulement de formes sauvages prélevées dans l'environnement ?

III – Morphométrie géométrique et origines de la diversité des oliviers cultivés en Méditerranée occidentale

1. Etudier la diversité variétale actuelle pour comprendre le passé

Les méthodes de la morphométrie géométrique permettent de caractériser la géométrie (ou forme) d'une structure quelconque, en nous affranchissant ou non de ses dimensions. L'analyse de cette composante morphologique, indépendamment de la « taille » (ou mensurations), permet ainsi un contrôle optimal des facteurs liés au développement et des paramètres environnementaux de variabilité morphologique. A l'aide de critères géométriques dont la méthodologie est présentée en figure 2 et, à condition que l'indépendance entre la « forme », l'environnement et le développement soit démontrée, la comparaison de plusieurs individus, en terme de distance morphologique, revient donc à apprécier le déterminisme génétique de la variabilité de caractères potentiellement héréditaires mais passés au crible de la domestication.

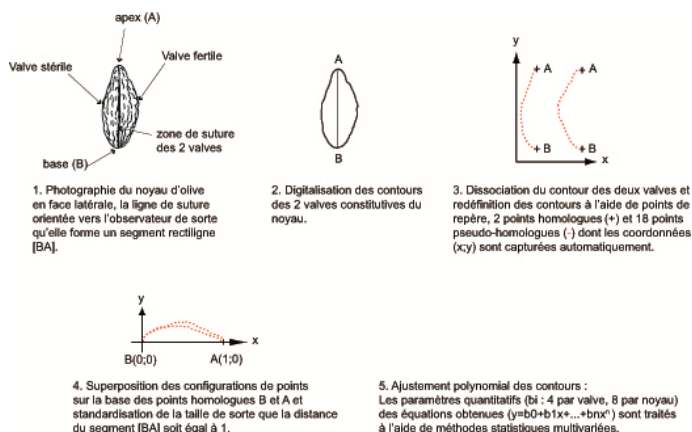


Figure 2. Procédure méthodologique détaillée de la morphométrie géométrique (d'après Terral *et al.*, 2004).

Les analyses morphométriques de plus de 3 000 noyaux d'olives de populations sauvages, de variétés cultivées d'origines diverses et de noyaux issus de sites archéologiques de divers pays méditerranéens apportent des résultats importants à différentes échelles : taxinomique, géographique et chronologique (Terral *et al.*, 2004 ; Newton *et al.*, 2002 ; Newton *et al.*, 2014).

Les oliviers de populations sauvages se distinguent des cultivars par des critères morphométriques fondés sur la structure géométrique des noyaux (taux de discrimination supérieur à 90%). Depuis les origines de la domestication, les pressions de sélection ont grandement affecté la structure morphologique du noyau. Originellement plutôt de petite taille (longueur inférieure à 1 cm – critère non exclusif) et surtout relativement globulaire, la sélection de l'olivier a induit une diversification variétale matérialisée dans cette étude par des morphotypes distincts (Fig. 3).

D'un point de vue géographique, les divergences morphologiques entre morphotypes constitués majoritairement par des formes occidentales (morphotypes OC-W constitué de formes sauvages et OC-C composé de variétés cultivées) ou orientales (OR1 constitué de variétés égyptiennes et OR2) témoignent d'une différenciation antagoniste « est - ouest » même si deux morphotypes constitués à la fois de formes occidentales et de formes orientales (M1 et M2) sont mis en évidence. Cette structuration géographique semble aussi bien valable pour les variétés cultivées que pour les oliviers sauvages dont le statut biologique exact est souvent problématique. En effet, des oliviers cultivés abandonnés et surtout des descendants de cultivés issus de la germination de noyaux peuvent avoir des traits phénotypiques comparables aux oléastres. Ces oliviers sont qualifiés de formes férales. Les oléastres comprennent donc à la fois des formes spontanées ayant évolué naturellement et des individus subspontanés correspondant à des formes influencées par les activités humaines. Ainsi une structuration « est - ouest » des oléastres peut être largement influencée par des hybridations entre arbres d'origine différente.

Pourtant, les données génétiques fondées sur le polymorphisme de l'ADN chloroplastique, caractérisé par une transmission maternelle (Besnard *et al.*, 2001a), et validées par les études menées sur l'ADN nucléaire (Besnard *et al.*, 2001b) confirment la structuration de la diversité révélée par la morphométrie géométrique. Les populations de l'est de la Méditerranée constituent une lignée maternelle unique, alors que celles de l'ouest sont caractérisées par trois lignées (Besnard *et al.*, 2001b ; 2011). Cette structuration géographique suggère donc l'existence de populations d'oléastres ayant évolué bien avant la domestication, confirmant les conclusions des études archéobiologiques (Terral & Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 1997 ; Terral, 2000 ; Terral *et al.*, 2004). Du fait de leur proximité morphologique par rapport au groupe OC-W, constitué d'oléastres occidentaux et, de par leur divergence morphologique vis-à-vis des oléastres et des cultivars de la Méditerranée orientale, il est donc très probable que les variétés du groupe OC-C sont les descendantes de formes domestiquées en Méditerranée occidentale, indépendamment des formes orientales. Les groupes M1 et M2 associent quant à eux des cultivars de l'est et de l'ouest. Dans leur cas, une telle affinité morphologique entre formes domestiquées d'origines différentes est la conséquence des migrations humaines qui, au fil du temps, ont favorisé les croisements entre formes orientales et formes occidentales.

2. Les morphotypes de noyaux reconnus à travers l'espace et le temps

Selon une procédure statistique multivariée comparative et décisionnelle (Analyse Factorielle Discriminante), les noyaux archéologiques de nombreux sites archéologiques méditerranéens (site de Ugarit en Syrie, 1 500 – 1 300 av. notre ère et divers sites de Méditerranée nord-occidentale (voir Terral *et al.*, 2004)) sont confrontés au modèle de différenciation morphologique (Fig. 3).

Leur affiliation au groupe phénotypique le plus convergent (approche probabiliste) permet de dater les origines de la domestication de l'olivier et de retracer l'histoire biogéographique de la diversification variétale de l'olivier en Méditerranée (Fig. 4 et Fig. 5).

Au Proche Orient, à Ugarit (Syrie, Age du Bronze, 1500-1300 av. notre ère), M1 groupe cosmopolite à l'échelle de la Méditerranée est très bien représenté dans le corpus archéologique (Newton *et al.*, 2014) (Fig. 4). Parmi les 199 noyaux étudiés, de nombreux spécimens semblent appartenir plus précisément au sous-groupe M1OR de M1 (non représenté dans les figures 3 et 4) composé exclusivement de variétés de Méditerranée orientale. Enfin, un effectif relativement élevé de noyaux (85%) a été alloué à un ensemble comprenant les morphotypes M1, M2 et OR2 dont l'étendue de l'aire géographique, couverte par les variétés le constituant, n'a d'équivalent que l'ampleur des territoires concernés par la diffusion de l'oléiculture durant l'Antiquité.

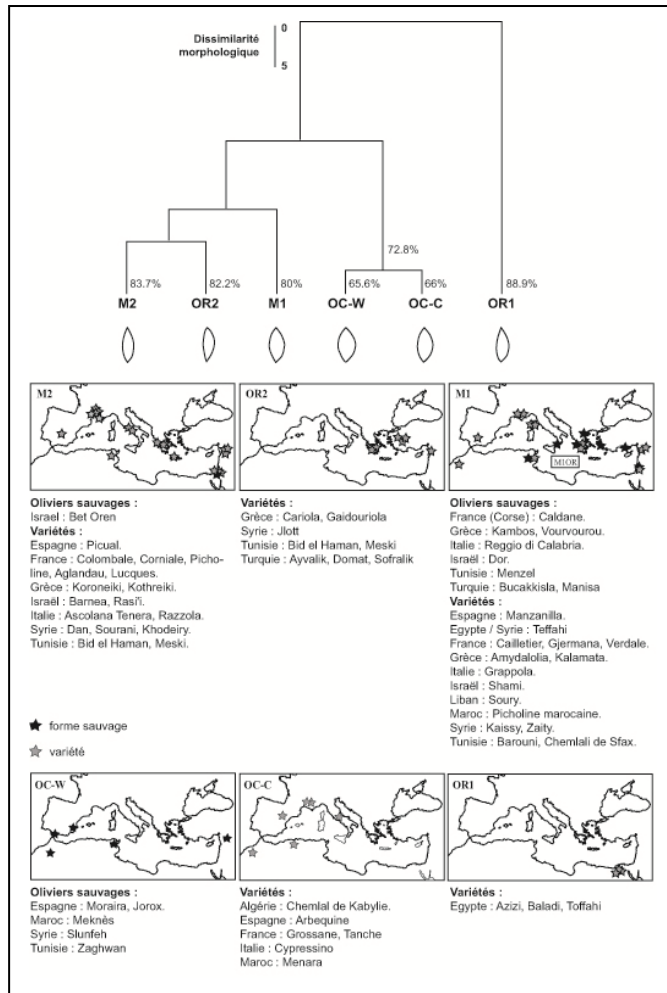


Figure 3. Structuration géographique de la diversité morphologique des noyaux d'olive de référence obtenue à travers une analyse UPGMA pratiquée à partir de la matrice de dissimilarité morphologique entre populations sauvages et variétés cultivées.

En Méditerranée Nord-occidentale (France et Péninsule ibérique), du Néolithique jusqu'à l'Age de Bronze, les premiers noyaux attestés comme appartenant à de l'olivier cultivé datent du Chalcolithique et de l'Age de Bronze. Ils correspondent au morphotype OC-C composé exclusivement de formes domestiquées de Méditerranée occidentale (Fig. 5). La plus ancienne attestation d'un morphotype domestiqué de Méditerranée orientale est datée du 3^e siècle av. J.-C. (site de « La Seña », Espagne), et correspond au groupe M1. Moins d'un siècle plus tard, l'agrobiodiversité archéologique de l'olivier en Méditerranée occidentale s'enrichit de deux nouveaux morphotypes, OR2 et M2 (site de « L'Almadrava », Espagne), comprenant des formes cultivées d'origines très diverses, de l'est comme de l'ouest. La composition variétale de ces groupes morphologiques avait d'ailleurs été interprétée comme le résultat de l'influence

romaine sur la Méditerranée qui favorisa la mise en contact, l'hybridation et une large diffusion de cultivars d'origines diverses (Terral *et al.*, 2004). L'agrobiodiversité mise en évidence révèle, quant à elle, des morphotypes orientaux qui apparaissent dans les corpus archéologiques de Méditerranée occidentale, 1 000 à 1 500 ans plus tard.

Véritable plaque tournante du commerce proche oriental de l'huile d'olive, Ugarit semble donc avoir été une fenêtre ouverte vers la Méditerranée, l'Égypte, Chypre, l'Égée et au-delà, vers les contrées plus occidentales du bassin méditerranéen (Newton *et al.*, 2014).

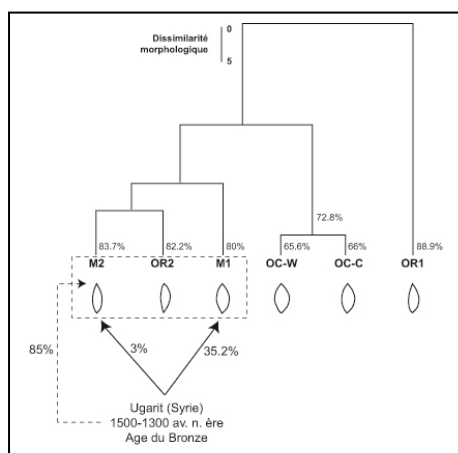


Figure 4. Morphotypes attestés à un niveau de probabilité de 75% à Ugarit (Syrie, Age du Bronze).

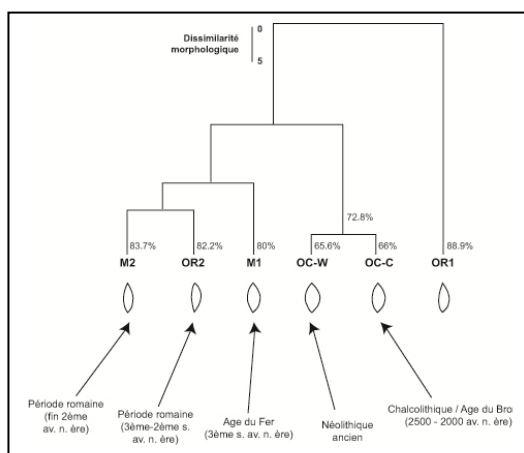


Figure 5. Morphotypes attestés à un niveau de probabilité de 75% dans le registre archéologique en Méditerranée nord-occidentale (France et Péninsule Ibérique).

Conclusion

Finalement, les approches archéobotaniques, éco-anatomiques et morphométriques développées sur les matériels bois et noyaux d'olive permettent de reconsidérer l'histoire de l'olivier et de la replacer sur un temps très long. Les résultats obtenus jusqu'à présent laissent poindre l'émergence d'une véritable histoire de cet arbre emblématique du bassin méditerranéen, faite de nuances spatiales, de rythmes chronologiques et de processus au long cours. Ils remettent en question la vision monolithique selon laquelle les civilisations antiques auraient simplement introduit et promu l'olivier en Méditerranée occidentale.

Ils ne remettent toutefois pas en cause l'influence des Phéniciens, Etrusques, Grecs et Romains sur le rayonnement de l'olivier mais, pour fondamentale qu'elle soit, conduisent à la replacer dans les dynamiques plurimillénaires du bassin méditerranéen. Il apparaît tout de même que les origines de la culture et de la domestication de l'olivier en Méditerranée occidentale sont plus anciennes. Elles émergent deux millénaires avant l'introduction au dernier millénaire avant notre ère, de nouvelles variétés, de savoirs et de techniques provenant de nombreuses contrées de la Méditerranée. Ces résultats entrent en résonance avec ceux de la biologie moléculaire pour montrer que la domestication de l'olivier a eu lieu indépendamment, en de nombreuses régions et non exclusivement depuis un unique foyer proche oriental, qui fut tout de même le plus gros pourvoyeur de formes domestiquées donc de diversité biologique (Kaniewski *et al.*, 2012 ; Besnard *et al.*, 2013).

Remerciements

Nous tenons à remercier tous les collaborateurs qui nous ont permis de rédiger cette synthèse : Sarah Ivorra, Claire Newton, Aline Durand, Christine Heinz ainsi que nos collègues archéologues qui nous ont confiés leur précieux matériel. Nous remercions également Mohammed Ater pour l'organisation de l'atelier Oléiculture, véritable creuset de réflexion et de discussion sur diverses problématiques intéressant l'olivier.

Références

- Amouretti M.-C. (1986).** *Le pain et l'huile dans la Grèce antique. De l'aire au moulin*. Paris : Les Belles Lettres. 322 p. (Collection Annales Littéraires de l'Université de Besançon, n. 328).
- André J. (2009).** *L'alimentation et la cuisine à Rome*. Paris : Les Belles Lettres. 252 p. (Collection Etudes anciennes).
- Aura J.E., Carrión Y., Estrelles E., Pérez Jorda G. (2005).** Plant economy of hunter-gatherer groups at the end of the last Ice Age: plant macroremains from the cave of Santa Maria (Alacant, Spain) ca. 12000-9000 B.P. *Vegetation History and Archaeobotany*, n. 14, p. 542-550.
- Ballouche A., Marival P. (2003).** Données palynologiques et carpologiques sur la domestication des plantes et l'agriculture dans le Néolithique ancien du Maroc septentrional. Le site de Kaf Taht el-Ghar. *Revue d'Archéométrie*, n. 27, p. 49-54.
- Besnard G., Baradat P., Bervillé A. (2001a).** Genetic relationships in the olive (*Olea europaea* L.) reflect multilocal selection of cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, n. 102, p. 251-258.
- Besnard G., Baradat P., Breton C., Khadari B., Bervillé A. (2001b).** Olive domestication from structure of oleasters and cultivars using nuclear RAPDs and mitochondrial RFLPs. *Genetics, Selection, Evolution*, n. 33, p. 251-268.
- Besnard G., Hernández P., Khadari B., Dorado G., Savolainen V. (2011).** Genomic profiling of plastid DNA variation in the Mediterranean olive tree. *BMC Plant Biology*, n. 80, 11 p. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2229-11-80>.
- Besnard G., Khadari B., Navascues M., Fernandez-Mazuecos M., El Bakkali A., Arrigo N., Baali-Cherif D., Brunini-Bronzini de Caraffa V., Santoni S., Vargas P., Savolainen V. (2013).** The complex history of the olive tree: from Late Quaternary diversification of Mediterranean lineages to primary domestication in the northern Levant. *Proc Royal Soc B*, vol. 280, n. 1756, <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2833>.
- Bouby L. (2014).** *L'agriculture dans le bassin du Rhône du Bronze final à l'Antiquité : agrobiodiversité, économie, cultures*. Toulouse : Archives d'Ecologie Préhistorique. 335 p.
- Brun J.-P. (2004a).** *Archéologie du vin et de l'huile. De la Préhistoire à l'époque hellénistique*. Paris : Errance. 226 p.
- Brun J.-P. (2004b).** *Archéologie du vin et de l'huile dans l'Empire romain*. Paris : Errance. 316 p.
- Buxó R., Piqué R. (2008).** *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la península Ibérica*. Barcelona : Ariel Prehistoria. 272 p.
- Cappers R.T.J., Neef R. (2012).** *Handbook of plant palaeoecology*. Groningen : Barkhuis. 475 p.
- Carrión Y., Ntinou M., Badal E. (2010).** *Olea europaea* L. in the North Mediterranean basin during the Pleniglacial and the early-middle Holocene. *Quaternary Science Reviews*, April 2010, vol. 29, n. 7-8, p. 952-968. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2009.12.015>
- Chabal L. (1997).** *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'anthracologie, méthode et paléocologie*. Paris : Maison des Sciences de l'Homme. 189 p. (Documents d'Archéologie Française, n. 63).
- Chabal L., Fabre L., Terral J.-F., Théry I. (1999).** L'anthracologie. In: Bourquin-Mignot J.E.B. et al. (ed.). *La Botanique*. Paris : Errance. p. 43-104.
- Figueiral I., Terral J.-F. (2002).** Late Quaternary refugia of Mediterranean taxa in the Portuguese Estremadura: charcoal based palaeovegetation and climatic reconstruction. *Quaternary Science Reviews*, February 2002, vol. 21, n. 4-6, p. 549-558. [http://dx.doi.org/10.1016/S0277-3791\(01\)00022-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0277-3791(01)00022-1)

- Heinz C., Figueiral I., Terral J.-F., Claustre F. (2004). Holocene vegetation changes in the northwestern Mediterranean: new palaeoecological data from charcoal analysis and quantitative eco-anatomy. *The Holocene*, May 2004, vol. 14, n. 4, p. 621-627. <http://dx.doi.org/10.1191/0959683604hl739rr>
- Humphrey L.T., De Groote I., Morales J., Barton N., Colcutt S., Bronk Ramsey C., Bouzouggar A. (2014). Earliest evidence for caries and exploitation of starchy plant foods in Pleistocene hunter-gatherers from Morocco. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 111, n. 3, p. 954-959.
- Kaniewski D., Van Campo E., Boiy T., Terral J.-F., Khadari B., Besnard G. (2012). Primary domestication and early uses of the emblematic olive tree: palaeobotanical, historical and molecular evidence from the Middle East. *Biological Reviews*, vol. 87, n. 4, p. 885-899. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1318176111>
- Kislev M.E., Nadel D., Carmi I. (1992). Epipalaeolithic (19,000 BP) cereal and fruit diet at Ohalo II, Sea of Galilee, Israel. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 30 September 1992, vol. 73, n. 1-4, p. 161-166. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-6667\(92\)90054-K](http://dx.doi.org/10.1016/0034-6667(92)90054-K)
- Laubenheimer F. (1990). *Le temps des amphores en Gaule. Vins, huiles et sauces*. Paris : Errance, 181 p. (Collection des Hespérides).
- Leveau P., Heinz C., Laval H., Marinval P., Medus J. (1991). Les origines de l'oléiculture en Gaule du sud. Données historiques, archéologiques et botaniques. *Revue d'Archeométrie*, n. 15, p. 83-94.
- Margaritis E., Jones M. (2008). Crop processing of *Olea europaea* L.: an experimental approach for the interpretation of archaeobotanical olive remains. *Vegetation History and Archaeobotany*, July 2008, vol. 17, n. 4, p. 381-392. <http://dx.doi.org/10.1007/s00334-007-0122-x>
- Morales J., Pérez-Jordà G., Peña-Chocarro L., Zapata L., Ruiz-Alonso M., López-Sáez J. A., Linstädter J. (2013). The origins of agriculture in North-West Africa: macro-botanical remains from Epipalaeolithic and Early Neolithic levels of Ifri Oudadane (Morocco). *Journal of Archaeological Science*, June 2013, vol. 40, n. 6, p. 2659-2669. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.01.026>
- Newton C., Lorre C., Sauvage C., Ivorra S., Terral J.-F. (2014). On the origins and spread of *Olea europaea* L. (olive) domestication: evidence for shape variation of olive stones at Ugarit, Late Bronze Age, Syria - a window on the Mediterranean Basin and on the westward diffusion of olive varieties. *Vegetation History and Archaeobotany*, September 2014, vol. 23, n. 5, p. 567-575. <http://dx.doi.org/10.1007/s00334-013-0412-4>
- Newton C., Terral J.-F., Ivorra S. (2002). The Egyptian olive (*Olea europaea* subsp. *europaea*) in the later first millennium BC: origins and history using the morphometric analysis of olive stones. *Antiquity*, June 2006, vol. 80, n. 308, p. 405-414. <http://dx.doi.org/10.1017/S0003598X00093716>
- Salavert A. (2008). Olive tree exploitation and oil production in Palestine during the Early Bronze Age (3500-2000 BC): the case of Tel Yarmouth (Israel). *Vegetation history and Archaeobotany*, vol. 17, n. 1, p. 53-61.
- Terral J.-F. (1997). Débuts de la domestication de l'olivier (*Olea europaea* L.) en Méditerranée nord-occidentale, mise en évidence par l'analyse morphométrique appliquée à du matériel anthracologique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série 2, Sciences de la terre et des planètes*, vol. 324, n. 6, p. 417-425.
- Terral J.-F. (2000). Exploitation and management of the olive tree during Prehistoric times in Mediterranean France and Spain. *Journal of Archaeological Sciences*, vol. 27, n. 2, p. 127-133. <http://dx.doi.org/10.1006/jasc.1999.0444>
- Terral J.-F., Arnold-Simard G. (1996). Beginnings of olive cultivation in Eastern Spain in relation to Holocene bioclimatic changes. *Quaternary Research*, September 1996, vol. 46, n. 2, p. 176-185. <http://dx.doi.org/10.1006/qres.1996.0057>
- Terral J.-F., Alonso N., Buxo I Capdevila R., Chatti N., Fabre L., Fiorentino G., Marinval P., Perez Jorda G., Pradat B., Rovira N., Alibert P. (2004). Historical Biogeography of olive domestication (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morphometry applied to Biological and Archaeological material. *Journal of Biogeography*, vol. 31, n. 1, p. 63-77. <http://dx.doi.org/10.1046/j.0305-0270.2003.01019.x>
- Zapata L., López-Sáez J.A., Ruiz-Alonso M., Linstädter J., Pérez-Jordà G., Morales J., Kehl M., Peña-Chocarro L. (2013). Holocene environmental change and human impact in NE Morocco:

Palaeobotanical evidence from Ifri Oudadane. *The Holocene*, September 2013, vol. 23, n. 9, p. 1286-1296. 1 <http://dx.doi.org/10.1177/0959683613486944>

Zohary D., Hopf M., Weiss E. (2012). *Domestication of plants in the Old World*. 4. Ed. Oxford : Oxford University Press. 243 p.

Approche historique de l'oléiculture dans le Maroc antique : l'apport des textes agronomiques et de l'archéologie

Saïd El Bouzidi ¹, Ali Ouahidi ²

¹ Département d'Histoire et Civilisation, Faculté des lettres et sciences humaines, Université Ibn Tofail, Kénitra, Maroc

² Département d'Histoire et Civilisation, Faculté des lettres et sciences humaines, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fez, Maroc

Résumé. L'approche historique de l'oléiculture dans le Maroc antique a comme objectif de présenter les résultats du croisement des informations agronomiques antiques avec les données historiques et archéologiques concernant la culture des oliviers en Afrique du Nord antique et plus particulièrement au Maroc Antique à travers les huileries de Volubilis. La richesse d'information agronomique est soutenue par des données historiques sur la place de l'oléiculture, en tant que produit cosmétique et économique. L'apport des données archéologiques des huileries de Volubilis atteste l'enracinement non seulement de l'arbre, mais aussi de son fruit, de son exploitation et de sa diversité d'usage. A travers l'approche historique sur l'oléiculture, il est possible de lire l'histoire événementielle du Maroc antique et sa relation avec les autres civilisations : Grecque, Carthaginoise et Romaine.

Mots-clés. Olive - Oliveraie - Oléastre - Histoire - Archéologie - Pressoir - Agronomie - Maroc Antique - Volubilis

Title. *Historical approach on Olive growing in Ancient Morocco: contribution of agronomic texts and archaeological research*

Abstract. *The historical approach of olive cultivation in ancient Morocco aims to present the results of cross-examining the ancient agronomic information with historical and archaeological data especially concerning the cultivation of olive trees in Ancient North Africa, particularly in Ancient Morocco through oil mills of Volubilis. The wealth of agronomic information is supported by historical data on the role played by olive cultivation, as a cosmetic and economical product. The contribution of archaeological data concerning olive oil in Volubilis attests not only to the rootedness of the tree, but also of its fruit, its cultivation, and the diversity of its uses. Through the historical approach of olive growing, it is possible to read the factual history of ancient Morocco and its connection with other civilizations: Greek, Carthaginian, and Roman.*

Keywords. Olive - Olive cultivation - Wild olive - History - Archeology - Oil press - Agronomy - Ancient Morocco - Volubilis

Introduction

L'olivier a suscité et suscite encore un regard très particulier depuis l'Antiquité. Cet arbre est emblématique d'une région, d'un climat, d'une façon de vivre, et d'une civilisation : celle de la Méditerranée. Les botanistes reconnaissent deux variétés : *Olea europaea* var. *sativa* qui rassemble tous les cultivars et *Olea europaea* var. *sylvestris* Mill., communément appelé l'oléastre, qui regroupe les formes sauvages et ensauvagées. La culture de l'olivier remonte au moins au Néolithique dans les rives de la Méditerranée, en revanche la domestication de l'arbre n'est effective que depuis l'Âge du Bronze (Benhayoun et Lazzari, 2007).

Les livres des agronomes latins rapportent les premiers textes sur l'olivier, son fruit et ses vertus. L'ensemble de ces textes constitue un corpus d'informations agronomiques sur l'oléiculture dans la Méditerranée depuis l'Antiquité. Cette richesse d'information agronomique

est soutenue par des données historiques sur la place de l'oléiculture, comme produit cosmétique et économique dans le Maroc Antique (Lenoir, 1994).

Les résultats des travaux archéologiques sur les sites urbains et ruraux au Maroc, attestent une inculcation de la culture de l'Olivier. Cette exploitation a engendré une évolution des outils de travail tels que les pressoirs à olive, mais aussi la diversité de produits et la divergence de son utilisation (Ponsich, 1995). Cette communication a pour objectif de présenter les résultats du croisement des informations agronomiques antiques avec les données historiques et surtout archéologiques concernant la culture des oliviers en Afrique du Nord antique et plus particulièrement au Maroc Antique. Elle se présente comme une plate-forme historique pour d'autres approches et études sur l'olivier au sud de la Méditerranée.

I – Olīua, āliw, ālew : l'oléastre. Et si l'appellation est d'origine berbère ?

Certes, l'appellation « olive » est bien attestée dans la langue grecque antique, alors que le génitif oléastre, qui est à l'origine de l'appellation, reste obscur. Les travaux linguistiques proposent une approche qui mérite d'être prise en considération dans notre étude. Les résultats de ces travaux concordent pour souligner l'enracinement de l'olivier chez les *Amazighs* avant l'arrivée d'autres civilisations méditerranéennes en Afrique du Nord (Besnard *et al.*, 2009).

Le berbère possède deux dénominations fondamentales de l'olivier-oléastre : *azemmur*, « oléastre » selon les régions, qui est la plus largement attestée ; et *āliw/ālew*, limitée au touareg et qui désigne spécifiquement une variété saharienne d'olivier sauvage (Basset, 1952). L'extension du mot *azemmur* (et de son féminin *tazemmurt*) couvre une très vaste aire du monde berbère, du Djebel Nefoussa en Libye à l'ensemble du Maroc (Chaker, 1990). Le terme *azemmur* basé sur les racines ZMR, renvoie à la notion de « pouvoir, supporter, endurer et être capable ». Dans la langue sémitique, ZMR, évoque la notion de « force ». La similitude de la racine berbère et sémitique de ZMR fonde un lien sémantique entre l'olivier et la notion de « force, résistance, endurance, capacité... » (Chantraine, 1968-1980). Cette avancée trouve un soutien sur le plan symbolique quant aux vertus attribuées à l'olivier (Chaker, 2013).

Chez les berbères touareg, *āliw, ālew*, plur. *āliwān* désigne une variété d'olivier sauvage qui est une sous-espèce de *Olea europaea* L.. Selon Charles de Foucauld (Foucauld, 1950-1952) les formes latines *olea* / *olīua* / *oleum* (olive, olivier, huile d'olive), sont empruntées à l'ancien grec *ἐλαία* [< *ἐλαί(ῑ)α*, *ἐλαί(ῑ)ον*] (Chantraine, 2009). Cette hypothèse est soutenue par Emile Laoust pour qui l'appellation touareg *ālew/āliw* a été empruntée au latin. Pour Salem Chakir l'origine latine (ou grecque) du touareg *āliw*, bien que plausible, doit être considérée comme une hypothèse (Chaker, 1987). Il avance que l'appellation *Olea* est un « emprunt du grec archaïque au berbère lors de contacts antérieurs à la fondation des colonies de Cyrénaïque. Les données linguistiques, ethnologiques et paléobotaniques conduisent plutôt à privilégier cette dernière hypothèse ». On soulignera que les contacts entre le monde grec/égéen et le monde berbère remontent au moins aux derniers siècles du second millénaire avant J.-C. (Camps, 1985). Ils sont très antérieurs à la fondation des colonies grecques de Cyrénaïque (VII^{ème} siècle avant J.-C.) et compatibles avec la présence du terme en grec mycénien (XIV^{ème} avant J.-C.). Hérodote lui-même signale plusieurs emprunts technologiques ou culturels faits par les Grecs aux Berbères (Camps, 1985).

Bien entendu la question proprement linguistique de l'origine du terme *āliw* ne peut être dissociée de celle, historique et ethnologique, de l'origine de la culture et de l'exploitation de l'olivier en Afrique du Nord. Les travaux paléobotaniques attestent l'origine très ancienne en Afrique du Nord du genre *Olea*. Pour ce qui est de son exploitation et de sa culture, Camps (1953), considère que les autochtones pratiquaient la greffe de l'oléastre avant l'influence phénicienne et signale que, selon le témoignage explicite du pseudo-Scylax (*Périple*, 110) : « *les habitants de Djerba savaient tirer de l'huile des fruits de l'oléastre* ». Ce qui prouve que, les Amazighs exploitaient, au milieu du IV^{ème} siècle avant J.-C., les fruits de l'arbuste sauvage,

ce qui rend finalement assez improbable l'hypothèse d'un emprunt de sa dénomination aux grecs, et moins à fortiori aux latins.

Signalons enfin que l'appellation berbère *āliwān* désigne aussi un chant rituel lors du mariage : *« L'emploi du rythme āliwān est exclusivement réservé à des vers chantés par les femmes dans certaines cérémonies de noces chez les Berbères, les femmes chantent en chœur des vers du rythme āliwān lors la matinée du jour où vont se dérouler les festivités du mariage. Il est assez remarquable sur le plan symbolique que le mariage soit aussi clairement associé à l'olivier : évocation de la durabilité, de la capacité de régénérescence, de la fécondité en référence à la multiplicité des fruits produits... »*. Cette donnée confirme aussi l'ancienneté de l'ancrage culturel de l'olivier dans les sociétés nord-africaines.

Sur la base des données linguistiques de la langue Berbère, soutenue par les données paléobotaniques et ethnologiques, les deux dénominations fondamentales de l'oléastre et de l'olivier (*āliw* et *azemmur*), paraissent coexister en même temps. La première appellation, *āliw*, étant certainement la plus ancienne de l'oléastre. De ce fait, la forme berbère *āliw* a de très sérieuses chances d'être à l'origine de la désignation grec *ἐλαία* [*elaia*] et de-là du latin *olea* qui a donné lieu à une appellation aussi enracinée et mythique de l'olivier en Afrique du nord (Ricard, 1961).

Il paraît bien que dans toute la Méditerranée occidentale, la domestication de l'olivier est bien antérieure à l'oléiculture antique, punique, grecque ou romaine, et s'enracine bien dans le Néolithique. En Afrique du Nord, comme dans tout le bassin occidental de la Méditerranée, l'influence punique, grecque ou romaine est portée sur des aspects techniques et agronomiques, sur l'amélioration variétale et les techniques de production de l'huile (pressoirs), sans aucun doute aussi sur son stockage et sa commercialisation.

II – L'olivier : mythe, histoire et sacralisation

L'histoire de l'olivier se confond avec celle des civilisations qui ont vu le jour autour du bassin méditerranéen (C.O.I., 1997). Ainsi, l'olivier et son huile occupent une place prépondérante dans la culture et le patrimoine des civilisations méditerranéennes antiques. L'origine lointaine de l'olivier a toujours été accompagnée d'innombrables légendes car les différents peuples méditerranéens ont attribué à leurs propres dieux la création de l'olivier. Dès lors, l'olivier est devenu un arbre sacré et l'arbre symbolique par excellence (Detienne, 1970).

Les travaux historiques et archéologiques avancent que le berceau de l'olivier fut vraisemblablement l'Asie Mineure ou la Crète (Henry, 2003 ; Houane, 2012). Les premières traces que l'on a de cet arbre datent de 37 000 ans avant J.-C., sur des feuilles fossilisées découvertes dans les îles de Santorin, en Grèce (Bartolini *et al.* 2002). Bien que les historiens et les archéologues ne soient pas unanimes sur le pays d'origine de l'olivier, cet arbre a incontestablement trouvé en Méditerranée des conditions naturelles, principalement climatiques, auxquelles il s'est parfaitement adapté. Dès 3 000 avant J.-C., l'olivier est cultivé dans le Croissant fertile, aire englobant l'Égypte, la Syrie, la Palestine et la Phénicie (Leroy, 2012).

Des fouilles archéologiques confirment, par la découverte de stèles, de fresques et de jarres une intense activité née de la culture de l'olivier et du commerce de l'huile en Crète, sur les îles et les rivages égéens dès le III^{ème} millénaire. Vers 1 600 avant J.-C., les Phéniciens diffusent l'olivier dans toute la Grèce. À partir du VI^{ème} siècle avant J.-C., sa culture s'est étendue à tout le bassin méditerranéen en passant par la Lybie, la Tunisie, la Sicile puis l'Italie. Les Romains, lors de leurs conquêtes, poursuivent la propagation de l'olivier dans tous les pays côtiers de la Méditerranée (Fouin *et al.*, 2002).

Avec l'implantation par les Grecs de comptoirs commerciaux sur les rives méditerranéennes, l'huile d'olive avec le blé et le vin, constituent un des éléments majeurs des échanges. Les Grecs initient les peuples de Provence, de Corse et d'Italie à l'exploitation agricole de l'olivier, à l'entretien des sols jusqu'à la récolte et au système d'extraction de l'huile (Amouretti, 1986). Au II^{ème} siècle, à Rome, l'huile d'olive est la première source de lipides dans l'alimentation (Delaveau, 1987).

L'enracinement, la longévité de l'arbre et les vertus de l'huile ont fait de l'olivier un végétal sacré pour tous les peuples de la Méditerranée (Detienne, 1970). La richesse symbolique de cet arbre est abondante: récompense, purification, force, paix, victoire, fécondité. Consacré à la déesse grecque Athéna, l'olivier était également au dieu romain Jupiter. Tous les textes fondateurs, depuis les mythes grecs ou latins en passant par la Bible et le Coran, en témoignent. Ils en parlent tous comme symbole de paix, de lumière, de nourriture bénie (Pagnol, 1975). C'est dans la mythologie grecque que l'olivier est le plus proluxe (Ricordel, 1999).

Une de ces légendes grecque raconte une des origines possibles de l'olivier. En effet, elle rapporte la querelle d'Athéna, déesse de la sagesse, avec Poséidon dieu de la mer à propos de la protection d'une nouvelle ville. Pour les départager, Zeus, dieu des dieux leur proposa de faire un don à l'humanité. Poséidon brandit un trident et fit jaillir d'un rocher un cheval pouvant porter cavaliers et armes et traîner des chars gagnant des batailles. Athéna se pencha alors sur un morceau de terre, et fit naître un arbre nourrissant et soignant plaies et rhumes : c'est l'Olivier. Ainsi l'olivier fût reconnu « le don le plus utile à l'humanité ».

L'olivier apparaît deux fois dans les travaux d'Héraclès (Kakridis, 1949 ; Détienne, 1973). La première fois, il suffit au héros de planter sa lourde massue (en bois d'olivier) dans la terre pour qu'aussitôt poussent de robustes oliviers. La seconde fois, ayant été victorieux des douze épreuves imposées par Héra, il se rend dans l'Olympe avec des plants d'olivier afin d'y créer une oliveraie pour remercier les dieux de leur clémence (Vernant, 1965). Il existait à Ephèse une source sacrée appelée *Ypelaio*, ombragée par un olivier au pied duquel *Léto* aurait mis au monde Apollon et Artémis.

Pour les égyptiens de l'Antiquité, c'est Isis, la « mère universelle », (femme d'Osiris et mère d'Horus) qui a enseigné à son peuple la culture et le respect de l'olivier. Pour les Romains, ils ont associé l'olivier à la déesse Minerve et la naissance de Romulus et Remus, qui sont également nés sous un olivier. A Rome, lors des fêtes des Ides de juillet en l'honneur de Castor et Pollux, les cavaliers se présentaient avec le front ceint d'une couronne d'olivier.

L'olivier possède une très grande richesse symbolique reconnue par tous les peuples en tout temps comme symbole de paix et de réconciliation: l'olivier est le premier arbre à émerger quand la mer se retire de la surface de la Terre. En effet après le déluge, Noé qui avait lâché une colombe dans le ciel la vit revenir sur l'arche, tenant en son bec un rameau d'olivier, signe que l'épreuve touchait à sa fin et que la terre était proche (Psaumes 8. 52 : 10 « Et moi, je suis dans la maison de Elohim comme un olivier verdoyant, Je me confie dans la bonté de Elohim, éternellement et à jamais. 9 (52 : 11) Je te louerai toujours, parce que tu as agi; Et je veux espérer en ton nom, parce qu'il est favorable, En présence de tes fidèles », Psaumes 128 : 3, « Ta femme est comme une vigne féconde Dans l'intérieur de ta maison; Tes fils sont comme des plants d'olivier, autour de ta table »).

L'olivier symbole du sacrifice: depuis la passion du Christ sur le Mont des Oliviers jusqu'à la croix faite en ce même bois. Il symbolise la puissance et la force : la massue d'Hercule était en bois d'olivier. C'est le symbole de victoire : les rameaux d'olivier couronnaient les meilleurs athlètes aux Jeux Olympiques. Aujourd'hui encore, la flamme allumée sur le site antique d'Olympe, à l'ouverture de l'Olympe, jaillit d'un rameau d'olivier sur lequel on concentre les rayons du soleil au moyen d'un miroir parabolique. C'est aussi le symbole de fécondité, de fertilité et de richesse: après chaque victoire ces mêmes athlètes recevaient de l'huile des oliviers sacrés de la plaine d'Athènes. Enfin c'est le symbole de lumière, de pureté dans les temples pour la bénédiction, son huile éclaire, lave, dans les thermes et consacre les victoires.

L'arbre fétiche de la Méditerranée influença toutes les religions qui naquirent en son sein. Dans la civilisation grecque, lors des cérémonies religieuses, l'huile d'olive est versée sur les pierres

sacrées, en guise d'offrande. Celle-ci fait partie des présents traditionnels qui plaisent aux dieux. Parmi les cadeaux, on retrouve la laine de brebis, les fruits et la cire des abeilles ou encore les contenants vides d'huile.

Dans les textes sacrés, l'olivier est abondamment cité dans la bible (140 fois), de même que l'olivier (100 fois), pressenti pour être le roi de tous les arbres « les arbres ... dirent à l'olivier : règne sur nous ». L'olivier leur répondit : « Puis-je renoncer à mon huile qui est ma gloire auprès de Dieu et des hommes pour aller m'établir entre les arbres ? ». Dans l'épisode du déluge, la colombe apporte dans son bec un rameau d'olivier pour signifier à Noé la fin de la colère divine (« *La colombe revint à lui sur le soir; et voici, une feuille d'olivier arrachée était dans son bec. Noé connut ainsi que les eaux avaient diminué sur la terre* » La Genèse, VIII. 10.). Le Mont des Oliviers est invoqué plusieurs fois dans la vie du peuple hébreu et dans celle du Christ. Il est le refuge du roi David. Il sera aussi un lieu de méditation avant la passion, le lieu supposé de l'ascension et celui du jugement dernier.

Dans le Coran l'olivier est invoqué 6 fois, et une fois en faisant allusion (« *Par le figuier et l'olivier ! Et par le Mont Sînîn ! Et par cette Cité sûre* », Coran, S. At-Tîne, 1-3 ; « *Ainsi qu'un arbre (l'olivier) qui pousse au Mont Sinaï, en produisant l'huile servant à oindre et où les mangeurs trempent leur pain.* », Coran, S. Al-Mu'minûn, 20 ; « *D'elle, Il fait pousser pour vous, les cultures, les oliviers, les palmiers, les vignes et aussi toutes sortes de fruits. Voilà bien là une preuve pour des gens qui réfléchissent.* », Coran, S. An-Nahl, 11.). Et c'est grâce à cet arbre béni, que l'humanité dispose de la lumière que fait naître la lampe à huile, cette lueur divine qui rapproche les hommes d'Allah. On y retrouve cette évocation dans la vingt-quatrième sourate du Coran (« *Dieu est la Lumière des cieus et de la terre ! Sa Lumière est semblable à une niche dans laquelle se trouve une lampe. La lampe est placée dans un cristal. Le cristal est pareil à un astre brillant qu'allume un arbre béni, un olivier qui n'est ni d'Orient, ni d'Occident, dont l'huile pourrait presque éclairer sans que le feu la touche. Lumière sur lumière ! Dieu guide vers Sa Lumière qui veut. Et Dieu propose aux hommes les paraboles. Et Dieu est parfait connaisseur de toute chose.* », Coran, S. Al-Nûr, 24, V 35.). Ainsi, l'olivier représente l'axe du monde : il apporte la lumière divine et « sur chacune de ses feuilles est écrit un des noms d'Allah ».

L'huile d'olive était donc un aliment privilégié dans l'alimentation des anciens, mais elle a été aussi largement utilisée dans l'antiquité : pour les soins du corps, pour le massage des sportifs, pour la préparation de parfums et la fabrication de savons. De plus, outre son utilisation dans les temples, l'huile d'olive a été pendant des millénaires la principale source de lumière domestique dont disposaient les hommes. En moyenne, un litre d'huile permettait de s'éclairer pendant 300 heures. Les peuples des pays méditerranéens consacraient une part importante de leur production d'huile d'olive à l'éclairage, ils y employaient l'huile de qualité inférieure (Vigroux, 2003).

L'olivier apparaît donc dans la plupart des civilisations comme un symbole de paix, de sagesse et d'abondance et il n'y a rien d'étonnant à ce que le produit de cet arbre légendaire, cette huile aux mille vertus, se soit forgé une telle renommée depuis cinq mille ans.

III – Place et importance de l'olivier dans les œuvres des agronomes antiques

L'olivier constitue un des trois piliers de la *pecunia rustica* avec le vignoble et le pastoralisme. Les Anciens accordent bien évidemment dans leurs écrits une part importante à la culture de l'olivier (Durand, 2007). Mais moins qu'on aurait pu le supposer en comparaison avec la vigne et les céréales. L'olivier est un parent pauvre dans la littérature agronomique antique. A titre de référence, dans le *Livre des Arbres* qui est le treizième livre du *De re rustica* de Columelle, le vignoble à lui seul occupe les dix-huit premiers chapitres alors que l'oliveraie occupe simplement le dix-neuvième (Columelle, 1986).

Le thème de l'olivier dans la littérature agronomique latine est en lien à sa place et son importance dans la civilisation. Si les Grecs lui accordait, avec le pain, une place de choix, chez les Romains l'olivier reste un arbre barbare de par ses origines et imprévisible de par son fruit et la qualité de son huile.

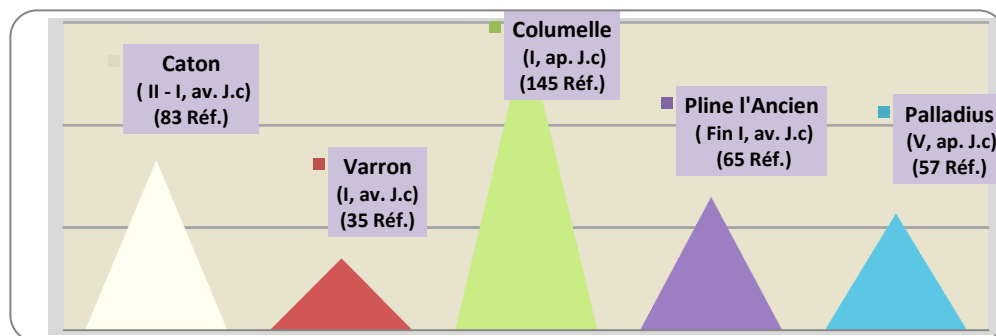


Figure 1. Place et importance de l'olivier dans les œuvres des agronomes antiques

Le corpus des références à l'olivier chez les agronomes latins suscite des interrogations sur l'importance accordée à l'olivier parmi d'autres arbres fruités mais aussi sur la nature de l'information abordée (Blandenet, 2009). Si Caton aborde l'olivier dans son traité le *De Agricultura* sous ses différents aspects, Varron ne fait que reprendre les propos de son prédécesseur (El Bouzidi, 2000). Pliny l'Ancien consacre un livre à l'olivier et son traitement dans son encyclopédie naturelle alors que son successeur Columelle ne l'aborde que deux fois, la première pour mettre en valeur la vigne et le vignoble et la deuxième parce qu'il fait partie de l'arboriculture.

Chez Caton (1975), la place de l'olivier proprement dite est meilleure sur l'ensemble du livre, dans la mesure où l'ouvrage s'étend sur la récolte des olives, leur technique de conservation et la fabrication de l'huile et des outils qui concourent à cette transformation comme les broyeurs. La culture de l'olivier fait à elle seule l'objet de six chapitres, ce qui est déjà énorme (Caton, 1975a). Le chapitre sur la greffe et le marcottage accorde de longs développements à l'essence (Caton, 1975b). La vigne, elle, n'occupe pas moins de huit chapitres dont deux seulement où elle n'est pas le sujet principal (Caton, 1975c). Chez Caton, l'olivier fait jeu égal avec la vigne.

Dans les *res rusticae* de Varron l'olivier est abordé dans le premier livre avec plus de 30 références, en plus d'un chapitre (Varron, 1978). Il est à noter que pour Varron l'oliveraie est une unité de mesure « En ce qui concerne les instruments dits à voix inarticulée, Saserna prétend que deux attelages de bœufs suffisent pour deux *jugera* de terre; tandis que Caton exige trois attelages pour un plant d'olivier de deux cent quarante *jugera*. De sorte que, si nous en croyons Saserna, il ne faut qu'un attelage pour cent *jugera*; et si nous nous en rapportons à Caton, un attelage ne suffit que pour quatre-vingts » (Varron, 1978a).

Ainsi Varron évoque que « Les espèces d'olives qui prospèrent en terre grasse et chaude sont, l'olive à confire, le radius major de Salente, l'orchis, la posea, la *sergiane*, la *colminienne* et l'*albicère* (blanc de cire). Entre toutes ces variétés, cultivez de préférence celle qui flatte le plus le goût local. L'exposition au vent d'ouest, et en plein soleil, est la plus favorable à cet arbre. Le sol est-il quelque peu froid et maigre ? Plantez-y l'olive *licinienne*. Dans un terrain de qualités contraires, cette espèce ne rend jamais l'*hostus* complet, malgré un luxe de fruits qui l'épuise; et l'arbre est bientôt rongé d'une mousse rougeâtre. L'*hostus* est ce qui s'exprime, d'huile à chaque *factus*; et l'on appelle *factus* un tour de pressoir ». Il aborde aussi l'obtention des boutures et le greffage de l'olivier « Pour se procurer des boutures d'oliviers, il suffit de couper une jeune branche de grosseur égale aux deux extrémités, et d'un pied environ de longueur; c'est ce que les uns appellent *clavola*, et les autres *talea*. Quant au quatrième mode de propagation, qui consiste à prendre une branche sur un arbre pour l'insérer dans un autre » (Varron, 1978b).

Il est donc à retenir que Varron aborde l'olivier avec un esprit agronomique qui met en exergue la valeur de production qui commence par le choix du lieu de la plantation, ses soins, son traitement, sa collecte avant de passer aux procédures d'usage soit en tant que fruit ou l'huile, feuillage et bois. Pour Varron c'est un arbre où rien ne se perd mais tout est utilisable.

Même si Columelle traite, avant tous, la vigne, la viticulture et le vin, il reste largement celui qui apporte plus d'information sur l'olivier dans les ouvrages agronomiques avec 38% des références. Columelle (1988) résume bien la place et l'importance des oliviers dans la vie et la civilisation de la Méditerranée au II^{ème} siècle après J.-C. Il commence par avertir que « la culture des autres arbres est plus simple que celle des vignobles, et que l'olivier est de tous celui qui occasionne le moins de dépenses, bien qu'il tienne le premier rang ». En ce qui concerne la production, Columelle avance que : « Quoique, à la vérité, il ne produise pas de fruits tous les ans consécutivement, mais généralement de deux années l'une, il n'en mérite pas moins une grande attention, parce qu'il ne réclame que peu de travail et ne demande presque aucuns frais, lorsqu'il n'est pas chargé de fruits. Il paye, du reste, par une ample récolte la dépense qu'on fait pour lui ». Columelle fait un éloge agronomique sans précédent de l'olivier. Il commence par mettre en premier plan ses vertus pour affirmer que malgré ses qualités, l'olivier était « négligé durant plusieurs années, il ne cesse, comme la vigne, de donner des productions ; il continue de produire, pendant ce temps même, quelques fruits au chef de famille ; et si l'on recommence à le cultiver, une année suffit pour lui rendre sa fertilité » (Columelle, 1988).

Et en raison de ces qualités éminentes, Columelle présente, avec soin des préceptes sur cette espèce d'arbre et avance que le nombre des espèces d'olives n'est pas moins grand que celui des espèces de raisins et il en énumère dix qui sont : « la *pausie*, l'*algiennne*, la *licinienne*, la *sergie*, la *névie*, la *culminie*, l'*orchis*, la *royale*, la *circite* et la *murtée* » (Columelle, 1988). Pour ce qui concerne les caractères de chaque espèce, Columelle trouve que « l'olive la plus agréable est la *pausie* ; la plus belle est la *royale*, qui vaut mieux pour être mangée que pour donner de l'huile. Tant qu'elle est verte encore, l'huile de la *pausie* est d'une saveur exquise ; mais elle s'altère en vieillissant. L'*orchis* et la *circite* sont plutôt recueillis pour la table que pour le pressoir. La *licinienne* donne la meilleure huile ; la *sergie*, la plus abondante. Au surplus, les grosses olives sont généralement préférables pour être mangées, et les petites pour être soumises au pressoir » (Columelle, 1988).

Pliny l'Ancien consacre un livre entier à l'olivier dans son encyclopédie naturelle. Il commence par tracer une carte historique de la répartition de l'olivier dans la région méditerranéenne. Ainsi, il rapporte que l'un des plus célèbres auteurs grecs, vers l'an 440 de Rome, a soutenu que l'olivier ne croît pas à plus de quarante mille de la mer (Théophraste). De son côté, Fenestella a dit que l'Italie, l'Espagne et l'Afrique, lors du règne de Tarquin l'ancien, l'an de Rome 173, ne possédaient pas cet arbre, qui est aujourd'hui arrivé au-delà des Alpes, dans les Gaules, et au milieu de l'Espagne. « En l'an de Rome 505 quand Appius Claudius, petit-fils d'Appius Caecus et L. Junius était consul, douze livres d'huile se vendaient un as (5 cent.). Plus

tard, en 680 de Rome, par les soins de l'édile curule M. Seius, fils de Lucius, le peuple romain ne payait toute l'année qu'un as, dix livres d'huile. On s'en étonnera moins quand on saura que vingt-deux ans plus tard, sous le troisième consulat de Cn. Pompée, l'Italie envoya de l'huile aux provinces » (Pline l'Ancien, 2003).

Quant à l'espèce, Pline l'Ancien ne cite que l'*orchis*, le *radius* et la *pausi* et il présente la répartition des huiles en fonction de la qualité. « En ce produit encore l'Italie tient le premier rang parmi toutes les nations, surtout à cause du territoire de Vénafre et de la partie de ce territoire qui donne l'huile licinienne ; aussi les olives liciniennes sont-elles les plus renommées. L'huile licinienne doit cet honneur aux parfums, parce qu'elle a une odeur qui s'y accommode le mieux ; elle l'a dû aussi au jugement plus délicat du palais. Au reste, aucun oiseau ne touche aux olives liciniennes. Après l'Italie, le débat est entre l'Istrie et la Bétique, débat non vidé. Vient ensuite pour la qualité l'huile des provinces, excepté l'Afrique, dont le sol ne produit que du grain (XVII, 3) : la nature l'a livrée exclusivement à Cérès, et pour l'huile et le vin n'a fait que lui en donner à goûter, lui assurant assez de gloire par les moissons ».

Il est à retenir que Pline l'Ancien replace l'olivier et la production de l'huile en premier parmi les arbres fruités. Cette réhabilitation de l'arbre dans son espace géographique et naturel, c'est aussi une mise en valeur de la qualité italienne et enfin une reconnaissance de son apport économique dans le marché romain.

Palladius (V^{ème} siècle après J.-C., à la transition du monde antique et médiéval, commence son traitement de l'olivier par dire que « Les Grecs veulent que l'olivier soit planté et recueilli par des enfants purs et des vierges, sans doute parce que l'olivier est le symbole de la chasteté » (Palladius, 1844). Dans la partie des plantes, Palladius traite les normes du choix de la plante, le terrain approprié à l'arbre, son implantation et les soins exigés. Il avance que « si vous voulez faire une plantation d'oliviers dans un endroit à part, choisissez un terrain graveleux ou argileux ramolli par le sable, ou un sablon gras, ou un sol compacte et humide. Rejetez absolument la terre argileuse du potier, la terre marécageuse et celle où l'eau séjourne, le sable maigre et le gravier pur ; quoique l'olivier y vienne, jamais il n'acquiert de vigueur. Vous pouvez aussi le planter dans un sol qui aura porté des arbousiers ou des yeuses ; mais le cerisier et le petit chêne coupés laissent dans la terre des racines funestes dont le suc tue l'olivier. Dans les climats brûlants, il se plaît sur des coteaux au nord ; dans les climats froids, au midi ; dans les climats tempérés, sur un sol en pente. Il ne s'accommode ni des terrains bas, ni des terrains escarpés ; il préfère de petites collines, comme celles du pays des Sabins ou de la Bétique » (*De re rustica*).

Quant aux espèces d'olives, Palladius avance : « Elles ont plusieurs noms, tels que *Pausia*, *Orchis*, *Radius*, *Sergia*, *Licina*, *Cominia*, et d'autres qu'il est inutile d'indiquer » et en ce qui concerne la qualité d'huile, Palladius juge que « la *Pausia* est excellente, tant qu'elle est verte ; mais elle ne tarde pas à se gâter. Celle de la *Licina* est exquise ; celle de la *Sergia* est abondante » (*De re rustica*). Enfin il reprend la formule de Columelle en disant « Il suffira de dire, en général, au sujet de toutes ces espèces d'olives, que les grosses sont bonnes à manger, et les petites propres à faire de l'huile » (*De re rustica*).

Dans le livre V, Palladius traite l'opération du greffage de l'olivier en examinant les différentes phases (*De re rustica*). Il profite du sujet pour faire passer un message de civilisation qui tracassait son époque quand l'empire romain était en déclin. Il avance que le greffage de l'olivier ne doit pas concerner uniquement les espèces sauvages, mais il est aussi nécessaire pour les espèces domestiquées. Pour cela il avance que « Si un olivier vigoureux ne rapporte point de fruits, percez-le jusqu'à la moelle avec une tarière gauloise, et enfoncez-y fortement une bouture informée d'olivier sauvage ; ensuite déchaussez l'arbre, et arrosez-le avec du marc d'huile sans sel ou de la vieille urine. Tout arbre stérile devient fécond par cette espèce d'accouplement. Ne cessez pas de greffer les sujets affectés de ce vice. Nettoyez, à cette époque, les fossés et les ruisseaux ». L'importance de cet extrait réside dans la mention de la variété sauvage et l'action de greffer le cultivé sur le sauvage est usuelle et doit être pratiquée, d'autant plus qu'il prétend écrire à destination des *rustici*, assène-t-il au début de son traité.

Seuls Columelle et Palladius recommandent une greffe cultivé-sauvage pour améliorer la productivité de l'olivier et prétendent que la force et la vigueur des individus sauvages viennent régénérer les sujets cultivés. Dans le cas d'arbres qui dépérissent ou d'arbres non productifs, le remède s'apparente à un traitement de cheval. La pratique de cette opération suppose que le paysan ait à sa disposition de l'oléastre. Dans cette perspective, la culture antique de l'olivier telle que la conçoivent nos deux agronomes suppose que la domestication de l'olivier n'a pas été totale et générale, même dans la péninsule.

Les descriptions agronomiques démontrent que l'olivier, symbole de l'agriculture méditerranéenne, n'a pas un seul et unique statut : il est à la fois cultivé normalement au sein de l'*ager* et en même temps sauvage et/ou ensauvagé, mais en participant toujours à la construction de l'agrosystème antique.

IV – La traçabilité de l'olivier en Afrique du Nord : l'apport de la mosaïque et l'archéologie

A l'arrivée des Romains en Afrique du Nord, les Berbères savaient greffer les oléastres, alors que dans le territoire occupé par les Carthaginois une véritable culture avait commencé à se répandre (Camps *et al.*, 1953). Rome allait donc profiter de l'expérience punique pour étendre la culture de l'olivier à tout le territoire qu'elle occupe. Parmi les innombrables ruines romaines qui couvrent l'Afrique du Nord, la présence très fréquente de pressoirs ou de moulins à huile atteste de la grande extension de la culture de l'olivier dans le sud de la Méditerranée.

L'étude des textes anciens est réaffirmée par les nombreuses mosaïques sur lesquelles figurent des oliviers que l'on retrouve aussi bien dans le thème de la chasse que dans celui des quatre saisons (Precheur, 1982). Ainsi, sur une mosaïque de Cherchel on peut voir les labours dans une olivette (Bérard, 1935). La cueillette des olives est représentée comme symbole des travaux de l'hiver dans la mosaïque d'Utique, mosaïque du Seigneur Julius à Carthage où l'on peut voir des enfants gaulant les olives (Aymard, 1937). Ainsi on peut imaginer les ouvriers et les *coloni* au travail tandis que les larges corbeilles se remplissent de fruits verts ou noirs. Les *comportes* bien remplies, on passe dans leurs anses de bois les deux barres qui permettent à deux hommes de les transporter de l'oliveraie au char qui les conduira jusqu'à l'huilerie. Déjà les ouvriers, sous l'œil vigilant du maître de l'huilerie, s'empressent autour du char qui vient d'arriver.

Les ruines de pressoirs à huile trouvées dans les campagnes et les villes ont permis de dresser une carte des régions oléicoles les plus importantes. Remarquons que la région de plus grande culture va en décroissant en densité et en surface de l'Est vers l'Ouest (Février *et al.*, 1982). L'Africa proconsulaire reste la région de plus grande production et tandis que déjà la Maurétanie Sétifienne offre de grands espaces réservés à la culture des céréales, celle de l'olivier se restreint de plus en plus vers l'Ouest : ceci correspond à la pénétration plus profonde des Romains dans l'Est que dans l'Ouest (Laporte, 1983). L'olivier a gagné sur le Sud les territoires qui, de nos jours, sont enterrés sous les sables comme la ville antique de Gemellae, par exemple.

De plus, toute prospection systématique s'accompagne le plus souvent de découvertes particulièrement éclairantes sur la densité de l'exploitation du sol. Ainsi, Leveau (1984) allait-il faire connaître autour de la ville de Caesarea et sur une superficie de 300 km² avec 54 exploitations oléicoles sur 241 sites repérés (Leveau, 1984).

V – Les huileries de Volubilis : un chantier archéologique permanent

Dans la Maurétanie Occidentale, les seules preuves archéologiques concernant la présence d'oliviers sauvages ou cultivés sont situées au Nord du pays (Akerraz *et al.*, 1982). Les oliviers sauvages (oléastres) pendant l'antiquité sont indiqués en divers lieux : chez Plinie c'est près de Lixus, sur la côte occidentale du Maroc, d'après Ptolémée, c'est sur la côte septentrionale de la même contrée, alors que chez Saluste, c'est dans la région de l'oued Mellègue (Limane *et al.*, 1998). Les preuves archéologiques n'existent qu'au Nord du Maroc : la Maurétanie Tingitane et notamment dans les régions de Volubilis, Tingis, Lixus, Banassa et Sala (Lenoir, 1994). La seule ville de Volubilis comptait, à elle seule, plus de 55 huileries (Ouahidi, 1993).

Tableau 1a. Les Huileries de Volubilis : Résultats des travaux archéologiques

Nom et lieu du pressoir	N° du pressoir	Composants du Pressoir						
		Contrepoids		Meule		Bassin	Aire de presse Male	Aire de Manutention
		Cylindrique	Parallélépipédique	Cylindrique	Méta			
Maison d'Apprentissage	1					*	***	**
Maison de <i>Cordianus</i>	2					*	*	*
Maison des Fauves	3					*	*	*
Maison ai Bain des Nymphes	4					*	*	*
Maison à la l'argent d'or	5	*			*	*	*	*
	5 bis			*				
Maison du bassin treffle	6	*			*	****	**	*
Maison au Portique	7	*		*	*	*	*	*
Maison des 2 pressoirs	8	*				*	*	*
Maison des Néréides	9	*	*					
Maison aux demi-colonnes	10	*			*	*	*	*
Maison de la Nécropole Islamique	11					*	*	*
Maison au Buste de Bronze	12	*		*	*	*	*	*
Maison à la bague d'or	13	*			*	*	?	?
	13 bis	*		*	*	*	*	*
Maison à la crypte	14				*	*	?	?
Maison au cavalier	15	*			*	*	*	*
Maison aux colonnes	16					*	*	*
Maison non complète	17					*	*	*
	17 bis					*		

Tableau 1b. Les Huileries de Volubilis (sans dénomination) : Résultats des travaux archéologiques

Huilerie sans nom	N. du pressoir	Composants du Pressoir						
		Contrepoids		Meule		Bassin	Aire de presse Maie	Aire de Manutention
		Cylindrique	Parallélépipédique	Cylindrique	Méta			
Pressoir sans nom	18		*			*		
	19	*		*		*	*	*
	20	*				*	*	*
	21				*	*	*	*
	22		*			*	*	*
	23		*			*	*	*
	24					*	*	*
	25	*	*			*	*	*
	26		*	*		*	*	*
	27	*		*		*		
	28	*				*	*	*
	29	*					*	
	30	*				*	*	*
	31	*			*	*	*	*
	32					*	*	*
	33					*	*	?
	34		*			*	*	*
	35	*			*	*	*	*
	36	*	*				*	
	36 bis					*		
	37	*	**	*	*	***	**	**
	38						*	*
	39	*	**			*	*	*
	40						*	
	41		*			*	*	*
	42	*	*			*	*	*
	43	*				*	*	*
	44			*		**	*	*
	44 bis					*	*	*
	45				*	*	*	*
	46					*	*	*
	47		*			*	*	*
	47 bis	*				**	*	*
	48					**	*	*
	49		*			*	*	*
	50					*	*	*
	51	*				***	*	*
	52					***	**	*
	53					*	*	*
	54					**	*	*
	55						*	*
	55 bis					*		
	56					*		
	57					*		
	58					*		
	59		*			*		
Total (1a + 1b)	66	26	17	9	14	74	59	51

Depuis l'inauguration des Fouilles en 1915 par le Général Lyautey à Volubilis sous la direction de Louis Chatelain, les huileries de Volubilis ont fait l'objet d'une attention particulière par les chercheurs (Ouahidi, 1994). La question de la datation des huileries de Volubilis reste l'objet des préoccupations de ces chercheurs (Sounni, 1982). Si les textes historiques et agronomiques abordent la présence de l'olivier et l'usage courant de l'huile chez les habitants de l'Afrique du Nord antique avant l'arrivée des Romains, des travaux archéologiques datent encore, les pressoirs de Volubilis du II^{ème} siècle après J.-C., alors que les sondages effectués dans les huileries ont révélé d'autres éléments qui incitent à revoir à la fois la datation et l'évolution technique des pressoirs (Akerraz, 1998).

Les études sur les huileries de Volubilis ont émergé avec celle du quartier Nord-est de Volubilis de Robert Etienne. Dans le traitement de la maison à la monnaie d'Or on distingue deux parties : la maison au nord et la partie industrielle au sud. Pour Etienne il « *ne s'agit pas d'un agrandissement dans une zone vierge ... mais il s'agit d'une simple communication établie entre la maison et des pièces qui devaient exister auparavant...* » (Etienne, 1960). Et de ce fait, il n'a avancé aucune datation de l'huile, alors que la maison et le complexe industriel sont contemporains. La maison daterait du début du III^{ème} siècle après J.-C. en se basant sur certains détails d'architecture comme les bases de colonnes et la forme du petit bassin.

Pour Etienne toutes les douze huileries du quartier N-E dateraient du III^{ème} siècle après J.-C., mais les éléments de datation ne sont pas toujours convaincants. L'auteur a basé ses conclusions sur la nature des matériaux de construction et les monnaies s'étalant du I^{er} au II^{ème} siècle (Etienne, 1960).

Dans une autre étude sur les huileries de Volubilis, Akerraz et Lenoir (1982) avançaient que les fouilles précédentes ne permettent pas d'apporter des réponses fiables à cette question. Pour eux, les huileries du N-E dateraient à partir de 170 après J.-C. Ces auteurs se basent sur la présence dans l'aire de presse de l'huile 22 de tessons de sigillée claire A, dont un fragment de carène H 8 ou H 14 A, qui sont datables du II^{ème} Siècle après J.-C. en relation avec la présence du contrepoids parallélépipédique qui se trouve en place et sur le fait que la mutation technique du contrepoids parallélépipédique (Figure 2) au contrepoids cylindrique (Figure 3) est datée des années 150-180.

Avec la continuation des recherches archéologiques sur les huileries de Volubilis, Ouahidi (1986) a émis des doutes concernant les datations précédentes, lors d'un premier travail sur « *La place économique de Volubilis pendant l'antiquité* ». La datation des huileries de Volubilis du III^{ème} siècle après J.-C., a fait l'objet de recherches antérieures alors que les textes historiques et agronomiques attestent l'abondance des oliviers et l'usage courant des huiles par les habitants de la Maurétanie avant l'arrivée des Romains. En vue de clarifier la question chronologique des huileries de Volubilis, 30 sondages ont été effectués dans différentes huileries. Les sondages réalisés ont permis des études stratigraphiques des sites archéologiques des huileries. Les résultats obtenus ont affirmé que l'huile n. 4, où l'on a procédé à 2 sondages, ont permis une datation allant de la fin du I^{er} siècle ou au plus tard début II^{ème} ; un autre sondage effectué sur le mur du bassin confirme les résultats précédents. Dans l'huile n. 5, quatre sondages ont été effectués, ce qui a permis de dégager 3 phases : la première daterait du III^{ème} siècle après J.-C., la deuxième fin I^{er} siècle après J.-C. et la troisième du I^{er} siècle avant J.-C. L'huile n. 22 retient particulièrement l'attention, car elle se caractérise par la présence de son contrepoids parallélépipédique *in-situ*, alors que la majorité des huileries de ce site ont des contrepoids cylindriques. Il est à noter, par ailleurs, que des contrepoids parallélépipédiques sont largement répandus à Volubilis et son environnement (40 au total). Ils sont soit réemployés dans les constructions des murs ou délaissés éparpillés dans les rues.

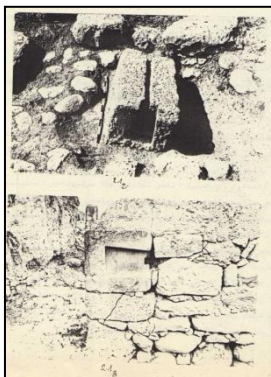


Figure 2. Contrepoids parallélépipédique



Figure 3. Contrepoids cylindrique

Il est donc à retenir que l'utilisation du contrepoids parallélépipédique est une technique originaire. Et à titre de comparaison, la même technique est pratiquée partout dans les pays de l'Afrique du Nord et surtout en Oranie et dans la Mègara près de Carthage. Il est à signaler qu'au cours des travaux de construction d'un complexe touristique, les chercheurs tunisiens ont découvert une maison avec une huilerie dotée d'un contrepoids parallélépipédique en place et qui est contemporaine à la destruction de Carthage en 146 av. J.-C. Cela nous mène à soutenir l'hypothèse que cette huilerie a fonctionné avant l'arrivée des romains en Afrique du Nord, du moins au cours du II^{ème} siècle et peut être même au III^{ème} av. J.-C.

Conclusion

Il est à déduire que l'historique de l'oléiculture dans le Maroc antique s'inscrit dans le contexte climatique, végétal et pédologique du contour Méditerranéen. Sa mise en valeur est liée à son exploitation que ça soit pour un usage restéérienne ou pour répondre à une demande des marchés. Il est à remarquer que l'apogée de l'oléiculture est parallèle à la domination de différentes civilisations Méditerranéennes. Ainsi, si les phéniciens et les Carthaginois ont fait connaître les techniques de greffage, les Grecs ont mis en valeur les vertus des produits cosmétiques, alors que le Royaume Maure en Afrique du Nord a mis en valeur les modes d'extractions de conservations des produits, et enfin les Romains ont fait de l'oléiculture un des trois piliers de la production agricole méditerranéenne.

L'apport des textes agronomiques sur l'oléiculture prouve cette tendance, et en fait un produit « phare » non seulement par son apport, mais aussi par son aspect agronomique. Les recherches archéologiques concernant les installations de l'extraction d'huile continue à faire l'objet de recherches dans tous les pays de l'Afrique du Nord et les sites archéologiques du Maroc antique regorgent de preuves de l'enracinement de l'oléiculture dans la partie occidentale de la Libye antique.

Références

- Akerraz A. (1998)** Y a-t-il des huileries préromaines à Volubilis? *Nouvelles Archéologiques et Patrimoniales*, n. 2, p. 7.
- Akerraz A., Lenoir M. (1981-1982)**. Les huileries de Volubilis. *BAM*, n. 14, p. 69-101.
- Akerraz A., Lenoir M. (1987)**. Observations sur l'urbanisme du quartier nord-est de Volubilis. Note sur les huileries du quartier Nord-Est. In : Mastino A. (cur.). *L'Africa Romana. Atti del IV Convegno di studio, Sassari, 12-14 dicembre 1986*. Sassari : Università, Dipartimento di storia. p. 445-460.
- Alami Sounni A. (1982)**. Etude mécanique d'un pressoir de Volubilis. *BAM*, n. 14, p. 121-131.
- Amouretti M.-C. (1986)**. *Le pain et l'huile dans la Grèce antique. De l'aire au moulin*. Paris : Les Belles Lettres. 322 p. (Collection Annales Littéraires de l'Université de Besançon, n. 328).
- Aymard J. (1937)**. Quelques scènes de chasse sur une mosaïque de l'Antiquarium. *Mélanges d'archéologie et d'histoire*, n. 54, p. 42-66.
- Bartolini G., Petruccelli R. (2002)**. *Classification, origin, diffusion and history of the olive*. Rome : FAO. 74 p.
- Basset A. (1952)**. *La langue berbère*. Londres : Oxford University Press.
- Benhayoun G., Lazzeri Y. (2007)**. *L'olivier en Méditerranée : du symbole à l'économie*. Paris : l'Harmattan. 140 p.
- Bérard J. (1935)**. Mosaïques inédites de Cherchell. *Mélanges d'archéologie et d'histoire*, n. 52, p. 113-142.
- Besnard G., Rubio de Casas R., Christin P.-A., Vargas P. (2009)**. Phylogenetics of *Olea* (Oleaceae) based on plastid and nuclear ribosomal DNA sequences: Tertiary climatic shifts and lineage differentiation times. *Annals of Botany*, vol. 104, n. 1, p. 143-160. <http://dx.doi.org/10.1007/s10453-010-9174-y>
- Blandenet M. (2009)**. Le savoir agronomique et sa transmission à Rome à la fin de la république. *Camenuiae*, Juin 2009, n. 3, p. 5-18.
- Bourriot F. (1976)**. *Recherches sur la nature du génos. Étude d'histoire sociale athénienne, périodes archaïque et classique*. Lille : Atelier Reproduction des thèses; Paris : H. Champion. 1421 p.
- Camps G. (1960)**. *Aux origines de la Berbérie : Massinissa, ou les débuts de l'histoire*. Alger. (Libyca : Archéologie. Epigraphie, n. 8).
- Camps G. (1985)**. Pour une lecture naïve d'Hérodote. Les récits libyens (IV, 168-199), *Storia della Storiografia*, n. 7, p. 38-59.
- Camps-Fabrer H. (1953)**. *L'olivier et l'huile dans l'Afrique romaine*. Alger : Gouvernement général de l'Algérie. Direction de l'Intérieur et des Beaux-Arts. Service des Antiquités. Missions archéologiques. 95 p.
- Caton, Goujard R. (trad.). (1975)**. *De l'agriculture*. Paris : Les Belles Lettres. (Collection des Universités de France). 364 p.
- Chaker S. (1986)**. Aliw (olivier sauvage). In : Camps G. (dir.). *Alger – Amzwar*. Aix-en-Provence : Edisud. p. 529-530. (Encyclopédie berbère, vol. 4). <https://encyclopedieberbere.revues.org/2448>
- Chaker S. (1990)**. Azemmur : "olives, Olivier". In : Camps G. (dir.). *Aurès – Azrou*. Aix-en-Provence : Edisud. p. 1220-1221. (Encyclopédie berbère, vol. 8). <https://encyclopedieberbere.revues.org/218>
- Chaker S. (2013)**. Olivier, Olive : note linguistique. In : Chaker S. (dir.). *Oasitae – Ortaïas*. Louvain : Peeters. p. 5749. (Encyclopédie berbère, vol. 35). <https://encyclopedieberbere.revues.org/2814>
- Chaker S. (2013a)**. D'où vient l'olivier ? Des barbares ont-ils enseigné aux Hellènes ? *Étymologie*, n. 136, p. 12-24.
- Chantraine P. (1980)**. *Dictionnaire étymologique de la langue grecque : histoire des mots*. Paris : Klincksieck. 1368 p.

- Chantraine P., Taillardat J., Masson O., Perpillou J.-L. (2009).** *Dictionnaire étymologique de la langue grecque: histoire des mots*. Paris : Klincksieck. 1436 p. Avec en supplément les Chroniques d'étymologie grecque (1-10).
- Cohen D. et al. (2011).** *Dictionnaire des racines sémitiques ou attestées dans les langues sémitiques*. Louvain : Peeters.
- Columelle, Goujard R. (trad.). (1986).** *Les arbres*. Paris : Les Belles Lettres. 147 p. (Collection des Universités de France).
- Columelle, André J. (trad.). (1988).** *De l'agriculture. Livre XII (De l'Intendante)*. Paris : Les Belles Lettres. 141 p. (Collection des Universités de France).
- Conseil Oléicole International (COI). (1997).** *Encyclopédie mondiale de l'olivier*. Madrid : COI.
- Conseil Oléicole International (COI). (1998).** *Monographie sur l'huile d'olive : l'olivier, l'huile, l'olive*, Madrid : COI.
- Delaveau P. (1987).** L'olivier, une noble plante de l'antiquité. Intérêt renouvelé de l'huile d'olive en diététique et en pharmacie. *Les Actualités pharmaceutiques*, n. 247, p. 85-87.
- Détienne M. (1973).** L'olivier: un mythe politico-religieux. In : Finley M.I. (ed.). *Problèmes de la terre en Grèce ancienne*. Paris : Mouton. p. 293-306 (Civilisations et Sociétés, n. 33).
- Durand A. (2007).** Statuts pour l'olivier au Moyen Age : le regard des agronomes. In : Durand A. (éd.). *Plantes exploitées, plantes cultivées : cultures, techniques et discours. Etudes offertes à Georges Comet*. Aix-en-Provence : PUP. p.47-62. (Cahier d'Histoire des Techniques, n. 6).
- Durand A., Terral J.-F., Newton C., Ivorra S. (2009).** Archéo-biologie de la domestication de l'olivier en Méditerranée occidentale : de la remise en cause d'une histoire dogmatique à la révélation de son irrigation médiévale. *Études héraultaises*, n. 233, p. 13-25.
- El Bouzidi S. (2000).** Les sources agronomiques au service de l'histoire : le *De Agricultura* de Caton. *Florentia Iliberritana*, n. 11, p. 21-35.
- Ernout A., Meillet A. (1994).** *Dictionnaire étymologique de la langue latine*. Paris : Klincksieck.
- Etienne R. (1960).** *Le quartier nord-est de Volubilis*. Paris : Ed. de Boccard. 190 p.
- Février P.-A., Leveau P. (1982).** Villes et campagnes dans l'Empire romain. In : Février P.-A., Leveau P. (eds). *Villes et campagnes dans l'Empire romain*. Aix-en-Provence : Université de Provence. p. 87-106. Colloque de l'U.E.R. d'histoire, 1980/05/16-17, Aix en Provence (France).
- Foucauld C. de (1951).** *Dictionnaire touareg-français. Dialecte de l'Ahaggar*. Paris : Imprimerie nationale de France.
- Fouin J., Sarfati C. (2002).** *Le guide des huiles d'olive*. Paris : éd. du Rouergue. 335 p.
- Grimal P. (1969).** *Dictionnaire de la mythologie grecque et romaine*. 4. Ed. Paris : PUF. 578 p.
- Haouane H. (2012).** *Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (Olea europaea L.) à l'ouest de la Méditerranée*. Thèse de Doctorat, Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie : Université de Montpellier.
- Henry S. (2003).** *L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, ses utilisations en pharmacie et en cosmétique*. Thèse de Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie : Université Henri Poincaré, Nancy.
- Ichkhakh A. (1997).** Une nouvelle huilerie à Volubilis. *Nouvelles Archéologiques et Patrimoniales*, n. 1, p. 7-8.
- Kakridis T. (1949).** *Homeric researches*. Lund: Gleerup. 168 p. (Acta Regiae Societatis Humaniorum Litterarum Lundensis, vol. 45).
- Laporte J.-P. (1983).** Fermes, huileries et pressoirs de Grande Kabylie. *Bulletin Archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques*, nouv. sér., n. 19B, p. 127-146.

- Lenoir M. (1996).** Aspects de la transmission du savoir technique : les huileries de Volubilis. In : Khanoussi M., Ruggeri P., Vismara C. (eds). *L'Africa romana*. vol. 2. Ozieri : Editrice il Torchietto. p. 597-606 (Pubblicazioni del Dipartimento di storia dell'Università degli studi di Sassari, n. 28). XI. Convegno di Studio, 1994/12/15-18, Carthage (Tunisie).
- Leroy I. (2011).** *L'huile d'olive dans tous ses états*. Thèse de Doctorat en Pharmacie : Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille, Université de Lille 2. 141 p.
- Leveau P. (1984).** *Caesarea de Maurétanie. Une ville romaine et ses campagnes*. Rome : Ecole française de Rome. (Collection de l'École française de Rome n. 70). 556 p.
- Limane H., Reuffat R. (1998).** Volubilis imprégnée par l'obsédante odeur de l'huile. *Histoire*, n. 54, p. 116-121.
- Ouahidi A. (1986).** *La place économique de Volubilis pendant l'antiquité*. Thèse de 3ème cycle : Faculté de Lettres et Sciences Humaines, Dhar EL Mahjaz, Université Si Mohamed Ben Abdallah, Fez.
- Ouahidi A. (1994).** Nouvelles recherches archéologiques sur les huileries de Volubilis. In : Mastino A., Ruggeri P. (eds.). *L'Africa romana: archivio fotografico sardo*. vol. 1. p. 289-300. (Pubblicazioni del Dipartimento di storia dell'Università degli studi di Sassari, n. 25). X. Convegno di studio, Oristano, 1992/12/11-13, Sassari (Italie).
- Ouahidi A. (1993).** *Olive et huile au Maroc antique : les huileries de Volubilis*. Thèse d'Etat : Faculté de Lettres et Sciences Humaines, Dhar EL Mahjaz, Université Si Mohamed Ben Abdallah, Fez.
- Mattingly D.J. (1996).** Olive presses in Roman Africa: Technical evolution or stagnation? In : Khanoussi M., Ruggeri P., Vismara C. (eds). *L'Africa romana*. Ozieri: Editrice il Torchietto. vol. 2. p. 577-596. (Pubblicazioni del Dipartimento di storia dell'Università degli studi di Sassari, n. 28). XI. Convegno di studio, 1994/12/15-18, Carthage (Tunisie).
- Pagnol J. (1975).** *L'Olivier*. Avignon : Aubanel. 180 p.
- Nisard M. (dir.). (1844).** *Les agronomes latins : Caton, Varron, Columelle, Palladius*. Paris : Dubochet. 650 p.
- Plinie l'Ancien, Beaujeu J. (trad.). (2003).** *Histoire naturelle. Livre II : cosmologie, astronomie et géologie*. 2 ed. Paris : Les Belles Lettres. 399 p. (Collection des Université de France, Série Latine, n. 133).
- Ponsich M. (1995).** L'huile de Bétique en Tingitane. Hypothèse d'une clientèle établie. *Gerión*, n. 13, p. 295-303.
- Précheur-Canon T. (1982).** *La vie rurale en Afrique romaine d'après les mosaïques*. Paris : PUF. (Publications de l'Université de Tunis, Faculté des Lettres et de Sciences Humaines. 1ère série: Archéologie, Histoire, n. VI).
- Ricard R. (1961).** Latin *olea*, touareg et portugais *aléo*. Hypothèses et rapprochements. *Bulletin hispanique*, vol. 63, n. 3-4, p. 179-185.
- Ricordel F. (1999).** *L'olivier, symbole de la Provence éternelle*. Valbonne : Corollys. 64 p.
- Varron, Heurgon J. (trad.). (1978)** *Economie rurale, livre I*. Paris : Les Belles Lettres. 190 p. (Collection des Université de France).
- Vernant J.-P. (1965).** *Mythe et pensée chez les Grecs. Etudes de psychologie historique*. Paris : Maspero. 331 p. (Les Textes à l'appui, n. 13).
- Vigroux C. (2003).** *L'olivier : un arbre millénaire aux vertus thérapeutiques, diététiques et cosmétiques*. Thèse de Doctorat en Pharmacie : Université de Picardie Jules Verne. 142 p.

La production de l'huile dans le Maroc antique : le cas de Volubilis

Sidi Mohammed Alaïoud

Ecole Normale Supérieure. Université Mohammed V, Rabat, Maroc

Résumé. La ville antique de Volubilis est située au pied de Djebel-Zerhoun, à trois kilomètres de Moulay Idriss. Elle domine une vaste plaine dont la géomorphologie en fait une zone aisément cultivable. Dans une ville de Maurétanie occidentale comme Volubilis, les habitudes s'articulent autour de ce qu'on appelle la « triade méditerranéenne » : le blé, le vin et l'huile d'olive, auxquels il faut ajouter le garum pour les villes et les centres côtiers. Pendant toute l'antiquité, l'huile est un élément incontournable de la vie quotidienne. C'est pour cette raison que nous nous sommes attelés à traiter ce sujet dans cette partie du Maroc antique, où l'on a révélé la présence de plus de 70 installations oléicoles réparties sur l'ensemble du site et son arrière-pays, en nous basant sur les traces laissées au sol, certes éparpillées, et sur les enseignements des recherches sur les contenants de l'huile, à savoir les amphores.

Mots-clés. Maroc antique - Economie - Volubilis - Huile - Amphore - Contrepoids

Title. *The production of oil in ancient Morocco: the case of Volubilis*

Abstract. *Situated at the foot of Jebel Zerhoun, the ancient city of Volubilis, at three kilometers of Moulay Idriss town. It dominates a vast plain which geomorphology makes it an easily cultivable area. In a city of western Maurétanie as Volubilis, these habits revolve around what is called the "Mediterranean set of triad" : wheat, wine and olive oil, to which it is necessary to add garum for cities and coastal centers. During all the antiquity, oil is a major element of the everyday life food lighting, cosmetic products and ritual libation. It is for that reason that we got down to treat this subject in this part of ancient Morocco, where we revealed the presence of 70 oil production sites distributed over the whole area, noticeable through traces left in the city, and oil amphoras found.*

Keywords. *Ancient Morocco - Economy - Volubilis - Oil - Amphora - Counterweight*

Introduction

Les ruines des huileries répandues dans toute l'Afrique du nord témoignent de l'importance de l'olivier dans l'économie antique. Cette importance se traduit dans la vie quotidienne des anciens. L'huile avait maintes utilisations : l'alimentation, les bains, comme médicament et aussi l'éclairage.

Les plus anciens témoignages sur la production de l'huile en Afrique du nord remontent à l'époque Punic (Camps-Fabrer, 1953).

Pour ce qui de la culture de l'olivier durant la période préromaine et d'après les témoignages des textes, elle était courante dans toute l'Afrique du nord. En Maurétanie, Ponsich (1970) a signalé la présence de l'olivier depuis le VI^{ème} s. av. J.-C. Mais, jusqu'à maintenant aucune huilerie n'a pu être attribuée à l'époque préromaine (Akarraz et Lenoir, 1981-1982), il en est de même pour les amphores, puisqu'aucun type remontant à l'époque préromaine n'a été lié à la commercialisation de l'huile (Hassini, 1999-2000), à l'exception des amphores dites Sala I qui servaient au transport de l'huile d'après Boube (1979-1980).

L'extension de la culture de l'olivier coïncide avec la période de la domination romaine. On a prétendu que cette extension ne fut qu'une conséquence de la « *pax romana* » qui garantissait aux paysans le bénéfice de leurs efforts, et permettait la sédentarisation de la population (Camps-Fabrer, 1953). Elle est donc liée à « la romanisation et à son corollaire, l'urbanisation » (Lenoir et Akarraz, 1984).

Ainsi la culture de l'olivier fut développée par les romains pour des raisons politiques et économiques.

En Maurétanie Tingitane, les fouilles archéologiques ont dévoilé de nombreuses huileries dans les villes et les campagnes environnantes (Alaioud, 2004). Citons ici que l'un des éléments essentiels permettant l'identification d'une installation est le contrepoids.

Dans la région de Volubilis et son arrière-pays, on a dénombré plus de 70 huileries, 15 dans la région de Tanger, 16 à Lixus et sa région, 11 à Banasa, 2 dans la ville de Sala et 4 dans sa région (Lenoir et Akarraz, 1984).

Volubilis occupait donc une place majeure dans la production de cette denrée comme l'atteste le nombre d'huileries.

Pour suivre le développement de cette activité, nous allons nous intéresser aux huileries et aux amphores à huile trouvées sur le site, et tout cela afin d'évaluer sa contribution dans le développement économique.

I – Le site de Volubilis

Le site de Volubilis se situe à trois kilomètres de la ville de Moulay Idriss, et à une trentaine de kilomètres au nord de Meknès (Fig. 1). Il est situé aux confins méridionaux de ce qu'on appelait la Maurétanie Tingitane. Il s'élève sur un plateau de près de 400 m de haut au pied du Djebel Zerhoun. Les premières fouilles datent du XIX^{ème} siècle, mais les fouilles systématiques débutent de la deuxième décennie du XX^{ème} siècle.

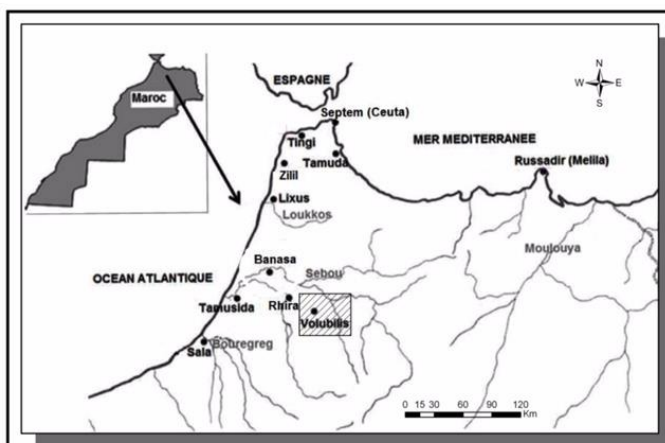


Figure 1. Localisation de la ville de Volubilis au sein de la Mauritanie Tingitane

II – Production de l’huile à Volubilis



Figure 2. Localisation des huileries de Volubilis

Les bassins de décantation constituent un élément important des huileries pour approcher la production d'huile. Cependant, de manière générale, il est difficile d'estimer les quantités d'huile produites sur le seul argument de la capacité des bassins de décantation. Ceux-ci, bien qu'ils soient volumineux, étaient vidés plusieurs fois par jour et le nombre de pressions dans le même jour reste inconnu (Lenoir et Akarraz, 1984).

Mais les nombreuses huileries mises au jour sur le site attestent notamment de l'importance de l'activité agricole dans l'économie de la ville : plus de 70 huileries réparties dans le site et son arrière-pays.

Ces huileries sont souvent composées de contrepoids, aire de manutention et de bassins. Elles ont été localisées dans des habitations. Ces installations ne sauraient être assimilées à des installations à caractère industriel comme c'est le cas en Algérie et en Tunisie (Akerraz et Lenoir, 1981-1982). Ceci a été déjà signalé par Etienne (1960) qui a insisté sur le caractère familial des huileries et artisanal de la production.

La répartition de ces installations dans le site est inégale. Dans le quartier sud, on trouve plus de trente huileries, contre seulement douze dans le quartier nord-est, ce qui a valu au premier le nom du quartier artisanal. En comparaison avec le site de la plaine du Gharb : Banasa, le nombre d'huileries ne dépasse pas 11 (Fig. 3). Ce nombre limité laisse penser que cette ville importait l'huile surtout de Volubilis à 60 Km. Le surplus de production de Volubilis serait également exporté vers d'autres sites tel Thamusida, Sala ou Lixus.

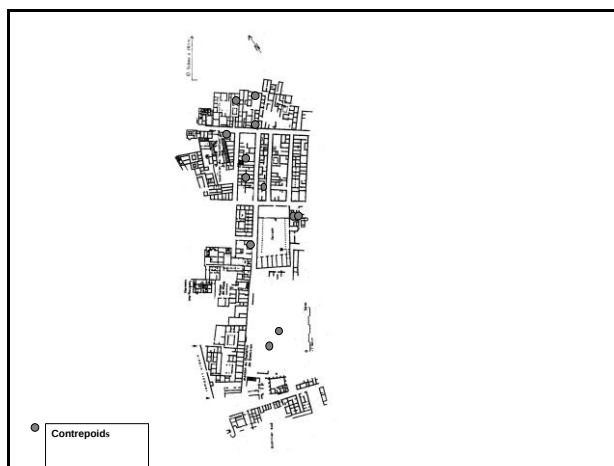


Figure 3. Huileries de Banasa

1. Production

Pour suivre le développement de l'activité de production, nous nous baserons sur deux éléments majeurs : d'une part, ce qui reste des huileries et d'autre part, sur les différents types d'amphores à huile trouvées sur le site.

Tout d'abord, nous signalons que le contrepoids parallélépipédique est remplacé par le contrepoids cylindrique. Ce changement dans la technologie de pressoir avait pour but d'améliorer la production (Alaioud, 2004 ; 2012).

Cette mutation a été datée au I^{er} siècle ap. J.-C. (Ponsich, 1970). Cependant, une étude récente sur les huileries de Volubilis a revu la date de cette mutation et la place entre 150 et 180 ap. J.-C. (Akerraz et Lenoir, 1981-1982). Cette datation a été révisée à la suite de nouvelles observations sur l'urbanisme du quartier nord (Akerraz et Lenoir, 1987).

Si cette mutation est bien apparente à Volubilis où l'on trouve un nombre important de contrepoids cylindriques à côté des contrepoids parallélépipédiques, il n'en est pas de même à Banasa où tous les contrepoids trouvés jusqu'à présent sur le site sont, hormis un seul exemplaire, des contrepoids parallélépipédiques. La présence de ce contrepoids cylindrique dans l'huile du quartier sud, prouve à l'évidence qu'il a dû supplanter un contrepoids parallélépipédique. A Banasa la mutation est bien présente bien qu'elle soit discrète (Alaioud, 2012).

2. Commercialisation

La commercialisation de l'huile sous ces deux aspects pose des problèmes divers liés à la rareté des indications concernant l'exportation de cette denrée, car si l'importation de l'huile, comme nous allons le voir ci-dessous, est attestée par la présence d'amphores à huile, il n'en est pas de même pour l'exportation.

Mis à part la ville de Volubilis, on ignore si ces huileries, très peu nombreuses dans les autres villes étaient alimentées par des oliveraies de leur arrière-pays. On sait que les zones de production à l'époque romaine coïncident avec les zones de production actuelles (Fig. 4).

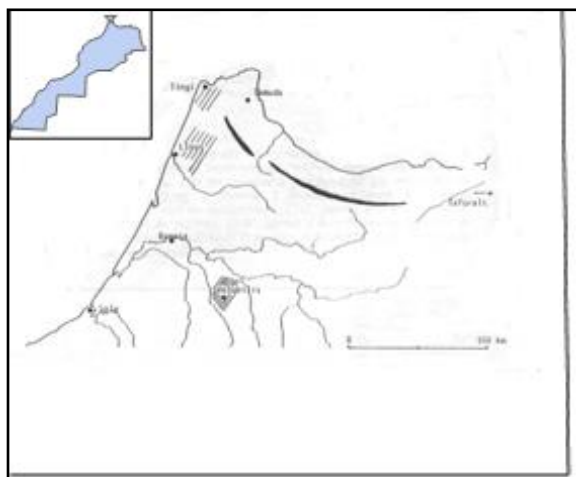


Figure 4. Les zones de production actuelles et les zones de l'époque romaine sont les mêmes selon Lenoir et Akerraz (1984)

a] Commerce interne

Les études sur les huileries de la Tingitane ont dévoilé la suprématie de la ville de Volubilis dans la production de l'huile. Ce qui laisse supposer une exportation interne superflu.

Comment alors transitait l'huile de Volubilis ? Sur cette question, Ponsich (1970) estime qu'on utilisait des peaux de bêtes dans le transport de l'huile locale. On suppose, puisqu'on n'a pas d'éléments susceptibles de nous donner une réponse claire, que la Dressel 18, produite à Volubilis, comme en témoigne les ratés de cuisson, a été utilisée pour contenir ce produit. Boube (1979-1980) affirme, dans cet ordre d'idées, qu'elle fut utilisée pour l'exportation de l'olive de la ville de Salé, ce qui nous permet de supposer que cette amphore n'est pas exclusivement réservée pour le transport du garum. Cette amphore a été trouvée dans plusieurs sites comme Volubilis, Thamusia (Hassini, 1999-2000) et Banasa (Communication orale par A. Ichkhakh conservateur à Essaouira).

Ainsi l'huile produite à Volubilis serait destinée à la consommation familiale et le surplus serait exporté vers les autres villes de la province (Akerraz et Lenoir, 1981-1982).

b] Commerce externe

Pour la commercialisation de cette denrée en dehors de la Maurétanie Tingitane, même si on ne dispose pas d'éléments concluants pour parler d'une exportation, l'huile de cette province dépassait le détroit de Gibraltar, comme en témoigne l'inscription d'Hispalis (C.I.L.II, 180). Ce texte demeure jusqu'à présent le seul indice prouvant l'exportation de l'huile de Tingitane. Il s'agit d'un adjutor qui surveillait le transport de l'huile et d'autres denrées en transit, en provenance de la Maurétanie Tingitane (Ponsich, 1970). La production a dû connaître une certaine augmentation durant le II^{ème} siècle et devenir suffisante pour être exportée (Camps-Fabrer, 1953 ; Akerraz et Lenoir, 1981-1982).

L'huile arrivait de Bétis et atteignait Tanger puis Lixus vers Thamusia et Banasa. Ponsich (1970) a souligné le rôle d'Arva dans l'alimentation des centres de Volubilis, Banasa et Thamusia, en utilisant le système de cabotage.

Les témoins de l'importance du commerce de l'huile sont indubitablement les amphores à huile trouvées dans tous les sites du Maroc antique, en particulier les amphores Dressel 20 de Bétique, les amphores Africaines I et II et l'amphore Tripolitaine I.

c] Les amphores Dressel 20

Les marques de Dressel 20 sont très abondantes à Volubilis. Chaque variante de cette amphore a été produite à une époque définie (Hassini, 1992), grosso modo de l'époque augustéenne, jusqu'au milieu du III^{ème} siècle ap. J.-C.

Cette amphore a connu une grande diffusion dans les sites de la méditerranée. La qualité et la bonne réputation de l'huile de Bétique ont favorisé sa diffusion dans tout le monde méditerranéen.

Quoi qu'il en soit, ces amphores trouvées au Maroc sont peu répandues par rapport à la longue période de production (3 siècles). Ce type d'amphore témoigne de la présence de l'huile de Bétique et le rôle du Centre d'Arva dans son approvisionnement. Même Volubilis réputé pour sa production a importé l'huile de Bétique.

Camps-Fabrer date l'importation de l'huile de Bétique de la fin du II^{ème} s. ap. J.-C. Monkachi (1988) a conclu dans son étude que cette importation se situe entre la moitié du I^{er} siècle et le III^{ème}, avec une nette augmentation à partir de la deuxième moitié du II^{ème} siècle. En revanche, Hassini (2000) en se basant sur les fragments d'amphores du type Dressel 20 montre qu'il y a, à partir de la seconde moitié du II^{ème} s. ap. J.-C., une certaine stagnation sinon un léger recul, apparent dans plusieurs sites, notamment, Cotta, Lixus, Banasa et Sala. Selon le même chercheur, cette baisse dans l'importation peut s'expliquer par le développement de la production locale. Mayet (1978) a relevé dans son étude sur les amphores de la Tingitane, 46 estampilles de Dressel 20 à Volubilis. Ce qui explique que le Maroc, bien que réputé comme étant un pays des oliveraies, n'a pas cessé d'importer l'huile de Bétique. Cette Dressel 20 trouvée au Maroc remonte à la fin du I^{er} et du II^{ème} et que les types tardifs sont rares (Mayet, 1978). Elle a circulé pendant trois siècles environ, soit durant l'époque romaine, et disparaîtrait du marché maurétanien avec l'afflux des amphores de la Césarienne, de Byzacène et de la Tripolitaine.

Ainsi les habitants se contentaient d'importer ce produit pour combler le manque de production ou bien pour satisfaire aux besoins d'une minorité romaine, qui restait fidèle à cette huile réputée par sa qualité par rapport à l'huile africaine. Ce même schéma a été constaté par Boube (1980) à Sala. Cependant, la substitution aurait pu se faire sur le plan local en important l'huile nécessaire de Volubilis.

d] Les amphores Africaine et Tripolitaine

On a découvert des amphores de la Tripolitaine mais en petit nombre (Hassini, 2000). Si cela ne nous permet pas de parler des relations commerciales entre les deux régions au cours du I^{er} et II^{ème} siècles, la question qui se pose est de savoir si l'huile de cette région, réputée par ses oliveraies, arrivait en Maurétanie Tingitane.

À côté des Tripolitaines, nous soulignons également les quelques fragments d'amphores de type Africaine II. On sait bien que les marques que porte ce type d'amphores militent pour une fabrication africaine.

Les amphores Africaines II sont attestées également à Volubilis avec ces quatre variantes. Le type Tripolitaine II semble plus répandu au Maroc. Il est attesté à Volubilis, Banasa, Thamusida, Lixus (Monkachi, 1988). Pour son contenu, il semble qu'il faille retenir deux suppositions qui sont sûres, l'huile et le garum. Si on suit le raisonnement de Hassini (2000), deux autres hypothèses peuvent être avancées : le vin et les olives.

On peut dire que dès la fin du I^{er} siècle et jusqu'au III^{ème} siècle ap. J.-C., la Maurétanie Tingitane importait l'huile de Bétique. Ce n'est qu'après qu'elle fut remplacée par l'huile africaine, bien que le nombre de fragments d'amphores africaines soit inférieur à celui des Dressel 20.

Conclusion

On est donc en présence d'une production locale et d'une importation d'huile du Bétique. Dans l'état actuel des fouilles, les quantités de tessons amphoriques restent insuffisantes pour avoir une idée globale des relations commerciales pendant certaines périodes. Cependant, l'étude des amphores nous permet d'identifier les différents centres d'approvisionnement dont les principaux seraient ceux de Bétique et d'Afrique. Ce qui revient à dire qu'à côté des relations nord-sud, entre les cités des deux rives de la Méditerranée, il y avait des relations est-ouest que contrôlaient des intermédiaires. Ces dernières ont été continues, même pendant les périodes de crise.

Références

- Alaïoud S.M. (2004).** L'économie de Banasa à l'époque provinciale. In : Khanoussi M., Ruggeri P., Vismara C. (eds.). *L'Africa romana*. 15. convegno di studio : Ai confini dell'Impero : contatti, scambi, conflitti, 2002/12/11-15, Tozeur (Tunisie) . Roma : Carocci. p.1899-1911.
- Alaïoud S.M. (2012).** L'huile d'olive à Banasa : témoignages archéologiques. *Revue de Géographie du Maroc*, vol. 26, n. 1-2, p. 95-107.
- Akerraz A., Lenoir M. (1981-1982).** Les huileries de Volubilis. *Bulletin d'Archéologie Marocaine*, tome. 14, p. 69-101.
- Akerraz A., Lenoir M. (1987).** Appendice : note sur les huileries du quartier nord-est de Volubilis. In : Mastino A. (coord.). *L'Africa Romana*. 4. Convegno di studio, 1986/12/12-14, Sassari (Italie). Sassari : Università, Dipartimento di storia. p. 459-460.
- Boube J. (1979-1980).** Amphores préromaines trouvées en mer au voisinage de Rabat. *Bulletin d'Archéologie Marocaine*, tome. 12, p. 99-109.
- Camps-Fabrer H. (1953).** *L'olivier et l'huile dans L'Afrique romaine*. Alger : Gouvernement général de l'Algérie. 95 p.
- Etienne R. (1960).** *Le quartier nord-est de Volubilis*. Paris : Ed. de Boccard. 190 p.
- Hassini H. (1992).** *Les amphores de Banasa*. Mémoire de fin d'étude du 2^{ème} cycle des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine : Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP), Rabat (Maroc).
- Hassini H. (2000).** *Eléments d'histoire économique du Maroc antique. Etude des amphores des sites du littoral atlantique*. Thèse pour l'obtention du diplôme de 3^{ème} cycle des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine : INSAP, Rabat, Maroc.
- Lenoir M., Akerraz A. (1984).** L'oléiculture dans le Maroc antique. *Olivae*, octobre 1984, n. 3.
- Mayet F. (1978).** Marques d'amphores de Maurétanie Tingitane (Banasa, Thamusia, Volubilis). *Mélanges de l'Ecole française de Rome. Antiquité*, vol. 90, n. 1, p. 357-406.
http://www.persee.fr/doc/mefr_0223-5102_1978_num_90_1_1151
- Monkachi M. (1988).** *Eléments d'histoire économique de la Maurétanie Tingitane de l'époque préclaudienne à l'époque provinciale à partir des amphores : le cas de Volubilis*. Thèse de doctorat : Université de Provence, Marseille.
- Ponsich M. (1970).** *Recherches archéologiques à Tanger et dans sa région*. Paris : CNRS. 439 p.

L'oléiculture au Nord du Maroc lors du protectorat espagnol (1912-1956) : quels apports ?

Fatima Bouchmal

Conservatrice de la Casbah historique (Ministère de la culture), Place Outa-Hammam,
Chefchaouen, Maroc

Résumé. Cet article présente les actions déployées par le protectorat espagnol au Nord du Maroc entre 1912-1956 pour le développement de l'oléiculture. Toutefois, les conditions géographiques de cette zone ainsi que la farouche résistance de ces habitants contre l'expansion coloniale espagnole a constitué très tôt de sérieux handicaps pour atteindre un tel objectif. Malgré ces contraintes, les espagnols ont pu établir une carte des potentialités agraires de chaque zone du Nord du pays, et planifier l'implantation de diverses productions en adéquation avec les conditions climatiques et géographiques. Il fallait diversifier la production agricole existante basée uniquement sur cinq cultures : l'oignon, le blé, le maïs, les légumineuses et le sorgho. Les espagnols ont créé cinq grandes exploitations agricoles situées respectivement à Larache, Chefchaouen, Izmoûren, Melilla et la plaine de Moulouya. L'objectif de ces fermes-écoles a été non seulement la promotion de l'agriculture irriguée, mais surtout l'introduction de nouvelles techniques de production. Trois stations de production irriguée d'oliveraies ont été implantées chez les tribus suivantes : les Beni Ahmed, les Beni Zekkar et les Tafersit. L'oléiculture figure donc parmi les cultures développées au cours de la période du protectorat espagnol malgré le manque de ressources humaines qualifiées et le monopole des colons espagnols. La production était dédiée exclusivement à l'export, ou à la consommation des colons européens.

Mots-clés. Protectorat espagnol - Oléiculture - Nord du Maroc

Title. *Olive growing development during the Spanish protectorate in northern Morocco (1912-1956): which trends?*

Abstract. *This paper represents the efforts of the Spanish protectorate in northern Morocco between 1912-1956 for the development of olive growing. However, the geographical conditions of the area and the fierce resistance of its inhabitants against the spanish colonial expansion constituted a serious handicap to achieve such a goal early. Despite these constraints, the Spaniards were able to establish a Northern Morocco agricultural map to identify the agricultural potential of each area North of the country and plan the implementation of various productions suitable to the climatic and geographical conditions of these areas. They had to diversify existing agricultural production, based only on five main crops: onion, wheat, corn, pulses and sorghum. The Spanish have created five large farms respectively located in Larache, Chefchaouen, Izmoûren, Melilla and Moulouya. The purpose of these farms is not only the promotion of irrigated agriculture, but especially the introduction of new production techniques, more modern than the existing ones. Several nurseries of olive trees and other fruit trees have been developed over forty years. Three irrigated production areas have been located respectively according to tribal settlements: the Beni Ahmed, the Beni Zekkar and the Tafersit. Olive growing is therefore among one of the major crop developed during the Spaniard protectorate, even if skilled human resources were scarce during the Spanish settlers monopoly. Production was dedicated exclusively to export, or to European settlers consumption.*

Keywords. *The Spanish protectorate - Olive cultivation in northern Morocco*

Introduction

Au début du XX^{ème} siècle, le Maroc a été marqué par des circonstances historiques mondiales et nationales difficiles : les deux guerres mondiales (1912-1918 ; 1939-1945), l'instauration du protectorat espagnol et français (1912-1956), la guerre du Rif (1921-1926) et les années de famine (1939-1942). Dans de telles conjonctures, il s'est donc avéré difficile de développer une agriculture au sein de cette zone, dont la majeure partie de la population est pauvre.

Lors du protectorat espagnol, l'occupation du Nord du Maroc a coûté aux espagnols, aussi bien sur le plan économique qu'humain (Ricard, 1934). Les pertes étaient également importantes du côté des marocains. Au niveau humain, ces pertes étaient prononcées d'une part du fait de la participation des marocains dans l'armée espagnole lors de la guerre civile espagnole (1936-1939), et d'autre part du fait de la seconde guerre mondiale (1939-1945).

Malgré la nature montagneuse du territoire et la conjoncture politique régionale critique, les espagnols ont pu surmonter ces difficultés, surtout après les transitions politiques que le régime espagnol a connu (résignation du roi Alphonse XIII, 14 février 1931 et déclaration de la république espagnole).

L'introduction de l'exploitation agricole moderne, au sens propre du terme, dotée d'un système de travail basé sur les techniques modernes d'irrigation agricole a été parmi les éléments adoptés par la colonisation espagnole au Nord du Maroc.

L'olivier a été très répandu au Nord du Maroc depuis l'époque médiévale dans le Rif amazighophone et le pays Jbala-Ghomara arabophone comme l'atteste l'historiographie arabo-musulmane de la description de l'Afrique par Jean-Léon l'Africain au XVI^{ème} siècle.

I – La zone Nord du protectorat espagnol : le cadre naturel

La conférence de 1906 à Algésiras a ouvert la voie de la partition du Maroc, entre deux forces coloniales : la France et l'Espagne. Ainsi, le protectorat espagnol s'est trouvé en gouvernance d'une zone géographique accidentée et difficile d'accès car elle est dominée par la chaîne montagneuse rifaine. Par conséquent, ce territoire est caractérisé par la rareté de grandes plaines, contrairement à la partie occupée par la France.

En plus des contraintes d'ordre géographique, l'administration espagnole a été confrontée à un autre obstacle d'ordre urbain, car la majorité des villes sont situées sur le franc occidental du territoire, ce qui les a incités à créer les deux villes de Nador en 1909 et Al-Hoceima en 1926 dans le Rif Central. L'urbanisation de cette zone par ces deux villes n'avait pas seulement une vocation militaire, mais également administrative, afin de gérer les affaires des tribus avoisinantes, y compris les affaires agricoles. L'éloignement de l'administration espagnole peut expliquer le retard dans la mise en place de sa stratégie agricole coloniale.

Les deux tiers du territoire exploitable au Nord du Maroc est couvert de formations forestières estimées à 1.210.880 hectares (Anonimo, 1952). Le cèdre (*Cedrus atlantica*) a constitué l'emblème de ces ressources forestières, à côté d'autres espèces comme le sapin du Maroc (*Abies maroccana*) et le thuya (*Tetraclinis articulata*).

La superficie de la zone du protectorat espagnol au Nord du Maroc était estimée à 20 000 km² (*El Anuario Estadístico*, 1941). La largeur de ces côtes méditerranéennes et atlantiques représente 530 Km (Fig.1). Cette zone bénéficie de deux côtes atlantique et méditerranéenne, et constitue ainsi une pointe avancée du Maroc face à l'Europe. Elle représente une région tout à fait exceptionnelle sur le plan historique, car elle a été marquée constamment par des flux et reflux humains. Toutefois, elle est dotée de potentialités agricoles assez limitées, à l'exception de la plaine du bas Loukkous (Troin, 1986). La variabilité des précipitations entre les deux versants du Nord du Maroc (atlantique et méditerranéen) est brutale, car les précipitations diminuent de l'ouest vers l'est. Il y a là un paradoxe étonnant car la majorité des rivières (Laou, Martil et Lokkous) sont situées sur le franc occidental de la zone (Kert, Nekor, Ghris).

Le Rif occidental est également la région la plus arrosée du Nord du Maroc. En effet, la pluviométrie varie de 600 millimètres au niveau de la mer, jusqu'à plus d'un mètre sur les sommets. Mais cet avantage est contrebalancé par le relief et l'irrégularité de ces précipitations. L'érosion est y spectaculaire et est aggravée par les pratiques agricoles.

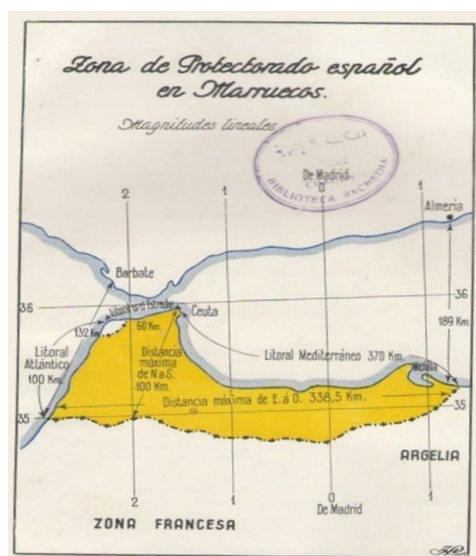


Figure1. La situation géographique du Nord du Maroc lors du protectorat espagnol (*Instituto Nacional de Estadística, 1949*)

II – Les circonstances historiques de l’occupation espagnole du Nord du Maroc

L’administration espagnole a été confrontée à un obstacle d’ordre militaire car elle a dû faire face à une résistance farouche. Ainsi, l’occupation du Nord du Maroc a dû se faire sur une longue période s’étalant de 1909 à 1927. En 1925, la coalition franco-espagnole a réussi l’occupation militaire d’Al-Hoceima. Il fallait attendre l’abdication d’Abd el-Krim al-Khattabi le 26 mai 1926 pour mettre terme à la guerre du Rif (1921-1926). Un an plus tard, le 17 octobre 1927, le roi d’Espagne Alphonse XIII accompagné de la reine Victoria, a célébré la fin du désarmement des tribus du Nord du Maroc, par une visite officielle à la zone. Six ans plus tard, le 31 octobre 1933, le président de la République d’Espagne M. Niceto Alcalá Zamora, a fait à son tour un voyage officiel au Maroc pour inaugurer la route de Tétouan à Melilla. Ce geste attestait la continuité de la politique espagnole au Maroc malgré les changements de régime. Il attestait en même temps la solidité de l’œuvre entreprise vingt ans auparavant et menée à bien malgré des difficultés et des échecs (Ricard, 1934). A cette occasion, les autorités locales de Chefchaouen ont présenté au président espagnol des échantillons d’huile d’olive de l’oliveraie de *Talat des Beni Ahmed*, comme l’un des meilleurs produits des terroirs locaux, formellement développé par eux (Potus, 1933).

Les autorités espagnoles établirent dès 1913 leur capitale à Tétouan, d’une part en raison de sa proximité de Sebta et de Tanger (hors de leur influence), et d’autre part, du fait que cette ville est imprégnée d’une tradition andalouse ancestrale, et se trouve moins excentrique par rapport aux autres villes : Larache, Qasr El-Kebir et Chefchaouen (Xauen). La gestion administrative des soixante-dix tribus de cette région a été léguée aux officiers des affaires indigènes, les *interventores militares*. Ces derniers constituaient le pivot de l’administration territoriale coloniale, car ils assuraient à la fois la tranquillité des tribus et la connaissance des traditions tribales.

En 1927, le protectorat a adopté le premier découpage administratif et politique du Nord du Maroc en cinq zones : l’Occidental (54,3 km²), le Rif (36,9 km²), les Gomara (21,9 km²), l’Oriental (40,7 km²) et les Yebala (45,2 km²). En 1931, le découpage est changé pour créer trois

zones militaires et trois civiles. En janvier 1932, le gouvernement de la République a soustrait au contrôle de l'autorité militaire une partie du territoire et a institué dans les régions de Melilla, Tétouan, Larache et El-Ksar des circonscriptions civiles. Cette nouvelle territorialisation marque la volonté du pouvoir colonial de démultiplier ses relais afin de couvrir l'ensemble du territoire, affirmant par là son autorité. Ce découpage visait également la promotion des productions agricoles de manière à ce qu'elles soient adaptées aux conditions climatiques et topographiques de chaque zone.

III – La colonisation agraire du Nord du Maroc (1914-1930)

Le protectorat espagnol a établi huit plans sectoriels pour le développement du Nord du pays : les plans de développement portuaire, d'œuvres hydrauliques, de développement agricole, de développement forestier, de développement urbain, de développement des transports, le plan général des routes et le plan des chemins de fer (Albet, García, Nogué, Riudor, 1995).

En 1913, le processus d'expropriation forcée des terrains n'a pas commencé pour différentes raisons, alors qu'entre 1916-1919, ce mouvement a été déjà en avance afin de fournir aux colons espagnols et aux sociétés agricoles espagnoles de grandes exploitations (Aziza, 2003).

Le plan de développement agricole (plan de *ordenación agrícola*) fait partie de la colonisation agraire du Nord du Maroc. Ce sujet a été le thème d'une étude importante entreprise par l'historien espagnol Perez (1993-94). Dans cet article, on se limitera à présenter uniquement les principaux axes de cette politique coloniale. Rappelons qu'au niveau politique, la colonisation agraire a été conçue parmi les facteurs de la pacification du pays.

A partir de la seconde moitié des années vingt du siècle précédent, les espagnols ont commencé à élaborer une politique agricole dans la zone. Il fallait d'abord établir une plateforme des services publics qui gèrent le secteur agricole, y compris les premières instances chargées de la promotion agricole, tel que la banque du Crédit Agricole (*Credito Agrícola*) en 1926 ainsi que d'autres institutions. En 1927, les espagnols ont créé également la direction de la colonisation de la zone du protectorat, institution tutelle des services d'agriculture, des forêts et du commerce (*Alta Comisaria de España en Marruecos*, 1927). Cette direction a institué deux écoles de formation des techniciens agricoles à Melilla et Larache pour préparer les jeunes de la région au travail dans l'exploitation agricole locale (De Soroa, 1935). Ces deux écoles ont été ouvertes aux jeunes marocains, originaires de familles agraires qu'elles soient propriétaires de terrain ou non, selon le dahir ministériel de création de 15 mars 1927/30ramadn 1345H (Anónimo, 1927). Un an plus tard, c'est-à-dire, en 1928, le règlement de la formation pratique de ces deux écoles a été strictement mis en vigueur par le second décret (B.O.Z.P.E.M, 1928a), puis d'autres décrets ont été édités dix ans plus tard afin de réussir cette expérience (B.O.Z.P.E.M, 1937). L'école-ferme de Melilla devait produire 40.000 plants d'oléastre (*Dirección de Colonización*, 1928b).

Le succès de ces deux écoles, ont incité les services d'agriculture coloniales à créer une autre école-ferme à Ben Karrich, d'une superficie de 100 hectares, dont 17 seulement sont dédiés uniquement à l'olivier « sauvage » sans irrigation (*Dirección de colonización*, 1928c). De même que des syndicats agricoles ont vu le jour en 1928, pour encadrer les agriculteurs espagnols implantés dans la zone, à travers ces différentes institutions agricoles (B.O.Z.P.E.M, 1928b).

Des institutions de la propagande agricole (*Oficinas de propaganda agrícola*) ont été établies au sein de ces quatre plaines : *Telat de Aïcha* (*Dirección General de Marruecos y Colonias*.1928), *Dar Chaoui*, *Souk Had al-gharbiya* (Larache) et *Azib de Midar* (Driouche). L'objectif de ces établissements a été la mise en œuvre de la colonisation agricole au sein des terrains du makhzen, afin de multiplier la production. Ces stations ont été conçues comme des champs d'expérimentation dotées de petites stations météorologiques afin de produire des statistiques agricoles. La superficie agricole de ces fermes était variable, ainsi que leur vocation agraire : la station de *Telat de Aïcha* (50 hectares), *Dar Chaoui* (24 hectares, agriculture mixte y compris

les fruitiers), Azib de Midar (20 hectares dédiés entièrement à l'implantation des oliviers) (De Torrejon, 1930).

L'un des instruments fort de la colonisation agricole du Nord du Maroc a été la création des périmètres de colonisation, initiés par le dahir du 3 juin 1929. La constitution de ces immenses terrains agricoles était réalisée par les ingénieurs de la direction de la colonisation, à travers l'expropriation des terrains des particuliers ou du makhzen. Une étude considérable a été publiée sur ces périmètres de colonisation au Nord entre 1927-1931, qui dépasse les milliers d'hectares (De La Escalera, 1930). En 1930, les autorités coloniales ont organisé le premier congrès hispano-rifain de colonisation agricole à Melilla, pour valoriser les efforts déployés durant cette décennie (Figueras, 1944).

L'aménagement du bassin versant de l'Oued Laou a été entrepris depuis 1921 par la construction du barrage Ali Tlat (renommé par Prisa), qui avait une capacité de 30 hm³. Cet aménagement est essentiellement destiné à la production hydroélectrique (Abdelaoui *et al.*, 2013).

Les premiers résultats des œuvres coloniales ont été publiés dans l'Annuaire Statistique de cette zone en 1941. L'importance de cette étude réside dans le fait qu'elle est la première de son genre à être éditée au début du XX^{ème} siècle. La superficie de la zone générale cultivée a été estimée à 154 000 ha, ce qui représente 7,5% de la superficie totale du Nord du pays. Cette étude rappelle que le caractère montagnard du territoire constitue un handicap majeur pour tout développement agricole, ainsi que le manque des ressources humaines compétentes. Le dernier Annuaire Statistique du Nord du Maroc de 1951 a révélé l'extension progressive de la zone agricole, passée de 154 000 hectares en 1941 à 372 000 hectares en 1951, ce qui représente 20% de la superficie (El Annuaire, 1955).

Les services agricoles espagnols ont trouvé sur le flanc occidental du Nord du Maroc le terrain favorable pour mener une politique de réforme agricole, par rapport à la zone orientale du pays. Les chambres agricoles adjacentes aux bassins hydrauliques Martil, Smir, Negro, Loukkous et Mehachen (tribu des Heloutes) ont été créées pour développer une agriculture irriguée, menée tantôt par les colons espagnols tantôt par la compagnie agricole du Loukkous (De Soroa, 1935). Toutefois, les petits agriculteurs marocains ont participé soit comme ouvriers au sein de ces compagnies, soit comme gérants de leurs propres champs et cela sans aucun suivi ni aide technique. De ce fait, les pratiques agricoles ancestrales ou archaïques ont persisté dans la majorité des cas, à côté d'une agriculture moderne menée par les colons espagnols.

IV – La carte agricole du Nord du Maroc lors du protectorat espagnol

Avant l'instauration du protectorat espagnol, le Nord du Maroc était caractérisé par la dominance d'un système de polyculture traditionnelle basé sur l'association de la céréaliculture, légumineuses, maraîchage, arboriculture, etc. Les superficies irriguées ont été limitées par manque de moyens logistiques et de ressources humaines. Tandis que l'élevage a constitué une activité fortement intégrée à l'économie familiale.

L'olivier était le fruit de prédilection chez les différentes tribus de la région qui perfectionnaient sa préparation d'une façon originale. Mouliéras qui a visité la région au XIX^{ème} siècle a décrit les techniques de pressage des olives chez les Jbala-Ghomara. Parmi ces techniques traditionnelles d'extraction d'huile d'olive, celle-ci : « l'huile provenant de l'olive ayant subi un détritage complet sous des meules de pierre ; l'huile dont l'olive ayant été foulée par des pieds humains ; l'huile dite *Ez-Zouba*, c'est-à-dire celle dont l'olive, après avoir été grillée dans un four, est broyée à coups de maillet dans des gaçaà (grands plats en bois). On verse ensuite de l'eau dans ces gaçaà et l'huile dont l'olive a été détritée avant complète maturité ; c'est une huile qui est très agréable au goût » (Mouliéras, 1889). Apparemment, ces techniques ou plutôt ces traditions ont continué d'être pratiquées lors du protectorat, malgré les efforts d'incitation à utiliser des techniques modernes qui sont basées sur l'installation des huileries mécaniques.

L'élaboration de la carte agricole du Nord du Maroc par les espagnols permet d'identifier les potentialités agraires de chaque zone et de planifier l'implantation de diverses productions (Fig.2).



Figure 2. La carte économique du Nord du Maroc lors du protectorat espagnol (*Instituto Nacional de Estadística, 1949*)

Il fallait diversifier la production agricole déjà existante, basée uniquement sur cinq types dominants : l'oignon (*Cebada*), le blé (*Trigo*), le maïs (*Maiz*), les légumineuses (*Leguminosas*) et le sorgho (*Sorgo*), car il n'est guère facile d'imposer l'oléiculture, même dans les terres non irriguées (Fig.3). En effet, ces cultures sont plus importantes pour les marocains, par rapport à l'oléiculture, étant donné que l'activité d'extraction d'huile est limitée à deux ou trois mois, alors que l'importance des autres cultures réside plus dans le fait qu'ils constituent les principales bases de la consommation quotidienne des marocains. On peut même avancer que les marocains ne prêtaient pas un grand intérêt à la taille et au soin de leurs oliviers.

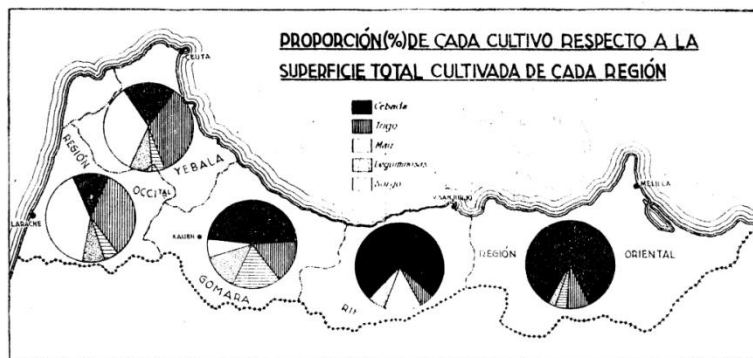


Figure 3. Les cinq cultures florissantes au cours du protectorat espagnol du Nord du Maroc (*Dirección General de Estadística, 1942*)

En 1939, le premier recensement des arbres fruitiers du Nord du Maroc a révélé la présence de 115 000 arbres, dont 80 000 plantés dans le Rif, avec en majorité des amandiers (*El Anuario Estadístico, 1941*). Alors que l'olivier occupait le second rang avec une seule variété (*el acebuche*), l'oranger a été classé en troisième place, avec 70 000 arbres, avec une production de 33 000 quintaux de fruits dédiée à l'export à l'Espagne (*El Anuario Estadístico, 1941*). A l'instar du modèle américain en Californie, les espagnols ont déployé les mêmes techniques pour le développement de la culture de l'oranger, à savoir l'introduction de nouvelles variétés ainsi que les techniques d'irrigation pour la diffusion de ce genre d'agriculture au Nord du

Maroc. Néanmoins, ce labour a été mené exclusivement par les colons espagnols, sans aucune concertation avec les fellahs locaux, impliqués juste comme ouvriers. La production de ces fermes d'oranger à Larache, était destinée surtout à l'exportation et non pas à la consommation locale.

V – L'apport du protectorat espagnol dans le développement de l'oléiculture au Nord du pays

Les espagnols ont créé cinq grandes exploitations agricoles, gérées bien évidemment par les colons. Elles sont situées respectivement à Larache, Chefchaouen, Imzouren, Melilla et Moulouya. L'objectif de ces fermes a été non seulement la promotion de l'agriculture irriguée, mais surtout l'exploitation de nouvelles techniques de production plus modernes que celles déjà existantes. Plusieurs pépinières d'oliviers et d'autres arbres fruitiers ont été développées à partir de la fin des années vingt du XX^{ème} siècle. Prenons à titre d'exemple le cas de l'approvisionnement de la pépinière de la ferme de Larache par 8.300 plants d'*Olea europea*, par les services agronomiques de la direction de la colonisation (*Direccion de colonizacion*, 1927). Un an plus tard, la même ferme-école a été dotée de 5.130 plants d'oliviers par la même direction, en cours de la campagne agricole de 1928 (*Direccion de colonizacion*, 1928a). Il faut dire que nous avons trouvé des textes qui confirment la primature de cette école-ferme par rapport aux autres au niveau d'oléiculture.

En plus de ces grandes exploitations, trois stations expérimentales de production irriguée d'olivier, relevant du service agronomique, ont été créées respectivement dans les tribus suivantes : les Beni Ahmed, les Beni Zekkar et les Tafersit (La superficie totale de ces trois stations ne dépasse pas les 30 hectares. La production de ces trois stations dotées de moulins modernes pour l'extraction d'huile d'olive s'est nettement développée au cours des années quarante (Tab. n°1), (*Instituto Nacional de Estadística*. 1949).

Tableau 1 : Production de l'huile d'olive dans les stations expérimentale de productions

Années	Nombre des huileries	La quantité d'olives moulurées	Huile d'olive obtenue par kg	Rendement par 100 kg
1941	3	1.020	16.489	16,1
1942	3	1.371	24.913	18,1
1943	3	259	4.460	17,2
1944	3	93	1.896	20,4
1945	3	115	2.000	17,4
1946	3	734	13.844	18,8
1947				
- Beni Ahmed	1	620	12.679	20,4
- Beni Zekkar	1	--	--	--
- Tafersit	1	43	690	16,0
Total de l'année 1947	3	662	13.369	20,1

Notre étude des archives périodiques espagnoles nous a permis de constater que la localisation de ces trois stations n'était pas arbitraire, ou simplement dictée par des facteurs naturels, mais il y avait une volonté implicite coloniale de contrôler ces zones sur le plan militaire, *via* ces stations d'oliverie. Rappelons seulement que ces trois zones ont été les scènes des batailles les plus rudes contre l'occupant espagnol.

Le plan de revalorisation économique de la zone en agriculture a prévu une implantation annuelle de 1 000 à 1 200 hectares par ces fruitiers : vignes, amandiers, olives, caroubier (De la Mata, 2008).

Le service agronomique colonial a continué l'implantation de la variété d'olivier dite sauvage (*al-bari*) à partir de la campagne agricole 1940-1941. Ce type d'olivier a été planté uniquement dans le Rif Occidental et le Rif Oriental. Un total de 8 754 plants ont été boisés au cours de cette année (*El Anuario Estadístico*, 1941). Mais, nous avons trouvé les mêmes variétés reconnues en espagnol comme : *Ojiblanca lechin* et *gordal*, implantées principalement au sein de l'exploitation agricole de Larache (Muñoz, 1930).

A part le développement de l'implantation des variétés d'oliviers locales, les responsables espagnols ont visé l'amélioration de la qualité avant et après l'extraction d'huile d'olive au sein des stations d'oliveraies. Ils ont adopté un nouveau système de conditionnement de ces huiles en utilisant des bouteilles ou des bidons en plastique (De Soria, 1935), au lieu des anciennes jarres en poterie qu'on trouve dans les campagnes ou les récipients en cuivre dans les médinas (Michaux-Bellaire, 1911). La commercialisation de ce type d'huile d'olive a été réalisée par une société espagnole « Sociedad Anonima Oliva-Ensanche », dont le siège social était situé à Tétouan, selon le texte législatif de sa création (BOZPEM, 1930). L'objectif de ce nouveau conditionnement est de cibler et satisfaire une clientèle européenne, exigeante au niveau de l'hygiène et de la santé. On peut même avancer qu'un tel usage a permis l'émergence du

plastique comme support moderne des différents liquides, y compris les huiles d'olive, et par conséquent une concurrence avec les métiers d'artisanat rural, notamment pour la poterie rifaïne.

L'étude du Bulletin Officiel du protectorat espagnol de 1929, nous a permis de trouver des textes législatifs (dahir-décrets ministériels) autorisant aux entreprises espagnoles de Francisco del Rosal y Rico d'ouvrir des huileries modernes dans différentes bourgades et villes du Nord du Maroc : Chefchaouen, souk de Laghdar El-Cruch, tribu des Beni Salah (B.O.Z.P.E.M, 1929). Tandis que le marché de la ville d'Al-Ksar El-Kebir a été légué à l'entreprise espagnole de Pablo Bordy Salmon (B.O.Z.P.E.M, 1929). Ces textes confirment l'installation d'un nombre d'entreprises espagnoles au sein des principales zones de production d'olive au Nord du Maroc, afin de mieux procéder à l'extraction d'huile. Ces zones ne sont pas forcément des villes, mais on a trouvé également des souks ruraux, et parfois même des zones tribales internes. Parmi les conditions d'installation de ces huileries le respect d'hygiène au niveau de la construction de ces bâtisses et la détermination de la quantité de production en huile d'olive pour chacune d'entre elles.

Cette nouvelle vague de modernisation a eu un impact réduit sur l'activité des anciennes huileries déjà omniprésentes dans les différentes bourgades du Nord du Maroc. Ces huileries traditionnelles, situées loin des principales artères économiques, ont continué de fonctionner parfaitement, malgré l'installation de nouvelles huileries mécaniques (Acapulco-Quintanilla). Cependant, la population locale n'avait pas les moyens pour extraire l'huile de sa production dans ces huileries modernes.

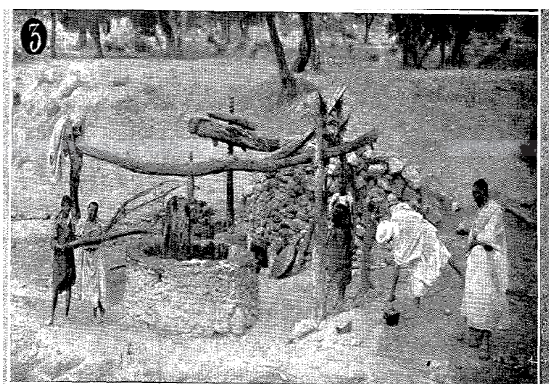


Figure 4. Type d'huileries traditionnelles déjà existantes avant et au cours du protectorat, au sein de la tribu de Tafersit (Blanco y Negro, 1920)

Conclusion

Le protectorat espagnol a essayé de mettre en place un système agricole moderne, à travers des organismes publics administratifs et techniques, qui ont couvert tout le territoire du Nord du Maroc. L'oléiculture a été parmi les cultures les plus développées, mais dans une certaine limite à cause d'une part, du manque de personnel qualifié et la dominance des colons espagnols et d'autre part, à cause des contraintes climatiques et topographiques. Peut-être que la priorité a été accordée à d'autres cultures plus rentables pour l'administration espagnole, surtout au niveau de l'export, comme par exemple l'oranger.

Sur le plan culturel, le protectorat espagnol a introduit la célébration de la journée nationale de l'arbre, selon le dahir du 11 jourmada 1359H/17 juin 1940, pour la sensibilisation des écoliers marocains à la préservation du patrimoine forestier national, surtout l'olivier (Valderrama Martinez, 1956). Cette manifestation a constitué le début d'un long processus de médiation

culturelle espagnole au sein de rares institutions écolières de la zone. Elle a été également maintenue après l'Indépendance du Maroc en 1956, sous l'intitulé « La journée de l'arbre ».

En somme, nous pouvons conclure que cette phase de l'histoire contemporaine du Nord du Maroc est marquée par la création d'écoles-fermes d'agriculture et de zones agricoles dédiées aux colons et l'implantation d'huileries modernes au sein des zones d'oliveraies par excellence. Ainsi, les huileries traditionnelles ont continué à fonctionner malgré l'introduction de nouvelles huileries modernes gérées exclusivement, selon la loi en vigueur par des entreprises espagnoles.

Références

- Abdelaoui M., Boulifa A., Chikhi N. (2013).** Patrimoine hydraulique dans le bassin d'Oued Laou. In : *Le patrimoine dans les montagnes rifaines : état et perspectives*. Rabat : Institut Royal de la Culture Amazighe. p. 179-224.
- Albet A., García M.M., Nogué J., Riudor LL. (1995).** Geografía, ordenación del territorio y colonialismo español en Marruecos. *Cahiers de Géographie de Québec*, vol. 39, n.° 106, p. 43-59.
- Alta Comisaria de España en Marruecos. (1927).** Dahir creando la Dirección de Colonización en la Zona de Protectorado. *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XV, n. 2, 25 de enero, Madrid, p.70-72.
- Anónimo. (1927).** La colonización en la zona española: los servicios de las granjas agrícolas. *África Revista de Tropas Coloniales*, Época II, julio, Ceuta, p.164-165.
- Anónimo. (1933).** España en Marruecos. *Blanco y Negro*, Madrid, 23/04, p.63-70.
- Anónimo. (1952).** Riqueza forestal del Marruecos español. *ABC*, Madrid, 21/11, p. 24.
- Aziza M. (2003).** *La sociedad rifeña frente al protectorado español de Marruecos (1912-1956)*. Barcelona : Bellaterra. (Colección Alborán).
- Beneitez Cantero V. (1952).** *Sociología marroquí*. S.I : Instituto General Franco de Estudios Investigación Hispano-Árabe, Ceuta : Imp. Olimpia.
- Benjelloun A. (1996).** La campaña marroquí y el protectorado español: algunos ejemplos de modernización. In : Gonzales Alcantud J.A., De Molina M.G., Malpica Cuelto A., Vignet-Zunz J. (eds). *Transformaciones agrarias en Andalucía oriental y Norte de Marruecos*. Madrid : Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación & Diputación de Granada. p. 189-207. (Serie: Estudios, n° 129).
- Dahir autorizando a D. Francisco del Rosal y Rico, en representación de La Universal, S.L., el establecimiento de una fábrica de aceite en Zoco el Jemis de Haraia, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVII, N°16, 10 de agosto de 1929, Madrid, p. 793-794.
- Dahir autorizando a D. Francisco del Rosal y Rico, en representación de la Sociedad La Universal, S.L., el establecimiento de una fábrica de aceite en Xauen, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVII, N°16, 10 de agosto de 1929, Madrid, p. 794-795.
- Dahir autorizando a D. Francisco del Rosal y Rico, en representación de La Universal, S.L., el establecimiento de una fábrica de aceite en Zoco de Gadir El Cruch, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVII, N°16, 10 de agosto de 1929, Madrid, p. 795-796.
- Dahir autorizando a D. Francisco del Rosal y Rico el establecimiento de una fábrica de aceite en Beni Salah (Ajmàs), *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVII, N°18, 10 de septiembre de 1929, Madrid, p. 903-904.
- Dahir visirial aprobando el proyecto de bases para las enseñanzas practicas de agricultura en la Granja de Melilla y campo de Experimentación de Larache), *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XXV, N°7, 10 abril, 1937, Madrid, p. 389.

- Dahir declarando de utilidad pública la expropiación de la manzana núm. 55 del ensanche de Tetuán, propiedad de la Sociedad Anónima Oliva-Ensanche), *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, N°3, 10 febrero, Madrid, 1920, p. 144.
- Decreto visirial autorizando a D. Pablo Bordoy Salmon para establecer una fábrica de aceite en terrenos propiedad del Majzén, en Alcazarquivir, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVII, N°18, 10 de septiembre de 1929, Madrid, p.941.
- Decreto visirial aprobando y poniendo en vigor las bases de enseñanza de la Agricultura en las Granjas-Escuelas de Melilla y Larache, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVI, N°18, 10 de septiembre, 1928, Madrid, p. 882-888.
- De La Escalera M. (1930).** Las tierras baldías, la colonización y los perímetros de colonización. *África*, Época segunda, Año VI, junio, Ceuta, p.140-143.
- De la Mata J.R. (2008).** España y el protectorado en Marruecos: Aproximación a un proceso colonial. *Anales de Historia Contemporánea*, n. 24, p.291-305.
- De la Torre J.R. (1956).** *La vegetación natural del Norte de Marruecos y la elección de especies para su repoblación forestal*. Larache [Morocco] : Servicio de Montes, Centro de Investigaciones y experiencias forestales.
- De Soroa J.M. (1935).** La obra agrícola del protectorado español en Marruecos. *ABC*, Madrid, 05/04, p. 14-15.
- De Torrejon A. (1930).** Oficinas de propaganda agrícola, in *África*, Época segunda, Año VI, junio, Ceuta, 1930, p.144-145.
- De Torrejon y Boneta A. (1930).** Riqueza oliverera. *África*, Época segunda, Año VI, junio, Ceuta, p.125-128.
- Dirección General de Estadística. (1942).** *Anuario Estadístico de la zona de protectorado y de los territorios de soberanía de España en el Norte de África de 1941*, Publicaciones del Ministerio de Trabajo, Madrid.
- Dirección de Colonización (1927).** Relación de las plantas y semillas que pueden facilitar en la presente temporada los viveros e los servicios agronómico y forestal de la zona, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XV, N°22, 25 de noviembre, Madrid, p. 1189.
- Dirección de Colonización (1928a).** Notas agrícolas en la región occidental: Granja-Escuela de Larache, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVI, N° 16, 10 de agosto, Madrid, p. 815-818.
- Dirección de Colonización (1928b).** Notas agrícolas en la región oriental: Granja-Escuela de Melilla, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVI, N° 17, 25 de agosto, Madrid, p. 849-853.
- Dirección de Colonización (1928c).** Notas agrícolas en la región central: Estudios y proyectos, *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVI, N° 18, 10 de septiembre, Madrid, p. 888-892.
- Dirección General de Marruecos y Colonias (1928).** Real orden creando dentro de la sección de agricultura un concepto denominado Estación General de Agricultura de Tzelatza de Raisana , *Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos*, Año XVI, N° 19, 25 de septiembre, Madrid, p. 909-910.
- Figueras T.G. (1944).** *Marruecos: La acción de España en el Norte de África*. Madrid : Ediciones Fe.
- Figueras T.G. (1957).** *España y su protectorado en Marruecos (1912-1956), nervio y perfil de una obra*, Madrid : Instituto de Estudios Africanos.
- Instituto Nacional de Estadística. (1949).** *Anuario Estadístico de la zona de protectorado y de los territorios de soberanía de España en el Norte de África de 1948*. Madrid : Ministerio de Trabajo, Madrid.
- Izquierdo A. (1932).** Ganadería de la Zona de Protectorado Español en Marruecos. *África, Revista de Tropas Coloniales*, n° 93, septiembre 1932, Ceuta, p. 177-179; n° 94, octubre 1932, p. 190-192.

- L'Africain Jean-Léon. (1980).** *Description de l'Afrique*. Paris : Librairie d'Amérique et d'Orient Adrien-Maisonneuve.
- López E. (1928).** La capacidad española en el protectorado de Marruecos. *ABC*, Madrid, 21/06/1928, p. 19-20.
- López E. (1931).** España y Marruecos: como se pone en valor un protectorado. *ABC*, Madrid, 09/05/1931, p. 23-24.
- Miège J.L. (1955).** Le Maroc espagnol. *L'information géographique*, vol. 19, n° 5, p. 181-188.
- Mouliéras. A. 1899.** *Le Maroc inconnu : étude géographique et sociologique. Deuxième partie : Exploration des Djebala (Maroc Septentrional)*. Paris : Augustin Challamel.
- Muñoz A. (1930).** Granja agrícola de Larache 1. *África, Revista de Tropas Coloniales*, Época segunda, Año VI, junio, Ceuta, p. 154-156.
- Pérez V.G. (1993-1994).** Notas sobre la colonización agrícola en el protectorado de España en Marruecos. *Sharq al-Andalus*, Homenaje a M. Jesús Rubiera Malta, n. 10-11, p. 423-452.
- Potus J. (1933).** El viaje del Presidente de la República a la Zona Española de Protectorado en Marruecos: crónica de las jornadas presidenciales en el Marruecos Español. *África, Revista de Tropas Coloniales*, Año 9, noviembre, Ceuta, p. 602-628. (Numéro entièrement consacré au voyage du président Alcalá Zamora).
- Ricard R. (1934).** La zone espagnole du Maroc. *Bulletin Hispanique*, vol. 36, n° 3, p. 340-356.
- Troin J.F. (1986).** Montagnes et villes dans le Nord-Ouest du Maroc. *Revue de l'Occident Musulman de la Méditerranée*, vol. 41, n° 41-42, p. 209-215.
- Valderrama Martínez F. (1956).** *Historia de la acción cultural de España en Marruecos (1912-1956)*. Tetuán : ed. Marroquí.

Deuxième Partie

Une variété dominante, la *Picholine marocaine*

Peut-on parler de l'olivier au Maroc sans la variété « Zitoun Beldi » ou « Picholine marocaine »

Bouchaïb Khadari¹ & Abdelmajid Moukhl²

¹ INRA/CBNMed/Montpellier SupAgro, UMR 1334 Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes (AGAP), 34070 Montpellier, France

² INRA, UR Amélioration Génétique des Plantes et de la Qualité, CRRA de Marrakech, B.P.533 Ménara, Marrakech 40000, Maroc

Résumé. Au Maroc, l'olivier non domestiqué (oléastres) correspond à des populations locales qui semblent résulter d'une longue histoire évolutive. Il n'est donc pas surprenant de noter l'extraordinaire diversité génétique de ces oléastres. Cette situation contraste avec celle de l'olivier cultivé où seule une variété domine aussi bien dans les agroécosystèmes traditionnels, parmi les plus anciens, que dans les vergers les plus modernes. Nommée « Zitoun Beldi » par les paysans ou « Picholine marocaine » (PM) par les services techniques, cette variété traduit une situation unique en Méditerranée et suscite de nombreuses interrogations. Elle est probablement le résultat d'une diversification ancienne au sud de l'Espagne ou au nord-ouest du Maroc, puis d'une diffusion par les romains et sous les Almohades jusqu'à nos jours. C'est une variété dotée de caractéristiques agronomiques et adaptatives vraisemblablement supérieures à celles des autres variétés traditionnelles (usage à double fin, vigueur, plasticité phénotypique...). Elle a fait l'objet d'une sélection clonale par l'INRA avec l'obtention de deux variétés inscrites au catalogue officiel (*Haouzia* et *Ménara*) qui sont actuellement massivement multipliées dans le cadre du Plan Maroc Vert. Enfin, cette variété a plusieurs impacts tant dans les agroécosystèmes et les milieux naturels (greffage sur oléastres, flux de gènes) que dans le marché (différenciation de produits à partir d'un même type d'olivier). Comment peut-on parler de l'olivier au Maroc sans cette variété ? Dans cet article, nous apportons des éléments de réponse en décrivant les recherches en cours sur cette question.

Mots-clés. « Zitoun Beldi » - « Picholine marocaine » - Diversification - Diffusion - Plasticité - Agroécosystèmes - Oléastres - Marchés - Oléiculture durable

Title. *Can we talk about the olive tree in Morocco without the variety "Zitoun Beldi" or "Picholine marocaine"*

Abstract. *In Morocco, local wild olive (oleaster) seems to be the result of a long evolutionary history. It is therefore not surprising to note the extraordinary genetic diversity of these oleaster populations. This is the opposite situation with that of the cultivated olive tree which a single variety dominates in traditional old agroecosystems and in the modern orchards. Named "Zitoun Beldi" by local farmers or "Picholine marocaine" by the technical staffs, this variety corresponds to a unique situation in the Mediterranean basin raising several questions. It is probably the result of an ancient diversification in south of Spain and in northwest of Morocco, followed by an early diffusion by the Romans and later by the Almohads, until today. It is characterized with agronomic and adaptive characteristics likely higher than those of other traditional varieties (use of fruit and oil, vigor, phenotypic plasticity...). Following its clonal selection by INRA, two varieties have been registered in the official catalog (*Haouzia* and *Menara*) and are currently massively propagated within the program "Green Morocco". Finally, this variety has several impacts in traditional agroecosystems, natural ecosystems (grafting on oleasters, gene flow) and in the market (product differentiation from a single olive type). Can we talk about the olive tree in Morocco without the variety "Zitoun Beldi" or "Picholine marocaine"? In this paper, we give some insights by describing current research on this issue.*

Keywords. *"Zitoun Beldi" - "Picholine marocaine" - Diversification - Diffusion - Plasticity - Agroecosystems - Oleasters - Markets - Sustainable olive growing*

Introduction

Nul besoin d'être un expert pour constater aisément que les oliviers centenaires dans les agroécosystèmes traditionnels de montagne et les oliviers dans les zones oléicoles au Maroc ont le même port d'arbre et produisent des olives avec des formes et des couleurs comparables. Si un visiteur curieux s'interroge sur le type de variété cultivée, il aura comme réponse quasi systématique qu'il s'agit du « Zitoun » ou « Zitoun Beldi », ce qui veut dire littéralement, l'olivier ou l'olivier local (Figure 1). Les services techniques du ministère de l'agriculture nomment cette variété « Picholine marocaine » (PM) et estiment sa présence dans les vergers oléicoles marocains à au moins 92% des arbres (Loussert & Brousse, 1978). Pendant longtemps, cette variété a été considérée comme « variété population » avec plusieurs types d'oliviers plus ou moins proches (Boulouha *et al.*, 1992 ; Lansari & Tahri Hassani, 1996), une notion confuse pour une plante pérenne dont la propagation se fait par multiplication végétative (bouturage ou greffage).



Figure 1. Oliviers sous la dénomination « Zitoun Beldi » à Demnate (sud du Maroc) et entretien avec un paysan oléiculteur

En réalité, un seul et même clone domine dans les agroécosystèmes traditionnels et dans les vergers modernes aussi bien dans le nord, le centre et le sud-ouest du Maroc (Khadari *et al.*, 2008). En effet, l'étude génétique réalisée sur un échantillonnage exhaustif d'oliviers parmi les plus anciens dans toutes les zones oléicoles montre que ces arbres correspondent à une seule variété (profil génétique identique pour les 112 arbres analysés ; Fig. 2). Face à cette dominance, seules quelques variétés sont inventoriées avec une importance mineure car leur présence est très localisée et limitée surtout aux agroécosystèmes du nord (*Bouchouk, Hamrani, Fakhfoukha, Bouchouika, Meslala et Dahbia*). L'existence d'oliviers cultivés différents de la variété « Picholine marocaine » (PM) qui sont très localisés (un seul ou quelques arbres dans un verger ancien) et diversifiés selon les zones oléicoles, n'a aucun impact sur la dominance des vergers par une seule variété. En effet, l'inventaire des oliviers et les analyses génétiques apportent un éclairage sur un patrimoine oléicole marocain marqué par une dominance quasi-totale de la variété « PM ».

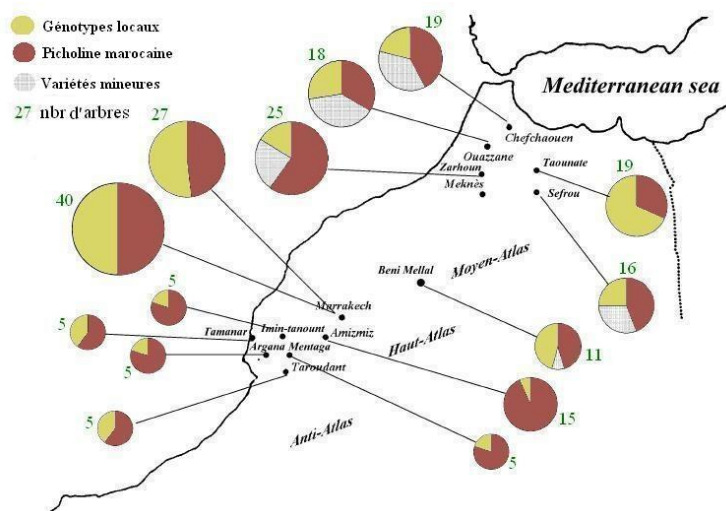


Figure 2. Distribution de la variété « Picholine marocaine », des variétés traditionnelles mineures et des génotypes locaux au sein des 14 sites étudiés ; d'après Khadari et al. (2008)

Une situation comparable est également observée dans les Jardins de la Ménara à Marrakech. En effet, une étude génétique d'un échantillonnage d'oliviers pris au hasard (128 arbres) au sein des Jardins de la Ménara montre que 78% des arbres (100) correspondent à la variété « PM ». Les autres arbres sont des types différents dont certains génotypes ont été observés *in-situ* dans des agroécosystèmes traditionnels (Charafi et al., 2008). La création des Jardins de la Ménara remonte au XII^{ème} siècle sous le règne du sultan Almorwahad Abdelmoumen (El Faiz, 2000). D'après les vœux du sultan, les jardins furent créés en très peu de temps grâce à des jeunes plants en provenance de toutes les zones oléicoles du Maroc, d'où un conservatoire *ex-situ* de la diversité de l'olivier cultivé de cette période, qui est comparable à celle observée dans l'étude génétique de l'olivier *in-situ* (Khadari et al., 2008).

Contrairement à la notion confuse d'une « variété population » (Boulouha et al., 1992 ; Lansari & Tahri Hassani, 1996), un seul et même clone domine dans les agroécosystèmes traditionnels et dans les vergers modernes de toutes les zones oléicoles du Maroc. Il s'agit d'une situation unique en Méditerranée qui suscite de nombreuses interrogations. Quelle est l'origine de cette variété ? Quels sont les facteurs de sa dominance ? Quels sont ses impacts sur les agroécosystèmes traditionnels et les oléastres ? Ces questions seront examinées dans cet article avec pour objectif d'identifier les atouts de cette situation pour une oléiculture durable au Maroc.

I – Une situation à l'opposé de la diversité de l'olivier sauvage au Maroc et de l'olivier cultivé méditerranéen

Au Maroc, l'olivier sauvage (*Olea europaea* subsp *europaea* var. *sylvestris*) nommé « oléastre » est massivement présent dans les écosystèmes naturels et forestiers, souvent en association avec le chêne vert (*Quercus ilex*) et le lentisque (*Pistacia lentiscus*). Ces oléastres sont considérés parmi les populations les moins impactées par les activités humaines et les plus originales d'un point de vue génétique (Lumaret & Ouazzani, 2001). En effet, ils sont dotés d'une importante diversité génétique et forment avec d'autres populations (Algérie, Espagne,

Portugal, France, Italie, Tunisie), le groupe génétique de l'ouest de la Méditerranée, qui est le résultat d'une longue histoire évolutive sur au moins deux millions d'années (Besnard *et al.*, 2013). De façon surprenante, la dominance de l'olivier cultivé par une seule variété se trouve à l'opposé de cette extraordinaire diversité de l'olivier sauvage au Maroc.

Cette situation contraste également avec la diversité variétale présente dans les autres pays méditerranéens. Malgré une présence parfois très large sur de grandes zones géographiques comme la variété « Galega » au Portugal (Gemas *et al.*, 2004), on peut noter facilement l'importance de plusieurs variétés par pays comme en Algérie (Chemlal de Kabylie, Azeradj, Aberkane, Limil), Tunisie (Chemlali, Zalmati, Chetoui, Meski), Espagne (Arbequina, Cornicabra, Picual, Manzanilla, Lechin de Sevilla). Contrairement à la situation au Maroc, chacune de ces variétés marque un ou plusieurs territoires du pays d'origine.

II – La variété « Picholine marocaine » illustre les processus de diversification à l'Ouest de la Méditerranée

Comme la plupart des variétés méditerranéennes, la « PM » a un héritage maternel en provenance de l'est de la Méditerranée (Khadari *et al.*, 2008 ; El Bakkali *et al.*, 2013a); mais elle est le résultat d'une diversification à l'ouest puisque son hérédité biparentale appartient au groupe génétique de la partie occidentale (Haouane & Khadari, 2011). Dans une étude récente, Moukhli *et al.* (2016) montrent clairement que la « PM » est classée parmi les variétés espagnoles et qu'elle a des relations de parenté avec certaines de ces variétés. Ces résultats soutiennent l'hypothèse d'une origine de diversification dans le Sud d'Espagne, mais ne permettent pas d'expliquer la dominance de cette variété dans toutes les zones oléicoles marocaines.

III – La dominance de la « Picholine marocaine » est le résultat de politiques publiques depuis la présence romaine jusqu'au Maroc Vert

Il est communément admis que l'oléiculture au Maroc a connu son premier développement sous l'empire romain dans la Maurétanie Tangitane, région du nord du Maroc avec ses villes antiques : Volubilis, Lixus et Tingis (Akerraz & Lenoir, 1981). La découverte de 105 huileries antiques (58 presses à Volubilis, 16 à Lixus, 16 à Tingis, 11 à Banassa et 4 à Sala) témoigne de cet essor oléicole lié aux politiques publiques de sédentarisation et de romanisation des populations locales (Moukhli *et al.*, 2013). En effet, les besoins en éclairage et en alimentation pour les populations et l'armée rendent la production d'huile d'olive un pilier stratégique des politiques de l'empire. Pour satisfaire ces besoins, les romains ont favorisé le développement de l'oléiculture par des plantations massives vraisemblablement à partir d'une même variété « PM », en provenance de la Bétique. Ils ont également cherché à améliorer le rendement des pressoirs en modifiant un élément du système de pressurage (contre poids) à Volubilis (Lenoir, 1994). En complément à la production locale, sans doute insuffisante, les romains ont eu recours aux importations à partir de la Bétique (sud de l'Espagne ; Pons Pujol, 2006).

Suite à la période romaine, il faut attendre les Almohades au XII^{ème} siècle pour réellement noter des politiques publiques pour le développement de l'oléiculture dans la région de Marrakech (Moukhli *et al.*, 2013). Les Jardins de la Ménara sont les témoins de ces politiques favorisant la création de vergers et l'aménagement hydro-agricole (creusement de Khetaras ; Charafi *et al.*, 2008). Malgré les plantations massives à partir de la même variété « PM », les besoins en huile d'olive, de plus en plus croissants, s'appuyaient sur la production locale mais également sur les importations à partir de l'Andalousie (Picard, 2003).

L'étude de Moukhli *et al.* (2013), basée sur un examen minutieux de documents (ouvrages, carnets de voyages...) sur l'histoire du Maroc, montre que l'oléiculture dans le centre du Maroc (Marrakech, Sidjilmasa et le Souss) a connu un développement beaucoup plus tardif (entre le XII et XVII^{ème}). Cette situation est probablement due à la place qu'occupe l'arganier dans la production et la consommation d'huile d'origine végétale dans ces régions.

Des plantations massives de la picholine marocaine ont été réalisées pendant le protectorat français au début du XX^{ème} siècle. En effet, le nombre d'arbres est passé de 5,3 millions en 1930 à 13,7 millions en 1960 (Moukhli *et al.*, 2013). Les mêmes politiques publiques ont été poursuivies après l'indépendance et plus particulièrement dans le cadre du Plan National Oléicole mis en œuvre en 1998 et plus récemment dans le cadre du Plan Maroc Vert.

L'olivier cultivé au Maroc, des agroécosystèmes traditionnels aux vergers les plus modernes dont ceux conduits en haute densité, est vraisemblablement le résultat d'une succession de politiques publiques s'appuyant sur des plantations massives de la variété Picholine Marocaine depuis l'empire romain jusqu'au Plan Maroc Vert.

IV – Impact de la dominance de la « Picholine marocaine » sur la diversité de l'olivier cultivé dans les agroécosystèmes traditionnels

Comment les paysans gèrent la diversité variétale dans les agroécosystèmes traditionnels où les oliviers centenaires correspondent pour la plupart à une seule et même variété « PM » ? Une étude ethnobotanique, Haouane (2012) montre que les paysans utilisent un système de classification fondé sur des catégories englobantes aux contours perméables, ce qui permet de maintenir et de gérer la diversité variétale. En effet, les oliviers centenaires correspondant à la variété dominante « PM » sont nommés et classés dans la catégorie « Zitoun » avec d'autres oliviers qui peuvent être génétiquement proches ou très distincts de la « PM » (Haouane, 2012). D'après la classification paysanne établie par Haouane (2012), « Zitoun » signifie tous les oliviers cultivés qui sont multipliés par voie végétative (bouturage ou greffage), à l'opposé de « Beri » ou « Azemmour » qui signifie les oliviers issus de semis. Les paysans nomment et classent leurs oliviers selon l'origine (Beldia = local), le calibre du fruit (Rkik = petite taille), la couleur (Lkhel = noire) et l'usage (Khoubzi = pain). Ce système de classification permet de grouper sous une même catégorie englobante des oliviers issus de bouturage de la variété « PM » et des oliviers issus de semis, ce qui souligne l'importance de la diversification variétale fondée sur la conjugaison de deux processus : sélection clonale et reproduction sexuée (Haouane, 2012 ; Fig. 3).

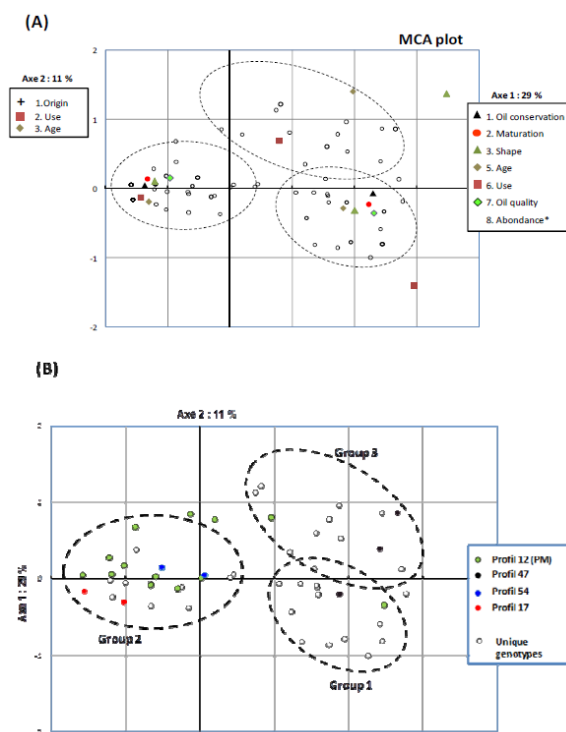


Figure 3. Classification des 102 oliviers étudiés dans 29 sites (nord et sud du Maroc) par une analyse multiple de correspondances (AMC) sur la base de critères définis par les paysans. (A) Projection des types d'oliviers et des critères de classification. (B) Projection des types d'oliviers selon leur profil génétique. On peut noter que les oliviers correspondant à la variété « PM » sont classés avec d'autres oliviers ayant des profils génétiques distincts, constituant ainsi une catégorie englobante ; d'après Haouane (2012).

L'étude de la diversité génétique d'oliviers, conduite par le centre de l'INRA de Meknès, a abouti à la même conclusion (El Bakkali *et al.*, 2013a). Parmi les 88 oliviers centenaires sélectionnés dans les agroécosystèmes traditionnels sur la base de critères définis par les paysans (faible alternance de production, haut rendement, double usage, teneur en huile, calibre du fruit, rapport pulpe/noyau ; El Bakkali *et al.*, 2013a), 45 (soit 51,1%) correspondent à la variété « PM » (Fig. 4). Les autres oliviers sont classés en génotypes probablement issus de la sélection clonale de la variété « PM » (21 génotypes proches génétiquement du clone de la variété « PM ») et en génotypes issus de la sélection par semis (6 génotypes distincts de la variété « PM » par au moins 8 allèles microsatellites). Ces oliviers sélectionnés peuvent être aisément classés selon les catégories englobantes définies par l'étude ethnobotanique de Houane (2012), ce qui souligne la dominance de la variété « PM » et l'importance de la sélection clonale et la sélection par semis dans les agroécosystèmes traditionnels. L'impact de la dominance de cette variété est également observé dans les oléastres aux frontières et en dehors des agroécosystèmes.

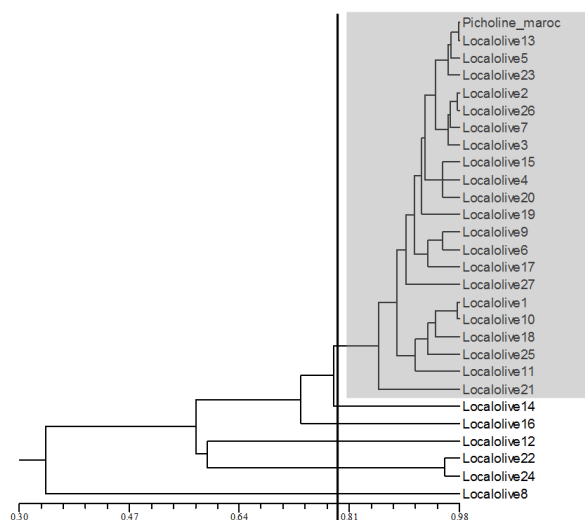


Figure 4. Classification génétique des 88 oliviers centenaires sélectionnés selon des critères définis par les paysans. Les 21 génotypes en gris sont génétiquement proches de la variété « PM », alors que les autres sont clairement distincts et sont vraisemblablement issus d'une sélection à partir du semis ; d'après El Bakkali *et al.*, 2013a).

V – Impact génétique de la « Picholine marocaine » sur les oléastres des écosystèmes forestiers

Les oléastres bordant les agroécosystèmes traditionnels sont parfois domestiqués et servent souvent de porte-greffes pour les oliviers cultivés dont principalement la variété « PM ». Ces pratiques paysannes font partie intégrante des processus de diversification variétale combinant la sélection clonale et la sélection par semis. Elles renforcent les liens existant entre l'olivier domestiqué et l'oléastre.

La dominance de la variété « PM » soulève la question de son impact en flux de gènes sur les oléastres des écosystèmes forestiers et naturels. Pendant la floraison, le pollen issu de cette variété est largement présent puisqu'il est émis par des centaines de milliers d'arbres, alors que le pollen en provenance d'un oléastre est émis par un seul arbre (chaque oléastre est un génotype distinct des autres arbres). De même, pendant la maturité des olives, les fruits en provenance de la variété « PM » sont largement disponibles pour les oiseaux consommateurs (Alcantara *et al.*, 2000). Il n'est donc pas surprenant de noter la présence de flux de gènes dans les oléastres, en particulier ceux qui sont proches des agroécosystèmes et peuvent correspondre à des populations introgressées appelées « férales ». L'étude de la diversité génétique de l'olivier au Maroc montre que les oléastres, avec une lignée maternelle spécifique de l'ouest de la Méditerranée (lignée maternelle E2 ou E3), sont génétiquement distincts de l'olivier cultivé (Fig. 5). Ce dernier partage, en revanche, le même groupe génétique que certains oléastres qui peuvent être considérés comme des oliviers féraux (lignée maternelle E1 caractéristique de l'est de la Méditerranée; Khadari, 2005). L'étude génétique des oléastres montre que trois populations parmi sept sont significativement impactées par le flux de gènes en provenance de la variété « PM » dans les régions de Taouanate, Beni Mellal et Marrakech. Ces populations ont en commun une forte proportion d'oliviers avec la lignée maternelle E1

(caractéristique de l'est de la Méditerranée), ce qui constitue un marqueur génétique pertinent pour identifier les populations férales.

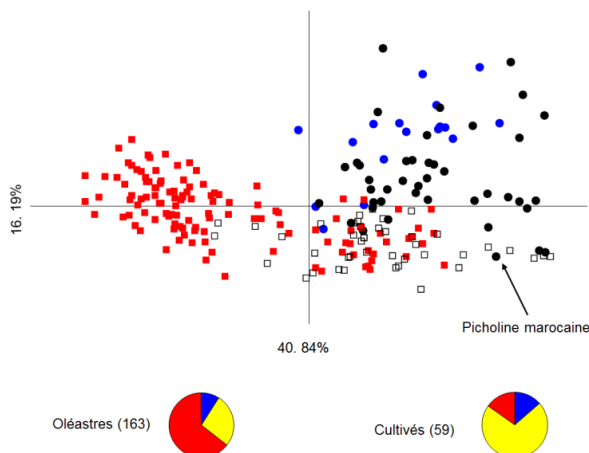


Figure 5. Classification génétique des oliviers sauvages (oléastres) et cultivés :

i) par analyse en composantes principales sur la base de marqueurs microsatellites avec une hérédité biparentale (polymorphisme de l'ADN nucléaire) et ii) par analyse de l'hérédité maternelle [3 lignées maternelles E1 (en jaune, spécifique de l'est de la Méditerranée) et E2 (en rouge) et E3 (en bleu), spécifiques de l'ouest de la Méditerranée]. En carré rouge : oléastres avec les lignées maternelles E2 et E3 spécifiques de l'ouest de la Méditerranée ; en carré vide : oléastres avec la lignée maternelle spécifique de l'est de la Méditerranée qui sont considérés comme des oliviers féraux ; en cercle bleu : oliviers cultivés avec E2 et E3 ; en cercle noir : oliviers cultivés avec E1 comme la variété « PM ». La majorité des oléastres ont les lignées maternelles de l'ouest (rouge et bleu), alors que la majorité des oliviers cultivés ont la lignée maternelle de l'est de la Méditerranée E1. D'après Khadari (2005).

VI – Impact de la dominance de la « Picholine marocaine » sur la conception des programmes de sélection génétique de l'olivier au Maroc

La dominance de la variété « PM », aussi bien dans les agroécosystèmes traditionnels que dans les vergers modernes, soulève la question de son impact sur la conception et la conduite des programmes de sélection génétique à l'INRA Maroc. Pendant le protectorat français et après l'indépendance, le développement oléicole s'est appuyé sur les mêmes politiques publiques adoptées depuis la période antique (présence romaine au Maroc) en favorisant des plantations massives à partir la même variété, la « PM » (Moukhli *et al.*, 2013). Pourquoi un tel attachement à cette variété et quelles sont les conséquences sur la conception des programmes de sélection génétique et sur la valorisation des ressources génétiques locales ?

La dénomination « PM » traduit une des facettes de cet attachement pour cette variété qui est de nature commerciale. En effet, sa dénomination remonte à 1957-1960, période post-hivers de 1956 dans le sud de la France lorsque les marchés français ont été alimentés par des importations conséquentes d'olives de table en provenance du Maroc sous la dénomination « PM » en référence à la variété « Picholine » (Khadari *et al.*, 2008 ; M. Rozier, com. Pers.). Mis à part le nom « Picholine », ces deux variétés sont très différentes sur les plans morphologique et agronomique (Moutier *et al.*, 2004) mais également au niveau génétique puisque la variété « Picholine » et la variété « PM » sont caractérisées par des lignées maternelles distinctes, E2-2 (caractéristique de l'ouest de la Méditerranée) et E1-1 (caractéristique de l'est de la Méditerranée), respectivement (El Bakkali *et al.*, 2013b).

L'attachement à cette variété peut être expliqué par les caractéristiques agronomiques qui font d'elle un matériel végétal de choix. En effet, la « PM » est une variété à double usage, ce qui permet aux paysans et aux oléiculteurs d'avoir une souplesse dans la valorisation de leurs produits selon les contraintes du marché. Elle est vigoureuse et probablement dotée d'une plasticité phénotypique conférant un potentiel adaptatif en réponse aux conditions écologiques variables au Maroc. Elle a une teneur en huile (18-22%) satisfaisante et son huile possède des propriétés physico-chimiques permettant une bonne stabilité pendant le stockage et ne fige pas à de basses températures. Les caractéristiques organoleptiques de son huile indiquent un fort potentiel de qualité et de différenciation dans le marché.

Cette variété possède, néanmoins, des contraintes agronomiques telles que la vigueur qui limite son utilisation dans les vergers de haute densité. Elle est sensible aux maladies cryptogamiques telles que la maladie de l'œil de paon causée par le pathogène *Spilosea Oleagina* (Chahbar, 1990). Mais, au-delà de ces limites, la dominance d'une seule variété, aussi bien dans les agroécosystèmes traditionnels que dans les vergers modernes, soulève la question sur l'importance de la diversification variétale à travers la proposition de nouvelles variétés avec des caractéristiques agronomiques et organoleptiques distinctes de la variété « PM » mais pouvant être complémentaires. Or, dans le cadre du Plan Maroc Vert en cours, on peut noter que les plantations massives se font encore avec les variétés *Menara* et *Haouzia* qui sont issues d'un programme de sélection clonale à partir de la variété « PM » (Boulouha *et al.*, 1992).

Ce programme de sélection clonale a été conduit par l'INRA, Maroc (centre de Marrakech ; Boulouha *et al.*, 1992) dans un contexte scientifique et agronomique où plusieurs pays méditerranéens adoptaient cette démarche avec beaucoup d'attentes (Bellini *et al.*, 2008). Ces programmes n'ont pas été concluants car en l'absence d'une diversité génétique, il n'est pas possible de valider des différences phénotypiques liées à un effet génétique en particulier pour des caractères quantitatifs tels que le rendement, l'alternance de production, la teneur en huile, la vigueur... Ces programmes de sélection clonale ont souvent conduit à des confusions dans la définition d'un clone par rapport à un génotype et dans le fait de considérer ou pas des différences génétiques entre des clones issus d'un même matériel végétal par bouturage (Bellini *et al.*, 2008). Les variétés *Ménara* et *Haouzia*, issues de la sélection clonale à partir de la variété « PM » (Boulouha *et al.*, 1992) sont considérées comme deux génotypes proches génétiquement mais néanmoins distincts (Zaher *et al.*, 2011). Dans une étude de cartographie génétique sur trois populations hybrides : *Ménara* x *Picholine du Languedoc*, *Haouzia* x *Picholine du Languedoc* et clone M26 x *Picholine du Languedoc*, Zine El Aabidine *et al.* (2010) montrent clairement que les trois clones *Ménara*, *Haouzia* et M26 ont le même génotype sur la base de 509 marqueurs AFLP et 47 marqueurs microsatellites. Qu'il s'agisse d'un seul génotype ou de génotypes très proches génétiquement, pour ces deux variétés *Ménara* et *Haouzia*, il est difficile d'avoir des différences phénotypiques importantes liées à un effet génétique pour des caractères quantitatifs tels que le rendement, l'alternance de production ou la vigueur. Les limites de la sélection clonale peuvent être contournées par la sélection à partir d'un large panel de diversité génétique et phénotypique et/ou par le recours à la sélection à partir de croisements (Bellini *et al.*, 2008). Des variétés issues d'une sélection par croisements entre la variété « PM » et les variétés « Picholine de Languedoc », « Leccino », « Manzanilla » et « Arbequina » ont conduit à la sélection de cinq variétés « Agdal », « Baraka », « Dalia », « Mechkaté », « Tassauat ». Cette démarche peut être complétée par une sélection à partir d'un large panel de diversité génétique.

Parallèlement à la dominance de la variété « PM », une importante diversité de génotypes cultivés localement est potentiellement valorisable (Khadari *et al.*, 2008 ; El Bakkali *et al.*, 2013a). Or, jusqu'à présent, l'INRA ne dispose pas d'une collection représentative de la diversité génétique locale de l'ensemble des agroécosystèmes traditionnels (Khadari *et al.*, 2008). Seuls des oliviers issus de prospections dans les régions de Marrakech, Meknès et Taounate sont en collection à l'INRA (centres de Marrakech et Meknès) et ne représentent qu'une partie de la diversité existante (Khadari *et al.*, 2008 ; El Bakkali, 2013a). Il est donc

nécessaire de compléter les prospections en prenant en compte les critères de sélection définis par les paysans et par les analyses génétiques en vue de retenir les génotypes réellement distincts de la variété « PM » (El Bakkali *et al.*, 2013b) et de mettre en place une collection représentative de la diversité génétique locale et un catalogue de variétés locales.

Conclusion

Avec une importante diversité génétique et une dominance de la variété « PM » dans les vergers, l'olivier au Maroc traduit une situation paradoxale et unique dans le bassin méditerranéen. Cette situation peut être à l'origine de deux défis pour l'oléiculture au Maroc, le premier porte sur les stratégies de différenciation de l'huile d'olive et le second s'inscrit dans la résilience et la durabilité de la production oléicole. En effet, face à la dominance d'une seule variété, la « PM », les stratégies de différenciation de l'huile d'olive doivent être nécessairement fondées sur le terroir et le savoir-faire local (Lamani *et al.*, 2015), ce qui impose aux oléiculteurs une réelle organisation tenant compte du territoire dans ses composantes historiques, sociales, économiques et culturelles (Aït Hmida, 2016). La présence d'une seule variété dans les agroécosystèmes traditionnels du nord et centre du Maroc, avec des conditions écologiques différentes et parfois contrastées, indique que la variété « PM » est caractérisée par une plasticité phénotypique pouvant constituer un potentiel adaptatif pour une oléiculture résiliente et durable (Terral & Ater, 2016). De telles potentialités peuvent être valorisées dans le cadre de la production biologique, par exemple. Dans un nouveau contexte, fondé sur la valorisation des ressources génétiques locales par la sélection de nouvelles variétés (*Agdal, Baraka, Dalia, Mechkate, Tassaouat*), la dominance de la variété « Picholine marocaine » constitue un atout pour une oléiculture durable au Maroc. On ne peut donc pas parler de l'olivier au Maroc sans cette variété qui impacte les agroécosystèmes traditionnels et les oléastres mais également influe sur la conception des programmes de sélection génétique.

Remerciements

Cet article propose une vue générale, sur les travaux réalisés et en cours, sur l'importance de la variété « Picholine marocaine » dans l'oléiculture au Maroc. Ayant été animé par cette question depuis 1997, les auteurs de cet article se réjouissent du développement de ces travaux et remercient vivement les collègues ayant contribué à la réalisation de ce numéro spécial dans Options Méditerranéennes. Ils tiennent également à remercier la coopération scientifique franco-marocaine (PRAD) et la Fondation Agropolis (Projet *OliveMed* ID 1202-066 « Investissements d'avenir » programme « Labex Agro : ANR-10-LABX-0001-01 ») pour leur soutien à ces travaux.

Références

- Aït Hmida A. (2016)** Stratégie de valorisation de l'huile d'olive par l'origine et la qualité : évaluation du projet Tyout-Chiadma, première AOP au Maroc. In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B., (eds.). *L'oléiculture au Maroc : de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques*. Montpellier : CIHEAM. p. 161-167. (Options Méditerranéennes : Série A : Séminaires Méditerranéens ; n. 118).
- Akerraz A., Lenoir M. (1981)**. Les huileries de Volubilis. Bulletin d'Archéologie marocaine, tome 14, p. 69-119.
- Alcantara J.M., Rey P.J., Valera F., Sanchez-Lafuente M. (2000)**. Factors shaping the seedfall pattern of a bird-dispersal plant. *Ecology*, vol. 81, n. 7, p. 1937-1950.
- Bellini E., Giordani E., Rosati A. (2008)**. Genetic improvement of olive from clonal selection to cross-breeding programs. *Advances in Horticultural Science*, vol. 22, n. 2, p. 73-86.

- Besnard G., Khadari B., Navascués M., Fernandez-Mazuecos M., El Bakkali A., Arrigo N., Baali-Cherif D., Brunini-Bronzini de Caraffa V., Santoni S., Vargas P., Savolainen V. (2013). The complex history of the olive tree: from Late Quaternary diversification of Mediterranean lineages to primary domestication in the northern Levant. *Proceedings of the Royal Society B*, 7 April 2013, vol. 280, n. 1756, 7 p. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2833>
- Boulouha B., Loussert R., Saadi R. (1992). Etude de la variabilité phénotypique de la variété « Picholine Marocaine » dans la région du Haouz. *Olivae*, n. 43, p. 30-33.
- Chahbar A. (1990). Bilan des travaux de recherche sur l'olivier au Maroc. *Al Awamia*, n. 68, p. 1-20.
- Charafi J., El Meziane A., Moukhli A., Boulouha B., El Modafar C., Khadari B. (2008). Menara gardens: a Moroccan olive germplasm collection identified by a SSR locus-based genetic study. *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol. 55, n. 6, p. 893-900. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-007-9294-6>
- El Bakkali A., Haouane H., Hadiddou A., Oukabli A., Santoni S., Udupa S.M., Van Damme P., Khadari B. (2013a). Genetic diversity of on farm selected olive trees in Moroccan traditional olive orchards. *Plant Genetic Resources*, vol. 11, n. 2, p. 97-105. <http://dx.doi.org/10.1017/S1479262112000445>
- El Bakkali A., Haouane H., Moukhli A., Costes E., Van Damme P., Khadari B. (2013b). Construction of core collections suitable for association mapping to optimize use of Mediterranean olive (*Olea europaea* L.) genetic resources. *PLoS One*, vol. 8, n. 5. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0061265>
- El Faïz M. (2000). *Jardins de Marrakech*. Arles : Actes Sud. 186 p.
- Gemas V.J.V., Almadan M.C., Tenreiro R., Martins A., Feveireiro P. (2004). Genetic diversity in the olive tree (*Olea europaea* L. subsp. *europaea*) cultivated in Portugal revealed by RAPD and ISSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, August 2004, vol. 51, n. 5, p. 505-511. <http://dx.doi.org/10.1023/B:GRES.0000024152.16021.40>
- Haouane H. (2012). *Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (Olea europaea L.) à l'ouest de la Méditerranée*. Thèse (Dr. Evolution, Ecologie, Ressources Génétiques, Paléontologie) : Montpellier Supagro, Université de Marrakech. 272 p.
- Haouane H., Khadari B. (2011). Olive diversification process in south western Mediterranean traditional agro-ecosystems. *Acta Horticulturae* (ISHS), vol. 918, n. 2, p. 807-812.
- Khadari B. (2005). *Domestication et flux de gènes chez une espèce méditerranéenne, ligneuse et pérenne, l'olivier, Olea europaea L.* Thèse (Dr. d'Etat : Sciences Naturelles, spécialité : génétique des populations) : Université Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan (Maroc). 165 p.
- Khadari B., Charafi J., Moukhli A., Ater M. (2008). Substantial genetic diversity in cultivated Moroccan olive despite a single major cultivar: a paradoxical situation evidenced by the use of SSR loci. *Tree Genetics & Genomes*, April 2008, vol. 4, n. 2, p. 213-221. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-007-0102-4>
- Lamani O., Ilbert H., Khadari B. (2015). Stratégies de différenciation par l'origine des huiles d'olive en Méditerranée. *Cahiers Agricultures*, 01/05/2015, vol. 24, n. 3, p. 145-150. <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2015.0749>
- Lansari A., Tahri Hassani Jouti B. (1996). Contribution à l'étude de la variabilité morphologique au sein de la population de «Picholine marocaine» dans la région de Zerhoun au Maroc. *Olivae*, Février 1996, vol. 60, p. 42-47.
- Lenoir M. (1994). Aspects de la transmission du savoir technique : les huileries de volubilis. *Africa Romana*, n. 11, p. 597-605. 11. Convegno di studio, 1994/12/15-18, Carthage (Tunisie)
- Loussert R., Brousse G. (1978). *L'olivier*. Paris : G.P. Maisonneuve et Larose. 464 p. (Techniques Agricoles et productions méditerranéennes, n. 1).
- Lumaret R., Ouzzani N. (2001). Plant genetics: ancient wild olives in Mediterranean forests. *Nature*, n. 413, 18 October 2001, p. 700. <http://dx.doi.org/10.1038/35099680>
- Moukhli A., Essalouh L., El Bakkali A., El Modafar C., Khadari B. (2016). Eclairage sur l'origine de la Picholine marocaine. In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B., (éds). *L'oléiculture au Maroc : de la préhistoire à nos jours : pratiques, usages, commerce et politiques*. Montpellier : CIHEAM. p. 79-92. (Options Méditerranéennes : Série A. : Séminaires Méditerranéens ; n. 118).

- Moukhli A., Haouane H., El Modafar C., Khadari B. (2013).** Histoire de l'introduction et de la diffusion de l'oléiculture au Maroc. In : Ilbert H., Tekelioglu Y., Çagatay S., Tozanli S. (eds.). *Indications Géographiques, dynamiques socio-économiques et patrimoine bio-culturel en Turquie et dans les pays méditerranéens*. Montpellier : CIHEAM. p. 169-196. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 104). 2. Séminaire International d'Antalya, 2010/12/16-19, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/om/pdf/a104/00006850.pdf>
- Moutier N. (coord.), Pinatel C., Martre A., Roger J.-P., Khadari B., Burgevin J.F., Ollivier D., Artaud J. (2004).** *Identification et caractérisation des variétés d'olivier cultivées en France*. Tome 1. Turriers : Naturalia publications. 245 p.
- Picard C. (2003).** L'inventaire des ports et de la navigation au Maghreb d'après les relations des auteurs arabes et médiévaux. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, vol. 147, n. 1, p. 227-251. http://www.persee.fr/doc/crai_0065-0536_2003_num_147_1_22554
- Pons Pugol L. (2006).** L'importation de l'huile de Bétique en Tingitanie et l'exportation des salaisons de Tingitane (1^{er}, 3^{ème} siècle après J-C). *Cahiers du Centre Gustave Glotz*, vol. 17, n. 1, p. 61-77. http://www.persee.fr/doc/ccgg_1016-9008_2006_num_17_1_899
- Terral J.F., Ater M. (2016).** Implications écologiques de l'étude de la plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier (*Olea europaea* L.). In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B., (éds). *L'oléiculture au Maroc : de la préhistoire à nos jours : pratiques, usages, commerce et politiques*. Montpellier : CIHEAM. p. 171-179. (Options Méditerranéennes : Série A. : Séminaires Méditerranéens ; n. 118).
- Zaher H., Boulouha B., Baaziz M., Sikaoui L., Gaboun F., Udupa S.M. (2011).** Morphological and genetic diversity in olive (*Olea europaea* subsp. *Europaea* L.) clones and varieties. *Plant Omics Journal*, vol. 4, n. 7, p. 370-376.
- Zine El Aabidine A., Charafi J., Grout C., Doligez A., Santoni S., Moukhli A., Jay-Allemand C., El Modafar C., Khadari B. (2010).** Construction of a Genetic Linkage Map for the Olive Based on AFLP and SSR Markers. *Crop Science*, November-December 2010, vol. 50, n. 6, p. 2291-2302. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2009.10.0632>

Eclairage sur l'origine de la « Picholine marocaine » par l'étude de parenté

Abdelmajid Moukhli ^{1,4}, Ahmed El Bakkali ², Laïla Essalouh ³,
Cherkaoui El Modafar ⁴ et Bouchaïb Khadari ³

¹ INRA, CRRA de Marrakech, U.R. Amélioration Génétique des Plantes et de la Qualité (URAPQ),
BP 533 Menara, Guéliz, 40000 Marrakech, Maroc

² INRA, CRRA-Meknès, U.R. Amélioration des Plantes et Conservation des Ressources Phylogénétiques
(APCRPG), BP 578 Meknès, Maroc

³ INRA-CBNMed-Montpellier SupAgro, UMR 1334 Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes
(AGAP), F-34070 Montpellier, France.

⁴ Laboratoire de Biotechnologie, Valorisation et Protection des Agroressources,
Faculté des sciences et techniques Guéliz, B.P. 618, 40 000 Marrakech, Maroc

Résumé. L'utilisation de marqueurs moléculaires microsatellites (nucléaires et chloroplastiques) nous a permis d'affirmer que la variété « Picholine marocaine » (PM) est vraisemblablement le résultat d'une diversification secondaire issue de croisements successifs d'une forme domestiquée introduite de l'Est de la Méditerranée avec des oliviers locaux de l'Ouest du Bassin Méditerranéen. La variété « PM » appartient au pool génétique de l'Ouest tout en ayant une lignée maternelle de l'Est de la Méditerranée. L'étude des relations de parenté entre la « PM » et les variétés d'olivier de la péninsule Ibérique sont en faveur de l'hypothèse de sa diversification en Péninsule Ibérique. La validation de cette hypothèse peut être étayée par des analyses complémentaires, sur des échantillons de noyaux d'olives issus de sites archéologiques bien datés, par 1) comparaisons morphométriques d'échantillons provenant de part et d'autre de la Méditerranée (Espagne et Maroc) et 2) par des analyses d'ADN anciens issus d'échantillons pris dans des amphores, au Maroc et en Espagne.

Mots-clés. Origine - *Picholine marocaine* - Diversification - Maroc - Espagne - Olivier - *Olea europaea* L.

Title. *Lighting on the origin of the "Picholine marocaine" by parentage analysis*

Abstract. The use of the molecular markers (nuclear and chloroplastic microsatellites) allowed us to assert that the variety "Picholine marocaine" (PM) is the result of a secondary diversification by successive crosses between domesticated introduced genotype from the Eastern Mediterranean with Local wild olive trees in Western Mediterranean Basin. PM variety belongs to the gene pool of the West while having a maternal line of the Eastern Mediterranean. The study of kinship relations between PM and varieties of the Iberian Peninsula are agreeing with the hypothesis of diversification in the Iberian Peninsula. The validation of this hypothesis requires further analysis of stone olive sampled from archaeological well dated sites by: 1) morphometric comparisons between these samples in both sides of the Mediterranean Sea in Spain and Morocco, and 2) ancient DNA analyzes from olive's stone samples found in many amphorae in Morocco and Spain.

Keywords. Origin - *Picholine marocaine* - Diversification - Morocco - Spain - Olive tree - *Olea europaea* L.

Introduction

L'origine de l'olivier cultivé en Méditerranée et sa domestication primaire ont eu lieu à l'Est de la Méditerranée. Les travaux paléobotaniques, historiques et moléculaires soutiennent cette hypothèse (Kaniewski *et al.*, 2012 ; Zohary *et al.*, 2000). Des sélections locales d'olivier ont eu lieu dans plusieurs régions méditerranéennes (Baldoni *et al.*, 2006; Khadari *et al.*, 2007).

Les travaux de Besnard *et al.* (2013) ont montré que 90% des cultivars d'olivier à travers le Bassin Méditerranéen (BM) partagent la même lignée maternelle de l'Est. Des événements de domestication à l'Ouest du BM sont rapportés par plusieurs auteurs (Besnard *et al.*, 2001a ; Terral *et al.*, 2004 ; Baldoni *et al.*, 2006 ; Breton *et al.*, 2008 ; Khadari *et al.*, 2007 ; Belaj *et al.*, 2010), mais leurs fréquences par rapport aux régions du BM orientales restent faibles. La diffusion de l'oléiculture par l'homme à partir de l'Est vers l'Ouest de la Méditerranée, à travers les échanges entre différentes civilisations, a été accompagnée par des diversifications secondaires des variétés dans le Centre et l'Ouest de la Méditerranée (Besnard *et al.*, 2001b ; Terral *et al.*, 2004 ; Baldoni *et al.*, 2006 ; Breton *et al.*, 2008 ; Haouane *et al.*, 2011 ; Belaj *et al.*, 2012). En effet, les analyses moléculaires effectuées sur des oliviers cultivés et des oléastres provenant de l'Espagne, l'Italie, la Croatie ou la Turquie (Baldoni *et al.*, 2006 ; Belaj *et al.*, 2010 et 2012 ; Yoruk & Taskin, 2014) montrent vraisemblablement l'existence de flux de gènes entre oliviers cultivés et oléastres. D'autres travaux (Angiolillo *et al.*, 1999 ; Baldoni *et al.*, 2006 ; Bronzini de Caraffa *et al.*, 2002) suggèrent que les dissemblances entre les oliviers sauvages et cultivés des îles de la Méditerranée (Sardaigne, Sicile et la Corse) excluent la possibilité d'une origine autochtone des oliviers cultivés de ces trois îles et que l'introduction de variétés serait le facteur le plus important dans la diversification variétale des oliviers des îles. En revanche, Erre *et al.* (2010) ont montré que les cultivars d'oliviers Sardes ont une double origine, à la fois autochtone et allochtone, et que les variétés d'olivier actuelles sont le résultat d'arrangements continus du génome de base impliqué dans la sélection à la fois locale, représentée par les oléastres locaux, et de variétés introduites, représentées par l'échange de matériel génétique entre les différentes régions méditerranéennes. Ce scénario peut aussi expliquer une structuration des variétés d'oliviers méditerranéennes en trois pools génétiques distincts (Haouane *et al.*, 2011 ; El Bakkali *et al.*, 2013).

Les principales régions de l'oléiculture romaine en Maurétanie Tingitane se situent à Volubilis, Lixus et Tingis (Akerraz & Lenoir, 1981). Un scénario de reconstitution de la diffusion de la « PM » depuis les régions de Volubilis vers Marrakech et Tlemcen, puis aux oasis du sud, et autres régions oléicoles du pays, a été proposé par Moukhli *et al.* (2013). La plasticité de la « PM », sa grande adaptation aux différentes conditions environnementales dans les régions oléicoles au Maroc, son aptitude à un double usage (huile et olives de table) et la qualité de son huile qui ne fige pas à température basse, ont contribué à favoriser sa diffusion massive depuis l'antiquité, pendant le protectorat et après l'indépendance (Moukhli, 2009). Ce qui fait que cette variété représente plus de 90% des oliviers cultivés, y compris dans les vergers les plus anciens (Khadari *et al.*, 2007). En revanche, dans les autres pays du pourtour méditerranéen (Espagne, Italie, France, Algérie, Tunisie, etc.), on note une oléiculture avec des spécificités variétales en fonction des régions. De plus, Trujillo *et al.* (2014) mentionnent que la « PM » n'est pas distinguable génétiquement et morphologiquement des cultivars « Mission Nieland » de Californie et « Canivano blanco » d'Espagne. Haouane *et al.* (2011) avaient noté sa grande ressemblance génétique avec la variété « Sinawy » d'Égypte et El Bakkali (2013) l'a qualifié comme étant génétiquement identique à la variété « Aghenfaz » d'Algérie. De même, Diez *et al.* (2014) avancent l'hypothèse que le cultivar « Mission Nieland » de Californie serait originaire du Maroc, puis déplacé à Séville et éventuellement en Californie après, où il a été d'abord cultivé à San Diego par les missionnaires espagnols vers la moitié du XVIII^e siècle. De même, Besnard (communication personnelle) avait signalé, sur la base de marqueurs RAPD, la ressemblance de la variété « PM » avec la variété Israélienne « Shemlali ».

Compte tenu de ces divers constats, nous nous interrogeons sur les questions de diversification variétale de la « PM » dans l'Ouest de la Méditerranée et plus particulièrement au Maroc et sur son origine marocaine. Nous examinons ces questions et tout en apportant un nouvel éclairage sur l'initiation de l'oléiculture au Maroc et plus particulièrement sur les processus de diversification et les relations de parenté de la PM ainsi que ses origines possibles, en se basant sur une démarche d'analyse génétique.

Afin de vérifier l'hypothèse d'une éventuelle diversification secondaire de l'olivier introduit dans les régions sud de la péninsule Ibérique ou au Nord du Maroc, nous avons choisi l'utilisation

des marqueurs SSRs nucléaires et chloroplastiques pour l'évaluation des proximités génétiques de cette variété, la « PM », avec les variétés d'oliviers méditerranéennes (WGOB Marrakech).

I – Matériel et méthodes

1. Matériel végétal

457 géotypes de la collection internationale des variétés d'olivier du domaine expérimental de Tessaout INRA Marrakech (WGOB Marrakech) ont été étudiés, ils sont originaires de 14 pays méditerranéens. Ces géotypes sont différents entre eux par au moins trois allèles. L'utilisation d'un modèle de groupement, selon une approche bayésienne implémentée dans le programme structure V2.2 de Pritchard *et al.* (2000), a permis de les classer en 3 pools génétiques distincts (voir Fig. 1 et Tab. 1) (Haouane *et al.*, 2011 ; El Bakkali *et al.*, 2013).

2. Analyses moléculaires

17 marqueurs microsatellites nucléaires et 39 chloroplastiques ont été utilisés pour caractériser ces géotypes (El Bakkali *et al.*, 2013, Besnard *et al.*, 2011). Pour les analyses de relation de parenté 24 marqueurs SSR ont été utilisés.

3. Analyses des données

L'analyse en composante principale (ACP), implémentée dans le programme DARwin v5.0.137 4.0 Perrier *et al.* (2003), a permis de construire la distribution spatiale des 457 géotypes. Les dendrogrammes ont été construits en se basant sur les coefficients de divergence et la distance génétique de Neighbour-joining method (Saitou & Nei, 1987) du programme PowerMarker (Liu & Muse, 2005). Ils ont été construits en utilisant le programme FigTree v1.3.1. (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>)

L'analyse de parenté a été réalisée sur l'ensemble de données microsatellites nucléaires (nSSR) des géotypes uniques en utilisant le logiciel FAMOZ (Gerber *et al.*, 2003). Un écart à un locus a été accepté pour tenir compte des erreurs de géotypage, présence de mutation, comme il a été proposé par Lacombe *et al.* (2012) dans le cas de la vigne. Des LOD scores ont été attribués par FAMOZ à chaque parent et aux paires de parents possibles. Le LOD score est la probabilité pour un individu d'être le parent d'une progéniture donnée divisé par la probabilité pour que les deux individus soient sans rapport de parenté (Gerber *et al.*, 2003).

Les Pedigrees pour les relations de parenté ont été établis à l'aide du logiciel PEDIMAP (Voorrips, 2007). (<http://www.wageningenur.nl/en/show/Pedimap.htm>)

II – Résultats

L'analyse de structuration des 457 géotypes de la collection WGOB de Marrakech selon l'approche Bayésienne a montré l'existence de 3 pools génétiques nucléaires (Fig. 1), validés selon la statistique de Evanno *et al.* (2005) :

- Un pool Ouest, composé de 127 géotypes originaires, du Maroc (27 géotypes), du Portugal (14) et d'Espagne (86) ;
- Un pool Centre, formé de 264 géotypes originaires de l'Algérie (36), la Croatie (14), la France (11), la Grèce (13), l'Italie (160), la Slovénie (8) et de la Tunisie (22) ;
- Un pool Est correspondant à 66 géotypes, originaires de Chypre (8), d'Egypte (17), du Liban (5) et de la Syrie (36).

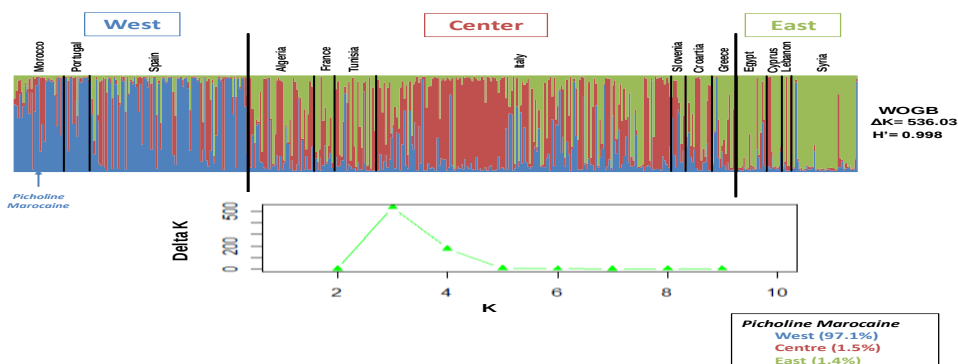


Figure 1. Structuration des 457 géotypes d'olivier de la collection WOGB Marrakech en 3 pools génétiques, selon une approche Bayésienne

1. Assignment génétique de la variété « Picholine marocaine »

La variété « PM » est fortement affiliée au pool génétique de l'Ouest, qui est représenté par 97,1% dans le génome de la « PM » (Tab. 1). 90 autres géotypes sont également affiliés à ce pool génétique de l'Ouest avec une probabilité $\geq 0,8$. Parmi eux, 70 géotypes appartiennent géographiquement à l'Ouest de la Méditerranée dont 54 géotypes (soit 70,13%) sont originaires de l'Espagne, 13 géotypes (soit 16,88 %) sont originaires du Maroc (y compris la PM) et 10 géotypes (soit 12,98 %) sont originaires du Portugal. Parmi les géotypes restant et appartenant au pool génétique de l'Ouest, 11 sont originaires du Centre de la Méditerranée [Algérie (1), Grèce (1), Italie (7) et Tunisie (2)] et deux de l'Est de la Méditerranée en Syrie (2), (Tab. 1).

Au niveau du polymorphisme chloroplastique, la plupart des géotypes attribués au pool génétique de l'Ouest (93,33%) ont la lignée maternelle de l'Est de la Méditerranée (E1.1, qui est majoritaire), alors que seulement 6 géotypes (6,66%) portent la lignée E1.2 [Algérie (1) et Italie (5)]. Tous les géotypes originaires du Maroc (y compris la PM) et de la péninsule ibérique portent la lignée E1.1 (Tab. 1).

Tableau 1. Distribution des géotypes appartenant au pool génétique de l'Ouest de la Méditerranée selon l'origine géographique, et par l'utilisation de l'approche bayésienne (probabilité $\geq 0,8$)

Origine géographique	Nombre de géotypes	Nombre de géotypes affiliés au pool génétique ouest	Lignées maternelles	
			E1.1	E1.2
Maroc	27	13 (16,88%)	13	
Portugal	14	10 (13,0%)	10	
Espagne	86	54 (70,13%)	54	
Total	127	77	77	
Algérie	36	1		1
France	11			
Tunisie	22	2	2	
Italie	160	7	2	5
Slovénie	8			
Croatie	14			
Grèce	13	1	1	
Total	264	11	6	5
Egypte	17			
Chypre	8			
Liban	5			
Syrie	36	2	2	
Total	66	2	2	
Total global	457	90	84	6

Le dendrogramme construit sur la base des 457 géotypes d'oliviers de Tessaout (WOGB Marrakech) a permis de révéler un groupe de 52 géotypes dont 23 géotypes sont originaires de l'Espagne et 10 géotypes du Maroc (y compris la « PM »). Aucun géotype du pool génétique de l'Est de la Méditerranée orientale n'est présent dans cet ensemble de 52 géotypes (Fig. 2).

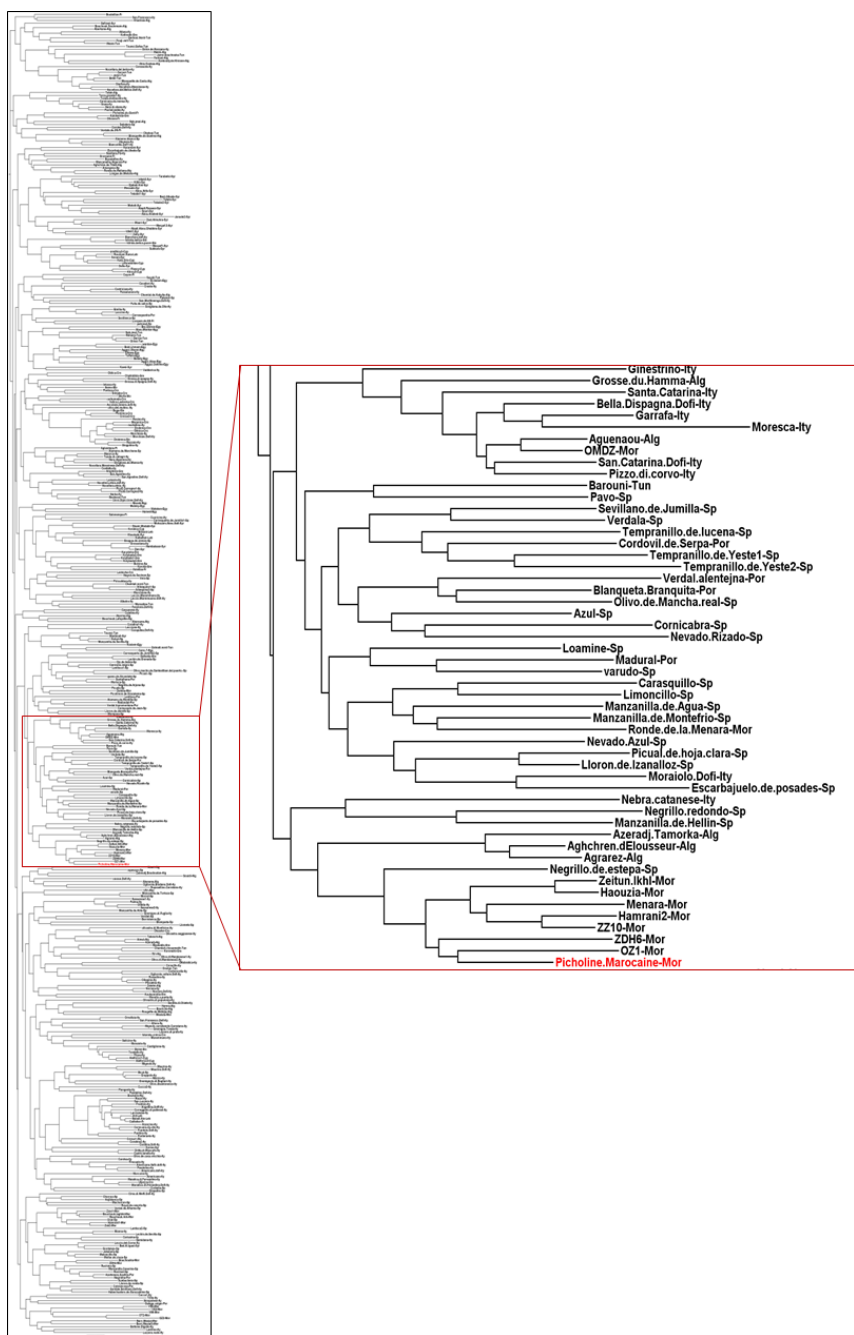


Figure 2. Dendrogramme des 457 génotypes d'oliviers de Tessaout (WOGB Marrakech)

Cette analyse montre un groupe de 52 génotypes avec des génotypes originaires d'Espagne (23), Maroc (10, y compris la PM), Italie (9), Algérie (5), Portugal (4), et Tunisie (1).

L'analyse en composantes principales (ACP) montre une distribution des 457 génotypes d'olivier (WOGB Marrakech) dans un espace bidimensionnel basé sur les premiers axes ACP qui correspondent à la plus importante variance génétique. La variété « PM » appartient au pool génétique de l'Ouest qui comprend les variétés du Maroc, du Portugal et de l'Espagne (Voir Fig. 3). Les niveaux de variance expliqués par chaque axe de l'ACP sont de 6,11% pour PCo1 et 4,17% pour PCo2 (Fig. 3).

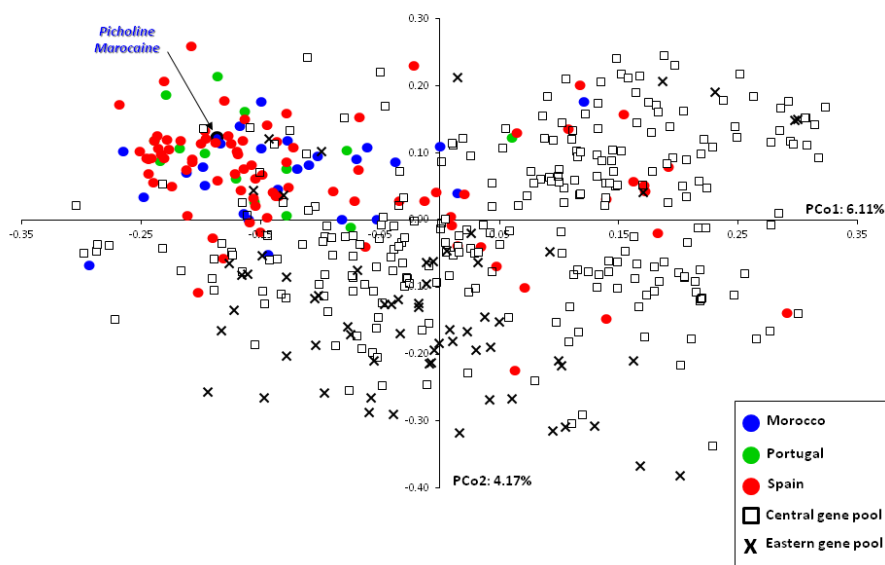


Figure 3. Distribution des 457 génotypes d'olivier (WOGB Marrakech) dans un espace bidimensionnel défini par l'analyse en composantes principales

2. Variations soma-clonales des cultivars d'oliviers marocains

Pour considérer que la variation génétique observée est d'origine asexuée, on a fixé le nombre d'allèles divergents tolérés entre les couples des génotypes à 3 loci au plus. Sur cette base, on a isolé 12 couples d'accessions, dont les deux éléments du couple sont originaires du Maroc, 5 couples d'accessions, dont un élément du couple est originaire du Maroc alors que l'autre est une accession égyptienne, 2 couples d'accessions dont un élément du couple est originaire du Maroc et l'autre est originaire d'Italie, et enfin 1 couple d'accession dont un élément appartient au Maroc et l'autre à l'Espagne (Tab. 2).

Tableau 2. Comparaison en nombre d'allèles partagés (SSR) entre les couples de variétés (3 loci divergents tolérés)

N°	Nom	Origine	N°	Nom	Origine	Nombre SSR	Nombre SSR partagés
30	PM2 1202	Maroc	75	PM4 5116	Maroc	48	47
30	PM2 1202	Maroc	325	ZDH1	Maroc	48	46
30	PM2 1202	Maroc	429	Hamrani	Maroc	48	46
75	PM4 5116	Maroc	325	ZDH1	Maroc	48	47
75	PM4 5116	Maroc	429	Hamrani	Maroc	48	47
303	VS2	Maroc	354	VS3	Maroc	48	47
325	ZDH1	Maroc	429	Hamrani	Maroc	48	47
6	ZDH4	Maroc	21	Ronde de la Ménara	Maroc	46	43
55	Zitoune DK	Maroc	75	PM4 5116	Maroc	46	43
55	Zitoune DK	Maroc	325	ZDH1	Maroc	46	43
55	Zitoune DK	Maroc	429	Hamrani	Maroc	46	43
9	Zsb2	Maroc	329	PM3 5112	Maroc	48	47
30	PM2 1202	Maroc	422	Sinawy	Egypte	48	46
75	PM4 5116	Maroc	422	Sinawy	Egypte	48	47
325	ZDH1	Maroc	422	Sinawy	Egypte	48	46
6	ZDH4	Maroc	422	Sinawy	Egypte	48	45
55	Zitoune DK	Maroc	422	Sinawy	Egypte	46	43
54	Fakhfoukha	Maroc	138	Frantoio	Italie	48	47
54	Fakhfoukha	Maroc	358	SAN LAZZARO	Italie	48	45
48	Bouchouk Laghlid	Maroc	210	Ocal	Espagne	48	46
89	OMDZ	Maroc	310	Gordal Sévillane DOFI	Italie	48	46

3. Relations de parenté

L'analyse de parenté a été réalisée sur l'ensemble des données nSSR des géotypes uniques en utilisant le logiciel FAMOZ (Gerber *et al.*, 2003). Les résultats obtenus (Tab. 3) montrent 2 cas de parenté complète (les deux parents proposés), et 6 cas de parenté partielle (un seul parent proposé). Les pedigrees de ces relations de parenté ont été construits par Pedimap (Fig. 4).

Tableau 3. Parents proposés par Famoz pour quelques accessions du Maroc et le LOD score des affiliations des parents

Géotype	Parent 1	Parent 2	LOD Score	Delta LOD score	nSSR/ mismatch
PM2_1202	ZitounDK	Meloncillo	32,89	-1,00	23/0
ZDH4	PM2_1202	ZitounDK	28,16	-1,00	23/1
OZ1	PM2_1202	?	11,03	-1,00	22/0
Meslala	Olivo Del Mancha	?	12,16	-1,00	24/0
ZSB2	Meslala	?	23,84	-1,00	24/0
ZitounDK	?	?			
Meloncillo	?	?			
Olivo Del Mancha	Santa Caterina Dofi	?	9,12	-1,00	23/0

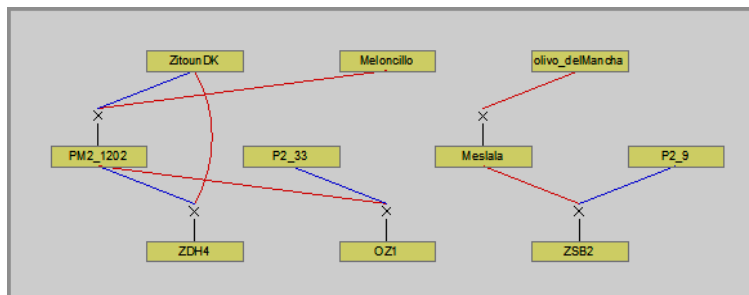


Figure 4. Relation de parenté pour les géotypes ZDH4, OZ1 et ZSB2

III – Discussion

La convergence de plusieurs indices issus de champs disciplinaires variés soutient l'hypothèse d'une introduction de la PM à partir de l'Espagne :

La PM est le résultat de croisements entre des lignées maternelles originaires de l'Est de la Méditerranée et des oléastres natifs de l'Ouest du BM. Compte tenu d'une pollinisation de type anémophile de *Olea europaea* L. ssp. *europaea*, les oléastres ont probablement contribué à la diversité génétique des oliviers locaux cultivés dans plusieurs régions du pourtour méditerranéen.

1- La structuration génétique des variétés d'oliviers au Maroc montre une filiation avec les variétés d'oliviers ibériques (Haouane *et al.*, 2011).

2- Les résultats de l'étude de parenté montrent des filiations avec des variétés d'origine espagnole pour la « PM » (calibre moyen) et pour la *Meslala* (gros calibre).

3- La variété « PM » est similaire sur le plan morphologique et génétique à plusieurs variétés : *Sigoise* (Algérie), *Canivano Blanco* (Espagne), *Mission Nieland* (USA), *Shemlali* (Israël). Elle est très proche génétiquement et morphologiquement de la variété *Sinawy* (Égypte) (Haouane, 2012). La variété *Sigoise* serait le résultat d'un déplacement de la « PM » pendant la période Almohade vers Tlemcen (Moukhli *et al.*, 2013). De plus, les analyses d'ADN effectuées sur des échantillons d'arbres anciens de la variété *Mission Nieland*, prélevée en Californie, partagent le même profil d'analyse SSR que celui de la « PM » (Pereira, 2014). La variété *Mission Nieland* (USA) est le résultat d'un déplacement à partir de l'Espagne (Cultivar *Canivano Blanco*) vers la Californie. Pour les cultivars *Sinawy* (Égypte) et *Shemlali* (Israël), l'hypothèse d'un déplacement de la « PM » ou de *Mission de Nieland* à partir du Maroc ou des USA est envisagée pour expliquer leurs présences en Égypte et en Israël. Le cas de la variété *Canivano Blanco* reste encore non élucidé : s'agit-il d'un déplacement de la « PM » à partir du Maroc ? ou d'un déplacement de *Canivano blanco* à partir de la Bétique par les romains vers la Maurétanie Tingitane ? Des cas de déplacement de cultivars suite à la conquête de la Croatie par les turques ont été signalés par Ercisli *et al.* (2012). Ces auteurs ont remarqué des profils SSR similaires chez les individus de deux couples de variétés composés à la fois de cultivars croates et turques (« Muska Buža » et « Levantinka »; « VLMD6 » et « Drobnica »).

4- Les indices d'une diffusion massive de la « PM » en Maurétanie Tingitane sont seulement présents au Nord du Maroc dans les villes du triangle formé par Lixus, Volubilis et Tingis, où l'on note la présence de nombreuses huileries romaines, principalement à Volubilis (Akerraz & Lenoir, 1981). Ces huileries sont très similaires à celles existant en Bétique. Carter (2008) rapporte que la période d'exploitation pour la production d'huile d'olive en Californie à Mission San Diego de Alcalá se situe autour de 1769, après construction des presses en bois à deux vis fixes (identiques à celles ayant existé à la même époque en Espagne). L'introduction des oliviers dans un pays (ou région) est aussi associée à celle des techniques de trituration d'huile (presse, meules, scourtins), et de recettes de conservation d'olives de table (fermentation et conservation). L'iconographie ancienne (antique et médiévale) des presses à huile au Maroc montre des ressemblances avec celles du Portugal et d'Espagne, ce qui témoigne des influences importantes et des similitudes dans les procédés de trituration d'huile, documentées par des études d'archéologie industrielle (Akerraz & Lenoir, 1981 ; Amouretti *et al.*, 1984).

5- La diffusion de la « PM » depuis le XII^e siècle vers Marrakech, est attestée par des géographes arabes Moukhli *et al.* (2013). Des analyses par SSR des oliviers du jardin de la Ménara de Marrakech ont confirmé l'ancienneté de la « PM » dans ce jardin médiéval (Santoni *et al.*, 2009).

La diffusion de la « PM » vers le Souss et le Sidjilmassa est attestée depuis le XVII^e siècle. Sa diffusion massive est constatée depuis le protectorat et après l'indépendance dans toutes les régions oléicoles actuelles du pays (Moukhli *et al.*, 2013).

Conclusion

Les marqueurs moléculaires (SSR nucléaires et chloroplastiques) ont permis d'affirmer que la variété « Picholine marocaine » est vraisemblablement le résultat d'une diversification secondaire issue de croisements successifs d'une forme domestiquée introduite de l'Est de la Méditerranée avec des oléastres de l'Ouest de la Méditerranée. Cette variété appartient au pool génétique de l'Ouest tout en ayant une lignée maternelle de l'Est de la Méditerranée. Elle est génétiquement affiliée aux variétés d'olivier ibériques. Les indices de sa diffusion massive en Maurétanie Tingitane datent de l'époque romaine (Beaucoup de similitudes rapportées entre presses antiques et techniques d'extraction à Volubilis et celles existantes en Bétique). Les analyses de relation de parenté par les marqueurs SSR montrent des relations de parenté entre cette variété et la variété espagnole *Meloncillo*. Tous les indices provenant de divers champs disciplinaires appuient l'hypothèse d'une introduction de la « PM » au Maroc à partir de la Bétique par les Romains. Les similitudes en matière de matériel génétique de base en Espagne et au Maroc pour la diversification de l'olivier, et les ressemblances entre les systèmes de presse à huile dans les deux pays, laissent encore non élucidée la localisation géographique de la diversification de l'olivier quant à l'origine de la « PM » (en péninsule Ibérique ou au Nord du Maroc). En revanche, l'hypothèse selon laquelle le processus de diversification aboutissant à la « PM » a eu lieu au Maroc, comme le suggère Diez *et al.* (2014), ne peut être rejetée. Les implications en matière de conservation et de valorisation des ressources génétiques au Maroc et l'impact sur les oléastres restent les mêmes quel que soit la localisation de la diversification (Espagne ou Maroc). Mais pour des considérations historiques, la localisation de la diversification reste une question importante qui nécessitera la réalisation d'analyses complémentaires, comme par exemple l'analyse de noyaux d'olives provenant de sites archéologiques bien datés, situés de part et d'autre du Déroit (Maroc et Espagne), soit par des comparaisons morphométriques de ces échantillons et/ou soit par des analyses d'ADN anciens issus d'échantillons d'olives trouvés dans des amphores.

Remerciements

Ce travail a été soutenu par les projets 1) ARIMNET 1 PestOlive « Contribution de l'histoire de l'olivier à la gestion des bio-agresseurs telluriques dans le Bassin méditerranéen », 2) la Fondation Agropolis (projet OliveMed ID 12026-D66 « Investissements d'avenir » programme « Labex Agro : ANR-10-LABX-301-01 » 3) le Ministère des affaires étrangères de la France pour le projet PRAD 14-03 : « CoreOlive : Caractérisation génétique et phénotypique de l'olivier au Maroc et mise en place d'une collection locale ».

Références

- Akerraz A., Lenoir M. (1981-1982). Les huileries de Volubilis. *Bulletin d'Archéologie Marocaine*, tome. 14, p. 69-101.
- Amouretti M.-C., Comet G., Ney C., Paillet J.-L. (1984). À propos du pressoir à huile : de l'archéologie industrielle à l'histoire. *Mélanges de l'Ecole française de Rome. Antiquité*, vol. 96, n.1, p. 379-421. http://www.persee.fr/doc/mefr_0223-5102_1984_num_96_1_1411
- Angiolillo A., Menuccini M., Baldoni L. (1999). Olive genetic diversity assessed using amplified fragment length polymorphisms. *Theoretical and Applied Genetics*, vol. 98, n. 3, p. 411-421. <http://dx.doi.org/10.1007/s001220051087>
- Baldoni L., Tosti N., Ricciolini C., *et al.* (2006). Genetic structure of wild and cultivated olives in the Central Mediterranean Basin. *Annals of Botany*, vol. 98, n. 5, p. 935-942. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcl178>

- Belaj A., del Carmen Dominguez-García M., Atienza S.G., et al. (2012).** Developing a core collection of olive (*Olea europaea* L.) based on molecular markers (DARTs, SSRs, SNPs) and agronomic traits. *Tree Genetics & Genomes*, April 2012, vol. 8, n. 2, p. 365-378. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-011-0447-6>
- Belaj A., Diez C.M., Baldoni L., Satovic Z., Barranco D. (2010).** Genetic diversity and relationships of wild and cultivated olives at regional level in Spain. *Scientia Horticulturae*, 5 April 2010, vol. 124, n. 3, p. 323-330. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2010.01.010>
- Besnard G., Baradat P., Bervillé A. (2001b).** Genetic relationships in the olive (*Olea europaea* L.) reflect multilocal selection of cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, February 2001, vol. 102, n. 2, p. 251-258. <http://dx.doi.org/10.1007/s001220051642>
- Besnard G., Baradat P., Breton C., Khadari B., Bervillé A. (2001a).** Olive domestication from structure of oleasters and cultivars using nuclear RAPDs and mitochondrial RFLPs. *Genetics, Selection, Evolution*, vol. 33, suppl. 1, p. S251-S268. Colloque national BRG / Conservatoire du patrimoine biologique régional de Midi-Pyrénées. 3, 2000-10-09/2000-10-11, Toulouse (France).
- Besnard G., Khadari B., Navascués M. et al. (2013).** The complex history of the olive tree: from Late Quaternary diversification of Mediterranean lineages to primary domestication in the northern Levant. *Proceedings of the Royal Society B*, 07 April 2013, vol. 280, n. 1756. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2833>
- Besnard G., Hernandez P., Khadari B., Dorado G., Savolainen V. (2011).** Genomic profiling of plastid DNA variation in the Mediterranean olive tree. *BMC Plant Biology*, vol. 11, 11 p. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2229-11-80>
- Breton C., Terral J.-F., Pinatel C., Médail F., Bonhomme F., Bervillé A. (2008).** The origins of the domestication of the olive tree. *Comptes Rendus Biologies*, December 2009, vol. 332, n. 12, p. 1059-1064. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crv.2009.08.001>
- Bronzini de Caraffa V., Giannettini J., Gambotti C., Maury J. (2002).** Genetic relationships between cultivated and wild olives of Corsica and Sardinia using RAPD markers. *Euphytica*, January 2002, vol. 123, n. 2, p. 263-271. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1014902210530>
- Carter N.C. (2008).** San Diego olives: origins of a California industry. *The Journal of San Diego History*, Summer 2008, vol. 54, n. 3, p. 138-140.
- Diez C.M., Trujillo I., Martinez-Urdiroz N., Barranco D., Rallo L., Marfil P., Gaut B.S. (2014).** Olive domestication and diversification in the Mediterranean Basin. *New Phytologist*, April 2015, vol. 206, n. 1, p. 436-447. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.13181>
- El Bakkali A. (2013).** *Etude de la diversité génétique et construction de Core collections en vue de la génétique d'association chez l'olivier (Olea europaea L.)*. Thèse Doctorat : Faculté de Bio-ingénierie, Université de Gand (Belgique). 249 p.
- El Bakkali A., Haouane H., Moukli A., Costes E., Van Damme P., Khadari B. (2013b).** Construction of core collections suitable for association mapping to optimize use of Mediterranean olive (*Olea europaea* L.) genetic resources. *PLoS One*, vol. 8, n. 5. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0061265>
- Ercisli S., Bencic D., Ipek A., Barut E., Liber Z. (2012).** Genetic relationships among olive (*Olea europaea* L.) cultivars native to Croatia and Turkey. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, vol. 85, n. 2, p. 144-149. <http://pub.jki.bund.de/index.php/JABFQ/article/view/2314>
- Erre P., Chessa I., Munoz-Diez C., Belaj A., Rallo L., Trujillo I. (2010).** Genetic diversity and relationships between wild and cultivated olives (*Olea europaea* L.) in Sardinia as assessed by SSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, January 2010, vol. 57, n. 1, p. 41-54. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-009-9449-8>
- Evanno G., Regnaut S., Goudet J. (2005).** Detecting the number of clusters of individuals using the software Structure, a simulation study. *Molecular Ecology*, July 2005, vol. 14, n. 8, p. 2611-2620. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-294X.2005.02553.x>
- Gerber S., Chabrier P., Kremer A. (2003).** FAMOZ: a software for parentage analysis using dominant, codominant and uniparentally inherited markers. *Molecular Ecology, Notes*, September 2003, vol. 3, n. 3, p. 479-481. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1471-8286.2003.00439.x>

- Haouane H. (2012).** *Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (Olea europaea L.) à l'ouest de la Méditerranée*. Thèse (Dr. Evolution, Ecologie, Ressources Génétiques, Paléontologie) : Montpellier Supagro, Université de Marrakech. 272 p
- Haouane H., El Bakkali A., Moukhli A., et al. (2011).** Genetic structure and core collection of the World Olive Germplasm Bank of Marrakech: towards the optimised management and use of Mediterranean olive genetic resources. *Genetica*, September 2011, vol. 139, n. 9, p. 1083-1094. <http://dx.doi.org/10.1007/s10709-011-9608-7>
- Kaniewski D., Van Campo E., Boiy T., Terral J.-F., Khadari B., Besnard G. (2012).** Primary domestication and early uses of the emblematic olive tree: palaeobotanical, historical and molecular evidences from the Middle East. *Biological Reviews*, November 2012, vol. 87, n. 4, p. 885-899.
- Khadari B., Charafi J., Moukhli A., Ater M. (2008).** Substantial genetic diversity in cultivated Moroccan olive despite a single major cultivar: a paradoxical situation evidenced by the use of SSR loci. *Tree Genetics & Genomes*, April 2008, vol. 4, n. 2, p. 213-221. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-007-0102-4>
- Lacombe T., Boursiquot J.-M., Laucou V., Di Vecchi-Staraz M., Péros J.P., This P. (2012).** Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, February 2013, vol. 126, n. 2, p. 401-414. <http://dx.doi.org/10.1007/s00122-012-1988-2>
- Liu K., Muse S.V. (2005).** PowerMarker: an integrated analysis environment for genetic marker analysis. *Bioinforma*, vol. 21, n. 9, p. 2128-2129. <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/bti282>
- Moukhli A. (2009).** *Impact de l'évolution des techniques de multiplications et de trituration sur l'intensification de la diffusion de l'olivier au Maroc*. 1. Rencontre du groupe interdisciplinaire sur l'Oléiculture au Maroc, de la Préhistoire à nos Jours : Pratiques, Usages, Commerce et Politiques, 2009/11/ 22-25, Marrakech (Maroc).
- Moukhli A., Haouane H., El Modafar C., Khadari B. (2013).** Histoire de l'introduction et de la diffusion de l'oléiculture au Maroc. In : Ilbert H., Tekelioglu Y., Çagatay S., Tozanli S. (eds.). *Indications Géographiques, dynamiques socio-économiques et patrimoine bio-culturel en Turquie et dans les pays méditerranéens*. Montpellier : CIHEAM. p. 169-196. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 104). 2. Séminaire International d'Antalya, 2010/12/16-19, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/om/pdf/a104/00006850.pdf>
- Perrier X., Flori A., Bonnot F. (2003).** Data analysis methods. In: Hamon P., Seguin M., Perrier X., Glaszmann J.C. (eds). *Genetic diversity of cultivated tropical plants*. Enfield : Science Publishers, Montpellier : CIRAD. p. 43-76. (Repères).
- Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P. (2000).** Inference of population structure from multilocus genotype data. *Genetics*, June 2000, vol. 155, n. 2, p. 945-959. <http://www.genetics.org/content/155/2/945>
- Saitou N., Nei M. (1987).** The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology Evolution*, vol. 4, n. 4, p. 406-425.
- Santoni S., Moukhli A., Khadari B. (2009).** Statut génétique des oliviers du jardin de la Menara à Marrakech. 1. rencontre du Groupe Interdisciplinaire sur l'Oléiculture au Maroc, de la Préhistoire à nos Jours : Pratiques, Usages, Commerce et Politique, 2009/11/22-25, Marrakech (Maroc).
- Scarafia L., (2012)** Are mission olives actually Picholine marocaine? *Olive Oil Times*, 18 October 2012. <http://www.oliveoiltimes.com/opinion/are-mission-olives-actually-picholine-marocaine/29732>
- Terral J.-F., Alonso N., I Capdevila R.B., Chatti N., Fabre L. et al. (2004).** Historical biogeography of olive domestication (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morphometry applied to biological and archaeological material. *Journal of Biogeography*, January 2004, vol. 31, n. 1, p. 63-77. <http://dx.doi.org/10.1046/j.0305-0270.2003.01019.x>
- Trujillo I., Ojeda M.A., Urdiroz N.M., Potter D., Barranco D., Rallo L., Diez C.M. (2014).** Identification of the Worldwide Olive Germplasm Bank of Córdoba (Spain) using SSR and morphological markers. *Trees Genetics & Genomes*, February 2014, vol. 10, n. 1, p. 141-155. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-013-0671-3>
- Voorrips R.E., Bink M.C.A.M., Van de Weg W.E. (2012).** Pedimap: Software for visualization of genetic and phenotypic data in pedigrees. *The Journal of Heredity*, November 2012, vol. 103, n. 6, p. 903-907. <http://dx.doi.org/10.1093/jhered/ess060>

- Yoruk B., Taskin V. (2014).** Genetic diversity and relationships of wild and cultivated olives in Turkey. *Plant Systematics and Evolution*, May 2014, vol. 300, n. 5, p. 1247-1258.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00606-014-1002-3>
- Zohary D., Hopf M. (2000).** *Domestication of plants in the Old World: the origin and spread of cultivated plants in west Asia, Europe, and the Nile Valley* 3. éd. New York : Oxford University Press. 316 p.

Troisième Partie

Diversification variétale

Relations de parenté chez l'olivier méditerranéen : évidences d'une origine sexuée et asexuée dans la diversification variétale

Abdelmajid Moukhli ^{1,5}, Laïla Essalouh ², Ahmed El Bakkali ³, Melek Gurbuz ⁴,
Cherkaoui El Modafar ⁵ et Bouchaïb Khadari ²

¹ INRA, CRRA de Marrakech, U.R. Amélioration Génétique des Plantes et de la Qualité (URAPQ),
Menara Guéliz, B.P. 533, 40000 Marrakech, Maroc

² INRA-CBNMed-Montpellier SupAgro, UMR 1334 Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes
(AGAP), 34070 Montpellier, France

³ INRA, CRRA-Meknès, U.R. Amélioration des Plantes et Conservation des Ressources Phytogénétiques
(APCRPG), B.P. 578, Meknès, Maroc

⁴ Olive Research Station, Université Cad. No : 43 Bornova 35100 Izmir, Turkey

⁵ Laboratoire de Biotechnologie, Valorisation et Protection des Agroressources,
Faculté des Sciences et Techniques Guéliz, B.P. 618, 40 000 Marrakech, Maroc

Résumé. Dans les agroécosystèmes traditionnels comme ceux du nord du Maroc, les processus de diversification variétale chez l'olivier combinent la sélection à partir de semis et la mutation somaclonale. Ces processus, sont-ils, caractéristiques de tous les agroécosystèmes du pourtour méditerranéen ? En s'appuyant sur une analyse des variétés méditerranéennes (collection mondiale OWGB Marrakech, collections françaises et turques) à l'aide de 24 loci microsatellites, l'étude a été réalisée selon deux approches : i) analyse des proximités génétiques et ii) analyse des relations de parenté. La comparaison deux à deux des 667 accessions analysées montre que 442 paires sont distinctes par trois allèles au plus, correspondant vraisemblablement à des variations somaclonales liées à une multiplication massive des variétés importantes. En éliminant ces accessions (169), les variétés méditerranéennes sont classées en 497 génotypes clairement identifiés (distincts par au moins 3 allèles). Les relations de parenté sont totalement (les deux parents identifiés) ou partiellement (un des deux parents identifiés) déterminées pour 9,6 et 29%, alors qu'elles ne sont pas identifiées pour 305 variétés (61,4%). Ces résultats sont expliqués par les processus de sélection et de diversification à partir du semis qui est vraisemblablement le résultat de flux de gènes entre les oléastres locaux et les oliviers cultivés. Cette hypothèse est particulièrement plausible dans les agroécosystèmes traditionnels où deux mécanismes sont conjugués par les pratiques paysannes, le semis et la clonalité. Ces deux mécanismes de diversification semblent caractériser tous les agroécosystèmes traditionnels du pourtour méditerranéen en adéquation avec nos résultats qui portent sur les variétés méditerranéennes (OWGB Marrakech, collections française et turque). En proposant l'olivier comme un modèle d'étude de la diversification variétale conjuguant le semis et la clonalité, ce travail souligne l'importance des pratiques paysannes dans la conservation et la valorisation des ressources génétiques locales.

Mots-clés. Flux de gènes - Diversification - Mutations somatiques - Pedigree - Semis - Multiplication végétative - *Olea europaea* L. - Bassin méditerranéen

Title. Relationship in the Mediterranean olive tree: evidence of sexual and asexual origin in the varietal diversification

Abstract. The relative importance of seeds and pollen genes flow in olive's varieties diversification and the somatic mutations accumulated during the history of the vegetative spread of olive's varieties in the Mediterranean Basin are presented according to a parentage analysis approach. For cultivated olive trees, the new genotypes issued from cross between known varieties are less represented in the analyzed samples. Sexual selection of wild or feral olives and asexual variation are equally represented in the Mediterranean Basin. The process of diversification of the cultivated olive trees combines asexual variations caused by mutation in the vegetative propagation with sexual variations obtained by spontaneous sowing seeds. Pairwise comparisons show that varieties whose differ by less than three loci are important reflecting

an asexual variation. Similarly, the number of accessions whose relatives have not been revealed by parentage analysis is large, suggesting a selection of local seeding involving wild or feral olives trees. This study shows that farmers combine the advantage offered by sexual reproduction in creating diversity and the benefits of fixing the desired characters offered by vegetative propagation to obtain new varieties with better adaptation to environmental changing conditions. Our results also show that farmers benefit from the immediate advantage offered by asexual mutation variability to maintain their best genotypes from recombination effect while offering their varieties new desired traits to their needs. Furthermore, our results show in the case of Morocco, genomes displacement and asexual variations are important in olive varietal diversification compared to France, Spain, where the seed selection appears more important in varietal diversification.

Keywords. Gene flow - Diversification - Mutation - Pedigree - Pollen - Seed - *Olea europaea* L. - Mediterranean Basin

Introduction

L'olivier (*Olea europaea* L.) est une espèce méditerranéenne. Sa production dans l'Union Européenne représente plus de 67,31 % de la production mondiale estimée à 22,039 millions de tonnes (FAOSTAT-Website, le 22-04-2016). Son importance économique, sociale et écologique varie d'un pays à un autre. Un grand nombre de variétés sont présentes dans les pays du bassin méditerranéen (BM). Une collection mondiale de variétés, issue de 14 pays méditerranéens (WOGB de Marrakech) a été mise en place sous l'égide du COI (Conseil Oléicole International) au domaine expérimentale de Tessaout (INRA, CRRA de Marrakech). Cette collection a été caractérisée à l'aide de marqueurs moléculaires de l'ADN nucléaire et cytoplasmique. Les résultats montrent un niveau élevé de diversité génétique structurée en trois pools : Est, Centre et Ouest de la Méditerranée (Haouane *et al.*, 2011 ; El Bakkali, 2013). Ces travaux ont également mis en évidence des cas d'homonymie et de synonymies, comme dans le cas des variétés françaises (Khadari *et al.*, 2003) et iraniennes (Noormohammadi *et al.*, 2009a).

L'hypothèse d'une diversification locale avec un apport autochtone pour la majorité des variétés fût admise par plusieurs auteurs (Belaj *et al.*, 2001 ; Besnard *et al.*, 2001a ; Khadari *et al.*, 2007). En effet, Besnard *et al.* (2001a) proposent un scénario marqué par une diffusion est-ouest des oliviers domestiqués avec néanmoins quelques sélections locales à partir de populations d'oléastres de l'Ouest de la Méditerranée. C'est vraisemblablement le cas pour les variétés comme Picholine du Languedoc, Lechin de Séville et Zinzala (Besnard *et al.*, 2001b). D'autres auteurs, comme Angiolillo *et al.* (1999), Bronzini de Caraffa *et al.* (2002) et Baldoni *et al.* (2006) rejettent l'hypothèse d'une domestication locale pour les variétés cultivées dans les îles de la Méditerranée occidentale (la Sardaigne, la Sicile et la Corse). En effet, selon ces auteurs, l'origine allochtone serait le facteur déterminant dans la diversification variétale de l'olivier dans ces îles. Néanmoins, pour les variétés Sardes, l'origine autochtone n'est pas totalement exclue par Erre *et al.* (2010).

En plus d'un apport allochtone plus ou moins conséquent, la diversification variétale chez l'olivier s'appuie sur des sélections paysannes à partir d'arbres issus de semis et de multiplication végétative par greffage ou bouturage d'un même clone, faisant intervenir deux mécanismes biologiques : la reproduction sexuée et la mutation somaclonale. Les variations génétiques entre variétés, mises en évidence par de nombreuses études, sont expliquées par l'un des deux mécanismes ou parfois par les deux. Wiesman *et al.* 1998 (pour la variété « Nabali »), Mekuria *et al.*, 1999 (pour la variété « Verdale ») et Noormohammadi *et al.*, 2009a (pour des variétés iraniennes) expliquent les variations génétiques observées comme résultat d'une reproduction sexuée. De même, Banilas *et al.* (2003) ont détecté une grande diversité génétique dans les différentes accessions de « Ladolia ». Les accessions partageant des indices de similarité génétique élevés ($> 0,9$) ont été classées sous un même génotype, alors que les accessions partageant des valeurs faibles ($< 0,4$) ont été considérées comme des génotypes issus de la reproduction sexuée. En outre, l'étude de la diversité génétique par les

marqueurs microsatellites (SSR) des oliveraies anciennes du Liban (Rony *et al.*, 2009), indique la coexistence de variations d'origine sexuée et de variations somatiques avec des coefficients de similitude entre les arbres oscillant de 0,70 à 0,99 respectivement. Par rapport au clone majoritaire de la variété « Picholine marocaine » (PM), El Bakkali *et al.* (2013) considèrent que les oliviers avec des profils moléculaires (génotypes) présentant un nombre élevé d'allèles SSR différents (>8 allèles) comme des sélections paysannes obtenues à partir de semis spontané de graine.

Des variations attribuées à des mutations somatiques ont été observées chez des oliviers issus de différents pays oléicoles (Mekuria *et al.*, 1999 ; Cipriani *et al.*, 2002 ; Lopes *et al.*, 2004 ; Belaj *et al.*, 2004 ; Taamalli *et al.*, 2008 ; Khadari *et al.*, 2003. Noormohammadi *et al.*, 2009b ; Rony *et al.*, 2009 ; El Bakkali *et al.*, 2013). Dans l'étude génétique des oliviers prospectés et sélectionnés par l'INRA Meknès, El Bakkali *et al.* (2013) montrent la présence d'individus étroitement liés à la variété « PM » se distinguant par un nombre limité d'allèles (1-6 allèles différents).

Diez *et al.* (2014) montrent qu'il y a des déplacements de génomes entiers d'une région à une autre. Ces auteurs indiquent que la variété « Mission Nieland » est le résultat d'introduction de la « PM » au XVIII^e siècle en Californie (USA). Des cas de déplacement de variétés suite à la conquête de la Croatie par les turcs ont été suggérés par Ercisli *et al.* (2012). Ces auteurs ont observé des profils SSR similaires chez les individus de deux paires de variétés composées à la fois de variétés croates et turques (« MuskaBuža » et « Levantinka » ; « VLMD6 » et « Drobnica »). L'introduction d'individus issus de populations génétiquement hétérogènes, peut favoriser un brassage génétique et générer de la diversité génétique (Moukhli *et al.*, 2011). L'olivier (*Olea europaea* L.) constitue un modèle intéressant pour l'étude des mécanismes de diversification impliquant le semis (flux de gènes entre oléastres et oliviers cultivés) et la multiplication végétative (déplacements de boutures et de greffons). Dans cette étude, nous proposons une analyse intégrative de la diversification variétale d'origine asexuée et sexuée par une première approche basée sur l'analyse de proximités génétiques entre variétés et par une deuxième approche qui s'appuie sur les analyses de parenté, en utilisant les marqueurs SSR. Dans ce travail, ces processus de diversification seront discutés par rapport aux études sur les pratiques paysannes et dans l'optique de la conservation et la valorisation des ressources génétiques locales.

I – Matériels et méthodes

1. Collections de variétés d'olivier

Les 667 arbres analysés sont issus de : i) la collection variétale mondiale à l'INRA Marrakech (WOGB de Marrakech) avec 471 accessions originaires de 14 pays méditerranéens : Algérie (37 accessions), Croatie (15), Chypre (18), Egypte (18), France (12), Grèce (17), Italie (136), Liban (06), Maroc (23), Portugal (14), Slovaquie (8), Espagne (86), Syrie (60) et Tunisie (21) ; ii) la collection française sur l'île de Porquerolles (FOCB Porquerolles) avec 118 accessions dont 13 variétés principales en France et iii) la collection turque à Bornova avec 78 accessions (Station de recherche sur l'olivier Bornova, Izmir).

2. Analyses moléculaires

L'ADN génomique a été extrait à partir de 100 mg de jeunes feuilles selon le protocole décrit par Khadari *et al.* (2007). L'analyse du polymorphisme de l'ADN nucléaire de l'ensemble des échantillons a été réalisée à l'aide de 24 marqueurs SSR choisis sur la base de leur polymorphisme élevé, leur reproductibilité et leur amplification claire El Bakkali *et al.*, (2013). L'amplification PCR (Polymerase Chain Reaction) a été réalisée dans un volume total de 20 µl contenant 20 ng d'ADN génomique, tampon PCR x1, 1,5 mM MgCl₂, 0,2 M de chaque dNTP, 0,1 U de Taq Polymérase et 2 pmol de chaque amorce. Elle a été réalisée selon le programme suivant : dénaturation initiale à 94°C (5 min), 35 cycles (30 s à 94°C (phase dénaturation), 60 s

à 50°C, 55°C ou 57°C selon les conditions de chaque amorce (phase d'hybridation) et 60 s à 72°C (élongation) ; et une phase d'élongation finale (10 min à 72°C). Les produits d'amplification de l'ADN nucléaire ont été révélés en présence de GeneScan 400 HD-Rox, comme marqueurs de taille, en utilisant une électrophorèse capillaire à l'aide du séquenceur ABI Prism 3130XL (Genetic Analyzer, Applied BioSystems) et analysés avec le logiciel GENEMAPPER 3.7 (Applied BioSystems).

3. Comparaison des profils microsatellites

Sur la base des données microsatellites (SSRs), tous les doublons (profils SSR identiques entre arbres), les couples d'individus présentant des différences de moins de 3 allèles (paires d'individus très proches génétiquement) ont été identifiés. Ces données sur les proximités génétiques ont été utilisées pour identifier les accessions d'oliviers très proches génétiquement et pour pister les déplacements de variétés dans/ou entre pays méditerranéens. Le nombre des allèles par locus, l'hétérozygotie observée (Ho) et attendue (He) ; ont été estimés en utilisant le programme MICROSATELLITE TOOLKIT 3.1 développé sur Excel (Park, 2001).

4. Analyse de parenté

L'analyse de parenté a été réalisée sur l'ensemble des données microsatellites nucléaires des génotypes uniques en utilisant le logiciel FAMOZ (Gerber *et al.*, 2003). Un écart à un locus a été accepté pour tenir compte des erreurs de génotypage, présence de mutation, comme proposé par Lacombe *et al.* (2012) pour la vigne. Des LOD scores ont été attribués par FAMOZ à chaque parent et aux paires de parents possibles. Le LOD score est la probabilité pour un individu d'être le parent d'un génotype donné divisé par la probabilité pour que les deux individus soient sans rapport de parenté (Gerber *et al.*, 2003).

II – Résultats

L'analyse génétique des accessions appartenant aux trois collections variétale (WOGB Marrakech, FOGB Porquerolles et la collection turque) à l'aide des 24 marqueurs SSR a permis d'identifier 497 génotypes distincts par 3 allèles au moins. La diversité génétique estimée à partir de ces génotypes est relativement élevée avec une hétérozygotie attendue de l'ordre de 0,769 (Tab. 1).

Tableau 1. Diversité génétique de l'olivier cultivé méditerranéen, estimée sur la base de l'analyse de 497 génotypes à l'aide de 24 loci microsatellites

Hétérozygotie attendue (He)	Ecart-type (He)	Hétérozygotie observée (Ho)	Ecart-type (Ho)
0,7686	0,0249	0,7590	0,0039

1. Examen des proximités génétiques entre accessions

La comparaison deux à deux des accessions analysées selon le nombre d'allèles distincts montre que la majorité des variétés sont clairement caractérisées par des profils moléculaires spécifiques (profil multiloci basé sur 24 marqueurs SSR). Seules 442 paires d'accessions sont génétiquement très proches car elles ont des profils moléculaires distincts par trois allèles au plus (Fig. 1).

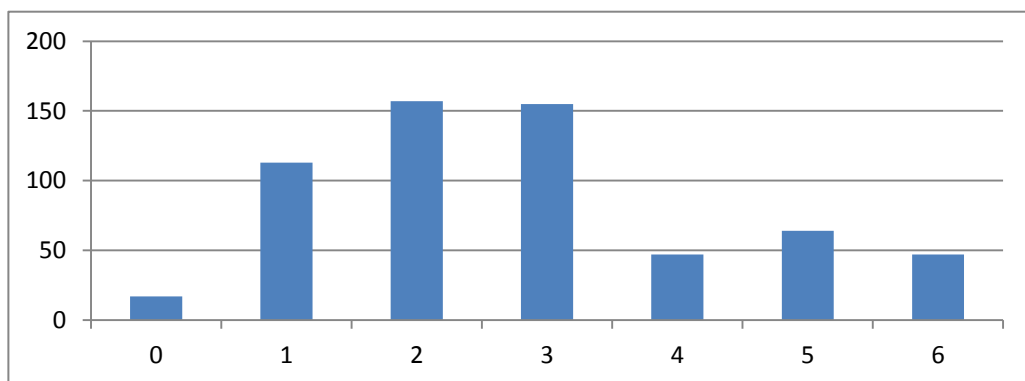


Figure 1. Nombre de paires de profils moléculaires selon le nombre d'allèles distincts par paire

La répartition géographique par pays du nombre de paires d'accessions génétiquement très proches (distinctes par trois allèles au plus) montre que les proximités génétiques entre variétés sont importantes (plus de 15% de paires d'accessions, Fig. 2) dans quatre pays : Italie, Chypre, Turquie et Syrie. Les paires d'accessions, en provenance du Portugal et de l'Egypte (Fig. 3), sont distinctes par plus de 4 allèles, probablement en raison d'une caractérisation morphologique et génétique préalable à leur introduction en collection mondiale OWGB Marrakech.

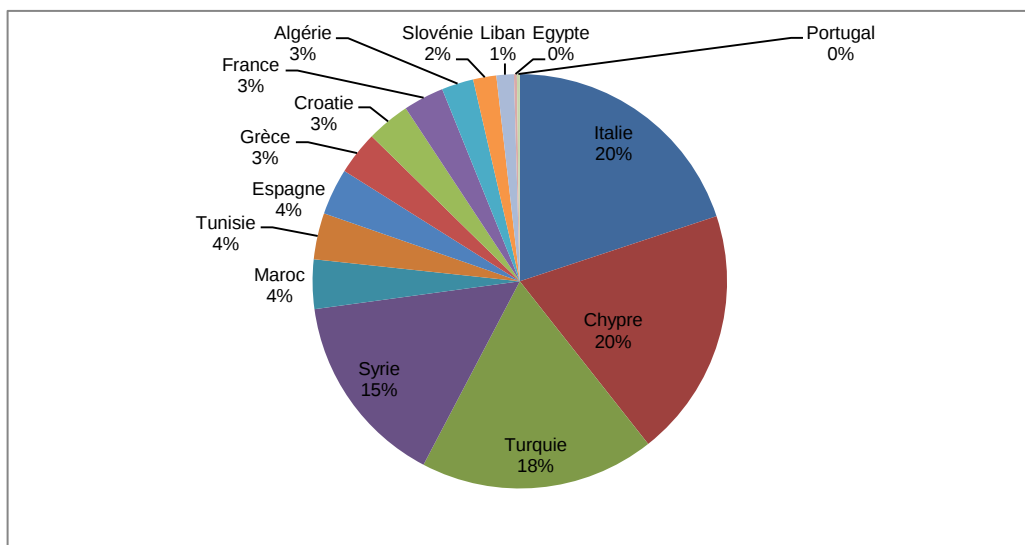


Figure 2. Répartition géographique des variations moléculaires entre paires d'accessions au niveau de 3 allèles distincts au plus

Le nombre de paires d'accessions en provenance d'Italie et de Chypre, lorsque les deux accessions appartiennent au même pays, est supérieur à celui composé par des accessions issues de deux pays. A l'opposé, pour les accessions en provenance de Turquie et de Syrie, il y a plus de paires d'accessions issues de deux que d'un seul pays. En dépit du faible nombre de paires d'accessions très proches génétiquement, cette tendance est également notée pour les variétés en provenance de Tunisie, Grèce, Slovénie et Liban (Fig. 3).

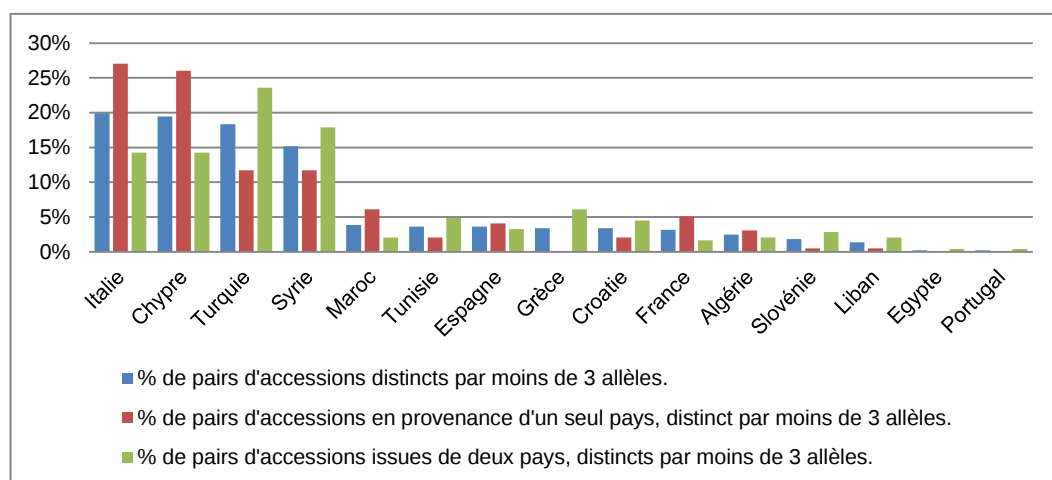


Figure 3. Importance des proximités génétiques entre paires d'accessions en provenance d'un ou deux pays

2. Analyse des relations de parenté entre variétés méditerranéennes

L'étude est réalisée sur 497 génotypes clairement caractérisés et qui sont distincts par au moins 3 allèles tout en éliminant les accessions avec des proximités génétiques et dont le nombre d'accessions est élevé et dont les relations de parentés ne sont pas mises en évidence (61,36%, Tab. 2). Ces relations de parenté sont complètement ou partiellement identifiées pour 48 (9,65%) et 144 accessions (29%), respectivement (Tab. 3).

Tableau 2. Nombre de génotypes, distincts par au moins 3 allèles, retenu pour l'étude des relations de parenté

Nombre d'accessions analysées	Nombre d'accessions éliminées de l'étude	Nombre de génotype retenus
667	169 (25 %)	497 (75 %)

Tableau 3. Mise en évidence totale ou partielle des relations de parenté des variétés méditerranéennes

	Nombre Total de génotype	Accessions en relations de parenté avec deux parents	Accessions en relations de parenté avec un seul parent	Parenté non révélée
Nombre d'accessions	497	48	144	305
%	100	9,65	28,97	61,36

L'examen de la répartition géographique des accessions dont les relations de parenté n'ont pas été mises en évidence montre des pourcentages élevés (Fig. 4) en France (29%), Italie (21%), Espagne (14%) et la Turquie (11%).

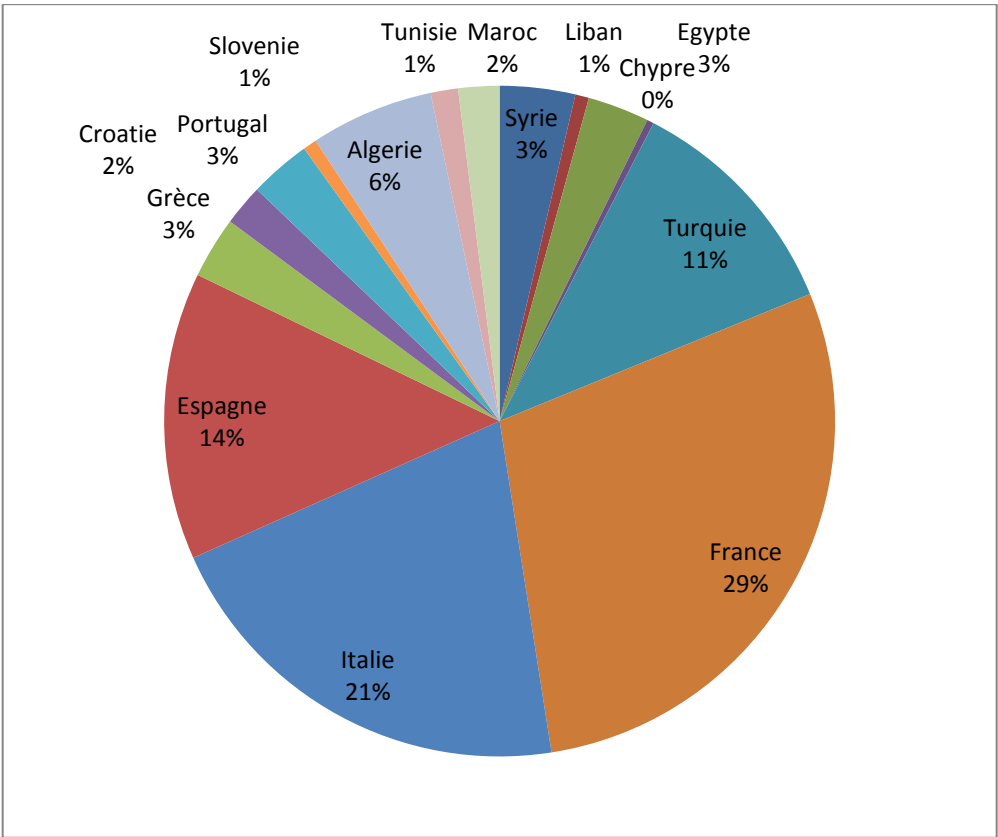


Figure 4. Répartition géographique des accessions méditerranéennes dont les relations de parenté ne sont pas mises en évidence

Les relations de parenté complètes (quand les deux parents ont été révélés, Tab. 4), ou partielles (un seul parent identifié, Tab. 5) montrent l'existence de croisements probables entre accessions d'origines géographiques diverses. A titre d'exemple, trois accessions Bouchouika, Dahbia et PM2_1202 originaires du Maroc ont des relations de parenté avec des accessions ibériques.

Tableau 4. Liste des accessions dont les deux parents sont identifiés

N°	Accession	N° Parent 1	Parent 1	N° Parent 2	Parent 2
30	PM2 1202	55	Zitoune DK	188	Mollar de cieza=Meloncillo
6	ZDH4	30	PM2 1202	55	Zitoune DK
178	NocellaraMessinese	10	Jemri	415	Marsaline
18	Dahbia	85	STANBOULI	196	AzeitoneiraAzeiteira
289	Maremano	34	JLOT	117	Grappolo
69	Filare	111	Morcaio	198	Cayet roux
318	Abunara	46	DERAS	431	Zalmati Nord
135	Gremignolo di Bolgheri	63	ANSASI	67	BISSANI
375	Lastovka	63	ANSASI	135	Gremignolo di Bolgheri
173	KORAKOU	65	DOEBLI	76	SHAMI MODABL
89	Gordale Sevillana Dofi	162	Aguentaou	265	Machorron
475	Boude	292	Santa CaterinaDofi	94	Redondal
11	Blanquette de Guelma	102	TARABELSI	118	Lefkosia
13	Bouchouika	147	Negrillo de Iznalloz	105	Habichuelero de Grazalema
190	PIDICUDDARA	10	Jemri	431	Zalmati Nord
311	Salonenque	135	Gremignolo di Bolgheri	556	Salonenque

Tableau 5. Exemple de relations de parenté partielles (un seul parent identifié)

N°	Accession	N° Parent 1	Parent 1	?
196	AzeitoneiraAzeiteira	85	STANBOULI	P2_196
67	BISSANI	405	KHASHABI	P2_67
415	Marsaline	63	ANSASI	P2_415
76	SHAMI MODABL	65	DOEBLI	P2_76
431	Zalmati Nord	46	DERAS	P2_431
198	Cayet roux	111	Morcaio	P2_198
162	Aguenauou	292	Santa CaterinaDofi	P2_162
265	Machorron	475	Boude	P2_265
117	Grappolo	106	Olivo di san Lorenzo	P2_117
292	Santa CaterinaDofi	642	Tavşanyüreği	P2_292
94	Redondal	392	Racimal	P2_94
118	Lefkosia	179	PERISTERONA 2	P2_118
105	Habichuelero de Grazalema	157	Dafnelia	P2_157
556	Salonenque	63	ANSASI	P2_556
33	OZ1	30	PM2 1202	P2_33

III – Discussion

Le mode de propagation des variétés d'olivier le plus communément pratiqué est la multiplication végétative à l'identique par bouturage ou par greffage. A partir d'un clone majoritaire qui caractérise une variété donnée, des variantes moléculaires (allèles microsatellites) peuvent apparaître aboutissant à plusieurs clones qui sont souvent minoritaires. Le cas de « Zitoun Beldi » ou « PM » qui est une variété massivement cultivée au Maroc et depuis au moins la période romaine (Khadari et Moukhli, soumis), est particulièrement illustratif. En effet, El Bakkali *et al.* (2013) montrent la présence de variations somaclonales au sein des oliviers sélectionnés par l'INRA Meknès, qui se distinguent du clone majoritaire de la variété « PM » par moins de 6 allèles SSR nucléaires. Ce cas montre clairement que la multiplication massive de cette variété, qui s'opère à la fois dans l'espace (présence de cette variété dans toutes les zones oléicoles marocaines) et sur un temps long (variété cultivée depuis au moins le 1^{er} siècle après J.-C.), est à l'origine de ces variations somaclonales. Ce type de mutations a été

également décrit pour deux variétés traditionnelles locales du Maroc, « Bouchouk » (El Bakkali *et al.*, 2013) et « Meslala » (Haouane, 2012). Ce dernier auteur, signale que parmi 127 260 paires accessions construites par les 505 génotypes identifiés, 366 paires seulement (0,28%) représentaient des individus génétiquement très proches et qui sont distincts par moins de 7 allèles différents (Haouane *et al.*, 2011).

De même, Gemas *et al.* (2004) montrent que la variété « Galega » multipliée massivement au Portugal est un mélange de génotypes différents dont quelques-uns sont génétiquement très proches et peuvent être considérés comme des mutations somaclonales.

Notre étude met en évidence la présence de variantes moléculaires, qui peuvent être considérées comme mutations somaclonales pour les variétés massivement multipliées par voie végétative. Cependant, nous n'avons pas pu déterminer les relations de parenté complète pour une grande partie des variétés analysées (61,36%). Des résultats similaires ont été obtenus sur la collection mondiale de Cordoue (OWGB Cordoba, Espagne) par Diez *et al.* (2014). Ces résultats peuvent être expliqués par des processus de sélection et diversification au niveau local à partir de croisements entre oléastres et oliviers cultivés (Besnard *et al.*, 2001a ; Haouane, 2012). Les études sur les pratiques paysannes montrent, en effet, que l'olivier issu de semis fait partie intégrante des agroécosystèmes traditionnels comme ceux dans le nord du Maroc et fait l'objet d'une sélection continue qui parfois aboutit à la multiplication végétative d'arbres remarquables (Haouane, 2012). Il y a donc un continuum entre les agroécosystèmes à olivier et les oléastres qui est plus ou moins nourri par les flux de gènes entre ces deux entités (Moukhli *et al.*, 2011 ; Haouane, 2012). Les variétés dont les relations de parenté ne sont pas déterminées et celles dont un seul parent est identifié sont probablement le résultat de flux de gènes entre les oléastres locaux et les oliviers cultivés (Besnard *et al.*, 2001b ; Khadari *et al.*, 2007). Cette hypothèse est particulièrement plausible dans un contexte de diversification locale conjuguant les pratiques de semis à celles du clonage comme dans le cas des agroécosystèmes à figuier (Achtak *et al.*, 2010). La coexistence de variétés issues de semis (reproduction sexuée) et de variétés issues de mutations somaclonales (multiplication végétative ou reproduction asexuée) est une caractéristique de l'olivier dans les agroécosystèmes traditionnels méditerranéens qui est décrite par plusieurs études. Belaj *et al.* (2004) ont montré un niveau élevé de polymorphisme par les marqueurs RAPD et AFLP en analysant 8 clones de la variété « Arbequina » et 7 clones de « Manzanilla de sevilla ». Ils expliquent ces résultats par une origine sexuée pour deux accessions « Arbequina » et par des variations somaclonales pour deux accessions « Manzanilla de sevilla ». De même, les travaux de Gemas *et al.* (2004) et de Lopes *et al.* (2007) indiquent que la variété « Galega » est constituée d'un mélange de clones obtenus par les deux processus de variation génétique : mutations somatiques et reproduction sexuée. Les pratiques de sélection à partir de semis (reproduction sexuée) chez les espèces à propagation végétative comme le manioc et l'igname ont été bien documentées par Mckey *et al.* (2010). Chez l'olivier, nos travaux montrent que les pratiques paysannes dans les agroécosystèmes du nord du Maroc permettent de maintenir des oliviers issus de semis (reproduction sexuée), des oléastres et des oliviers cultivés, ce qui fait de ce type d'agroécosystème un réel incubateur de la diversité génétique et variétale (Moukhli *et al.*, 2011) comme dans le cas du figuier (Achtak *et al.*, 2010).

Conclusion

En s'appuyant sur les travaux antérieurs et notamment ceux qui portent sur les pratiques paysannes, notre étude génétique sur les variétés méditerranéennes (collection mondiale OWGB Marrakech, collections variétales française et turque) propose une vue globale sur le processus de diversification de l'olivier cultivé. Ce processus combine à la fois la variation asexuée traduite par les mutations somaclonales liées à la propagation végétative et la variation d'origine sexuée obtenue par le semis spontané des noyaux d'olives. En effet, le nombre élevé de paires d'accessions distinctes par 3 allèles au plus est un bon indicateur de l'importance de la variation somaclonale liée à une multiplication végétative massive pour des

variétés importantes comme la « PM » (Khadari *et al.*, 2007). Par ailleurs, le nombre élevé d'accessions dont les relations de parenté n'ont pas été déterminées est également un bon indicateur de l'importance des flux de gènes d'oléastres locaux dans les processus de diversification variétale. Ces deux mécanismes de diversification, semis et clonalité, semblent caractériser tous les agroécosystèmes traditionnels du pourtour méditerranéen puisque nos résultats portent sur les variétés méditerranéennes (OWGB Marrakech, collections française et turque). Les pratiques paysannes combinent alors les avantages qu'offre la reproduction sexuée, en matière de création de la diversité, aux avantages de la fixation des caractères désirés qu'offre la multiplication végétative pour l'obtention de variétés ayant une meilleure adaptation aux conditions écologiques et climatiques fluctuantes. Notre étude souligne l'importance des pratiques paysannes dans la conservation et la valorisation des ressources génétiques locales.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Ch. Tollon et S. Santoni (INRA Montpellier, UMR AGAP), R. Rivallan et P. Mournet (CIRAD Montpellier, UMR AGAP) pour leur soutien dans les analyses microsatellites. Ils remercient également V. Laucou et T. Lacombe (INRA Montpellier, UMR AGAP) pour leurs conseils pour les analyses de parenté. Cette étude a bénéficié du soutien par la Fondation Agropolis OliveMed n°1202-066 (Labex Agro ANR-10-Labex-0001-01), la coopération franco-marocaine PRAD 14-03 CoreOlive et la coopération franco-turque Bosphore BosGenOlive.

Références

- Achtak H., Ater M., Oukabli A., Santoni S., Kjellberg F., Khadari B. (2010). Traditional agrosystems as conservatories and incubators of cultivated plant varietal diversity: the case of fig (*Ficus carica* L.) in Morocco. *BMC Plant Biology*, n. 10, p. 28. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2229-10-28>
- Angiolillo A., Menuccini M., Baldoni L. (1999). Olive genetic diversity assessed using amplified fragment length polymorphisms. *Theoretical and Applied Genetics*, vol. 98, n. 3, p. 411-421. <http://dx.doi.org/10.1007/s001220051087>
- Baldoni L., Cultrera N.G., Mariotti R., Ricciolini C., Arcioni S. *et al.* (2009). A consensus list of microsatellite markers for olive genotyping. *Molecular Breeding*, October 2009, vol. 24, n. 3, p. 213-231. <http://dx.doi.org/10.1007/s11032-009-9285-8>
- Baldoni L., Tosti N., Ricciolini C., *et al.* (2006). Genetic structure of wild and cultivated olives in the Central Mediterranean Basin. *Annals of Botany*, vol. 98, n. 5, p. 935-942. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcl178>
- Banilas G., Minas J., Gregoriou C., Demoliou C., Kourti A., Hatzopoulos P. (2003). Genetic diversity among accessions of an ancient olive variety of Cyprus. *Genome*, June 2003, vol. 46, n. 3, p. 370-376.
- Belaj A., Rallo L., Trujillo I., Baldoni L. (2004). Using RAPD and AFLP Markers to Distinguish Individuals Obtained by Clonal Selection of 'Arbequina' and 'Manzanilla de Sevilla' Olive. *Hortscience*, vol. 39, n. 7, p. 1566-1570. <http://hortsci.ashspublications.org/content/39/7/1566.abstract>
- Belaj A., Trujillo I., de la Rosa R., Rallo L., Giménez M.J. (2001). Polymorphism and discriminating capacity of randomly amplified polymorphic markers in an olive germplasm bank. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, vol. 126, n. 1, p. 64-71. <http://journal.ashspublications.org/content/126/1/64.abstract>
- Besnard G., Baradat P., Breton C., Khadari B., Bervillé A. (2001a). Olive domestication from structure of oleasters and cultivars using nuclear RAPDs and mitochondrial RFLPs. *Genetics, Selection, Evolution*, vol. 33, suppl. 1, p. S251-S268. Colloque national BRG / Conservatoire du patrimoine biologique régional de Midi-Pyrénées. 3, 2000-10-09/2000-10-11, Toulouse (France).

- Besnard G., Baradat P., Bervillé A. (2001b).** Genetic relationships in the olive (*Olea europaea* L.) reflect multilocal selection of cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, February 2001, vol. 102, n. 2, p. 251-258. <http://dx.doi.org/10.1007/s001220051642>
- Bronzini de Caraffa V., Giannettini J., Gambotti C., Maury J. (2002).** Genetic relationships between cultivated and wild olives of Corsica and Sardinia using RAPD markers. *Euphytica*, January 2002, vol. 123, n. 2, p. 263-271. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1014902210530>
- Cipriani G., Marrazzo M.T., Marconi R., Cimato A., Testolin R. (2002).** Microsatellite markers isolated in olive (*Olea europaea* L.) are suitable for individual fingerprinting and reveal polymorphism within ancient cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, vol. 104, n. 2, p. 223-228. <http://dx.doi.org/10.1007/s001220100685>
- Diez C.M., Trujillo I., Martinez-Urdiroz N., Barranco D., Rallo L., Marfil P., Gaut B.S. (2014).** Olive domestication and diversification in the Mediterranean Basin. *New Phytologist*, April 2015, vol. 206, n. 1, p. 436-447. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.13181>
- El Bakkali A. (2013).** *Etude de la diversité génétique et construction de Core collections en vue de la génétique d'association chez l'olivier (Olea europaea L.)*. Thèse Doctorat : Faculté de Bio-ingénierie, Université de Gand (Belgique). 249 p.
- El Bakkali A., Haouane H., Hadiddou A., Oukabli A., Santoni S., Udupa S.M., Van Damme P., Khadari B. (2013a).** Genetic diversity of on farm selected olive trees in Moroccan traditional olive orchards. *Plant Genetic Resources*, vol. 11, n. 2, p. 97-105. <http://dx.doi.org/10.1017/S1479262112000445>
- Ercisli S., Bencic D., Ipek A., Barut E., Liber Z. (2012).** Genetic relationships among olive (*Olea europaea* L.) cultivars native to Croatia and Turkey. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, vol. 85, n. 2, p. 144-149. <http://pub.jki.bund.de/index.php/JABFQ/article/view/2314>
- Erre P., Chessa I., Munoz-Diez C., Belaj A., Rallo L., Trujillo I. (2010).** Genetic diversity and relationships between wild and cultivated olives (*Olea europaea* L.) in Sardinia as assessed by SSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, January 2010, vol. 57, n. 1, p. 41-54. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-009-9449-8>
- FAOSTAT (2016).** *The statistical database*. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home>
- Gemas V.J.V., Almadanim M.C., Tenreiro R., Martins A., Fevereiro P. (2004).** Genetic diversity in the Olive tree (*Olea europaea* L. subsp. *europaea*) cultivated in Portugal revealed by RAPD and ISSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, August 2004, vol. 51, n. 5, p. 501-511. <http://dx.doi.org/10.1023/B:GRES.0000024152.16021.40>
- Gerber S., Chabrier P., Kremer A. (2003).** FAMOZ: a software for parentage analysis using dominant, codominant and uniparentally inherited markers. *Molecular Ecology, Notes*, September 2003, vol. 3, n. 3, p. 479-481. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1471-8286.2003.00439.x>
- Haouane H. (2012).** *Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (Olea europaea L.) à l'ouest de la Méditerranée*. Thèse (Dr. Evolution, Ecologie, Ressources Génétiques, Paléontologie) : Montpellier Supagro, Université de Marrakech. 272 p
- Haouane H., El Bakkali A., Moukhli A. et al. (2011).** Genetic structure and core collection of the World Olive Germplasm Bank of Marrakech: towards the optimised management and use of Mediterranean olive genetic resources. *Genetica*, September 2011, vol. 139, n. 9, p. 1083-1094. <http://dx.doi.org/10.1007/s10709-011-9608-7>
- Khadari B., Breton C., Moutier N. et al. (2003).** The use of molecular markers for germplasm management in French olive collection. *Theoretical and Applied Genetics*, February 2003, vol. 106, n. 3, p. 521-529. <http://dx.doi.org/10.1007/s00122-002-1079-x>
- Khadari B., Charafi J., Moukhli A., Ater M. (2008).** Substantial genetic diversity in cultivated Moroccan olive despite a single major cultivar: a paradoxical situation evidenced by the use of SSR loci. *Tree Genetics & Genomes*, April 2008, vol. 4, n. 2, p. 213-221. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-007-0102-4>
- Khadari B., Moukhli A. (2016).** Peut-on parler de l'olivier au Maroc sans la variété Zitoun Beldi ou Picholine marocaine ? In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B., (éds). *L'oléiculture*

au Maroc : de la préhistoire à nos jours : pratiques, usages, commerce et politiques. Montpellier : CIHEAM. p. 67-78. (Options Méditerranéennes : Série A. : Séminaires Méditerranéens ; n. 118).

- Lacombe T., Boursiquot J.-M., Laucou V., Di Vecchi-Staraz M., Péros J.P., This P. (2012).** Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, February 2013, vol. 126, n. 2, p. 401-414. <http://dx.doi.org/10.1007/s00122-012-1988-2>
- Lopes M.S., Mendonça D., Sefc K.M., Gil F.S., da Câmara Machado A. (2004).** Genetic evidence of intra-cultivar variability within Iberian olive cultivars, *HortScience*, December 2004, vol. 39, n. 7, p. 1562-1565. <http://hortsci.ashspublications.org/content/39/7/1562?related-urls=yes&legid=hortsci;39/7/1562>
- Martins-Lopes P., Lima-Brito J., Gomes S., Meirinhos J., Santos L., Guedes-Pinto H. (2007).** RAPD and ISSR molecular markers in (*Olea europaea* L.). Genetic variability and molecular cultivar identification. *Genetic Resources and Crop Evolution*, February 2007, vol. 54, n. 1, p. 117-128. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-005-2640-7>
- McKey D., Elias M., Pujol B., Duputié A. (2010).** Tansley review. The evolutionary ecology of clonally propagated domesticated plants *New Phytologist*, April 2010, vol. 186, n. 2, p. 318-332. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8137.2010.03210.x>
- Mekuria G.T., Collins G.G., Sedgley M. (1999).** Genetic variability between different accessions of some common commercial olive cultivars. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, vol. 74, n. 3, p. 309-314. <http://dx.doi.org/10.1080/14620316.1999.11511114>
- Moukhli A., Haouane H., Santoni S., El Modafar C., Khadari B. (2011).** *Statut génétique des oliviers spontanés exploités pour l'huile d'olive au Nord du Maroc*. Communication orale. 3. Congrès International Amélioration de la Production Agricole (APA3) : Plan Maroc Vert une vision intégrée pour la qualification de l'Agriculture Marocaine, 2011/03/17-18, Settat (Maroc).
- Noormohammadi Z., Hosseini-Mazinani M., Trujillo I., Belaj A. (2009a).** Study of intracultivar variation among main Iranian olive cultivars using SSR markers. *Acta Biologica Szegediensis*, vol. 53, n. 1, p. 27-32. <http://www2.sci.u-szeged.hu/ABS/2009/Acta%20HP/5327.pdf>
- Noormohammadi Z., Hosseini-Mazinani M., Trujillo I., Rallo L., Belaj A., Sadeghizadeh M. (2009b).** Identification and classification of main Iranian olive cultivars using microsatellite markers. *Hortscience*, December 2009, vol. 42, n. 7, p. 1545-1550. <http://hortsci.ashspublications.org/content/42/7/1545.full>
- Park S.D.E. (2001)** *Trypanotolerance in West African cattle and the population genetic effects of selection*. Thèse de Doctorat : University of Dublin.
- Rony C., Baalbaki R., Kalaitzis P. et al. (2009).** Molecular characterization of Lebanese olive germplasm. *Tree Genetics & Genomes*, January 2009, vol. 5, n. 1, p. 109-115. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-008-0170-0>
- Taamalli W., Geuna F., Bassi D., Daoud D., Zarrouk M. (2008).** SSR marker based DNA fingerprinting of Tunisian olive (*Olea europaea* L.) varieties. *Journal of Agronomy*, vol. 7, n. 2, p. 176-181. <http://dx.doi.org/10.3923/ja.2008.176.181>
- Wiesman Z., Avidan N., Lavee S., Quebedeaux B. (1998).** Molecular characterization of common olive varieties in Israel and the West Bank using randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *Journal of American Society of Horticultural Science*, September 1998, vol. 123, n.5, p. 837-841. <http://journal.ashspublications.org/content/123/5/837.abstract>

Importance des variétés locales, de l'oléastre et des pratiques traditionnelles de l'oléiculture dans la région de Chefchaouen (Nord du Maroc)

Mohammed Ater, Hicham Barbara, Jalal Kassout

Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques. Département de Biologie.
Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaâdi. BP 2062, Tétouan, 93030, Maroc

Résumé. Une enquête a été réalisée auprès des agriculteurs dans la région de Chefchaouen (Nord-Ouest du Maroc) au sein d'un territoire représentatif des agroécosystèmes traditionnels de montagne. Les résultats mettent en évidence l'importance des variétés locales dans les oliveraies traditionnelles. Cependant, la représentativité des variétés sélectionnées est en nette progression. La variété « Zeitoun Beldi » qui correspondrait à la « Picholine marocaine » est la variété dominante, alors que les autres variétés locales sont moins bien représentées. La forme spontanée (Oléastre) est bien intégrée dans l'exploitation et la gestion des vergers traditionnels. Les agriculteurs l'utilisent couramment pour la multiplication des variétés locales par greffage et accessoirement pour la production d'huile. La valorisation du savoir-faire traditionnel et de l'ancrage territorial permettrait la conservation des oliveraies traditionnelles bien adaptées aux réalités socio-économiques.

Mots-clés. Olivier - Variétés locales - Agroécosystème traditionnel - Zeitoun - Oléastre

Title. *Importance of local varieties, oleaster and traditional practices of olive cultivation in the region of Chefchaouen (Northern Morocco)*

Abstract. *The Chefchaouen region (Northwestern Morocco) is a representative area of rural landscapes of the Rif mountains and traditional agroecosystems. Surveys were conducted with farmers in 15 villages (dchars) of the study area. The results show a varietal diversity in olive particular through the continued cultivation of local varieties. However, it should be noted that local varieties are used by 44 % of farmers surveyed, while selected varieties increase and are used by 64.5% of farmers. The "Zeitoun Beldi" variety which corresponds to the "Picholine marocaine" is the dominant variety. The other local varieties are relatively rare. Generally, these varieties are propagated by grafting on oleaster and unusually by cuttings. Spontaneous form (oleaster) is integrated into the operation and management of traditional orchards. Traditional practices of farmers commonly use oleasters not only for the grafting of local varieties of olive trees but also for the production of olive oil. Enhancement of traditional knowledge would allow the preservation of traditional olive groves well adapted to the socio-economic realities.*

Keywords. *Olivier - Local varieties - Traditional agroecosystem - Zeitoun - Oleaster*

Introduction

La région méditerranéenne représente l'aire naturelle de l'olivier et le berceau de sa domestication. L'olivier y présente une grande diversité comme l'atteste le grand nombre de variétés recensées dans différents pays (Espagne (Barranco et Rallo, 2000) ; Italie, (Albertini *et al.*, 2011) ; France, (Khadari *et al.*, 2003) ; Portugal, (Cordeiro *et al.*, 2008)) et dans les collections de germplasm (Bartoloni 2008 ; Baldoni et Belaj, 2009 ; Haouane *et al.*, 2011). En contraste avec cette situation, le Maroc représente une exception dans le paysage oléicole méditerranéen avec un profil variétal singulier, où malgré la présence de variétés locales domine la « Picholine marocaine » dénommée localement « Zeitoun » ou « Zeitoun Beldi » (Boulouha *et al.*, 1992 ; Khadari *et al.*, 2008). La dominance de cette variété n'est pas récente mais remonterait à des époques historiques très anciennes (Moukhli *et al.*, 2013 ; Kahadari et Mokhli, 2016). L'analyse de la diversité génétique de l'oliveraie des jardins Ménara créée au XII^{ème} siècle considérée comme un conservatoire du patrimoine oléicole marocain confirme l'ancienneté de cette dominance (Charfi *et al.*, 2008).

L'olivier représente la principale espèce fruitière au Maroc où il occupe des superficies de plus en plus importantes. En effet, l'oléiculture connaît actuellement une grande extension avec une augmentation continue des superficies oléicoles. Le Plan Maroc Vert a pour objectif d'atteindre 1 220 000 ha à l'horizon 2020 soit le double de la surface de 2010 et ce conformément au contrat programme oléicole mis en place par le Ministère de l'Agriculture (MAPM, 2008). Le corollaire de cette dynamique est l'évolution vers la modernisation des vergers et des pratiques oléicoles, ce qui va accentuer la marginalisation des vergers et des pratiques traditionnelles.

Ainsi, on peut considérer que l'oléiculture marocaine peut être caractérisée entre autres par deux traits importants : i) la dominance d'une variété, la « Picholine Marocaine » ; ii) l'extension des superficies et la modernisation des pratiques oléicoles avec l'utilisation intensive des plants d'olivier produits en pépinière.

La région Nord du Maroc et particulièrement la péninsule Tingitane est caractérisée par la dominance du système de production agro-sylvopastoral et la pratique de l'agriculture traditionnelle de subsistance. En effet, les agroécosystèmes traditionnels de cette région se caractérisent par l'importance de l'agro-diversité et la persistance de variétés locales et des pratiques traditionnelles (Hmimsa et Ater, 2008 ; Ater et Hmimsa, 2008 et 2013). L'olivier représente une culture capitale pour l'économie domestique et la sécurité alimentaire des paysans de ces régions. C'est une espèce structurante du paysage arboricole local où les oliveraies occupent la première place avec des superficies importantes. Les vergers traditionnels de ces régions se différencient par la persistance de variétés traditionnelles locales (Haouane, 2012).

Les changements que connaît actuellement l'oléiculture marocaine dans le cadre des récentes orientations de la politique agricole nationale vont engendrer des répercussions importantes sur les pratiques oléicoles. Dans le cas particulier des agroécosystèmes traditionnels on peut alors s'interroger sur le devenir de la diversité variétale locale et sur l'évolution des préférences des agriculteurs dans le cadre des pratiques traditionnelles. La région de Chefchaouen avec l'étendue de ses agrosystèmes de montagne représente un bon cas d'étude.

I – Matériels et méthodes

La zone d'étude correspond à la zone d'action de la Direction Provinciale de l'Agriculture de Chefchaouen (Figure 1). Les enquêtes ont eu lieu dans 15 dchars¹ répartis sur différentes communes représentatives de la région (Figure 2; Tableau 1). Ce territoire est divisé en 4 zones agro-climatiques contrastées (zone côtière, zone de montagne, zone sud et oued Zaz). Les zones côtières et de montagne sont moins favorables à l'agriculture. Pour la zone côtière, le climat est y plus aride avec des vents d'Est forts et fréquents. Pour la zone de montagne, le relief accidenté réduit considérablement les surfaces agricoles utiles. L'agriculture représente avec l'élevage les principales activités économiques de la région mettant en relief le caractère agropastoral de la zone d'étude. L'agriculture pratiquée est une agriculture traditionnelle de subsistance qui emploie 85% de la population active de la région (DPA Chefchaouen, 2012).

L'enquête a été réalisée avec un questionnaire conçu pour récolter des informations concernant : la socio-économie, l'agro-diversité, la diversité de l'olivier cultivé, les pratiques et les usages de l'oléastre. Pour chaque site, un échantillon de 20 agriculteurs a été interrogé sauf le site d'El Aachaich où l'enquête n'a touché que 15 agriculteurs. Ainsi, l'étude totalise un échantillon de 295 agriculteurs interrogés.

¹ Dans le pays Jbala, « dchar » correspond à une agglomération rurale équivalente à un hameau.



Figure 1. Délimitation du territoire de la zone d'action du DPA de Chefchaouen

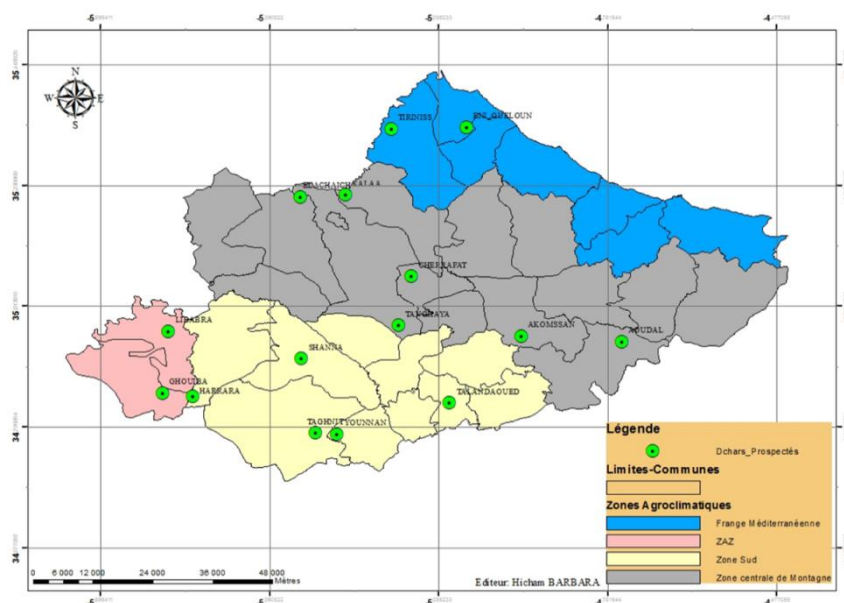


Figure 2. Localisation des sites d'études sur la carte de délimitation des zones agro-climatiques

Pour apprécier l'agro-diversité et la diversité des variétés d'olivier nous avons utilisé la technique des listes libres (free listing) dont les données ont été analysées avec le logiciel FLAME (Pennec et al., 2012). Cette analyse tient compte de l'ordre d'apparition des variétés dans les listes et de leurs fréquences en calculant un indice de « saillance » (Indice de Smith) qui permet de distinguer les variétés prépondérantes. Le coefficient de détermination (R^2) permet de vérifier la concordance des classements proposés par les personnes enquêtées.

Tableau 1. Localisation des sites d'études et informations sur les communes. Le pourcentage (%) oléiculture est estimé par rapport à la superficie arboricole arboricole totale de la commune.

Zones Agroclimatiques	Dchar	Coordonnées Longitude N Latitude W	Altitude (m)	Commune rurale	% oléiculture
Frange Méditerranéenne	Bni Gueloun	35°23.661 05°00.964	10	Tizgane	14,3
	Tiriniss	35°19.520 05°10.422	218	Tassift	85,7
Zone Centre de Montagne	Akomssan	34°56.973 04°56.863	736	Bab Berred	65,4
	Aoudal	34°57.043 05°45.225	1044	Tamorot	82,6
	Cherrafat	35°03.938 05°06.381	843	Bni Derkoul	87,3
	El Achaich	35°12.366 05°19.964	464	Dardara	72,7
	Kalaa	35°12.136 05°15.121	780	Talambot	92,7
	Tanghaya	34°58.744 05°08.178	842	Bab Taza	82,5
Zone Sud	Harrara	34°51.586 05°32.050	190	Ain Beida	70,1
	Shanna	34°54.656 05°20.337	600	Mokrisset	70,8
	Taghnit	34°46.985 05°17.979	388	Zoumi	80,7
	Talandaoued	34°50.208 05°04.039	528	Bni Ahmed Charkia	75,4
	Younnan	34°46.446 05°17.053	295	Kalaat Boukorra	76,4
ZAZ	Ghouiba	34°51.192 05°34.969	331	Asjen	95,5
	Libabra	34°58.132 05°34.273	291	Brikcha	95,5

II – Résultats et discussions

1. Trait marquants des agroécosystèmes traditionnels de la région

Les résultats des enquêtes confirment les principales caractéristiques de l'agriculture traditionnelle dans les agroécosystèmes des montagnes rifaines et dans le pays Jbala, telles qu'ils ont été exposées dans des travaux antérieurs (Hmimsa et Ater, 2008, Ater et Hmimsa, 2008 et 2013). Parmi les résultats obtenus, et afin de comprendre la nature des pratiques oléicoles dans la région, deux d'entre eux sont retenus : la structure du foncier et la pratique de la polyculture.

En ce qui concerne la structure du foncier on peut la résumer en trois points : la petite taille des exploitations, l'éclatement des SAU² et le statut foncier. i) La petite taille des exploitations est une caractéristique générale : 84% des paysans enquêtés possèdent des exploitations d'une superficie inférieure à 5 ha (Figure 3). Cette estimation concorde parfaitement avec les données officielles (DPA³ Chefchaouen, 2012) qui estime à 86% les exploitations de ce type. L'écrasante prédominance des petites et micropropriétés est relativement ancienne puisque les statistiques datant de l'époque coloniale s'y réfèrent (Alta Comisaria di España en Marruecos, 1948). Depuis, les exploitations traditionnelles où dominent la micro et petite propriété façonnent le paysage agricole marocain (Pascon et Ennaji, 1986 ; Bajeddi, 2001 ; Akesbi, 2001). ii) L'éclatement des exploitations en grand nombre de micro parcelles accentue la réduction et l'émiettement de la SAU dont dispose les paysans. En effet, le nombre moyen de parcelles par paysan est de 6 parcelles différentes souvent éloignées les unes des autres et destinées à des usages différents. iii) Enfin, le statut foncier représente une autre contrainte pour la valorisation des terrains agricoles. En effet, bien que le statut dominant soit le melk⁴ (86% des paysans), on note le faible recours à l'immatriculation qui s'explique pour des raisons historiques : contrairement au protectorat français, le protectorat espagnol n'a pas introduit le cadastre dans sa zone d'influence. L'enregistrement des propriétés n'a commencé qu'après l'indépendance. Par conséquent, la limitation des propriétés est source de litiges permanents non seulement entre voisins mais aussi entre les paysans et l'Etat.

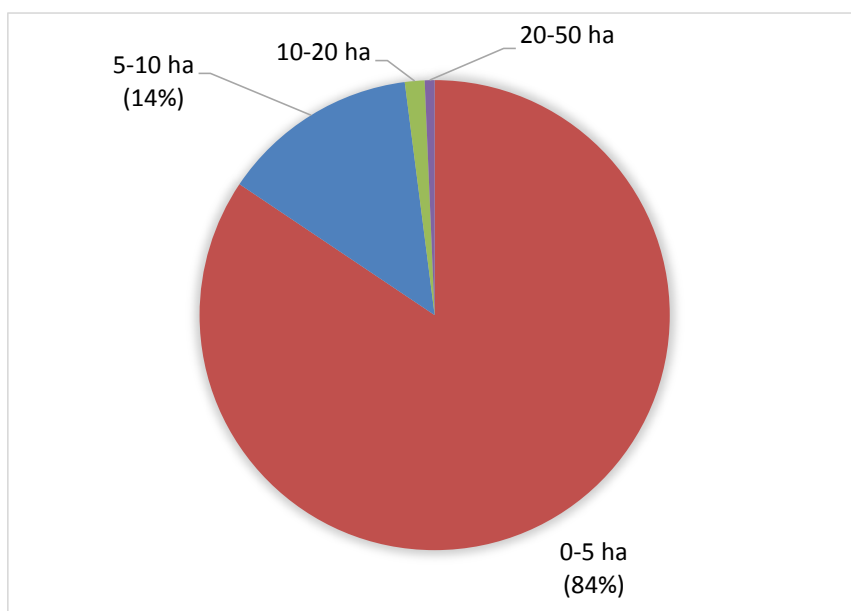


Figure 3. Importance relative des différentes classes de propriétés en hectare (ha) montrant l'écrasante dominance de la petite propriété

² SAU : Surface Agricole Utile

³ Direction Provinciale de l'Agriculture selon l'ancien organigramme du Ministère de l'Agriculture

⁴ Propriété privée

En ce qui concerne l'agro-diversité, le trait dominant est la pratique de la polyculture. En effet, les cultures pratiquées par les paysans sont très diversifiées et on ne compte pas moins de 61 cultures différentes⁵ : 8 céréales, 9 légumineuses, 23 maraichers, 19 fruitiers et 2 cultures fourragères. Le nombre moyen de cultures pratiquées par agriculteur est estimé à 16 cultures différentes. L'agro-diversité est caractérisée par l'importance relative des fruitiers qui occupent 34.5% de la SAU. Le figuier et la vigne se distinguent par une grande diversité variétale. Cependant, l'olivier représente la principale culture fruitière et occupe la majorité de la superficie arboricole. En effet, mis à part la commune de Beni Gueloun où il représente seulement 14% de la superficie arboricole, il occupe en moyenne environ 77% de la superficie arboricole totale (Tableau 1).

Ces caractéristiques montrent que ces régions ne peuvent en aucun cas être concernées par les programmes de mise à niveau et de modernisation de l'agriculture. La structure du foncier représente un sérieux handicap qui ne peut être contourné par le recours à l'agrégation tel qu'elle est promue par le PMV⁶. Le pilier 2 du PMV qui vise la petite agriculture dite solidaire dans les zones périphériques défavorisées comme les agroécosystèmes de montagne recommande la reconversion vers des filières plus adaptées et plus attractives. Pour la région de Chefchaouen, c'est la filière caprine qui est mise en avant comme filière d'agrégation sociale (Kradi, 2012). Privilégier ce type de priorité contribue à la marginalisation et à la dévalorisation de l'agriculture traditionnelle et des produits de terroir. Cela expose notamment les cultures bien ancrées dans le paysage de la région comme l'olivier et les pratiques traditionnelles de l'oléiculture. Cependant, la reconversion et la spécialisation dans des filières imposées sont difficilement acceptables par les paysans habitués à la polyculture qui est la base de l'agriculture de subsistance.

2. Diversité des variétés locales

Les enquêtes ont permis de dresser le profil variétal des oliveraies et de lister les variétés reconnues par les agriculteurs. D'une manière générale, les agriculteurs identifient deux groupes distincts : des variétés sélectionnées d'introduction récente souvent désignées par le vocable « roumi⁷ » et des variétés traditionnelles locales désignées par le vocable « beldi⁸ ». Cette distinction a été signalée dans une étude ethnobotanique (Haouane, 2012) sur les classifications vernaculaires de l'olivier au Maroc. Cette dichotomie en groupes opposés par l'origine allochtone ou autochtone est fondée sur la reconnaissance et l'attachement au local. Par contre, la dualité beldi-roumi est bien connue au Maroc où les anthropologues ont étudié différents contextes d'utilisation de cette terminologie (Simenel, 2010 ; Jabiou, 2015).

En ce qui concerne les variétés sélectionnées, il s'agit de variétés multipliées et diffusées par les pépinières. Le plus souvent, les plants sont obtenus par les agriculteurs dans le cadre de programmes gouvernementaux. D'une manière générale, les agriculteurs n'identifient pas d'une manière précise les variétés sélectionnées qu'ils exploitent. Parmi les variétés utilisées figurent en première place des variétés marocaines : la « Picholine marocaine », Haouzia et Mnara. Ces deux dernières variétés correspondent à une introduction relativement récente. Pour les anciennes oliveraies, c'est la « Picholine marocaine » qui a été majoritairement utilisée et qui est souvent désignée par les agriculteurs par « Zeitoun banquette ». En effet, il y a eu des plantations massives de ce type entre 1960 et 1975 dans le cadre du projet « Derro⁹ ». Cependant, certaines variétés étrangères surtout d'origine espagnole comme *Gordale* et *Manzanilla* ont été également citées, mais elles sont très rares.

⁵ Bien que ne figurant pas sur les listes par omission volontaire des agriculteurs, le cannabis représente une culture importante dans la région.

⁶ Programme Maroc Vert

⁷ Signifie d'origine allochtone, viens d'ailleurs

⁸ Signifie d'origine autochtone locale, du « bled »

⁹ Projet de développement rural du Rif occidental (DERRO) lancé en 1965

En ce qui concerne les variétés locales, il est important de préciser qu'il ne s'agit pas de variétés au sens strict¹⁰, mais qu'il s'agit de variétés nommées et reconnues par les agriculteurs suivant une classification vernaculaire. Ces variétés sont multipliées par les agriculteurs eux-mêmes par bouturage ou le plus souvent par la pratique du greffage sur l'oléastre. La liste des variétés recensées a été limitée à 5 variétés principales : *Zeitoun*, *Bouchouk*, *Hamrani*, *Meslal* et *Semlal*. Cependant, d'autres variétés rares dans la région comme *Kortbi* et *Mchok* ont été également citées. Donc, cette liste n'est pas exhaustive et ne représente pas toutes les dénominations qui ont été citées par les agriculteurs. En effet, nous n'avons pas tenu compte de certaines variations dans la déclinaison des noms des variétés. Par exemple, la variante *Bouchouika* a été considérée comme synonyme de *Bouchouk*. De même nous n'avons pas tenu compte des variantes que les agriculteurs réalisent pour différencier les variétés en ajoutant des attributs tels que la taille (« Laghlid¹¹ » et « Rkik¹² ») ou la couleur (« Lekhal¹³ ») aux dénominations. Une étude plus exhaustive concernant le système de dénomination et de classification des variétés locales d'olivier dans la région (Haouane, 2012) fait état des variétés nommées « Khoubzi » et « Fakhfoukha » que nous avons considérées comme des synonymes de « Meslala » en se basant sur la description du fruit et de son usage exclusif pour l'olive de table. Mis à part ces variations autour des noms et des synonymies supposées, on peut considérer que le profil variétal analysé lors de l'enquête est similaire à celui présenté par Haouane (2012).

D'autre part, la consultation des archives coloniales espagnoles (Torrés, 1930 ; Alta Comisaria De Marruecos, 1948) donne une idée sur le profil variétal qui existait dans la région au début du siècle dernier. Les variétés locales reconnues et décrites par les agronomes espagnols sont : *Asemnal*, *Bouchouk*, *Kortobi* et *Meslala*. L'oléastre ou « Acebuche » en espagnol, est reconnu par la dénomination « Berri » et recensé comme une variété spontanée mais exploitée par les populations. La variété *Asemnal* qui correspondrait à *Semlal* a été signalée comme rare bien que bien appréciée par les populations. Elle serait issue, comme l'oléastre, de semis tout en s'en différenciant par certains caractères (Torrés, 1930). Le fait remarquable est l'absence de référence à la variété *Homrani* et surtout « Zeitoun »¹⁴. L'absence de cette dernière pourrait s'expliquer par le fait que le nom « Zeitoun » qui signifie littéralement « olive » en arabe n'a pas été considéré comme un nom spécifique d'une variété par les agronomes espagnols.

3. Importance relative des variétés

Le dépouillement des enquêtes montre que les oliveraies de la zone sont composées de 45% de variétés locales et de 55% de variétés sélectionnées (Tableau 2). L'importance accrue des variétés sélectionnées dans la composition des vergers traduit l'intérêt accordé par les agriculteurs à ces variétés dans le renouvellement et l'extension des vergers. Cependant, il faut noter que l'importance relative des deux types de variétés peut varier d'un site à l'autre. En effet, dans certains sites les agriculteurs déclarent exploiter exclusivement des variétés locales ou au contraire des variétés sélectionnées (Tableau 2). Les seuls sites caractérisés par l'absence des variétés locales sont Tiriniss et Bni Gueloun tous les deux situés dans une zone agro-climatique considérée peu favorable à la culture de l'olivier (Figure 2) et où les vergers sont relativement récents.

¹⁰ En agronomie, variété homologuée et inscrite au catalogue

¹¹ Signifie « gros » en arabe

¹² Signifie « maigre » en arabe

¹³ Signifie « noir » en arabe

¹⁴ Ces deux variétés sont très proches.

Tableau 2. Fréquence relative des différentes variétés estimée dans les enquêtes et exprimée en pourcentage

Variété Dchars	Variétés locales						Variétés sélectionnées
	Zeitoun	Bouchouk	Homrani	Meslal	Semlal	Total	Zeitoun roumi
Akomssan	29					29	71
Aoudal	36					36	64
Bni Gueloun						0	100
Cherrafat	18					18	82
El Achaich		11	5	2		18	82
Ghouiba	77	2		1	19	99	1
Harrara	100					100	0
Kalaa	12	4	1	1		18	82
Libabra	35	3		2		40	60
Shanna	64	3		1		68	32
Taghnit	55	6		1		62	38
Talandaoued	43	8		5		56	44
Tanghaya	78					78	22
Tiriniss						0	100
Younnan	49	5				54	46
Moyenne	39,7	2,8	0,4	0,9	1,3	45,1	54,9

En ce qui concerne, la représentativité des différentes variétés locales, on note la dominance de la variété Zeitoun qui représente environ 40% de la composition des vergers, contre seulement 5% pour le reste des variétés. La variété Bouchouk bien qu'elle ne représente que 2,8 % des vergers, est relativement bien représentée sur le territoire. Elle a été recensée dans 8 sites sur les 15 visités. Par contre, la variété Semlal a été observée sur un seul site à Ghouiba. D'une manière générale, les vergers sont poly-variétaux et le nombre moyen de variétés plantées par agriculteur est de 3 variétés.

L'analyse des listes libres montre que les classements donnés par les agriculteurs sont cohérents avec un coefficient de détermination (R^2) de 0.75. On note la forte préférence des agriculteurs pour la variété « Zeitoun ». En effet, tous les paramètres de l'analyse (Tableau 3) la classent en tête de liste. Elle présente les valeurs les plus élevées à la fois par la fréquence (0.79) et par l'indice de Smith (0.759) (Tableau 3). Cette variété est à la fois la plus citée et la plus appréciée par les agriculteurs. Les variétés sélectionnées regroupées sous la dénomination « Zeitoun Roumi », ont une fréquence voisine à Zeitoun mais s'en différencient par un indice de Smith inférieur. Ces analyses de fréquences montrent que les agriculteurs accordent une certaine préférence pour la variété Zeitoun. Mis à part, la variété Bouchouk, qui présente une fréquence de 0.346, les autres variétés sont beaucoup moins citées. Les variétés locales, bien que reconnues et citées, sont moins appréciées et marginalisées par les agriculteurs.

L'importance de l'appréciation de la variété « Zeitoun » ou « Picholine marocaine » dans la région a suscité de nouvelles formes de valorisation. On peut citer comme exemple, la production d'une huile extra vierge, monovariétale et certifiée Bio sous la marque « FARIDA » à Ain Beida. Cette marque est produite par le GIE¹⁵ « Femmes du Rif » créé en 2003 et qui regroupe une dizaine de coopératives et plus de 300 femmes.

Tableau 3. Résultats de l'analyse des listes libres

Variété	Nombre d'observations	Fréquence	Indice de Smith
Zeitoun	233	0,790	0,759
Zeitoun roumi	226	0,766	0,458
Bouchouk	102	0,346	0,240
Meslâl	49	0,166	0,075
Homrani	26	0,088	0,049
Semlal	7	0,024	0,014

4. Importance de « l'oléastre » pour l'oléiculture traditionnelle

L'oléastre dénommé localement « Berri » correspond à des formes spontanées d'olivier. Ces formes peuvent être aussi bien des formes sauvages (*Olea europea sub europea var sylvestris*) que des formes férales correspondant à des échappées de culture issues de semis d'oliviers cultivés. La reconnaissance des deux formes cultivées et spontanées est très ancienne et bien décrite dans les anciens manuels agronomiques¹⁶ et botaniques andalous¹⁷.

Dans la majorité des sites étudiés, l'exploitation de l'oléastre est une pratique courante en oléiculture traditionnelle. En effet, 71% des agriculteurs enquêtés ont déclaré posséder et exploiter des oléastres, sauf le dchar de Béni Gueldoun où seulement 5 % des agriculteurs ont déclaré posséder des oléastres (Tableau 4). Le nombre moyen de pieds possédés par agriculteur est de 21-22 arbres et peut varier d'un agriculteur à l'autre d'un minimum de 3 à un maximum de 55 arbres (Tableau 4). Parmi les facteurs qui peuvent favoriser l'exploitation des oléastres, la proximité et la nature du couvert forestier seraient des facteurs déterminants. En ce qui concerne l'occupation du sol, les oléastres exploités peuvent aussi bien se trouver sur des terrains cultivés qui correspondent généralement à des terrains défrichés ou à l'intérieur de formations forestières de type matorral. En effet, quand les terrains font défaut les paysans peuvent parfois recourir aux anciennes pratiques de cultures sur brulis (Fay, 1973).

Les usages principaux de l'oléastre sont : le greffage où il sert de porte-greffe pour des variétés cultivées et la production de l'huile. Les oléastraies¹⁸ peuvent procurer d'autres services pour la population (parcours et bois de feu) ou caractériser les sites maraboutiques à caractère sacré (Taïqui, 2009).

¹⁵ Groupement d'Intérêt Economique

¹⁶ Ibn Al-Awwam, Le livre de l'agriculture, « Kitab al filaha ».

¹⁷ Abou L'Khayr Al Ishbili, Guide des plantes à l'usage des médecins, « Umdat al-tabib fi marfati al nabat ».

¹⁸ Formation végétale naturelle où domine l'oléastre

Le greffage représente l'usage le plus courant. En effet, 100% des agriculteurs possédant des oléastres déclarent les utiliser comme porte-greffe. Le greffage est une pratique ancienne pratiquée au Maroc seulement dans la région Nord où il aurait été introduit dans la région par les maures. La technique utilisée est le greffage en fente connue chez les Jbala par « El Merouade » (Hmimsa, 2008) (Figure 4). La majeure partie des vergers traditionnels sont composés d'oliviers greffés sur des oléastres. Cette pratique représente un savoir-faire traditionnel bien ancré dans la région et qui façonne le paysage oléicole traditionnel. Une valorisation de cette pratique et des vergers qu'elle produit est en cours de réalisation dans un territoire voisin (Béni Aarous, Province de Larache). Un groupement a été créé et un cahier des charges a été élaboré pour déposer le label AOP¹⁹ « Huile d'Olive Bni Arouss » (Belaiche *et al.*, 2015). La principale caractéristique qui différencierait cette huile est qu'elle est produite exclusivement d'oliviers greffés et qu'elle a par conséquent certaines caractéristiques organoleptiques en plus de son image positive auprès des consommateurs.

En ce qui concerne la production de l'huile, c'est une pratique moins fréquente qui a été reportée seulement dans 6 sites (Tableau 4). En effet, seulement 23% des agriculteurs possédant des oléastres ont déclaré produire de l'huile. L'huile d'oléastre est produite en petite quantité souvent à la demande ou juste pour l'autoconsommation. Elle est réputée pour des usages médicaux car on lui attribue certaines vertus thérapeutiques. Cependant, elle est également utilisée pour l'alimentation.

Tableau 4. Données relatives à l'exploitation de l'oléastre. * effectif et pourcentage des agriculteurs possédant des oléastres

Dchar	Agriculteur possédant des Oléastres*	Nombre moyen de pieds	Usages	Producteurs d'huile (%)
Akomssan	14 (70%)	30.1	Greffage	0
Aoudal	14 (70%)	7.3	Greffage	0
Bni Gueloun	1 (5%)	5	Greffage	0
Cherrafat	20 (100%)	2.5	Greffage et huile	45
El Achaich	15 (100%)	23.3	Greffage	0
Ghouiba	18 (90%)	19.4	Greffage	0
Harrara	6 (30%)	20.8	Greffage	0
Kalaa	18 (90%)	12	Greffage	0
Libabra	18 (90%)	47.2	Greffage et huile	35
Shanna	14 (70%)	15.7	Greffage	0
Taghnit	13 (65%)	20.5	Greffage et huile	45
Talandaoued	20 (100%)	55.5	Greffage et huile	65
Tanghaya	19 (95%)	16.6	Greffage	0
Tiriniss	8 (40%)	10.9	Greffage	0
Younnan	12 (60%)	7.8	Greffage et huile	55

¹⁹ Label : Appellation d'Origine Protégée



Figure 4. Oléastre greffé dans mattoral et détail montrant la technique de greffe

Conclusion

Les variétés locales couvrent une bonne partie (45%) du verger oléicole traditionnel de la région. Cependant, l'importance des variétés sélectionnées est en nette progression à cause de l'extension des superficies oléicoles et du renouvellement des vieux vergers. Cette évolution constitue une menace pour la conservation de diversité variétale locale.

La variété « Zeitoun » domine de loin les autres variétés traditionnelles. Ainsi, malgré la persistance dans les vergers d'une certaine diversité variétale, la dominance à l'échelle nationale de la « Picholine marocaine » se confirme à l'échelle régionale. Parmi, les variétés locales recensées, seule la variété « Bouchouk » semble bien se maintenir par une représentation étendue et une bonne appréciation des agriculteurs.

Le savoir-faire local représenté par les pratiques traditionnelles est bien vivace même s'il est directement menacé par les évolutions récentes de l'oléiculture. L'exploitation de l'oléastre à travers la pratique de la multiplication par greffage des variétés cultivées et la production d'huile sont des spécificités fortes de la région. Si on y associe la présence de variétés locales rares, nous avons tous les ingrédients pour un ancrage territorial et une différenciation par l'origine à valoriser dans le cadre d'une stratégie de développement du secteur oléicole traditionnel. Bien que des initiatives allant dans ce sens aient vu dernièrement le jour, elles restent insuffisantes par rapport aux potentialités de la région.

Les spécificités socio-économiques du secteur oléicole dans ces régions les empêchent de bénéficier durablement d'éventuelles retombées des programmes restructurant en cours. Par conséquent, l'opportunité de la conservation des agroécosystèmes des oliveraies traditionnelles représente une bonne alternative. Ainsi, le réalisme incite à axer les projets et initiatives de développement du secteur sur la valorisation des oliveraies traditionnelles. L'émergence au niveau local d'une prise de conscience de l'intérêt de promouvoir les produits locaux de terroir associée au récent développement de la législation marocaine en matière de labellisation sont des signes encourageants.

Remerciements

Ce travail a bénéficié de l'appui du projet « Pestolive » du programme Arimnet. Les auteurs tiennent à remercier Mr. EL Omari Moulay Abdelaziz Directeur du DPA de Chefchaouen pour toute l'aide et les facilités accordées, ainsi que Mrs. Ben Ali Elarbi et Younés Batoun du même service. Nous remercions également tous les agriculteurs qui ont bien voulu participer à l'enquête en acceptant de répondre à nos questions.

Références

- Akesbi N. (2001).** Les exploitations agricoles au Maroc Un diagnostic à la lumière du Recensement général agricole. *Critique économique*, Printemps 2001, n. 5, p. 5-23.
- Albertini E., Marconi G., Battistini A., Torricelli R., Pollastri L., Papa R., Bitocchi E., Raggi L., Di Minco G., Verones F. (2011).** Structure of genetic diversity in *Olea europaea* L. cultivars from central Italy. *Molecular Breeding*, April 2011, vol. 27, n. 4, p. 533-547. <http://dx.doi.org/10.1007/s11032-010-9452-y>
- Alta Comisaria de España en Marruecos. (1948).** *La obra material: Tétouan y Madrid. Talleres del Instituto Geographico y Catastral.*
- Ater M., Hmimsa Y. (2008).** Agriculture traditionnelle et agrodiversité dans le bassin versant de l'Oued Laou (Maroc). *Travaux de l'Institut scientifique : série générale*, n. 5, p. 107-115.
- Ater M., Hmimsa Y. (2013).** Agrodiversité des agroécosystèmes traditionnels du pays Jbala (Rif, Maroc) et produits de terroirs. In Ilbert H., Tekelioglu Y., Çagatay S., Tozanli S. (eds.). *Indications Géographiques, dynamiques socio-économiques et patrimoine bio-culturel en Turquie et dans les pays méditerranéens*. Montpellier : CIHEAM. p. 197-208. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 104). 2. Séminaire International d'Antalya, 2010/12/16-19, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/om/pdf/a104/a104.pdf>
- Bajeddi M. (2001).** *Revenue et viabilité des exploitations en agriculture pluviale au Maroc*. Rabat : Salma Impression (Ed). 187 p.
- Baldoni L., Belaj A. (2009).** Olive. In Vollman J., Rajean I. (eds) *Oil crops*. New York : Springer. p. 397-421. (Handbook of plant breeding, vol. 4). http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-77594-4_13
- Barranco D., Rallo L. (2000).** Olive cultivars in Spain. *Hortechonology*, January-March 2000, vol. 10, n. 1, p. 107-110. <http://horttech.ashspublishings.org/content/10/1/107.full.pdf>
- Bartolini G. (2008).** *Olea databases*. <http://www.oleadb.it>
- Belaiche T., Ibrahimy A. (2015).** Le processus de labellisation de l'Appellation d'Origine Protégée « Huile d'olive Bni Arouss ». *Alternatives rurales*, 01/10/2015, n. 3, 12 p. <http://alternatives-rurales.org/wp-content/uploads/Numero3/AltRur3LabellisationHuileOliveLectEcr.pdf>
- Boulouha B., Loussert R., Saadi R. (1992).** Etude de la variabilité phénotypique de la variété « Picholine marocaine » dans la région du Haouz. *Olivae*, n. 43, p. 30-33.
- Charafi J., El Meziane A., Moukhli A., Boulouha B., El Modafar C., Khadari B. (2008).** Menara gardens: a Moroccan olive germplasm collection identified by a SSR locus-based genetic study. *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol. 55, n. 6, p. 893-900. <http://dx.doi.org/10.1007/s10722-007-9294-6>
- Cordeiro A.I., Sanchez-sevilla J.F., Alvarez-tinaut M.C., Gomez-jimenez M.C. (2008).** Genetic diversity assessment in Portugal accessions of *Olea europaea* by RAPD markers. *Biologia Plantarum*, December 2008, vol. 52, n. 4, p. 642-647. <http://dx.doi.org/10.1007/s10535-008-0125-1>
- DPA Chefchaouen. (2012).** *Recensements et statistiques de la zone d'action*. Document interne non publié.. Chefchaouen : Direction Provinciale de l'Agriculture (Maroc).
- Fay G. (1973).** Dégradation accélérée du milieu et modes d'exploitation sur le piémont du Jbel Khizana. In : CNRS. *Etude de certains milieux du Maroc et de leur évolution récente*. France : CNRS. p. 79-88.

- Haouane H. (2012).** *Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (Olea europaea L.) à l'ouest de la Méditerranée*. Thèse (Dr. Evolution, Ecologie, Ressources Génétiques, Paléontologie) : Montpellier Supagro, Université de Marrakech. 272 p.
- Haouane H., Khadari B. (2011).** Olive diversification process in south western Mediterranean traditional agro-ecosystems. *Acta Horticulturae* (ISHS), vol. 918, n. 2, p. 807-812.
- Hmimsa Y. (2009).** *L'agrodiversité de l'agrosystème à l'arbre : cas du Rif (nord du Maroc)*. Thèse de Doctorat : Université Abdelmalek Essaâdi.
- Hmimsa Y., Ater M. (2008).** Agrodiversity in the traditional agrosystems of the Rif mountains (North of Morocco). *Biodiversity*, vol. 9, n.1-2, p. 78-81. <http://dx.doi.org/10.1080/14888386.2008.9712890>
- Jabiot I. (2015).** « Beldi-roumi » : hétérogénéité d'une qualification ordinaire. Rabat : Centre Jacques Berque. 15 p. (Les Études et Essais du Centre Jacques Berque, n. 25). <http://www.cjb.ma/etudes-et-essais/item/2888-beldi-roumi-heterogeneite-d-une-qualification-ordinaire.html>
- Khadari B., Breton C., Moutier N., Roger JP., Besnard G. et al. (2003).** The use of molecular markers for germplasm management in French olive collection. *Theoretical and Applied Genetics*, February 2003, vol. 106, n. 3, p. 521-529. <http://dx.doi.org/10.1007/s00122-002-1079-x>
- Khadari B., Charafi J., Moukhli A., Ater M. (2008).** Substantial genetic diversity in cultivated Moroccan olive despite a single major cultivar: a paradoxical situation evidenced by the use of SSR loci. *Tree Genetics & Genomes*, April 2008, vol. 4, n. 2, p. 213-221. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-007-0102-4>
- Khadari B., Mokhli A. (2016).** Peut-on parler de l'olivier au Maroc sans parler de la variété « zitoun beldi » ou « picholine marocaine ». In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B., (éds). *L'oléiculture au Maroc : de la préhistoire à nos jours : pratiques, usages, commerce et politiques*. Montpellier : CIHEAM. p. 67-78. (Options Méditerranéennes : Série A : Séminaires Méditerranéens; n. 118).
- Kradi C. (2012).** *L'agriculture solidaire dans les éco-systèmes fragiles au Maroc*. Rabat : Editions INRA. 185 p. <http://www.inra.org.ma/publications/ouvrages/kradi1201.pdf>
- MAPM (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime). (2008).** *Plan Maroc vert*. Rabat : MAPM. 32 p.
- Moukhli A., Haouane H., El Modafar C., Khadari B. (2013).** Histoire de l'introduction et de la diffusion de l'oléiculture au Maroc. In: Ilbert H., Tekelioglu Y., Çagatay S., Tozanli S. (eds.). *Indications Géographiques, dynamiques socio-économiques et patrimoine bio-culturel en Turquie et dans les pays méditerranéens*. Montpellier : CIHEAM. p. 169-196. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 104). 2. Séminaire International d'Antalya, 2010/12/16-19, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/om/pdf/a104/00006850.pdf>
- Pascon P., Ennaji M. (1986).** *Les paysans sans terre au Maroc*. Casablanca : Les éditions Toubkal. 133 p.
- Pennec F., Wencelius J., Garine E., Raimond C., Bohbot H. (2012).** *FLAME v1.0: Free-List Analysis under Microsoft Excel*. Paris : CNRS.
- Simenel R. (2010).** Beldi/Roumi : une conception marocaine du produit de terroir, exemple des Aït Ba'amran. *Hesperis-Tamuda*, vol. XLV, p. 167-176.
- Taiqui L., Bensalah H., Seva E. (2009).** La conservation des sites naturels sacrés au Maroc : est-elle incompatible avec le développement socio-économique. *Mediterranea Serie de Estudios Biologicos*, vol. II, n. 20, p. 10-46. <http://publicaciones.ua.es/filespublici/pdf/02105004RD42595806.pdf>
- Torrés A. M. 1930.** *La riqueza oliverera de la Región Occidental de la Zona de Protectorado de España en Marruecos*. Direction de colonización

Quatrième Partie

Stratégies économiques de différenciation

La question de l'origine dans les marchés oléicoles mondialisés : mirage ou réalité ?

Hélène Ilbert ¹, Ouassila Lamani ²

¹ CIHEAM-IAMM, UMR MOISA, 3191, route de Mende, 34093 Montpellier Cedex 5, France

² Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA); Laboratoire d'économie agricole & agroalimentaire. 02 Rue des Frères OUDEK, Oued Smar, Alger 16200, Algérie

Résumé. Les échanges globalisés se réfèrent aux images et aux représentations d'une huile d'olive ancrée dans la diète méditerranéenne et imprégnée des mythes d'un arbre millénaire. S'interroger sur la question de l'origine dans les marchés oléicoles mondialisés, c'est réfléchir à la dimension culturelle de la construction de marchés à forte typicité. L'article analyse les manières de traiter l'origine « méditerranéenne » de l'olivier en mettant en perspective les différentes sphères culturelles qui en délimitent contours et caractéristiques. En terme de production et de stratégie économique, la dimension patrimoniale des liens aux terroirs de la Méditerranée est activée par les opérateurs privés ou publics. Des marchés dits d'origine authentique sont articulés aux normes et aux standards internationaux qui arborent les images d'Epinal de l'olivier méditerranéen tout en se conformant aux prescriptions, aux règles et aux procédures du libre-échange. L'analyse d'une très grande entreprise pépiniériste permet de mieux appréhender les interactions qui existent entre la diversité variétale originaire de la Méditerranée et les activités humaines. A la charnière entre la biodiversité et la mise en culture des oliviers, l'entreprise est en position de verrou économique, tout en constituant un foyer de diffusion de variétés. Les mirages d'une origine méditerranéenne reproduisant à l'identique une gamme restreinte de variétés clonées d'origine espagnole ou catalane interrogent nos manières de faire et de penser.

Mots-clés. Oléiculture - Patrimoine - Biodiversité - Stratégies - Normes

Title. *The question of the origin in the olive globalized markets*

Abstract. Olive oil global trade is linked to the Mediterranean diet and to the Mediterranean mythology of this secular tree. Culture and history shape the way one considers the origin of the olive oil markets. These dimensions need to be taken into account in order to understand how specific markets are being managed. In order to evaluate the role of the Mediterranean origin, this paper analyses how different stakeholders select olive oil attributes and images. On the production side, many private and public organizations refer to its ancient patrimony. Once anchored in these supposed authentic original traditions, olive oil markets stakeholders articulate idyllic representations with the international norms and standards which operate according to global free trade principles, rules and mechanisms. The analysis of a corporate enterprise specialized in olive tree nursery shows how economic activities and biological resilience interact. In between biodiversity preservation and olive tree industrial growing, this nursery is both a global multinational group holding a dominant position and a unique center propagating clones to the global community of breeders and producers. Original Mediterranean olive tree is a mirage inhabited by the biotechnologies and the industrial reproduction of a cultivar which origin is only rooted in Spain. Our way of acting and thinking is at stake.

Keywords. Olive growing - Patrimony - Biodiversity - Strategies - Norms

Introduction

L'origine méditerranéenne de l'olivier est une évidence culturelle. Cet arbre fonctionne comme un marqueur identitaire et patrimonial associé à la diète méditerranéenne. Il consacre le bassin méditerranéen comme foyer historique de son développement.

L'olivier est également une évidence économique pour l'ensemble des pays du pourtour méditerranéen. Cultivé et travaillé depuis des millénaires en Méditerranée, l'olivier est fournisseur de bois, d'olives, d'huile alimentaire et cosmétique. Parmi ces nombreux usages, l'huile d'olive et la filière oléicole constituent un enjeu économique et social important dont la production, la transformation et les échanges sont portés par de nombreuses entreprises, coopératives et exploitations agricoles implantées dans les pays du pourtour méditerranéen. Même si de nouveaux entrants émergent sur le marché de l'huile d'olive depuis le tournant des années 2000, 94% de la production est assurée par les pays méditerranéens et 88% des exportations provient de ces pays (COI, 2015).

L'origine méditerranéenne de l'olivier et sa présence dans l'ensemble du bassin repose en fait sur une différenciation multiséculaire, selon les lieux et les époques, ayant permis une adaptation fine aux diversités des conditions environnementales et sociales dans cette région très hétérogène. L'analyse des rythmes de ces transformations a fait l'objet de nombreux travaux, car la résilience et la plasticité de cet arbre lui est propre (Terral & Ater, 2016). Aujourd'hui, avec les marchés mondialisés, la dynamique s'accélère, tout en étant portée par les pays méditerranéens. Même si de nouveaux entrants émergent la régularité de l'origine méditerranéenne de l'olivier fonctionne comme un référentiel pour de nombreux opérateurs.

Cet article propose d'analyser en quoi l'origine participe de l'organisation des marchés oléicoles. Il se focalise sur les opérateurs et l'exploitation des avantages économiques liés à l'origine méditerranéenne de l'olivier. La dimension patrimoniale de cet arbre joue dans les conditions de mise en marché et dans la manière d'articuler les revendications identitaires aux normes internationales où l'origine est vue sous l'angle de la diminution des obstacles commerciaux ou sanitaires. La discussion porte donc sur les marqueurs identitaires et stratégiques commerciaux de l'huile d'olive réputée d'origine méditerranéenne et sur l'encastrement de ces signes d'origine (marques, labels ou signes officiels) dans les règles et les normes du marché mondial. Le rôle de la concentration économique et technique dans la diffusion d'une gamme de variétés d'oliviers d'origine espagnole et catalane est discuté : entre une nouvelle « économie de la connaissance » et le monde de l'olivier méditerranéen, le pouvoir normatif des institutions ne contribue-t-il pas alimenter le mirage d'une origine purement méditerranéenne?

I – Marchés oléicoles et construction d'un axe d'authenticité culturelle

L'origine méditerranéenne de l'olivier constitue un actif utile pour le positionnement sur les marchés. Mais la désignation de l'origine est plus ou moins flexible selon les types d'acteurs qui portent et revendiquent leur proximité aux terroirs et aux paysages d'oliviers.

Un marché oléicole d'origine méditerranéenne

Les pays de la rive Sud de l'Union Européenne, principalement l'Espagne, l'Italie et la Grèce, totalisent 67% de la moyenne de production mondiale des cinq dernières années (2010-2015), et ce malgré la forte chute de production de l'Espagne en 2012/2013. Malgré de fortes variations annuelles et en tenant compte des stocks évalués à plus d'un demi-million de tonnes (557 500T), la tendance de la production mondiale enregistre une augmentation moyenne de 6% depuis 2000 (COI, 2015). Sur le long terme, la croissance globale de la production se

maintient malgré les différences de rythme entre les décennies des années 1990 et des années 2000.

Avec la Turquie, la Tunisie et la Syrie qui produisent chacun une moyenne de 6%, soit 18% pour ces trois pays tiers, les nouveaux pays émergents n'auraient qu'une part résiduelle de la production mondiale, avec un maximum de 0,5% de moyenne de la production mondiale, pour l'Australie ou le Chili (COI, 2015).

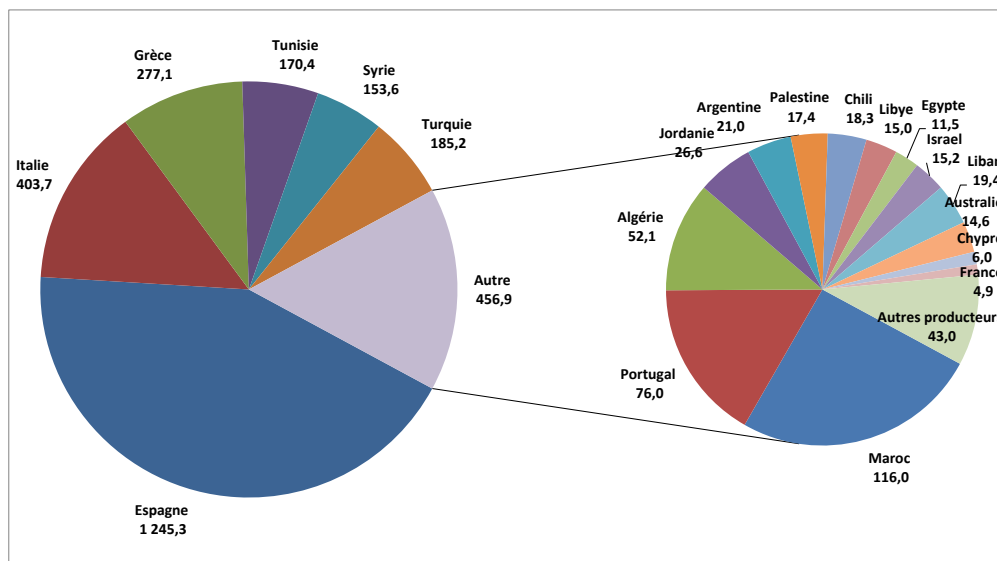


Figure 1. Principaux pays producteurs d'huile d'olive (En milliers de tonnes, pour la période 2010-2015)

Source : Etablie par les auteurs à partir de la base de données du COI, nov. 2015

L'Espagne reste le principal pays producteur avec une part de marché de plus de 40%, soit 1 245 300 tonnes sur une production mondiale estimée à 2 892 200 tonnes entre 2005 et 2015 (annexe 1). Sa part augmente d'une campagne à l'autre et lors de la campagne 2015/2016, elle atteint 1 400 000 tonnes (COI, 2016).

En termes d'exportation, l'Espagne, l'Italie et la Tunisie sont les trois principaux exportateurs d'huile d'olive. Ils ont représenté en moyenne 76% des exportations entre 2010-2015, suivis du Portugal, de la Turquie, de la Syrie et du Maroc. Les deux grands pays producteurs, qui sont par ordre d'importance l'Espagne et l'Italie, totalisent près de 60% du volume total des exportations d'huile d'olive (voir annexe 2).

L'huile d'olive méditerranéenne, associée à la diète méditerranéenne, est consommée mondialement et la demande internationale augmente. Même si sa consommation ne représente qu'une faible part des quantités d'huiles végétales consommées (4%), la croissance de la consommation mondiale d'huile d'olive a augmenté de 6% par rapport à la campagne antérieure (COI, 2016a). L'Union Européenne est le premier consommateur d'huile d'olive (56% de la consommation mondiale lors de la dernière campagne), mais les Etats-Unis, l'Australie et le Canada, deviennent de nouveaux pays consommateurs depuis le tournant des années 2000. Les États-Unis, troisième consommateur, avec une consommation moyenne de 290 700 tonnes durant les cinq dernières campagnes, sont devenus le premier marché d'exportation d'huile d'olive. La consommation en 2015 a augmenté de 49% par rapport à l'année 2000. Cette hausse est nettement supérieure à celle de la consommation mondiale (+ 9%) durant la même période (COI, 2015).

Stratégie d'ancrage territorial par les signes et les labels d'origine

L'oléiculture sous signe officiel de qualité ne représente qu'une très faible part de la production méditerranéenne puisqu'elle ne représente que 3% des huiles mises en marché (Lamani, Ilbert, Khadari, 2015). Cependant, même limités ces marchés confèrent à la question de l'origine une place particulière : délimitée en fonction des contextes géographiques, juridiques, sociaux, culturels et économiques, l'huile d'olive commercialisée sous signe officiel de qualité est vectrice d'images mais aussi de pratiques spécifiques.

A la différence d'un nom de marque, le signe officiel d'origine fait l'objet d'une action collective ce qui garantit dans le temps son ancrage territorial. Ceux qui optent pour les stratégies de signes officiels de qualité ont l'avantage d'obtenir un droit de propriété imprescriptible dont la durée de vie est liée à celle de l'aptitude du groupement à défendre la validité du cahier de charges. Les appellations sont protégées par décret selon les différents attributs qui caractérisent l'huile de terroir : aire de production, types de variétés, techniques culturelles, notoriété et profondeur historique du nom. Pratiquement, aucune appellation d'origine n'a perdu le titre de propriété depuis que ce droit a été reconnu en France (Ilbert, 2011).

La typicité du produit oléicole se veut ancrée dans un maillage culturel, patrimonial, paysager et culinaire. La construction de mécanismes de concertation et la coordination se fait autour de projets territoriaux. L'ancrage de l'olivier est garanti par la mobilisation collective et par la mise en place de modes de gouvernance qui opèrent à différentes échelles. En matière oléicole, les appellations d'origine sont surtout mises en œuvre par les pays du Nord de la Méditerranée et constituent des marchés de niche pour certaines zones de production qui ont su s'organiser (Lamani, Ilbert, Khadari, 2015).

Depuis la réglementation 2081/92, relative à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires, le nombre des AOP oléicoles a augmenté passant de 24 IG enregistrées en 1996 à une centaine en 2014 (DOOR, 2015). En Italie, elles sont passées en dix ans de 5 AOP en 1996 à 36 en 2006. Avec l'Espagne et la Grèce, ces trois pays détiennent plus de 90% des AOP oléicoles méditerranéennes enregistrées. Si l'on compte l'ensemble de ces pays, ils représentent 96% de toutes les AOP oléicoles méditerranéennes reconnues par les registres nationaux (DOOR, 2015).

Les pays européens représentent le socle fondateur des AOP et IGP oléicoles. Ils sont les seuls détenteurs des droits de protection au niveau communautaire puisqu'aucun pays tiers n'a enregistré une huile d'olive spécifique à ce jour. L'exploitation de plusieurs sources de données a permis de dresser un tableau comparatif des IG oléicoles enregistrées sur le registre européen (Tableau 1).

Tableau 1. Les appellations d'origine oléicoles enregistrées sur le registre européen

Pays	Nombre d'AOP/IGP	Nombre d'AOP/IGP enregistrées	Production AOP/Production oléicole nationale	Surface AOP/Surface oléicole nationale
Italie	42 DOP + 1 IGP	42 DOP + 1 IGP	2,5%	8,0%
Espagne	31 AOP	26 AOP	2,7%	7,0%
Grèce	19 AOP +11 IGP	18 AOP + 11 IGP		
France	8 AOP	7 AOP	22,0%	24,0%
Turquie	1 AOP	0		
Tunisie	1 IG	0		
Maroc	1 AOP	0		

Source : *Elaboré par les auteurs à partir de la base de données DOOR, 2015*

Malgré l'augmentation du nombre d'indications géographiques oléicoles enregistrées, leur part dans la production d'huile d'olive reste très marginale. La France totalise 22% de la production oléicole sous signe officiel de qualité, mais une fois cette part rapportée à la production mondiale (2%), cette contribution est mineure. Même avec 43 appellations d'origine, un pays comme l'Italie qui est le deuxième pays producteur mondial, ne produit que 2,5% de sa production sous signe officiel de qualité.

Dans ces conditions, les politiques publiques visant à encourager les produits d'origine et de qualité se diversifient. Outre les politiques de signes officiels de qualité, des programmes volontaristes portés par des organismes publics internationaux et nationaux, les autorités territoriales et les organisations professionnelles publiques et privées cherchent à renforcer la notoriété méditerranéenne de l'huile d'olive. L'idée est de mettre les territoires en réseau en multipliant les croisements entre les activités touristiques, économiques ou culturelles afin de dynamiser les échanges, l'innovation et l'emploi local.

Ainsi, des projets institutionnels ont été lancés en oléiculture. Au niveau européen, le programme de coopération Knoleum, réseau méditerranéen de développement local durable dans le territoire de l'olivier (financé dans le cadre d'un programme Interreg IIIB de l'Union Européenne entre 2008 et 2013) a cherché à consolider l'identité territoriale de l'olivier en mettant en valeur les paysages de l'olivier dans des régions situées en Espagne (Andalousie), France, Italie, Grèce, Portugal, Liban et Maroc (Riccio *et al.*, 2008). La patrimonialisation de l'olivier paysager et naturel est au centre de cette démarche.

Par ailleurs, les villes de pays à « tradition oléicole confirmée » ont constitué un « réseau des villes oléicoles de la Méditerranée » (ReCoMed) depuis 2011. Ce réseau instauré à l'occasion d'un Forum International de la diète méditerranéenne tenu sous les auspices de l'UNESCO cherche à consolider le caractère patrimonial de l'origine méditerranéenne de l'huile d'olive. Il est aujourd'hui fédéré au sein d'une fondation culturelle « Routes de l'olivier » qui vise à dynamiser les relations entre différents membres du réseau (villes, universités, chambres de commerce et d'industrie, organismes privés, universités, *etc.*) afin de renforcer la dimension culturelle et patrimoniale de l'olivier¹. Cette initiative placée sous l'égide du Conseil Oléicole International et de différents ministères a donné lieu à la création d'itinéraires culturels des routes de l'olivier à travers différents pays et régions de la Méditerranée.

Des tentatives politiques émanant de ministères et d'autorités territoriales du Nord de la Méditerranée (France et Italie principalement) sont en cours pour faire reconnaître le label ou la marque « huiles d'olive de Méditerranée ». Le projet international « Terra Olea » qui réunit trois régions du sud de l'Union Européenne cherche à renforcer l'identification de l'huile d'olive en créant un label ou une marque collective avec une promotion unitaire portant sur l'huile mais aussi les terroirs. La mobilisation des ressources culturelles et naturelles fonctionnerait comme un intégrateur qui regrouperait les huiles reconnues par les signes officiels de qualité (AOC, AOP, IGP) et les huiles de marque privée ou collective reconnues par les labels UNESCO et par la mention « Routes de l'olivier ». Pour les détenteurs de signes officiels de qualité ou de labels en réseaux, la représentation de l'huile d'olive exige que les symboles utilisés soient ancrés dans des pratiques et des règles définies collectivement.

À l'heure où la concurrence internationale hors Méditerranée émerge, organiser les marchés oléicoles en fonction de l'origine méditerranéenne de l'olivier est un enjeu pour cette production. Les institutions publiques en charge du développement économique encouragent les innovations à même de promouvoir les territoires méditerranéens et à même de faciliter le positionnement des produits oléicoles sur le marché mondial. L'idée est de renforcer l'image des produits et des services de régions méditerranéennes particulières, afin de garantir aux entreprises de ne pas être délocalisées et afin de maintenir une activité économique et donc des emplois en milieu rural. Cette stratégie de regroupement autour d'une origine commune vise à favoriser les alliances, la dynamique économique territoriale et la visibilité des produits à forte typicité dont la notoriété peut être renforcée.

Stratégie de marquage territorial par l'image de marque

Les grandes entreprises, de leur côté, optent aussi pour des stratégies d'ancrage culturel en gérant les portefeuilles de marques. Elles utilisent des signes faisant référence à l'authentique et au local afin de conquérir les marchés d'origine sans avoir à gérer les contraintes d'une coordination effective sur le terrain. L'entreprise est libre de construire l'image de marque et de la faire coïncider avec les attentes des consommateurs : noms ou images évoquent la proximité ou le caractère typique de l'huile mise en marché.

À titre d'exemple, en France, la communication publicitaire de la marque « Puget » s'appuie sur les talents d'acteurs de renom comme Fernandel afin de renforcer la représentation d'une implantation locale traditionnelle et reconnue. L'image d'une huile d'olive pure, douce et authentique se construit en associant la chaude couleur jaune de l'huile d'olive, aux timbres de voix réputés pour leur accent marseillais et aux robes multicolores des arlésiennes. L'olivier « typique » du terroir méditerranéen est connoté au soleil et aux ambiances chaleureuses du midi. Les clichés culturels enracinent la représentation « carte postale » du littoral méditerranéen et font partie intégrante des stratégies de portefeuille de marques des grandes entreprises².

Les variations fréquentes et successives des propriétaires du nom de la marque ne sont pas perceptibles pour les consommateurs qui adhèrent à une image atemporelle aux connotations millénaristes portée par l'univers de la marque. La segmentation des marchés typiques est une pratique stratégique de positionnement sur un marché international de plus en plus exigeant en termes de qualité. Certaines entreprises s'adossent aux appellations d'origine afin de bénéficier de la réservation du nom sur le long terme. D'autres au contraire, s'en éloignent pour gérer l'univers de la marque de manière autonome.

Ainsi, le nom « Puget » est certes un toponyme du midi de la France, mais il est aussi le nom d'une famille marseillaise qui a su asseoir la réputation de cette huile provençale dès le tournant des années 1860. Ce patronyme est devenu un actif économique : nom de famille, puis nom d'entreprise familiale, puis nom de marque régionale et nom de marque nationale, le patronyme fait l'objet de rachats successifs par des entreprises nationales et multinationales. Le nom de marque Puget a notamment été racheté par Unilever entre 1974 et 2004, entreprise qui

opère dans plus de cent pays dans le monde et commercialise de nombreux produits agro-alimentaires et ménagers avec un chiffre d'affaires avoisinant 48,4 milliards d'euros en 2014.

Les grandes entreprises convoquent les types de références culturelles en fonction des publics cibles qui ont fait auparavant l'objet d'enquêtes consommateurs. Les images de l'olivier sont diffusées afin de déclencher des actes d'achat motivés par l'identification à une représentation culturelle archétypale de l'olivier. L'huile d'olive de masse est segmentée en différents marchés spécifiques et spécifiés. Les différents niveaux de connotations culturelles, auxquels renvoient consciemment ou inconsciemment l'image de l'olivier sont exploités dans le cadre d'opérations de marketing ciblées. Aux gammes de produits correspondent des images ciblées en fonction de consommateurs aux profils analysés et spécifiés. Elles fidélisent une clientèle qui est prise dans la boucle interactive d'une communication commerciale systématisée. Les approches comportementalistes suivies par les approches de la « *resource based view* » et par les écoles en marketing stratégiques construisent les produits en fonction d'apparences compatibles avec les représentations et les goûts culturels des consommateurs (Wernerfelt, 1984).

Le marquage par l'image ancestrale de l'olivier mobilise les dimensions pratiques et symboliques de l'imaginaire social. Les connotations liées aux racines, à la couleur, aux feuilles, aux olives ou aux troncs renvoient au caractère ancestral, robuste, productif, résistant, esthétique de cet arbre en harmonie avec les rives de la mer Méditerranée qui a su traverser les épreuves du temps comme le reconnaissent de nombreux historiens (Braudel, 1977). Ancré dans la culture d'une mer du « *Milieu* » qui se raconte comme le « *berceau* » de l'humanité, le rameau d'olivier figure parmi les récits fondateurs des civilisations, que ce soit celles de la Phénicie, de la Grèce antique, de l'empire romain ou plus tard des pays chrétiens ou musulmans. Ainsi, dans la bible, l'olivier symbolise la renaissance : après le déluge, surgit la colombe avec un rameau d'olivier annonciateur de temps de paix. Cette vision est confortée dans l'imaginaire social chrétien avec les traditions de rameaux d'olivier ou de palmes portés par les croyants lors des processions de Pâques. Le Coran quant à lui le considère comme un arbre sacré, source de lumière et source de bienfait pour la santé.

Ainsi pour tous les opérateurs économiques, ces images archétypales constituent un réservoir de ressources utile à la construction de marchés spécifiques. Ancrées culturellement par les grandes entreprises, elles sont aussi ancrées territorialement, lorsque le marquage est réalisé par les organismes publics comme dans le cas des « *routes de l'olivier* ». Les paysages typiques d'oliveraies et les acteurs de la filière sont mobilisés afin d'élaborer des activités susceptibles d'entraîner une dynamique économique territoriale. Les responsables d'appellations d'origine sont appelés à participer à des événementiels ou à réfléchir à des stratégies de regroupements afin de contribuer à la création d'emplois locaux en dépassant le cadre de la filière. Les circuits comprennent des repas, des séjours, des nuitées aux durées calculées afin de promouvoir la dynamique territoriale. Les stratégies de croisements d'activités tissent des maillages entre des opérateurs distincts quels que soient les niveaux de la chaîne de valeur où ils se situent. Fondée sur le principe de l'agrégation cette approche séduit de nombreuses régions (Ilbert & Rastoin, 2010 ; Antonelli & Ilbert, 2012).

La dimension patrimoniale des liens aux terroirs et aux paysages oléicoles authentiques est activée comme un levier économique par les groupements locaux, les autorités publiques ou les entreprises. Si les niveaux de dynamique économique sont différents selon les acteurs (plus ou moins liés aux territoires), les processus d'identification orientent une demande sans cesse modelée par des plans stratégiques de communication et de campagnes publicitaires qu'elles soient conduites par le public ou par le privé. Harmonie, équilibre et innovation sont les maîtres mots d'un développement oléicole durable.

II – Des marchés authentiques articulés au modèle de concurrence mondialisé

L'organisation de marchés oléicoles méditerranéens dits « authentiques » s'articule au régime des échanges internationaux, des principes, des règles et des normes qui régissent les marchés mondialisés. Les stratégies de différenciation interagissent avec les disciplines économiques internationales et l'olivier ne fait pas exception. L'origine méditerranéenne de l'olivier se met en conformité avec les règles du libre-échange et les standards internationaux.

Régime commercial international et disciplines d'échanges et de concurrence

Les règles du marché mondial visent à éliminer les obstacles aux échanges via des instruments de quotas en franchise de droits dont l'évaluation est indépendante des questions d'origine géographique³. L'idée de ces règles et instruments est de régir la compétitivité relative des importations. Ainsi, l'octroi d'accès préférentiels sous la forme de quotas d'importations en franchise de droits et de tarifs préférentiels en vigueur sur le marché de l'Union Européenne est soumis à des conditions de transformation et de réexportation. Ces conditions limitent à une petite proportion la part des importations assujetties à un tarif comme dans le cas de la Tunisie qui n'utilisait que 40% du quota en franchise de droits en 2008 et 2009 (Anania & Pupo D'Andrea, 2011). La décision de la Commission européenne adoptée en septembre 2015 d'ajouter aux 56 700 t existantes au titre de l'accord UE-Tunisie un nouveau contingent de 35 000 t à partir du premier janvier 2016 suppose l'utilisation préalable du quota tarifaire exempté des droits de douane (Paris, 2011).

Vu sous cet angle, l'origine méditerranéenne de l'huile d'olive n'est pas géographique. Elle dépend d'arrangements institutionnels qui définissent les modes d'application des règles d'importation et fixent les critères de classification tarifaire ou de pourcentage *ad valorem*. Ces critères sont liés aux principes et aux normes du marché mondial, tels que la nation la plus favorisée (NPF), les droits anti dumping, etc. Ainsi, les regroupements entre opérateurs économiques peuvent être soupçonnés d'entente illicite et donc de protectionnisme déguisé s'ils obtiennent des préférences d'organismes publics en omettant d'ouvrir le marché à la concurrence. Quant aux marques ou aux appellations d'origine, elles appartiennent au régime du droit de propriété relatif au commerce. Ce régime autorise la protection juridique d'un nom, et sa portée fait l'objet de constantes négociations (Ilbert & Petit, 2009 ; Petit & Ilbert, 2015).

Standards volontaires et normes internationales : un marché oléicole standardisé

Les contraintes du marché mondial sont globales et les opérateurs mettent en place des standards qui facilitent la convergence entre les règles et les pratiques. Ainsi, le Conseil Oléicole International a la charge d'accompagner la filière de l'huile d'olive et des olives de table. Une de ses missions est « d'actualiser en permanence les normes commerciales qui lui sont applicables ». Ces normes sont fondées sur le contrôle des paramètres et des conduites techniques à même de garantir les conditions d'hygiène. Quatre grandes catégories spécifient les types d'huile mises en marché et les critères retenus pour qualifier les huiles (voir Tableau 2).

La dénomination « huile d'olive vierge » - ni raffinée, ni mélangée - regroupe quatre types d'huile allant de la plus fine jusqu'à l'huile lampante jugée impropre à la consommation. La qualification « huile d'olive » autorise les procédés industriels d'assemblage et donc le mélange entre l'huile raffinée et vierge. Ainsi, une huile d'olive lampante une fois raffinée peut constituer la base de l'« huile d'olive » mise en marché. Les propriétés de l'huile nutritionnelles auront changé, mais elles respecteront les critères d'analyse qui ont été retenus par le Conseil Oléicole international.

Tableau 2. La classification des huiles d'olives par le COI

CATEGORIES	TYPES	Procédés
Huile d'olive Vierge		
	Vierge Extra	Acidité $\leq$ 0.8%
	Vierge Fine	Acidité $\leq$ 2%
	Vierge Courante	Acidité $\leq$ 3.3%
	Vierge Lampante (hors consommation)	Acidité $>$ 3.3%
Huile d'olive raffinée		Procédé qui préserve la structure. Acidité $\leq$ 0.3%
Huile d'olive		Mélange d'huile raffinée et huile vierge. Acidité $\leq$ 1%
Huile de grignons		
	Olive brute	A partir des grignons.
	Olive raffinée	Extraction d'huile de grignons d'olive brute. Acidité $\leq$ 0.3%
	Olive	Mélange d'huile de grignons d'olive raffinée et huile d'olive vierge. Acidité $\leq$ 1%

Source : D'après le Conseil Oléicole International, 2016

Les mesures pour caractériser les huiles mises en marché sont effectuées en laboratoires agréés et accrédités par les autorités publiques. L'évaluation des seuils est basée sur des paramètres scientifiques permettant la classification des huiles : taux d'acidité, d'impuretés, d'humidité, indice de peroxyde, ponctuation sensorielle figurent parmi les analyses réalisées. L'articulation des connaissances physico-chimiques et sensorielles hiérarchise les huiles de manière objective, y compris dans ses dimensions les plus subjectives. Goûts, couleurs ou odeurs sont gérées en laboratoires par des jurys de dégustation soumis aux règles de hiérarchisation. Les échantillons sont analysés selon des critères préalablement définis par décrets (COI, 2016b).

Les règles et les normes des échanges internationaux fonctionnent de fait comme des standards obligatoires pour l'ensemble des opérateurs économiques. L'information sur l'origine est calibrée en fonction des paramètres d'analyse scientifiques effectués en laboratoires et en fonction des codes juridiques relevant des règles nationales, régionales (UE) ou internationales sur l'étiquetage et la traçabilité. La culture scientifique-technique et juridique analyse, classe et autorise l'accès aux marchés, voire interdit la mise en marché comme dans le cas de l'huile lampante. Les producteurs, transformateurs et metteurs en marché sont assujettis à des contrôles réalisés par les tiers certificateurs et par les autorités nationales.

Si la question des liens aux terroirs d'origine se pose en cas de conflits ou de revendications émanant d'acteurs porteurs de savoir-faire spécifiques, la mise en conformité avec les disciplines et les standards internationaux est effective. Des segments de marchés distincts sont construits et leurs différences ne doivent entraver ni les règles du libre-échange ni celles des normes sanitaires commerciales oléicoles internationales.

Sur la planète lisse des flux commerciaux internationaux, les traces des origines s'affichent dans les cadres réservés aux informations pour les consommateurs. Les étiquettes arborent les images d'Epinal appartenant à la culture patrimoniale d'oliviers ancestraux et notifient les marquages d'origine conformément aux prescriptions fixées par les règles, les normes, les standards et les procédures en vigueur. L'« huile d'olive » est à la fois une catégorie exceptionnelle qui renvoie à un univers d'origine spécifique et une catégorie pratique qui

renvoie à des types et des procédés industriels organisés et uniformément applicables. Comment interpréter alors ce double registre des codes de marquage identitaire patrimoniaux et des codes de marquage fonctionnels internationaux ?

III – Origine et nouvelles dynamiques de production et de diffusion des variétés d'olivier

A ce stade, et conformément à la théorie de la régulation, l'articulation des marchés authentiques au modèle économique mondialisé peut être interprétée comme l'encastrement des attributs de différenciation à l'intérieur du mode de production dominant. Les rapports de force dominants se déploient et créent des nouveaux systèmes qui génèrent de nouvelles règles incitatives ou contraignantes régulant l'activité productive et allant parfois au-delà de la loi et en s'étendant dans les replis des tissus des territoires. Le processus d'accumulation du capital enrôle les dimensions identitaires dans un ensemble d'actifs marchands normés par le régime commercial international. L'exploitation marchande domine les valeurs d'usage et les valeurs symboliques.

Une perspective élargie du champ institutionnel permet d'appréhender les relations symboliques et pratiques qui président aux échanges en fonction des interactions entre les modèles économiques et culturels sans préjuger des orientations des rapports de force. Le registre Foucauldien des régimes⁴, des normes, des jeux de vérité et des modes de véridiction nous guide pour interroger le dispositif de savoir-pouvoir. Les institutions génèrent des règles dont les interprétants dépassent la conception duale d'une face interne et externe opposant infrastructure et superstructure. Il est vain d'opposer ces deux plans qui sont en constante interaction et existent dans un tissu de relations où les rapports de l'individu, de ses choix et des mises en œuvre, sont liés à des séries non réductibles aux éléments qui les composent. Il existe un jeu incessant entre le savoir qui petit à petit découpe dans le réel des phénomènes spécifiques et les « objets » du savoir soumis aux mécanismes de véridiction. La parole délimite et répartit les événements en établissant les catégories opérationnelles qui à leur tour découpent nos modes de vie. La recherche porte particulièrement sur les lieux de micro-pouvoir qui distribuent et diffusent des techniques discursives et pratiques qui modifient nos manières d'être.

Parmi les multiples lieux de micro-pouvoir susceptibles de configurer l'origine méditerranéenne de l'olivier, le prisme des pépinières de plants d'oliviers, charnière entre la diversité des ressources variétales et la distribution de variétés de plants d'olivier, rend compte des transformations réalisées sur les caractéristiques des arbres. En observant comment une entreprise spécialisée dans la collection et la multiplication des plants sélectionne, construit et diffuse des variétés clonées de plants d'oliviers, se pose la question de la transformation des origines variétales des oliviers et donc de la dynamique de ces transformations : les opérations en biotechnologies ne conditionnent-elles pas les évolutions de long terme de la diversité variétale méditerranéenne des oliviers ?

Une courte analyse d'une pépinière innovante révèle en quoi l'origine variétale de l'olivier se situe dans le prolongement des biotechnologies qui utilisent au quotidien la création variétale. Le choix du groupe Agromillora⁵ se justifie facilement, puisque ce groupe est l'unique multinationale de plants de la filière oléicole. Il est un « holding financier » dont une des branches d'activité est la création de plants d'oliviers par les procédés en biotechnologies. Les choix stratégiques d'une « pépinière » comme Agromillora mobilisent les techniques de l'économie de la connaissance que ce soit pour les applications en biosciences ou pour l'organisation des performances économiques. L'entreprise se tourne vers les nouveaux marchés porteurs de plants à haute densité. Elle laisse à d'autres pépinières, de dimension moyenne ou artisanale, le soin de fournir des variétés d'origine ancienne ou locales conformes aux cahiers de charges des AOC ⁶ qui rappelons-le ne représentent que 2% de la production mondiale d'huile d'olive et n'occupent que peu de surface cultivée⁷.

Implantée dans l'épicentre de la production mondiale des oliviers, cette multinationale spécialisée dans la multiplication de plants est symptomatique des conditions d'accès et de diffusion des variétés d'oliviers.

Agromillora, une pépinière en position de verrou économique

L'entreprise « Agromillora » basée à Barcelone s'est spécialisée dans la production de plants qu'elle qualifie de plants à « haute qualité sanitaire » afin de les diffuser mondialement depuis une trentaine d'années. Cette multinationale privilégie l'innovation technologique des processus de production pépiniériste et centre son activité sur les variétés à haut rendement afin de répondre aux demandes croissantes de plantations monovariétales (Picual notamment) qui se développent depuis une vingtaine d'années en Espagne (Rallo, 2014). La création variétale par les techniques *in vitro* de reproduction de plants d'olivier est une dimension qui répond aux exigences de compétitivité et d'innovation : résistance aux maladies, production et taille des noyaux, forme des arbres, réduction de la vigueur sont quelques-uns des traits recherchés pour faciliter la conduite et la transformation des olives. Il s'agit en effet, pour l'entreprise de développer de nouveaux formats de plants adaptés aux demandes grâce à la biotechnologie. Les clones suivent des processus techniques automatisés : chaînes de multiplication, chaînes de greffage, de transplantation et chaînes d'étiquetage et de traçabilité des plants avec contrôle qualité, garantissent la gestion optimale d'organisation de la production. A cela s'ajoute les stratégies d'organisation qui passent par le dépôt de brevets, la certification et la création de marques comme « Olint » pour les plants, « Smarttree » pour les formats adaptés haute densité ou « Rootpac » pour les porte-greffes.

Le modèle agronomique et économique proposé est donc celui de la haute densité qui s'appuie sur les biotechnologies. Fondé sur l'économie de la connaissance, l'entreprise est dotée de son centre de recherche, de son laboratoire. « Agromillora Iberia » travaille en partenariat avec les universités (Université de Cordoue notamment), les réseaux d'experts internationaux, des organismes de recherche et constitue des consortiums *ad hoc* quand nécessaire. Le fonctionnement en consortium international privé/public implique un nombre croissant d'institutions dans la recherche et le développement et dans les processus de sélection, de multiplication et d'organisation de nouvelles conduites culturales oléicoles⁸.

Les arbres souches « originels » constituent des supports investis par les biosciences. Les méthodes de mutation spécifiques, les kits de transplantation et les protocoles d'échanges d'information sont régis par contrats (licences, autorisation ou accords de transfert selon les contextes). Des brevets, comme par exemple, pour les porte-greffes sont déposés dans l'Union Européenne, aux Etats-Unis et dans les pays où Agromillora est présente.

L'entreprise est donc dans une position classique de verrou économique puisque le développement technique de créations variétales à haute densité (rendement, mécanisation, résistance à la maladie, etc.) est associé à des techniques d'allocation de droits qui entraîne une fourniture de biens exclusifs (Eisenberg, 2003)⁹. Une fois les variétés créées, le pilotage de cette plateforme à l'échelle globale conditionne l'accès aux variétés en induisant des liens de dépendance dans l'exploitation des variétés. Le vivant se transforme ainsi en un construit économique qui est industrialisé, reproduit, et diffusé dans le monde entier tout en étant régi par des faisceaux de droits de propriété intellectuelle relatifs au commerce.

Agromillora - foyer de diffusion de variétés clonées d'origine espagnole ou catalane

Leader mondial dans le secteur des plants d'olivier, elle produisait en 2012 près de 6 millions de plants d'oliviers annuels, dont plus de la moitié correspond à la variété *Arbequina* et le reste aux variétés *Arbosana* et *Tosca*¹⁰. La production et la diffusion des plants reposent sur ces trois variétés à haute densité (*Arbequina*, *Arbosana* et *Tosca*), suivies par *Oliana* et *Koroneiki* et une vingtaine de nouvelles variétés sont en cours d'expérimentations, dont *Subirana* et *Talaia* destinées aux cultures à très haute densité. Créés à partir de variétés d'origine espagnole, les plants mis en marché sont fondés sur une diversité génétique réduite.

L'organisation verticale de l'entreprise Agromillora et son implantation dans des pays d'Amérique du Nord et du Sud, en Europe et dans les pays du Moyen Orient confère à cette plateforme internationale une position stratégique. A la croisée des producteurs et des obtenteurs, l'entreprise diffuse les variétés et sait conquérir les marchés espagnols en fournissant les grandes exploitations espagnoles d'olivier et les distributeurs espagnols et européens. Elle a su également s'implanter dans plusieurs continents en créant des filiales aux Etats-Unis (Oregon, Californie et Floride), au Chili, au Brésil, en Australie, mais aussi au Maroc (2006), en Tunisie depuis 2007, puis en Turquie et en Jordanie. Au total plus de dix filiales réparties dans le monde construisent une plateforme globale de multiplication de plants d'oliviers¹¹.

L'Espagne est le premier pays à expérimenter cette voie. D'autres pays, comme le Maroc encourage l'introduction de plants pour la haute densité comme la variété *Arbequina*. Même si *Arbequina* est une variété minoritaire au Maroc, le modèle intensif s'installe. Ainsi, dans le cadre de la politique du Plan Maroc Vert mise en œuvre dans le tournant des années 2010, le contrat programme oléicole s'est fixé pour objectifs de doubler la surface plantée (1 220 000 ha pour 2020) et de quadrupler les recettes aux exportations. Le contrat programme soutient les agrégateurs qui répondent aux objectifs de compétitivité et d'organisation. Si la « Picholine marocaine » représente 90% des plantations au Maroc, la reconversion d'exploitations céréalières peu rentables vers la culture d'oliviers modernes est en route car elle constitue une opportunité économique pour les investisseurs. Le Crédit Agricole du Maroc a financé les industriels cherchant à développer des vergers industriels modernes intégrés pour favoriser la compétitivité. Des crédits soutiennent les propriétés qui s'équipent en systèmes de micro-irrigation et qui s'engagent dans de nouvelles plantations d'olivier. Les soutiens couvrent jusqu'à 80% du coût des plants. Parmi les variétés au catalogue officiel figure *Arbequina* (Crédit agricole du Maroc, Guide de l'investisseur : filière oléicole).

Moins volontaires politiquement que le Maroc, d'autres pays comme l'Algérie et la Tunisie s'engagent dans ce modèle haute densité de même que de nombreux pays en Amérique Latine, en Amérique du Nord, en Orient et en Chine.

Régis par l'économie de la connaissance, les profils variétaux sont contrôlés et mis en marché par cette plateforme internationale de génétique appliquée qui les diffuse à l'échelle mondiale. Situées en amont de la chaîne de production, les créations variétales sont réalisées à partir d'un nombre limité de variétés provenant de collections *in situ* ou *ex situ* espagnoles pour être ensuite commercialisées à différents types de fournisseurs (pépiniéristes, exploitations oléicoles, et grande distribution dont les jardinerie, etc.) de différents pays du monde. Les paradigmes culturels que sont l'innovation, le rendement, la segmentation et la croissance participent de ce modèle dominant dont la diffusion a des répercussions à la fois pratiques et symboliques.

Conséquences pratiques et symboliques de long terme

Les pratiques culturelles innovantes transforment les oliveraies « originelles » en vergers de production : plantés en rangées à haute ou très haute densité, les oliviers peuvent atteindre 1200-1500, voire 2000-2200 pieds par hectare selon les niveaux de densité choisis (contre 200-450 oliviers par hectare en irrigué et 50-80 en bourg). Ces lignes de plantations perdent leur fonction de marqueurs de paysage, puisque le rythme de plantations s'accélère. Après vingt ou vingt-cinq ans de mise en culture les plantations d'oliviers sont arrachées car même si les caractéristiques de vigueur de l'olivier sont diminuées par le génie génétique, la robustesse de cet arbre ressort « naturellement » empêchant les moissonneuses de circuler facilement entre les rangs¹².

L'interrogation sur le sens d'une action qui raccourcit les cycles de vie des oliviers, qui en diminue la vigueur et qui réduit la diversité biologique en se focalisant sur une origine variétale restreinte d'origine espagnole est mise hors-champ par les opérateurs économiques et scientifiques. Le moteur de l'histoire est généré par les connaissances appliquées et les propriétés du vivant sont transformées pour s'adapter aux besoins des activités humaines et des processus techniques de culture. Le vieux rêve de l'homme démiurge est à l'œuvre et annonce une ère de l'anthropocène où croissance, connaissance et écosystème fonctionneraient en une symbiose telle que rêvée par quelques scientifiques (Hoffman, 2016)¹³.

Fonctionnant comme un régime de véridiction univoque, la trajectoire dessinée par l'acteur stratégique de la filière oléicole (Agromillora) fournit un cadre régulant les modes d'accès et de distribution de variétés clonées. Cette vérité est portée par des séries constituées qui dépassent la seule logique de la filière oléicole. Le vivant est imaginé et saisi en fonction des modes de pensée et de faire normatifs. Que ce soit au niveau des discours ou des pratiques, le « vrai » dépend d'actions transformatrices impulsées par les laboratoires travaillant en consortium international. La reproduction à l'identique de quelques variétés sélectionnées à partir d'un "pool" de variétés espagnoles destinées à faciliter les étapes de production est conforme au modèle d'une agriculture innovante fondée sur les biosciences et le développement technologique performant.

Conclusion

L'origine de l'olivier est saisie par des opérateurs multiples. Les images archétypales de l'olivier constituent des réservoirs de ressources stratégiques pour nombre d'entre eux, car la focalisation sur une origine mythique favorise les alliances et la visibilité. La mise en conformité avec les disciplines globales est effective. Des segments de marchés distincts sont construits et leurs différences ne doivent entraver ni les règles du libre-échange ni celles des normes sanitaires commerciales oléicoles internationales. Sur la planète lisse des flux commerciaux internationaux, les traces des origines s'affichent dans les cadres réservés aux informations pour les consommateurs.

La plateforme biotechnologique Agromillora, entreprise pépiniériste qui assure la production de jeunes plants fondée sur les techniques de propagation *in vitro*, constitue un foyer de diffusion de plants clonés d'oliviers à l'échelle mondiale. Elle est une charnière entre les ressources naturelles et les activités humaines. Avec elle, les clones sont réalisés selon le schéma classique de l'économie de la connaissance à partir d'un nombre limité de variétés provenant de collections *in situ* ou *ex situ* espagnoles pour être ensuite commercialisées. Les verrous économiques et techniques des biosciences rompent avec la culture des oliviers millénaires et confirment la puissance des dispositifs normatifs des biotechnologies appliquées. Paradoxalement, une pépinière en charge de la distribution des variétés ne fournit plus que des clones originaires d'un seul lieu à des clients situés aux "quatre coins" du monde qui à leur tour distribuent et cultivent des clones d'olivier d'origine espagnole. La production de clones aux

origines uniques couplée avec les stratégies de marquage identitaire et fonctionnel projetée sur le long terme des référentiels entretenus par des dispositifs pratiques et discursifs.

À l'heure où les transitions s'opèrent afin de répondre aux enjeux environnementaux et sociétaux, la question du sens de l'action est posée car un des risques est de rompre avec les attentes sociétales. Seuls existeraient les mirages d'écrins d'oliviers ancestraux situés en bords des routes ou dans des oliveraies classées comme patrimoine méditerranéen, puis exhibés sur les étiquettes de bouteilles d'huile olive dont la substance et les propriétés originales seraient déterminées par les impératifs technico-économiques de mises en culture et de mise en scène d'« objets » apparemment authentiques à consommer, puis à jeter. Le risque de rompre avec la diversification et les dynamiques variétales est également en jeu. Si l'agro-pastoralisme ou l'agro-écologie se réduisent à des « hot spots » de la biodiversité et que les oliviers sont uniquement considérés sous l'angle de parcs à bois, la dissociation avec les attentes culturelles accentue les risques de fracture.

L'olivier ancestral n'est pas qu'une image et les oléastres ont accompagné les longs développements humains depuis des millénaires. Être parmi eux, c'est reconnaître aussi le pouvoir d'un arbre robuste, adapté aux sécheresses, capable de résister aux variations de température ou de vivre longtemps dans des conditions hostiles, en définitive adapté aux conditions méditerranéennes.

Références

- Ait Hmida A. (2016).** Stratégie de valorisation de l'huile d'olive par l'origine et la qualité : évaluation du projet Tyout-Chiadma, première AOP au Maroc. In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B. (éds). *L'oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques*. Montpellier : CIHEAM. p. 161-167. (Options Méditerranéennes: Série A: Séminaires Méditerranéens ; n. 118).
- Ait Mohamed Amer S. (2011).** *L'impact des stratégies marketing des pépiniéristes de plants d'oliviers dans la diffusion des variétés au Sud de la France*. Mémoire (Master of Science) : CIHEAM-IAMM, Montpellier. 85 p. (Master of Science : Professionnel, n. 796).
- Anania G., Pupo D'Andrea M.R. (2011).** L'huile d'olive dans la région méditerranéenne : production, consommation et commerce. In : CIHEAM (Paris, France). (2011). *Oléiculture et huile d'olive en Méditerranée*. Paris (France) : CIHEAM. p. 1-6. (Lettre de Veille du CIHEAM, n. 16).
- Antonelli A., Ilbert H. (2012).** Legal protection of mediterranean products. In: Mombiola F. (dir), Abis S. (dir.). *Mediterra 2012: The mediterranean diet for sustainable regional development*. Paris : Presses de Sciences Po. p. 327-344. (Mediterra). Chapter 16. Part 6 : Law and trade.
http://www.iamm.fr/ressources/opac_css/doc_num.php?explnum_id=7617
- Braudel F. (1977).** *La Méditerranée*. Paris : Flammarion, Arts et métiers graphiques. 463 p.
- COI (2015).** *World Olive Oil Figures*. <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/131-world-olive-oil-figures>
- COI (2016a).** World trade in olive oil and table olives. *Market Newsletter*, may 2016, n. 105. p. 2-5. <http://www.internationaloliveoil.org/documents/viewfile/11187-market-newsletter-may-2016>
- COI (2016b).** *Testing methods*. <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/224-testing-methods>

- Commission Européenne (Bruxelles, Belgique). (2015).** *La base de données DOOR* ("Database Of Origin & Registration").
<http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html>
- Crédit Agricole (Maroc).** *Guide de l'investisseur : filière oléicole*. Rabat : Crédit Agricole. 18 p.
http://www.fellah-trade.com/ressources/pdf/guide-invest_oleicole.pdf
- Eisenberg R.S. (2003).** Reaching through the Genome. In : Kieff F.(ed.) *Perspectives on properties of the human genome projet*. p. 209-230. (Advances in Genetics, vol. 50).
[http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2660\(03\)50010-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2660(03)50010-4)
- Hoffman W. (2016).** Ecosystems, food crops and bioscience: a symbiosis for the anthropocene. *Asian Biotechnology and Development Review*, vol. 18, n. 1, March 2016, p. 39-68.
- Ilbert H., Rastoin J.-L. (2010).** *Indications géographiques et marques territoriales agricoles et agroalimentaires dans l'espace euroméditerranéen : orientations stratégiques pour un développement durable*. Rapport final. 102 p. Etude menée en 2009 par le CIHEAM-IAMM et l'IPeMed.
- Ilbert H., Petit M. (2009).** Are geographical indications a valid property right? Global trends and challenges. *Development Policy Review*, vol. 27, n. 5, p. 503-528.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7679.2009.00457.x>
- Ilbert H. (2011).** Les indications géographiques, outils de construction des terroirs et de la biodiversité à l'aune des règles internationales du commerce : quelles tendances en Méditerranée ? In: Delfosse C. (dir). *La mode du terroir et les produits alimentaires*. Paris : Indes Savantes. p. 301-321.
- Lamani O. (2014).** *Institutions et acteurs locaux dans la valorisation des produits de terroir. Quelle démarche locale de valorisation de l'huile d'olive de Beni-Maouche en Kabylie*. Thèse (Dr. En Science de gestion et science agronomique) : Supagro Montpellier et ENSA d'Alger. 338 p.
- Lamani O., Ilbert H., Khadari B. (2015).** Stratégies de différenciation par l'origine des huiles d'olive en Méditerranée. *Cahiers Agricultures*, mai-juin 2015, vol. 24, n. 3, p. 145-150.
<http://dx.doi.org/10.1684/agr.2015.0749>
- Paris A. (2011).** *L'huile d'olive en Grande-Bretagne*. Aix-en-Provence : AFIDOL. 4 p. (Market Olea, n. 16). <http://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/17283/134651/.pdf>
- Petit M., Ilbert H. (2015).** *Geographical indications and rural development implications for TTIP negotiations*. 15 p. 145. EAAE Seminar "Intellectual Property Rights for Geographical Indications: What is at Stake in the TTIP?", 2015/04/14-15, Parme (Italie). Conférence invitée : communication écrite. <http://ageconsearch.umn.edu/handle/200231>
- Rallo L. (2013).** The olive growing in Spain and its genetic improvement. *La Rivista Di Scienza Dell'alimentazione*, Gennaio-Marzo 2013, n. 1, p. 17-37.
http://www.fosan.it/system/files/Anno_42_1_3.pdf
- Riccio P.-M., Le Manchec V., Lompré G., Martin M., Montmain J., et al. (2008).** *KNOLEUM, paysages de l'olivier - étude V : stratégies de développement*. DLM - 20090130-137. 114 p. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00812100/>
- Terral J.-F., Ater M., (2016)** Implications écologiques de l'étude de la plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier (*Olea europaea* L.). In : Ater M., Essalouh L., Ilbert H., Moukhli A., Khadari B. (éds). *L'oléiculture au Maroc : de la préhistoire à nos jours : pratiques, usages, commerce et politiques*. Montpellier : CIHEAM. p. 171-179. (Options Méditerranéennes : Série A. : Séminaires Méditerranéens ; n. 118).

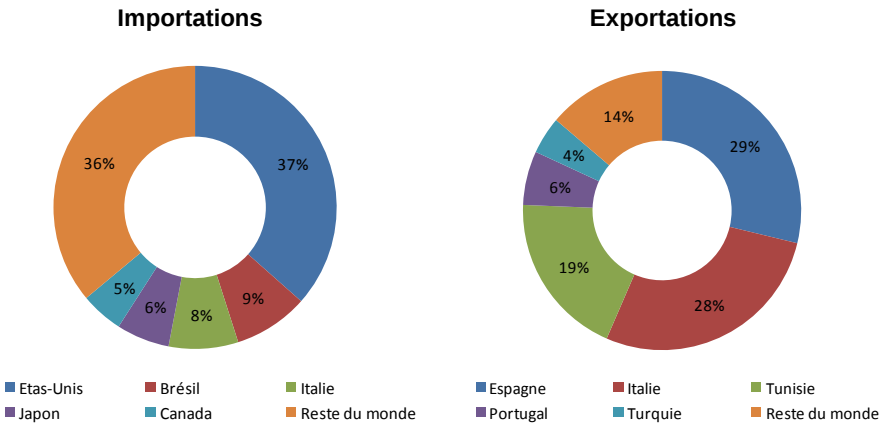
Annexes

Annexe 1. Evolution de la production d'huile d'olive par pays (1 000 tonnes)

	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	Moyenne	%
Espagne	989,8	826,9	1 111,4	1 236,1	1 030,0	1 401,5	1 391,9	1 615,0	618,2	1 775,8	825,7	1 245,3	43%
Italie	879,0	636,5	490,0	510,0	540,0	430,0	440,0	399,2	415,5	461,2	302,5	403,7	14%
Grèce	435,0	424,0	370,0	327,2	305,0	320,0	301,0	294,6	357,9	131,9	300,0	277,1	10%
Tunisie	130,0	220,0	160,0	170,0	160,0	150,0	120,0	182,0	220,0	70,0	260,0	170,4	6%
Syrie	175,0	100,0	154,0	100,0	130,0	150,0	180,0	198,0	175,0	165,0	50,0	153,6	5%
Turquie	145,0	112,0	165,0	72,0	130,0	147,0	160,0	191,0	195,0	190,0	190,0	185,2	6%
Maroc	50,0	75,0	75,0	85,0	85,0	140,0	130,0	120,0	100,0	120,0	110,0	116,0	4%
Portugal	41,2	29,1	47,5	36,3	53,4	62,5	62,9	76,2	59,2	91,6	90,0	76,0	3%
Algérie	33,5	32,0	21,5	24,0	61,5	26,5	67,0	39,5	66,0	44,0	44,0	52,1	2%
Jordanie	29,0	22,0	37,0	21,5	18,5	17,0	27,0	19,5	21,5	30,0	35,0	26,6	1%
Reste du monde	105,5	95,0	135,6	130,9	156,1	129,0	195,2	186,0	173,2	191,0	185,8	186,2	6%
Total	3 013,0	2 572,5	2 767,0	2 713,0	2 669,5	2 973,5	3 075,0	3 321,0	2 401,5	3 270,5	2 393,0	2 892,2	100%

Source : données COI novembre 2015

Annexe 2. La part des importations et exportations d'huile d'olive par pays (moyenne 2010- 2015)



Source : COI, novembre 2015

Annexe 3. Les multinationales oléicoles

Firmes	Pays	Année	Revenus €	Groupes	Marques
UNILEVER	Hollande	2010	44 262 000	Feruzzi	Solgado, Koipe
DEOLEO	Espagne	2009	1 375 802	Unilever	Lince, La Masia, Lindoliva, Puget
CARAPELLI	Italie	2010	621 354	Eridiana	Lesieur
Aceites del SUR	Espagne	2009	358 478	MDD	Carrefour, Junto, Hiperca
Cooperativa Andaluza	Espagne	2009	341 086	Aceites españoles	Carbonell, Elosua
Luccesse Oli el vini	Italie	2010	304 458		
Coosur	Espagne	2010	270 034		
Borges	Espagne	2010	257 905		

Source AMADEUS, 2012

Notes

¹ <http://olivetreeroute.gr/network-fr/>, consulté en mai 2016

² <http://www.puget.fr/la-marque/>

³ L'origine non préférentielle est une terminologie particulière utilisée par les autorités en charge des douanes, de la concurrence et des marchés. Une entreprise qui revendique un lieu spécifique d'origine doit se conformer au code des douanes en fournissant un certificat d'origine non préférentiel. <http://www.douane.gouv.fr/articles/a10832-origine-non-preferentielle-d-une-marchandise>, consulté en mai 2016.

⁴ En référence aux travaux de Michel Foucault sur les régimes de vérité (savoirs et jeux de vérité), les jeux de pouvoir (légitimation à une époque donnée, droit, normes) et les jeux de rapport au sujet (expérience de soi, subjectivité).

⁵ <http://www.agromillora.com/fre>

⁶ Le cahier de charges de l'"Huile d'olive de Corse" stipule que plus de 70 % des plants doivent être d'origine locale. On y trouve les noms de variétés spécifiquement originaires de la Corse, comme : Sabine (également dénommée Aliva Bianca, Biancaghja), Ghjermana, Capannace, Raspulada, Zinzala, Aliva Néra (Ghjermana du Sud), Curtinese. www.corse.fr/sia/file/176284/ Voir également le mémoire de master sur la taille des pépinières en France qui explicite les stratégies d'entreprise (Ait Mohamed Amer, 2010)

⁷ Au Maroc ou en Algérie, les expériences de l'huile d'olive de Tyout ou celle de BeniMaouche portent sur des espaces restreints (Ait Hmida, 2016 ; Lamani, 2015)

⁸ Voir la liste des principaux partenariats de recherche génétique <http://www.agromillora.com/fre/Genetique> (consulté juin 2016)

⁹ Voir la littérature sur les distorsions dans la fourniture de biens dont les conditions d'exclusivité sont fixées par accords ou licences.

¹⁰ Enquêtes réalisées au siège d'Agromillora à Barcelone en 2013

¹¹ <http://www.agromillora.com> (consulté juin 2016)

¹² Le modèle est celui de l'automatisation des rapports de production : pulvérisation localisée, micro-irrigation, robotisation, optimisation des semis, desherbinage, transport vers des moulins à haute technologie à même de contrôler température et niveaux d'acide oléique sans oublier les contrôles techniques de qualités normalisés ou labellisés "bio". L'agriculture « doublement » intensive développe les leviers d'amélioration des performances économiques et de qualité environnementale en interpellant la recherche et les constructeurs d'agroéquipement.

¹³ La revue « *Asian Biotechnology and development review* » est symptomatique de ce courant. Le volume de mars 2016 (vol 18 n°1) consacré à la régulation, à la propriété intellectuelle et à l'innovation fait explicitement référence au concept de symbiose.

Stratégies des pépinières dans la production et la diffusion des variétés d'olivier dans la région de Marrakech Tensift Al Haouz

Ahmed Ait Hmida

INRA Maroc (Centre Régional de Marrakech), BP 533, Menara, 40000 Marrakech, Maroc

Résumé. La production de plants d'olivier certifiés des pépinières agréées de la région de Marrakech Tensift Al Haouz est en nette diminution. Actuellement, elle est de 2,1 millions plants/an. Une enquête réalisée en 2014 montre que ce secteur reste encore caractérisé par un faible niveau de diversification du profil variétal et ne contribue pas efficacement à la différenciation de l'offre des produits oléicoles. Toutes les pépinières multiplient de façon majoritaire les variétés *Picholine marocaine* (PM), *Haouzia* et *Menara*. Le marché de diffusion des variétés d'olivier est caractérisé par une fragilité de l'équilibre entre l'offre et la demande, qui est en permanente fluctuation. Les prix des plants des variétés *Haouzia*, *Menara* et « PM » ont connu, au cours de ces dernières années, une nette diminution de 17 à 5 MAD/plant (1MAD = 0,1 €). La diffusion des variétés d'oliviers est caractérisée par l'existence d'une activité informelle, qui porte préjudice à l'ensemble du secteur par i) une concurrence déloyale, ii) la diffusion d'un matériel végétal d'origine inconnue et iii) les risques de propagation de maladies.

Mots-clés. Oléiculture - Pépinières - Production - Marché - Marrakech Tensift Al Haouz

Title. *Analysis of sector of olive varieties dissemination in Marrakech Tensift Al Haouz region*

Abstract. *The production of certified olive plants of registered nurseries in Marrakech Tensift Al Haouz region has decreased sharply. It is currently 2.1 million plants /year. A survey realized in 2014 shows that this sector remains still characterized by a low level of diversification of varietal profile and does not effectively contribute to the differentiation of supply of olive products. All nurseries mainly produce the Picholine marocaine, Haouzia and Menara varieties. The distribution of olive varieties market is characterized by an imbalance between supply and demand, which is in permanent fluctuation. During these last years, the price of plants of these varieties are in continuing decline of 17 to 5 MAD/plant (1 MAD = 0.1 €). The dissemination of olive varieties is characterized by the existence of an informal activity that harms the entire sector by an unfair competition, dissemination of plant of unknown origin and the risk of disease spread.*

Keywords. *Olive cultivation - Nurseries - Production - Market - Marrakech Tensift Al Haouz*

Introduction

L'activité de diffusion des variétés d'olivier joue une fonction stratégique dont dépendent le choix et les résultats économiques de toute la filière oléicole. L'augmentation continue des superficies oléicoles exige une grande activité des pépinières.

Nombreux sont les travaux de recherche réalisés sur la filière oléicole, mais l'analyse du secteur de diffusion des variétés d'olivier constitue une question économique qui reste encore peu connue dans les analyses de la filière oléicole. L'analyse des stratégies des pépinières dans la production et la diffusion des variétés d'olivier permet de comprendre comment s'opèrent les changements dans ce secteur et l'impact sur la diversité des variétés mises sur le marché. La compréhension des enjeux de propagation de plants d'olivier sur le marché passe par l'analyse de l'action des acteurs concernés par cette activité. Cette analyse permet de comprendre aussi les contraintes et les atouts caractérisant ce secteur.

L'activité de diffusion des variétés d'olivier est soumise à plusieurs tendances qui peuvent compromettre sa bonne contribution au développement de la filière oléicole. Ces tendances sont le résultat de changements dans les environnements politique, socio-économique et technologique d'une grande partie des activités de la chaîne de valeur oléicole.

La politique de production de la filière oléicole a opté, entre autres, pour une stratégie de compétitivité par la différenciation de l'offre par la qualité et l'origine. Ceci reste, dans une large mesure, tributaire de la réponse du secteur de diffusion des variétés d'olivier à cette politique par la diversification du profil variétal et la production authentique des plants d'olivier de bonne qualité.

Cette analyse se fait dans une perspective pluridimensionnelle sur les pépinières et la chaîne de valeur entière pour étudier la réponse de ce secteur à la réalisation de la stratégie des pouvoirs publics en matière de structuration et de différenciation de l'offre des produits oléicoles.

Des enquêtes participatives ont été réalisées en 2014 auprès des différents acteurs, de la région de Marrakech Tensift Al Haouz, concernés par la diffusion des variétés d'olivier.

L'olivier de la région représente 19 % du patrimoine oléicole national. Marrakech Tensift Al Haouz est la première région exportatrice d'olive de table avec environ 70 000 tonnes/an. La région a connu également une extension de la superficie de l'olivier et une légère amélioration de la qualité des produits oléicoles.

Ces investigations ont été axées sur les techniques de multiplication, les quantités de plants produits, l'analyse du marché des plants d'olivier et la politique de l'Etat en matière d'extension de la superficie oléicole. Ce travail a aussi pris en compte la diversité de l'olivier dans la région, les normes régissant l'activité de production de plants d'olivier, les variétés adoptées et les subventions et encouragements des agriculteurs. Ces enquêtes ont permis aussi d'analyser la dynamique du secteur et la qualité de coordination entre les différents acteurs.

I – Production de plants

Les pépinières de la région sont des entités familiales privées. Deux des sept pépinières agréées en 2014 sont spécialisées dans la production des plants d'olivier. L'activité de ces pépinières est suivie et contrôlée par les services du Ministère de l'Agriculture.

La production globale de plants est en diminution continue. Elle a évolué de 4,8 à 2,1 millions de plants d'olivier certifiés/an, respectivement de 2009 à 2014 (Tableau 1). Quelques différences caractérisent les pépinières de la région, du fait du nombre de variétés dont elles disposent, de leurs productions et du volume des ventes réalisées.

Tableau 1. Evolution de la production de plants d'olivier dans la région

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pépinières agréées	7	8	9	12	6	7
Production (millions de plants)	4,57	4,8	3,76	4,39	4,56	2,1

Toutes les pépinières produisent majoritairement les plants des variétés *Picholine marocaine*, *Haouzia* et *Menara*. Les plants de ces variétés représentent 94% du total des plants produits (Tableau 2). De petites quantités d'autres variétés étrangères sont également proposées, telles que *Arbequine*, *Picual*, pour satisfaire des petites demandes particulières. Le secteur reste encore caractérisé par un faible niveau de diversification du profil variétal. Les deux variétés *Haouzia* et *Menara* ont été sélectionnées au début des années 1990 alors que la demande des agriculteurs pour ces deux variétés n'a commencé d'une façon effective qu'une quinzaine d'années plus tard, avec une utilisation massive aux alentours de 2007.

Tableau 2. Variétés d'olivier multipliées en 2014

Variété	Production (milliers de plants)	(%) du total
<i>Picholine marocaine</i>	723	34,50
<i>Haouzia</i>	640	30,51
<i>Menara</i>	610	29,36
<i>Picholine du Languedoc</i>	73	3,54
<i>Arbequine</i>	16	0,77
<i>Picual</i>	14	0,66
<i>Koroneiki</i>	14	0,66
Total	2 090	100

Les pépinières de la région restent encore loin des technologies modernes de multiplication de l'olivier. Ceci se répercute négativement sur la qualité des plants et sur la compétitivité du système de production. La technique herbacée qui permet de minimiser le coût de production (COI, 2008) n'est pas pratiquée. La technique utilisée est le bouturage semi-ligneux. L'identification et la conservation du matériel génétique de base (Ouazzani *et al.*, 2001) et l'emploi de nouvelles technologies sont des éléments essentiels pour permettre à la pépinière de fournir des plants adaptés au développement d'une oléiculture moderne (OEPP, 2009), rentable et durable.

II – Commercialisation

Deux groupes de pépinières correspondant à des positionnements distincts ont été identifiés :

- Les grandes pépinières vendant, sur appels d'offre, aux collectivités, aux entreprises de paysage et autres, constituent un groupe minoritaire en nombre mais réalisent l'essentiel du volume des ventes. C'est un secteur caractérisé par le monopole de la production des plants d'olivier (près de 80%) par 3 grandes pépinières.
- Les pépinières de vente au détail. Leur rôle est mineur avec moins de 20% des ventes.

L'équilibre du marché de diffusion des variétés d'olivier est d'une grande fragilité. Ce marché est caractérisé par une insuffisance de planification de l'offre de plants. Ceci s'explique pour partie par l'absence d'informations sur la demande qui est en permanente fluctuation. Les pépiniéristes ne disposent pas d'informations fiables, en temps opportun, sur les grands programmes d'extension d'oliveraies leur permettant ainsi de programmer leurs productions et de prédire les besoins du marché.

Les pouvoirs publics ont procédé à de grandes opérations de distribution de plants certifiés d'olivier entre 2009 et 2011 dans le cadre du Plan Maroc Vert (PMV) pour la mise à niveau de la filière oléicole et l'amélioration de sa compétitivité. Ces opérations ont porté sur la distribution de millions de plants d'oliviers des variétés *Haouzia* et *Ménara*. La superficie oléicole au niveau de la région est passée de 123 000 à 156 000 Ha entre 2008 et 2014 avec une augmentation annuelle de 5 500 Ha (DRA MTH, 2014). Cette extension des vergers oléicoles, dans le cadre du PMV et du programme Millenium Challenge Account (2011-13), a nécessité un appui fort des pépinières.

Il existe une difficulté d'écoulement des variétés *Haouzia* et *Menara* puisque l'Etat, qui était le principal client pour ces deux variétés, a arrêté de lancer des appels d'offre depuis l'année 2011 (MAPM, 2011). Ces plants étaient cédés aux agriculteurs à des prix subventionnés dans le cadre du PMV pour l'extension des superficies oléicoles (ADA, 2011). Actuellement, l'offre dépasse largement la demande. Il existe de très grands stocks qui n'ont plus les caractéristiques requises pour la commercialisation. Ainsi, les prix des plants de ces variétés ont connu une nette diminution, de 17 à 5 MAD/plant. Ces dernières années, les projets d'investissement des pépiniéristes se sont concentrés en majeure partie sur une reconversion vers d'autres espèces dont l'écoulement est plus rentable.

La production de plants s'inscrit rarement dans le cadre d'un calendrier précis. Par manque ou insuffisance d'information, le choix des variétés multipliées par les pépiniéristes n'est pas en conformité avec les besoins du marché, ce qui compromet la rentabilité des pépinières.

La valorisation de l'effort de sélection par amélioration du prix de vente des plants des variétés *Haouzia* et *Menara*, sélectionnées à partir de la *Picholine marocaine*, n'est pas réalisée. Les pépinières continuent encore de multiplier massivement la variété *Picholine marocaine* dont les plants sont vendus au même prix que ceux des variétés sélectionnées.

Le secteur pépiniériste de la région reste encore traditionnel et tourné vers le marché intérieur. D'autres pépinières internationales, modernes et très performantes, ont été implantées au Maroc, telles que AGROMILLORA et OLEAPLANT, avec une production de plants plutôt orientée vers les variétés *Arbequina*, *Arbosana* et *Koroneiki* pour les plantations super intensives. De ce fait le secteur pépiniériste local ne subit pas de concurrence, de la part de ces entreprises pour la diffusion des variétés locales. Quant au marché d'exportation de plants d'olivier du Maroc, ce secteur ne connaît presque pas d'activité.

Les pépinières agréées de la région sont concurrencées par une activité informelle de multiplication de plants qui porte préjudice à l'ensemble du secteur. Cette concurrence déloyale, joue un rôle important dans la désorganisation du secteur et contribue en particulier à la diffusion d'un matériel végétal d'origine inconnue avec des risques de propagation de maladies. La conformité variétale est importante dans la mesure où la livraison de plants non conformes à la variété demandée a un effet totalitaire sur l'ensemble du devenir de la plantation oléicole et donc des objectifs visés par le producteur. Pour garantir un produit de bonne qualité aux producteurs et aux consommateurs, les pépinières agréées doivent rester le fournisseur exclusif de plants d'olivier (Hilali et al., 1993).

Recommandations

Une agrémentation de l'activité des pépinières non agréées, dont le nombre n'est pas connu, s'imposerait avec un accompagnement vers l'adoption de bonnes pratiques de multiplication et la mise en place de parcs à bois authentiques et diversifiés.

Le développement du secteur de diffusion du matériel végétal oléicole nécessite une bonne coordination entre les différents acteurs concernés par ce secteur (pépiniéristes, agriculteurs, organismes de recherche et de développement, consommateurs). La bonne coordination permet d'identifier les contraintes de production et de commercialisation, tirer profit des atouts et améliorer le flux d'informations entre les différents partenaires. La création de la réputation et de la qualité intègre des considérations économiques et politiques et nécessite la gestion des

intérêts des différents acteurs (Bérard & Marchenay, 2009). Des stratégies collectives sont nécessaires et des formes d'organisation contractuelles doivent se constituer pour apporter des améliorations à ce secteur.

La diffusion des variétés d'olivier nécessite la mise en place d'un secteur pépiniériste oléicole moderne. Ceci permettra de fournir des plants adaptés aux différents environnements, d'améliorer la productivité et de contribuer au développement durable de la filière oléicole.

La diffusion des plants d'olivier est confrontée à plusieurs contraintes d'ordre organisationnel, institutionnel et de gestion. Ceci nécessite un programme d'interventions pour :

- Appuyer la diversification du profil des variétés locales et sensibilisation des oléiculteurs ;
- Introduire de meilleures pratiques de multiplication pour produire des plants en qualité et en quantité requises et diminuer le coût de production ;
- Procéder à la création d'une pépinière pilote qui servira à la démonstration des techniques modernes de multiplication ;
- Renforcer les canaux de communication entre les pépinières et le reste de la filière oléicole ;
- Procéder à l'agrément du secteur informel.

Remerciements

Travail en partie soutenu par la Fondation Agropolis (projet OliveMed ID1202-066 « Investissements d'avenir » Programme Labex Agro : ANR – 10-LABX-0001-01.

Références

- ADA (Agence pour le Développement Agricole, Maroc). (2011).** *Plans Agricoles Régionaux*. <http://www.ada.gov.ma/web/planagricolregionaux>
- Bérard L., Marchenay P. (2009).** Lieux, cultures et diversités : un regard anthropologique sur les productions localisées. In : Tekelioglu Y., Ilbert H., Tozanli S. (eds.). *Les produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*. Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. p. 31-37. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, n. 89). Séminaire international sur Les Produits de Terroir, les Indications Géographiques et le Développement Local Durable des Pays Méditerranéens, 2008/04/24-26, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=801078>
- COI. (2008).** *Techniques de production des plants d'olivier en pépinière*. <http://www.internationaloliveoil.org/projects/paginas/index01.htm>
- Crozier M., Friedberg E. (1992).** *L'acteur et le système : les contraintes de l'action collective*. 2. ed. Paris (France) : Seuil. 500 p. (Essais, n. 248).
- DRA MTH (Direction Régionale d'Agriculture, Marrakech). (2014).** *Secteur oléicole dans la région de Marrakech Tensift Al Haouz*. Rapport. Marrakech : DRA. 23 p.
- Hilali S., Antari A., Ajana A. (1993).** Incidence du cultivar sur la qualité de l'huile d'olive. *Revue du réseau pour l'amélioration de la productivité agricole en milieu aride*, vol. 5, p. 95-100.
- MAPM (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, Maroc). (2011).** *Contrat-Programme 2009-20 entre le Gouvernement et Interpolive relatif au développement de la filière oléicole*. Rabat : MAPM.
- OEPP (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes). (2009).** *Certification sanitaire d'arbres et de porte-greffe d'olivier*. 11 p. (Schémas pour la production de végétaux sains destinés à la plantation). <https://gd.eppo.int/download/standard/96/pm4-017-2-fr.pdf>

ONSSA (Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires, Maroc). (2014). *Production des plants certifiés d'olivier par les pépinières de la région de Marrakech Tensift Al Haouz.* Rabat : ONSSA.

Ouazzani N., Belkoura I., Touzani A. (2001). *Multiplication et certification des plants d'olivier.* Meknès : ENA et COI. 231 p.

Spécificités de l'oléiculture en montagne (région kabyle en Algérie) : pratiques culturelles et enjeux de la politique oléicole publique

Ouassila Lamani ¹, Hélène Ilbert ²

¹ Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA); Laboratoire d'économie agricole & agroalimentaire. 02 Rue des Frères OUDEK, Oued Smar, Alger 16200, Algérie.

² CIHEAM-IAMM, UMR MOISA, 3191, route de Mende, 34093 Montpellier Cedex 5, France

Résumé. L'oléiculture est maintenue depuis longtemps dans les régions montagneuses sous forme d'une culture vivrière, elle a toujours symbolisé l'attachement à la terre. C'est une culture très représentative au niveau de ces régions, issue d'un héritage historique. Néanmoins, les efforts consentis par l'Etat ont réussi à réorienter la stratégie des communautés locales vers l'investissement pour l'amélioration des revenus et la modernisation technique. Les différents programmes de développement, appliqués à la filière oléicole, entrepris par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, en Algérie, mériteraient d'être étudiés de près. Notre travail s'est effectué dans le village de Beni Maouche en Kabylie, sur des exploitations familiales. Nous avons par le biais d'enquêtes, de focus group et des interviews semi structurés, réalisé un diagnostic qui nous a permis de connaître les pratiques culturelles et les caractéristiques spécifiques de la variété d'olive et de l'huile d'olive de la région de Beni Maouche. Une étude de cas qui précise les caractéristiques des exploitations, mais aussi les choix techniques, organisationnels et culturels qui constituent des éléments déterminants de l'offre.

Mots-clés. Oléiculture - Spécificité - Politique publique - Kabylie - Algérie

Title. Specificities of olive cultivation in mountains (Kabylie region in Algeria): cultural practices and challenges of public policies for the olive cultivation

Abstract. Olive growing is maintained since a long time in the highlands as a food crop. It has always symbolized the attachment to the land. It is a very representative crop in these areas, coming from a historical heritage. Nevertheless, State's efforts, successfully refocused the strategy of local communities towards investment for the improvement of incomes and technical modernization. The various development programs, applied to the olive oil sector, undertaken by the Ministry of Agriculture and Rural Development of Algeria, should be closely investigated. Our work was carried out in the village of Beni Maouche in Kabylie, on family farms. Through surveys, focus groups and semi-structured interviews, we conducted a diagnostic that allowed us to know cultural practices and specific characteristics of the variety of olive and olive oil in Beni Maouche region. This is a case study, which specifies the farms characteristics, but also the technical, organizational and cultural choices that are central elements of the offer.

Keywords. Olive growing - Specificity - Public policy - Kabylie – Algeria

Introduction

L'Algérie étant en grande partie désertique, ses potentialités agricoles sont limitées avec seulement 20% de la surface utilisable pour l'agriculture, soit environ 40 millions d'hectares de surface agricole, dont 8,5 millions d'hectares de surfaces cultivées selon le MADRP

¹. Les principales cultures algériennes sont les céréales (33%), les fourrages (6%) et l'arboriculture (6%, soit 510 000 ha de surface).

La filière oléicole occupe 389 000 ha, soit 2,30% de la SAU. Le verger oléicole est localisé en grande partie en zone de montagne dans la Kabylie. L'agriculture de montagne a, depuis très longtemps, contribué à la sécurité alimentaire des ménages dans ces régions. Le principe de

ces agricultures est basé sur l'association production végétale-élevage, respectant ainsi le principe de « rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme » (Lamani *et al.*, 2014).

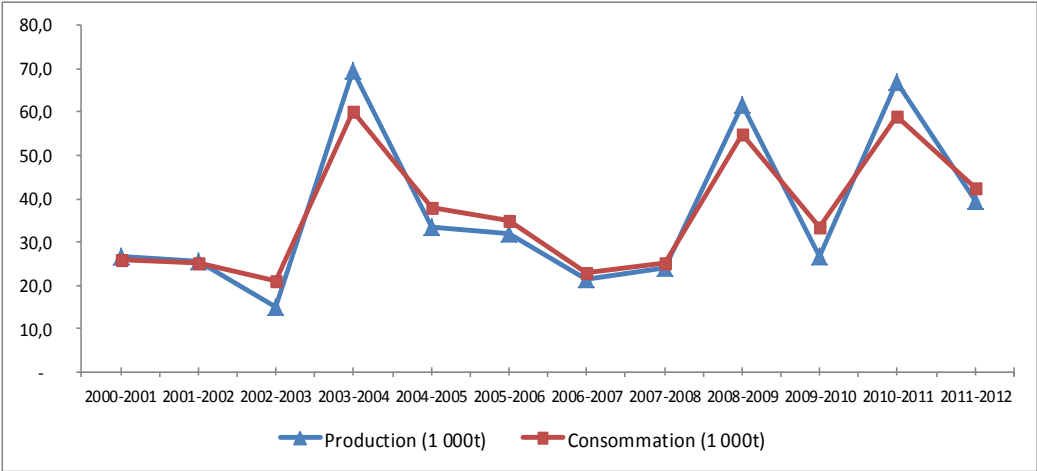
L'arboriculture rustique reste la base de l'agriculture dans la région de Kabylie. Les arbres fruitiers les plus cultivés sont par ordre d'importance : l'olivier, le figuier, l'amandier et l'abricotier. L'oléiculture est pratiquée par tous les ménages. Cette activité est très largement prédominante et marque fortement la vie sociale, économique et culturelle de la région. L'olivier est le symbole des montagnes de Kabylie, il occupe plus de 2/3 de la surface oléicole nationale, d'où l'importance d'étudier cette filière, plus particulièrement en Kabylie.

Une autoconsommation de la production d'huile d'olive instable

Au cours de la campagne 2010/2011, certes exceptionnelle, depuis la campagne oléicole 2003-2004, l'Algérie avait produit 5,2 millions de quintaux d'olives et 67 000 tonnes d'huile d'olive, hissant le pays à la 8^{ème} place mondiale, derrière respectivement l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Tunisie, la Turquie, la Syrie et le Maroc. Une production qui se concentre généralement dans certaines wilayas comme Bejaïa, Tizi Ouzou et Bouira. Ces trois wilayas sont spécialisées beaucoup plus dans la production d'huile.

La moyenne de consommation actuelle (2005-2012) est de 39 000 tonnes avec un maximum enregistré en 2010-2011 (59 000 t). La consommation nationale est donc équivalente à la production moyenne nationale qui oscille entre 40 et 60 000 t depuis 2004. La situation se nuance en fonction des régions productrices ; pour la Kabylie, par exemple, la consommation moyenne demeure élevée, en dépit de la concurrence des autres huiles végétales. En effet, la population voue une nette préférence pour l'huile d'olive, qui fait partie de la consommation quotidienne. Cette consommation est bien en dessous de la moyenne des pays méditerranéens.

Actuellement, l'huile d'olive est consommée pratiquement dans sa totalité dans les zones de production. La consommation par habitant est passée d'une moyenne de 0,85 kg au cours des années 80 et 90 à 1,43 kg en 2000 et 1,53 kg en 2004. La consommation d'huile d'olive en Algérie suit les fluctuations de la production nationale, comme le montre le graphique suivant.



Source : réalisée à partir des données du COI (Novembre 2013)

Figure 1. Evolution de la production et de la consommation oléicole nationale

L'objectif de cette étude empirique est d'analyser le contexte national algérien du marché oléicole et les spécificités de la production oléicole en Kabylie. Une analyse qui porte sur la

structuration de l'offre et sur sa caractérisation. Les variétés, les types d'exploitation, les processus techniques et organisationnels sont les facteurs qui ont été retenus pour cette analyse. Connaître les pratiques culturelles et identifier les caractéristiques spécifiques de l'huile d'olive en montagne, dans la région Kabyle, sont des points clés pour comprendre la complexité du tissu institutionnel. L'étude de cas précise les caractéristiques des exploitations, mais aussi les choix techniques, organisationnels et culturels qui constituent des éléments déterminants de l'offre. Elle est donc volontairement limitée à un territoire précis afin de comprendre les interactions entre les niveaux micro, méso et macro.

I – Répartition géographique et principales variétés

La superficie totale du verger oléicole national s'élève, comme évoqué auparavant, à environ 389 000 ha pour plus de 25 millions d'arbres. Ce verger est constitué d'une oliveraie dite moderne concentrée dans les plaines de l'Ouest, spécialisée dans l'olive de table qui est dominée par la variété « Sigoise », très appréciée par le marché de l'exportation. Une oliveraie traditionnelle est implantée dans des zones qui se caractérisent par la prédominance d'un relief accidenté, concentrée essentiellement dans le Centre. Sa superficie représente environ 85% du verger national et ces vergers sont spécialisés dans la production de l'huile d'olive.

L'oléiculture est concentrée exclusivement au niveau de 6 principales wilayas, trois wilayas de la région du Centre, qui représente plus de 50% de la surface oléicole nationale (Bejaia, Tizi-ouzou, Bouira) et trois de la région Est (Bordj Bourreridj, Sétif et Jijel). Quant au reste du verger oléicole, plutôt consacré à la production d'olives de table, il se trouve essentiellement dans trois autres wilayas (Tlemcen, Mascara et Relizane).

L'oléiculture orientée vers la production d'huile d'olive domine la quasi-totalité de la région de Bejaia, avec près de 70% de la surface arboricole totale. Elle s'étend sur une superficie de plus de 60 000 ha (Boudi *et al.*, 2013). Comparativement aux autres wilayas productrices d'olives destinées à l'huile, Bejaia est en première position.

L'oléiculture algérienne est caractérisée par une large gamme de variétés. La filière oléicole de montagne est localisée principalement dans la région de Kabylie; l'huile d'olive reste dans cette région un produit naturel et sain. La production est ancienne et constitue, pour une bonne partie de la population rurale, un potentiel économique important. Certaines variétés d'olives sont endémiques de la région telle que la variété « Chemlal » (considérée comme un véritable patrimoine local, elle donne 14 à 18 litres/quintal). D'autres variétés existent, telles que « Azeradj », « Aberkane », « Aidel », « Bouchouk », « Agraraz », « Aimel » (l'ITAFV² compte dans sa collection plus de 63 variétés locales dans la région de Kabylie).

En termes de potentiel productif, la variété « Azeradj »³ a l'avantage d'être la seule à assurer un rendement en huile allant de 24 à 28%, qui est meilleur que les autres variétés pour lequel ce rendement est d'environ 16 à 24%. Le second atout de cette variété est sa résistance à la sécheresse.

II – Type d'exploitation et techniques de production

La nature juridique des exploitations agricoles dans la Kabylie est dominée par l'exploitation individuelle. Le statut juridique est essentiellement privé, avec une présence de l'indivision occasionnant, dans la plupart des cas, des conflits qui entravent toute décision de développement des exploitations.

Les exploitations agricoles dans ces zones sont de petites tailles, allant de 0,2 ha à 5 ha, et sont généralement morcelées. Ces exploitations sont enclavées et en plus du relief accidenté, l'accès n'est possible qu'à pieds ou à dos de mulet. Les terres agricoles se trouvent généralement en contrebas du village et ce pour deux raisons, d'après les anciens : i) mieux surveiller les exploitations à partir du village et ii) permettre la mobilisation et l'acheminement des eaux pluviales vers les exploitations.

Trois types de statut fonciers sont en général représentés dans cette région : i) terres en indivision, ii) terre familiale, correspondant à la terre détenue par le ménage au sortir de l'indivision et iii) terres en association, qui correspondent au cas des familles installées dans les diverses villes du pays et ne pouvant travailler elles-mêmes leurs terres. Elles les mettent en association.

Le système de production se distingue d'un village à un autre. L'arboriculture, la céréaliculture, la culture fourragère ou le maraichage sont les principales cultures. Les moyens de productions font généralement appel à des technologies légères car le relief accidenté ne permet pas l'implantation d'infrastructures lourdes. Même la traction animale y est rare, ce qui s'explique en partie par le relief et le milieu physique, mais aussi par les conditions économiques faibles de ces régions montagneuses.

Fonctionnant sur le modèle de l'agriculture familiale, les grands travaux (retourner la terre, la taille des arbres ou encore grimper sur les arbres pour la cueillette des olives, des amandes, des figes...) sont effectués par les hommes. Les techniques de production restent traditionnelles : le travail de la terre se fait à la main, il n'est pas mécanisé car les populations sont très pauvres. Elles font toujours appel aux animaux de trait.

Quant à l'entretien du verger et à la gestion des exploitations oléicoles, les seules activités agricoles sont le labour⁴ et la taille des arbres. La moitié des agriculteurs affirme labourer leurs terres et l'autre moitié s'occupe, en plus du labour, de la taille des arbres. Ces activités sont généralement réalisées, durant le premier trimestre de l'année, juste après la fin de la récolte des olives.

Les zones montagneuses en Kabylie produisent une huile, jugée « la meilleure » selon les consommateurs, appelée d'ailleurs, par certains, « huile de Kabylie », en langue arabe dialectale « zitelakbayel » et appelée aussi « ziteouzemour » par les kabyles, ce qui signifie littéralement l'huile d'olive. L'expérience ancestrale y est pour beaucoup dans cette renommée sur laquelle se reposent impérativement les nouvelles méthodes de production.

Au niveau des oliveraies, la cueillette des olives demeure familiale, les tâches sont identifiées pour chacun des membres de la famille. Elle se fait encore à la main par les paysans (pratique du gaulage). Le ramassage des olives est généralement réalisé par les femmes, car l'utilisation du filet ne s'est pas encore généralisée en montagne. Les olives récoltées sont majoritairement destinées à la production de l'huile d'olive.

La transformation s'effectue selon des procédés techniques traditionnels, semi modernes ou modernes. La décision du choix du mode de trituration revient au chef de famille qui est, soit oléiculteur, soit propriétaire du verger oléicole. Il existe à l'échelle nationale 1 705 huileries, dont 85% sont des huileries traditionnelles et 10% des huileries modernes, et 45 unités de conditionnement en ce qui concerne l'olive de table selon les données du MADRP. La plupart de ces huileries font de la prestation de service aux oléiculteurs qui les paient soit en espèce, soit en nature. Ce procédé est courant dans la région de Kabylie.

Trois pratiques différentes, dans la trituration des olives, sont à noter, avec des conséquences sur le coût qui diffèrent, le rendement en est aussi influencé. L'huile est différente par sa texture et son goût.

La trituration traditionnelle est ancrée dans les traditions locales et dans les savoir-faire technique et socio-culturels. Le goût, tel qu'exprimé comme déterminant du choix pour la trituration traditionnelle, peut être interprété comme partie intégrante de la culture locale. En effet, les choix en matière d'autoconsommation locale sont induits par les modes de vie et par les milieux socio-culturels. La répartition des fonctions sociales entre les hommes et les femmes témoignent du poids des relations sociales dans l'organisation et la répartition du travail et sont des facteurs qui déterminent les orientations techniques.

Les types d'huilerie se développent en parallèle, sans synergies notables, entre les pôles modernes et traditionnels. Ces huileries opèrent ensemble sur le même territoire, en

revendiquant la spécificité, mais suivent des évolutions qui tendent à accroître les différences entre les démarches de valorisation de l'huile d'olive locale. Si certaines sont soutenues par les pouvoirs publics (les huileries modernes), d'autres poursuivent leurs activités car elles sont profondément ancrées dans les traditions locales. La compréhension du tissu social est donc indispensable pour restituer le fonctionnement du système institutionnel complexe où cohabitent les démarches publiques et privées, modernes et ancestrales, formelles et informelles.

III – Emergence des politiques publiques de développement de la filière oléicole

La nécessité de redynamiser la filière oléicole est devenue un objectif majeur de la politique publique. L'oléiculture est désormais considérée comme une des filières stratégiques qui devra garantir la sécurité alimentaire de la Nation. Pour ce faire, le Ministère de l'Agriculture et du Développement rural (MADR), a initié des programmes ambitieux depuis le début de la décennie 2000.

- La première phase (2000-2008) est caractérisée par la mise en place du Plan National du Développement Agricole et Rural (PNDAR), puis le PNDAR, dans lequel une attention particulière a été accordée au secteur oléicole, qui a donné lieu à de nombreuses actions initiées et financées par le Fond National de Régulation et Développement Agricole.

- La deuxième phase (2010-2014) a connu le lancement de la politique de Renouveau agricole et rural ; dont les axes stratégiques visent le renforcement de la sécurité alimentaire nationale. L'oléiculture est considérée comme une des filières stratégiques, avec notamment le lancement de programmes d'intensification et de modernisation, qui visent l'accroissement de la production et de la productivité, le renforcement des capacités de production des plants oléicoles et la mise en place de la certification, la modernisation et l'organisation des réseaux d'approvisionnement en intrants et services.

La mise en place des Projets de Proximité du Développement Rural Intégré (PPDRI) ambitionne de réinsérer, dans l'économie nationale, les zones marginalisées en mettant en valeur les ressources locales et les produits de terroir. La filière oléicole connaît une attention particulière par les pouvoirs publics à travers notamment les différents programmes de développement initiés et les mesures de soutiens qui sont mis en place, ce qui a redynamisé la filière.

1. Superposition de lois obligatoires et volontaires : le cas de l'oléiculture

Un décret spécifique à l'oléiculture, le décret n° 87-280 du 22 décembre 1987, ratifie l'accord international sur l'huile d'olive et les olives de table, il a été conclu à Genève le 1er juillet 1986. Cet accord vise à organiser la coopération internationale et la concertation entre les parties contractantes, la modernisation de l'oléiculture et de l'oléotechnie, l'expansion des échanges internationaux des produits oléicoles et enfin la normalisation du commerce international des produits oléicoles.

Selon l'article 26 de ce décret, on distingue quatre variétés d'huile d'olive : l'huile d'olive vierge, l'huile d'olive raffinée, l'huile d'olive et l'huile de grignons d'olive brute. Dans ce texte, les pouvoirs publics ont procédé à l'alignement des normes locales sur les normes internationales, notamment en matière de degré d'acidité de l'huile et son extraction. Ce texte référentiel rend également obligatoire (art. 27) l'application de ces dénominations dans le commerce international et leur emploi pour chaque qualité d'huile d'olive et de l'huile de grignons d'olive, qui doivent figurer en caractères très lisibles sur tous les emballages.

L'article 29 traite des modalités de l'engagement des parties contractantes d'étendre les dispositions des articles 26 et 28 à leur commerce intérieur, parties qui doivent « s'engager

notamment à prohiber et à réprimer l'emploi sur leur territoire, pour le commerce international, d'indication de provenance, d'appellations d'origine et de dénominations des huiles d'olive et des huiles de grignons d'olive contraires à ces principes ». Un engagement qui vise toutes les mentions apposées sur les emballages, les factures, les lettres de voitures et les papiers de commerce ou employées dans la publicité, les marques de fabrique, les noms enregistrés et les illustrations se rapportant à commercialisation internationale des huiles d'olive et des huiles de grignon d'olive.

Une loi obligatoire, spécifique au domaine agricole, loi phytosanitaire n° 87-17 du 1er août 1987, a pour objet la mise en œuvre de la politique nationale en matière de protection phytosanitaire, notamment le contrôle des végétaux et produits de végétaux. A travers cette loi les pouvoirs publics voulaient mettre en place un dispositif juridique en matière de lutte phytosanitaire et de contrôle de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Une autre loi fondamentale, elle aussi relative aux règles générales de la protection du consommateur, la loi 89-02 du 7 février 1989, a pour objet, de fixer des règles générales relatives à la protection du consommateur à travers l'ensemble du processus de mise à la consommation du produit qui s'étend du stade de création initiale jusqu'à l'offre finale, c'est-à-dire à la consommation. Dans ce texte de loi, les pouvoirs publics ont voulu mettre en place un dispositif juridique en matière de qualité et de conformité des produits avec comme objectifs la garantie contre tout risque susceptible de porter atteinte à la santé et/ou à la sécurité du consommateur ou de nuire à son intérêt matériel (art. 2).

Avec la loi fondamentale sur la protection du consommateur, une autre loi n°89-23 du 19 décembre 1989 relative à la normalisation, a vu le jour, fixant ainsi le cadre général de l'activité de normalisation. Ce texte constitue un outil de rigueur indispensable et un instrument de travail idéal dans le processus d'organisation et de développement de l'économie, avec, comme objectifs, l'adoption de marques de conformité aux normes algériennes et de labels de qualité, ainsi que le contrôle de leur usage dans le cadre de la législation en vigueur.

Cette loi a été suivie par le décret 90-132 du 15 mai 1990 relatif à l'organisation et au fonctionnement de la normalisation, qui institue des organes de normalisation composés de l'organisme chargé de la normalisation, et des comités techniques de normalisation.

D'une manière générale et à la faveur des réformes entreprises depuis les années 80 par les pouvoirs publics, un dispositif institutionnel s'est mis en place dans le but est de promouvoir les règles de sécurité alimentaire et de garantir la qualité des produits.

Le cas de l'Algérie et des lois successives qui ont été adoptées dans les vingt dernières années, pour gérer les classifications des appellations d'origine applicables aux huiles d'olive, démontre l'importance du caractère réglementaire. Pilotées par les politiques publiques, les huiles d'olive spécifiques sont encadrées et désignées comme des modèles de développement territorial.

2. Initiatives locales de développement et valorisation de la filière oléicole

Il existe chez les oléiculteurs et les oléifacteurs, de la région de Kabylie, une réelle volonté de promouvoir les caractéristiques locales et patrimoniales de leurs vergers et de leur huile en essayant de s'organiser et en faisant connaître leurs atouts. Plusieurs éditions de la fête de l'olive ont été organisées, en collaboration, par l'Association pour le développement de l'oléiculture et des industries oléicoles. Au-delà du caractère commercial, de ce genre de fêtes, c'est aussi une occasion pour les professionnels d'échanger et de débattre sur l'état et le devenir de la filière oléicole dans la wilaya. Explorer les moyens d'améliorer des rendements et des prestations, sont aussi l'un des objectifs de ces rencontres.

Le 1^{er} forum méditerranéen sur l'oléiculture OLEOMED s'est tenu le 29 et 30 mars 2009, à l'Hôtel El Aurassi à Alger. Une rencontre dont l'objectif était de faire le point sur cette filière, classée prioritaire, par le MADR et de tirer les enseignements des expériences des autres pays

méditerranéens ayant conquis les marchés mondiaux de ce produit, pour le développement, la modernisation et l'organisation de l'interprofession. Une première journée était consacrée à la présentation de la situation mondiale de l'oléiculture par un représentant du Conseil Oléicole International (COI) et des expériences de certains pays méditerranéens dont l'Algérie, la Tunisie, le Maroc et l'Italie. Une deuxième journée a été consacrée aux professionnels de cette filière, afin de présenter l'aspect technique et industriel (transformation, conditionnement) de la filière mais aussi une présentation du projet de labellisation de l'huile d'olive algérienne.

Une rencontre qui a permis, aux professionnels algériens, de bénéficier de l'expérience des autres pays méditerranéens, notamment en matière de développement de l'oléiculture en intensif, où l'Algérie a quadruplé sa capacité en passant de 100 plants/hectare (ha) durant l'année 2000 à 400 plants/ha actuellement. Selon Mendil (Directeur de l'ITAFV, interviewé par la presse, lors du forum), la filière oléicole nationale a déjà bénéficié d'un programme portant sur le développement de l'oléiculture en intensif (2006-2008), suivi d'un deuxième s'étalant sur la période 2009-2014. Le premier a concerné 15 wilayas de la steppe et de la région présaharienne. Quant au deuxième programme, il porte davantage sur le soutien technique de la filière allant de la production des plants jusqu'à la plantation en passant par les équipements de production, de stockage au niveau des moulins et des coopératives. L'objectif était d'arriver à planter 500 000 ha d'oliviers jusqu'en 2014 contre 300 000 ha actuellement et 165 000 ha en 2000. Pour ce faire, les parties chargées de la réalisation de ce programme, dont l'ITAFV, qui assure la coordination technique pour le développement de l'oléiculture, ont défini deux exploitations dites « de référence » par wilaya ayant pour objectif de participer à la vulgarisation de proximité.

Le premier salon international de l'oléiculture, du 10 au 12 janvier 2013, a été organisé par la CNA au palais des expositions des pins maritimes, à Alger. Ce salon visait à réunir les différents opérateurs de la filière oléicole, professionnels, industriels et opérateurs économiques publics et privés, activant dans la filière, afin d'échanger leurs expériences en matières de production, d'extraction, de conditionnement et de commercialisation des produits oléicoles.

Une occasion qui a permis, aussi, l'organisation d'un concours de dégustation de la meilleure huile d'olive. Ce salon a vu la participation d'une cinquantaine d'exposants à majorité algérienne. Le Ministre de l'agriculture de l'époque, M. Benaïssa, avait constaté « un réveil » dans la filière qu'il faut accompagner, consolider, et encourager. *« Nous avons constaté un véritable renouveau de la filière oléicole. Il y a une volonté des producteurs à améliorer la qualité, l'extension des superficies et une compétition entre les différents producteurs »*, a souligné l'ex-ministre en marge du 1^{er} Salon international de l'oléiculture.

3. Acteurs institutionnels d'accompagnement de la filière oléicole

S'organiser en association ou créer une coopérative, est aujourd'hui une initiative de plus en plus rare de la part des producteurs qui craignent ce type de structures. La coopérative rappelle pour ces derniers une démarche étatique dans laquelle, les producteurs ne veulent plus adhérer. Certains qui acceptent d'en faire partie, attendent seulement des bénéfices matériels, voire des soutiens financiers. En d'autres termes, l'organisation professionnelle, qu'elle soit sous forme d'association ou de coopérative n'a pas d'intérêt selon certains producteurs que nous avons enquêtés.

L'organisation et le développement de la filière oléicole sont assurés exclusivement par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). L'Etat est la seule institution publique qui intervient au niveau des différents maillons de la filière oléicole, à travers les différentes structures administratives relevant de sa tutelle. Le MADR élabore des stratégies et définit les différentes politiques de développement de la filière, en particulier par : i) La mise en place des modalités de soutien et mesures incitatives à l'amélioration des productions ; ii) La mise en œuvre de la politique du renforcement des infrastructures adéquates de collecte et de transformation des olives ; iii) L'organisation et l'animation interprofessionnelle et iv) La

mobilisation des fonds nécessaires à la mise en œuvre des programmes ou activités liées au soutien financier.

A. Administration régionale et territoriale

Sur le plan organisationnel, des associations de producteurs et d'oléifacteurs, peuvent s'organiser au niveau des Chambres régionales d'agriculture. Ces chambres ont été créées par les décrets exécutifs n°91-118, du 27 avril 1991, publiés au Journal Officiel de la République Algérienne n°20, du 1 mai 1991.

Le statut ainsi que les missions des chambres d'agriculture ont été définis par le décret exécutif n°91-38 du 16 février 1991, et 10-214 du 16 septembre 2010, fixant le statut général des chambres d'agriculture, publié au Journal Officiel de la République Algérienne n°54, du 19 septembre 2010. Ainsi dans l'article 2, les chambres d'agriculture sont des établissements publics à caractères industriel et commercial (EPIC) dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière et placés sous la tutelle du ministre chargé de l'agriculture.

La Direction des Services Agricoles (DSA) est une structure administrative d'application et de suivi des différents programmes du MADR. Il existe 48 DSA à l'échelle nationale, implantées dans chaque chef-lieu de wilaya. Chaque DSA a pour tâche essentielle, la mise en œuvre des prérogatives du Ministère au niveau de la wilaya, notamment celle relative au développement de l'activité agricole et l'amélioration des potentialités existantes. Chaque wilaya dispose en moyenne de 6 à 20 subdivisions, selon la spécificité et l'étendue de la surface agricole. Actuellement les subdivisions sont au nombre de 452 sur tout le territoire national, soit pour les 48 wilayas, et chaque subdivision couvre entre 1 à 8 communes en moyenne⁵.

Les Chambres d'Agricultures des Wilaya (CAW) sont des établissements publics à caractère industriel et commercial, placés sous la tutelle du Ministre chargé de l'agriculture. Elles sont fédérées en une Chambre Nationale d'Agriculture (CNA), le partenaire des institutions administratives et techniques locales ou nationales du développement agricole. Les CAW regroupent des agriculteurs, des associations professionnelles et des coopératives agricoles, telle que *l'Association pour le Développement de l'Oléiculture et des Industries Oléicoles*, de Bejaia. Elles permettent la coordination, l'information et l'échange entre leurs membres et les institutions publiques. Elles élaborent les programmes en collaboration avec les DSA, tels que :

- i) les programmes de formation et perfectionnement des agriculteurs et des vulgarisateurs ;
- ii) l'organisation des activités d'animation et de concours au niveau local ;
- iii) la coordination et l'évaluation des activités de vulgarisation.

B. Instituts techniques et de recherche

Un encadrement technique et économique est assuré par l'ITAFV, ainsi que l'INRAA. Ces deux instituts assurent, l'assistance technique des différents programmes de développement, l'élaboration des programmes de recherche empiriques. Ils contribuent à la formation et le perfectionnement du personnel technique, vulgarisateurs et aussi des agriculteurs.

L'ITAFV est la seule institution publique qui assure l'analyse physico-chimique et sensorielle des huiles d'olives, ainsi que les contrôles sanitaires du matériel végétal et le contrôle phytosanitaire.

C. Représentants agricoles au niveau des communes

Un agent communal de vulgarisation (ACV) est présent au niveau de chaque commune, au moins une fois par semaine. C'est le représentant d'institutions publiques, le plus proche des agriculteurs. Ce vulgarisateur est formé aux techniques de communications et bénéficie de formations et d'actualisations fréquentes dans les domaines techniques et de vulgarisation.

L'agent communal prospecte et relève les potentialités agricoles et les contraintes de la commune, à travers les relations professionnelles avec les agriculteurs de la commune. Il utilise des méthodes de proximité pour approcher les agriculteurs : des visites conseil, des parcelles de démonstration et des journées d'information et de sensibilisation. Le vulgarisateur agricole

est appelé aujourd'hui « conseiller agricole » et son rôle c'est d'apporter de l'appui conseil dans le domaine technique et aussi de la gestion de l'exploitation.

D. Des organismes de normalisation, certification et de contrôle

Avec l'ouverture de l'économie aux marchés internationaux, l'Algérie a dû entreprendre une transformation totale de son dispositif normatif pour être en harmonie avec la législation internationale en la matière, mais aussi pour prémunir son économie contre des risques de plus en plus accrus (tels que la contrefaçon) liés à l'ouverture du marché national.

La mise en œuvre de la politique algérienne de normalisation a été confiée dès 1998 à l'Institut Algérien de Normalisation (IANOR), établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), placé sous la tutelle du Ministère de l'Industrie et de la Promotion des Investissements. L'IANOR a été érigé en établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) par décret exécutif n. 98-69 du 21 Février 1998, modifié et complété par le décret exécutif n. 11-20 du 25 janvier 2011.

L'Institut Algérien de la Normalisation (IANOR), avec le comité technique national n. 42 qui a comme domaine d'activité les industries alimentaires, fait partie des 57 CTN créés pour la mise en œuvre et le développement de la normalisation nationale ; il a été installé le 27 janvier 1993, au siège de l'IANOR à Alger. Ce comité technique est chargé des travaux de normalisation relatifs aux normes de : Terminologie-Echantillonnage ; méthodes d'essais et d'analyses ; spécifications techniques ; corps gras, graines oléagineuses, produits dérivés ; etc.

Le Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage (CACQE), créé par le décret n. 89-147 du 8 août 1989, a pour objet la protection de la santé et la sécurité du consommateur en veillant au respect des textes réglementant la qualité des produits mis à la consommation, améliorer la qualité des biens et services et enfin promouvoir et développer la qualité du conditionnement et de l'emballage des produits mis à la consommation.

Le décret n. 05-466, du 06 décembre 2005, porte quant à lui sur la création, l'organisation et le fonctionnement de l'organisme algérien d'accréditation « ALGERAC ». Cet établissement public à caractère industriel et commercial, est placé sous la tutelle du Ministère du Développement Industriel et de la Promotion de l'Investissement.

Le dispositif est complété par la création d'un jury national de dégustation des huiles d'olives, qui est composé de dégustateurs relevant de centres et d'instituts avec un président désigné par l'ITAFV. Il est chargé de procéder à l'évaluation sensorielle des huiles en vue de leur classement.

Conclusion

L'analyse des résultats de l'enquête et des entretiens effectués avec des personnes ressources, dans le domaine oléicole, nous a permis de découvrir l'existence de défaillances flagrantes, empêchant l'émergence d'un processus de valorisation de l'huile d'olive algérienne. Ces défaillances relèvent d'abord, de faibles capacités productives, un manque d'organisation « institutionnelle » de la filière, et l'inefficacité des mécanismes collectifs de mise en valeur du produit. Nos enquêtes nous ont également permis d'apprécier l'état d'avancement des processus de labellisation. Au moment de notre étude empirique, ces processus étaient à leur stade « embryonnaire ». Un décret exécutif n. 13-260 du 7 juillet 2013 a été publié, dans le *Journal Officiel de la République Algérienne* n. 36, fixant le système de qualité des produits agricoles ou d'origine agricole. Le cadre juridique et les outils techniques d'encadrement des démarches de valorisation existent, mais le soutien institutionnel pour qu'il devienne opératoire dépend des niveaux d'intervention et d'acceptation de ces mesures.

Nous avons aussi tenté d'identifier les modes alternatifs d'organisation collective (coopératives, organisations professionnelles agricoles, etc.). On constate une faiblesse du fonctionnement des mécanismes interprofessionnels au niveau de ce type d'organisme et un dialogue difficile entre les opérateurs publics et privés. L'absence d'organisations professionnelles véritablement

représentatives de l'ensemble des producteurs et des transformateurs, est une contrainte majeure pour le développement de la filière. A cela, il faut ajouter aussi, que peu de Chambres d'Agriculture sont impliquées dans les processus de promotion et de développement des filières et de valorisation des produits agricoles de qualité, en particulier pour l'exportation.

En l'absence d'une telle structure de coordination et de gouvernance, il est difficile de coordonner et de sensibiliser les acteurs locaux. Les producteurs et même les industriels gardent un mauvais souvenir de l'organisation collective des anciennes coopératives publiques. L'absence de telles organisations pourrait, comme c'est déjà le cas dans certains pays, amener l'Etat à porter le projet de valorisation, *via* une labellisation, dans une démarche *Top-Down*, sans pour autant prendre en considération les spécificités de la région. L'intervention en faveur de la création de label pourrait être une contrainte supplémentaire (cahiers des charges imposés), en aucun cas, elle ne pourrait permettre un développement territorial assurant la gestion préservée et concertée de la ressource. (Lamani *et al.*, 2015).

L'absence d'un côté d'organisation interprofessionnelle, et de l'autre côté d'opérateurs économiques fiables, est un autre facteur qui empêche la promotion et la valorisation de ce produit. Les seuls opérateurs privés qui existent ont une vision purement commerciale et sont à l'origine d'un esprit individualiste concurrentiel. En effet, malgré leurs stratégies de production des huiles d'olives, dont le lien au terroir est mis au-devant de la scène, ces derniers sont orientés vers la différenciation par une marque commerciale individuelle, au lieu de chercher à s'intégrer dans un processus de construction de marques collectives par exemple répondant à la promotion d'un produit de terroir.

L'absence d'un contexte juridique adéquat et d'outils techniques d'encadrement des démarches de valorisation, propre à chaque région ont retardé l'apparition de la démarche AOP en Algérie. Dans une telle situation, l'opportunité d'une labellisation de l'huile d'olive algérienne se pose avec acuité. L'existence de structures collectives indispensable à la coordination et à la construction de visions communes est une des clés de voute du développement de la filière. Les démarches initiées par ces structures se dotent de procédures administratives pour se conformer aux règles juridiques et aux standards internationaux. Des démarches *top-down*, imposées par des choix gouvernementaux avec une mobilisation de certains acteurs en charge du développement rural et territorial risquent l'échec si les structures locales ne sont pas impliquées.

Pour cela il est de notre avis, nécessaire d'améliorer les conditions de récolte, de transformation et de stockage, pour être conforme aux normes internationales. Cet effort devrait être soutenu par l'Etat et encadré par les instituts techniques, ce qui pourrait soulager les producteurs et leur permettre d'améliorer qualitativement et quantitativement leurs productions. La valorisation des huiles d'olives algériennes devra être envisagée comme un outil de protection des savoir-faire et du patrimoine des communautés locales, contre toute usurpation d'identité. L'origine, le savoir-faire spécifique sont des atouts certains, qu'il est nécessaire de faire valoir et d'associer directement à ce type de produit afin de répondre au besoin des consommateurs intéressés par l'originalité.

Références

- Boudi M., Chehat F., Cheriet F. (2013).** Compétitivité de la filière huile d'olive en Algérie : cas de la wilaya de Bejaïa. *Cahiers du CREAD (Les)*, 01/07/2013, n. 105-106, p. 89-112.
<http://www.cread.edu.dz/images/pdf/105-106/4-%20Melkhir%20BOUDI.pdf>
- Lamani O. (2014).** *Institutions et acteurs locaux dans la valorisation des produits de terroir. Quelle démarche locale de valorisation de l'huile d'olive de Beni-Maouche en Kabylie.* Thèse de doctorat en Sciences de Gestion : Montpellier Supagro (France), ENSA El Harrach Alger (Algérie). 331 p.
- Lamani O., Ilbert H., Khadari B. (2015).** Stratégies de différenciation des huiles d'olive en méditerranée. *Cahiers Agricultures*, vol. 24, n. 3, p. 145-150. <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2015.0749>

Lamani O., Chouaki S., Ouferhat N. (2014). Agriculture familiale de montagne : cas du massif des Bibans.
Agriculture & développement, n. 19, p. 18-23.
<http://www.inva.dz/publication/revues/revue%2019.pdf>

Notes

¹ Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche

² ITAFV : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne

³ Une variété très présente dans la région de Seddouk et Beni Maouche. Elle a la particularité de polliniser la variété Chemlal.

⁴ Appelé par les oléiculteurs de la région : Ameyal pour d'autre Takarza

⁵ http://www.minagri.dz/structures_admin.html

Stratégie de valorisation de l'huile d'olive par l'origine et la qualité : évaluation du projet Tyout-Chiadma, première AOP au Maroc

Ahmed Ait Hmida

INRA Maroc (Centre Régional de Marrakech).BP 533, Menara, 40000 Marrakech, Maroc

Résumé. L'huile d'olive AOP (Appellation d'Origine Protégée) Tyout-Chiadma de la région d'Essaouira a été produite en 2009 dans le cadre de la stratégie des pouvoirs publics afin de créer de toute urgence une série de produits différenciés par l'origine et la qualité. L'évaluation de ce projet a été effectuée en 2014 à travers une série d'investigations auprès des différents acteurs concernés. Cette évaluation a tenu compte des réalisations du projet, de la coordination des acteurs et de l'impact sur le développement durable de l'oliveraie du terroir Tyout et sur le développement économique de la filière. Les résultats obtenus témoignent d'une faiblesse du niveau de production d'huile d'olive sous cette appellation. Plusieurs difficultés freinent l'écoulement du produit. Jusqu'à présent, on assiste encore à un manque d'une réelle stratégie de commercialisation et une insuffisance de coordination des différents acteurs concernés par ce produit. Les objectifs du projet, qui sont la valorisation de l'huile d'olive de ce terroir et l'amélioration du revenu des agriculteurs, sont encore loin d'être atteints.

Mots-clés. Huile d'olive - AOP - Tyout-Chiadma - Différenciation - Evaluation - Maroc

Title. *Strategy of valuation of the olive oil by the origin and the quality: evaluation of the project Tyout-Chiadma, first AOP in Morocco*

Abstract. *The olive oil AOP Tyout-Chiadma of Essaouira region was produced in 2009 as part of the government strategy to create urgently a series of differentiated products by the origin and quality. The evaluation of this project was conducted in 2014 through a series of investigations among different actors involved in this product. This evaluation took into account the achievements of the project, coordination of actors around this product and the impact on sustainable development of olive grove in Tyout area and the olive oil sector. The results reflect the low production of olive oil produced under this label. Several difficulties hamper the flow of product. So far, there is no real strategy for marketing the product. There is a lack of coordination of different actors involved in this product. The project objectives, which are the value of the olive oil of this area and the improvement of farmers' income, are still far from being achieved.*

Keywords. *Olive oil - AOP - Tyout-Chiadma - Differentiation - Evaluation - Morocco*

Introduction

Dans un contexte d'ouverture des marchés et de concurrence entre les produits, le prix ne constitue plus le seul facteur de compétitivité. La démarche stratégique « terroir » relève de la stratégie basée sur les ressources qui stipule que sur un marché fortement concurrentiel, comme c'est le cas pour l'agroalimentaire, une solution pour les entreprises qui ne peuvent jouer l'effet de taille, est de différencier leurs produits sur la base de compétences spécifiques non imitables et de ressources originales. Les démarches de qualification des produits sont recherchées pour signaler la qualité, répondre aux attentes des consommateurs et mettre en valeur les ressources locales spécifiques. La mise en œuvre de signes distinctifs répond à des enjeux politiques, économiques et scientifiques, notamment la régulation du commerce, la protection de la propriété intellectuelle et des savoirs traditionnels et la sauvegarde de la diversité génétique des agroécosystèmes traditionnels. Le succès des appellations de qualité et

d'origine paraît indéniable sur le marché des produits alimentaires. Les analyses montrent que les signes officiels de qualité sont des outils propices à l'aménagement et au développement économique du territoire.

Au Maroc, l'huile d'olive, peu valorisée jusqu'à présent, en est au début du processus de différenciation. La qualité de l'huile d'olive est considérée comme un facteur important de compétitivité. Pour les décideurs, les signes d'identification de la qualité et de l'origine s'avèrent être la clé appropriée pour la valorisation de l'huile d'olive marocaine qui reste encore non identifiée et se vend encore en vrac. Ceci a été la principale cause qui a poussé à la production en 2009 de la première huile d'olive marocaine AOP Tyout-Chiadma de la localité Tyout dans la province d'Essaouira. Ce produit constitue un premier pas pour répondre aux attentes des professionnels du secteur qui ont longtemps manifesté leurs souhaits d'amélioration de la qualité de l'huile d'olive marocaine. Ainsi, la valorisation de l'huile de cette localité s'insère dans le cadre des objectifs globaux du Plan Maroc Vert pour l'amélioration du niveau de vie des oléiculteurs et l'amélioration de la filière oléicole. Ce projet devrait servir d'exemple à suivre pour améliorer la filière dans les régions à potentiels, jusqu'à présent, inexploitées.

L'oléiculture marocaine connaît actuellement une grande expansion avec un accroissement important de la superficie qui est passée de 760 000 ha en 2008 à 980 000 ha en 2014. Ce mouvement ascendant bénéficie de la mise en œuvre du Plan Maroc Vert qui fixe comme objectif l'atteinte de 1,2 million d'hectares d'oliveraies et la production de 2,5 millions de tonnes d'olives en 2020 (MAPM, 2008).

Certains modèles d'analyse de ces démarches de différenciation se focalisent sur les aspects socio-économiques comme la construction des marchés, les actions collectives (Pecqueur, 2005 ; Eguluz *et al.*, 2005) et les normes et standards du marché d'huile d'olive. D'autres analyses portent sur les aspects territoriaux, socio-institutionnels et de gouvernance (Ilbert, 2009). Elles interrogent les conditions d'émergence des signes de qualité, leurs modalités de construction et leurs conséquences sur le développement durable et la sauvegarde de la diversité dans les agroécosystèmes traditionnels.

Ce travail procède à l'analyse des raisons socio-économiques qui ont contribué à la différenciation de l'huile d'olive Tyout-Chiadma. Ceci revient à s'interroger sur la politique publique et le marché des huiles d'olive différenciées par l'origine et la qualité. Ce travail se propose d'évaluer le projet de différenciation d'huile d'olive du terroir Tyout à travers l'analyse des réalisations, la coordination des acteurs autour de ce produit et l'analyse de l'impact sur le développement durable de l'oléiculture dans ce terroir et sur la filière entière.

Le verger concerné par le produit Tyout-Chiadma est de 100 ha. Il est la propriété de quelques 120 agriculteurs. Ce verger englobe plus de 12 000 oliviers centenaires et correspond à un potentiel de production de 90 tonnes d'huile d'olive. Ce site est caractérisé par son histoire culturelle et la qualité de son huile. Le projet est géré par une coopérative qui a pour mission l'organisation de la production, la transformation et la commercialisation du produit. Cette coopérative dispose d'une huilerie traditionnelle et d'un petit laboratoire d'analyse de la qualité. Elle a une capacité de production de 20 tonnes d'huile/an.

Des investigations auprès des différents acteurs concernés par la production de l'huile d'olive Tyout-Chiadma ont eu lieu en 2014. Ainsi, un focus-groupe a été réalisé auprès d'un groupe d'agriculteurs concerné par ce produit. Des enquêtes ont été réalisées auprès des agents de développement, qui encadrent le projet, et avec le président de la coopérative Tyout sur la production et la stratégie de commercialisation.

L'évaluation de ce projet a pris en considération les indicateurs de pertinence ou de justification, par rapport au besoin d'efficacité et performances, en analysant le degré de réalisation des objectifs et des résultats par rapport aux ressources et aux impacts sur la qualité et la notoriété du produit. Cette évaluation a aussi pris en considération la contribution de cette différenciation au développement durable de l'activité oléicole dans la région et le développement de la filière huile d'olive d'une façon globale. L'analyse a tenu compte aussi du poids économique de cette

appellation, des avantages de ce produit pour le terroir de production et sa place dans le processus de coordination territorialisée des acteurs.

I – Pertinence et performances du projet

De façon globale, la qualité liée à l'origine est pertinente dans des zones où les conditions particulières de production peuvent être des avantages comparatifs faisant la réputation d'un produit. Un des défis du développement durable de ces zones est en effet de permettre aux petits producteurs d'avoir accès à des marchés suffisamment rémunérateurs pour soutenir leurs modes de production.

Au Maroc, une volonté délibérée des pouvoirs publics a été manifestée pour la création de toute urgence d'une série de produits différenciés. Ceci a été à l'origine de la mise en place d'une législation nationale cherchant à protéger des produits potentiellement qualifiables par des appellations liées à l'origine et la qualité. Ainsi, la loi n. 25-06 a été promulguée pour favoriser, entre autres, des produits de terroir de qualité spécifique et une valorisation des savoir-faire distingués. Dans ce contexte, l'huile d'olive AOP Tyout-Chiadma a vu le jour en 2009.

Le fort ancrage de ce produit au terroir est le résultat de l'activité de petits producteurs qui contribuent à la durabilité de cette activité. Le produit est élaboré avec des procédures traditionnelles sous certaines normes d'hygiène. Pour produire une huile d'olive de bonne qualité, conforme aux normes internationales en vigueur et faire réussir ce projet pilote, un cahier de charge a été instauré pour l'utilisation de bonnes pratiques de fabrication, depuis les techniques culturelles apportées à l'arbre jusqu'à l'obtention et la conservation de l'huile. Les préalables à la différenciation de ce produit ont été focalisés surtout sur les aspects technologiques du produit. Des idées de benchmarking, inspiratrices à partir d'autres réussites d'huiles d'olive différenciées dans d'autres pays méditerranéens ont été adoptées.

1. Production et commercialisation du produit

Les quantités d'huile d'olive produites sous cette appellation sont très faibles. Elles sont passées de 0,8 à 4 tonnes d'huile entre 2009 et 2014. Cette production est insignifiante par rapport à l'ensemble de la production nationale de 2014 qui est de l'ordre de 120 000 tonnes (COI, 2014). La coopérative est en quête de recherche de marchés pour commercialiser le produit. La faible demande nationale et internationale de ce produit reste, par effet inducteur, le facteur principal de cette faiblesse de production. Ceci constitue un handicap pour la valorisation économique de cette huile et n'encourage pas les oléiculteurs du site à produire sous ce signe distinctif. Pour élargir son champ de production d'huile d'olive de qualité, la coopérative a récemment obtenu la certification pour la production d'une huile d'olive biologique du site de Tyout.

La stratégie de différenciation a consisté à positionner cette huile sur le segment haut de gamme du marché en raison des différences de qualité avec les huiles conventionnelles. Cette huile est commercialisée à un prix nettement supérieur aux huiles d'olive vierges extra, pour une meilleure valorisation du produit, et par la suite, une meilleure rentabilité des exploitations oléicoles. La différence de prix entre l'huile Tyout-Chiadma (104 MAD/litre, 1 MAD = 0,1 €), et les autres huiles vierges extra (prix entre 40 et 45 MAD/litre) est considérable. Cet écart résulte, en partie, du coût de production élevé de cette AOP, qui est situé entre 35 et 40 MAD/litre, représentant ainsi un coût élevé par rapport aux autres huiles vierges extra de la région. Les causes de ce grand écart sont nombreuses et liées entre autres aux techniques de production et aux procédés de transformation stipulés par le cahier de charge du produit. La différence de prix de vente entre l'AOP Tyout-Chiadma et les autres huiles d'olive, de 60 MAD/Litre, est excessive pour le consommateur qui peut tolérer, en général une différence de prix autour de 50% (seuil de tolérance : prix H.O. AOP- Prix H.O.) / Prix H.O.).



Huile d'olive Tyout-Chiadma

Le consommateur ignore, jusqu'à présent, l'existence de ce signe de qualité. Les consommateurs potentiels concernés par le produit Tyout-Chiadma sont rares. Ce produit n'a pas bénéficié d'une étude de marché qui aurait permis de le situer par rapport aux autres huiles d'olive, d'étudier son prix de vente, les canaux de distribution et la stratégie de promotion. Ces insuffisances se répercutent à présent sur la vitesse de déroulement du projet. Mais de façon plus concrète, le produit n'a pas été créé dans le but de satisfaire un grand nombre de consommateurs. Il est commercialisé à un prix élevé constituant un seuil de rupture pour la quasi-totalité des consommateurs d'huile d'olive.

Jusqu'à présent, ce produit est commercialisé d'une façon anarchique par des ventes de quantités très faibles au niveau de la coopérative ou au niveau de certaines foires nationales et internationales. La grande partie de la production est vendue en vrac à des prix de 45 MAD/litre sans label. Il n'y a pas de stratégie réelle de commercialisation de ce produit et la coopérative n'a pas mis en place des représentations commerciales dans les différentes régions du pays pour promouvoir et vendre son produit. Les ventes par la grande distribution restent très faibles. La commercialisation d'une quantité de 360 litres, par la grande distribution, a eu lieu en 2014. Mais de façon générale, la quantité et la régularité de livraison du produit ne peuvent pas être honorées par la coopérative. La vente directe au niveau de la coopérative ou dans des foires permettrait d'éviter ce type de défaillance.

2. Impacts sur la filière huile d'olive

La recherche des avantages spécifiques territoriaux fondés sur des ressources spécifiques locales permet d'échapper à la concurrence de la production de masse. Lagrange (2003) avance que les signes de qualité et d'origine sont de bons moyens de création de valeur, d'aménagement du territoire et de développement économique à long terme. En effet, les produits sous signes de qualité se substituent à la production standard sur le marché national et permettent également une différenciation sur les marchés d'export (Sylvander *et al.*, 2007 ; Rahmani, 2010).

L'huile Tyout-Chiadma bénéficie, certes, de caractéristiques chimiques et organoleptiques intéressantes. Cependant, ce produit reste encore mal connu de la part des consommateurs du

fait d'un manque de campagnes de promotion. D'un autre côté, la quasi-totalité des consommateurs marocains ignorent encore la signification des signes distinctifs des produits agricoles et alimentaires (Hamimaz *et al.*, 2009). La notoriété de ce produit nécessite davantage de temps pour s'affirmer.

La production de l'huile Tyout-Chiadma est une expérience pilote de valorisation de l'huile d'olive. Mais, de façon concrète, ce projet n'a pas eu l'effet d'entraînement pour la valorisation de l'huile d'olive dans d'autres régions. Indépendamment des résultats de ce projet, d'autres tentatives sont en cours pour la valorisation de l'huile d'olive de la variété « Picholine marocaine ». En 2013, une huile d'olive AOP « Aghmat-Aylane » a été produite dans la province d'Al Haouz de Marrakech. Les procédures sont en cours pour l'instauration future de deux autres huiles d'olive AOP dans la région. Ceci confirme la volonté des pouvoirs publics d'instaurer, d'urgence, des huiles différenciées par l'origine ou la qualité.

II – Coordination d'acteurs

La construction d'un signe de qualité collectif est le résultat de négociations entre les différents acteurs concernés. En effet, la délimitation d'une zone de production d'un produit est une décision aux conséquences très importantes. La stratégie de différenciation est largement fonction des capacités des acteurs en présence. Les produits différenciés ayant des liens spécifiques aux terroirs supposent un certain niveau de coordination entre acteurs. Des stratégies collectives sont nécessaires et des formes d'organisation contractuelles se constituent pour déterminer les caractéristiques spécifiques du produit afin de le différencier sur le marché (Ostrom, 2009). La création d'une réputation et d'une qualité particulières intègre des considérations économiques et politiques et nécessite la gestion des intérêts des différents acteurs (Bérard *et al.*, 2009).

Généralement, les produits à signe de qualité coûtent plus cher à la production, ce qui se répercute sur leur prix de vente. Les travaux sur les coûts ont montré que, dans le cas des produits d'appellation d'origine, les coûts de transaction sont plus élevés que les coûts de production (Barjolle, 2006). Ces produits doivent donc bénéficier de débouchés particuliers. Leur valorisation doit, par conséquent, intéresser tous les opérateurs y compris les commerçants et les distributeurs, avec un partage équilibré de la valeur ajoutée de différenciation. Dans le cas du produit Tyout-Chiadma, la vente directe aux clients reste le principal mode de commercialisation du produit et de ce fait, la coopérative s'accapare la quasi-totalité de la valeur ajoutée générée par son produit.

Le taux d'adhésion à la coopérative Tyout accuse encore une très faible participation. Jusqu'à présent, quelques 22 oléiculteurs constituent l'ensemble des adhérents. Mais en réalité sept oléiculteurs seulement livrent leurs olives à l'huilerie de la coopérative. L'inexistence d'un fonds de roulement pour la rémunération rapide des oléiculteurs est la cause principale de ce faible niveau d'adhésion. Les agriculteurs ayant livré leurs olives à la coopérative attestent de l'existence d'un très grand retard pour la perception de leurs rémunérations.

Par ailleurs, les clauses du cahier de charge pour la production des olives et la transformation en huile sont respectées et ceci conduit à la production d'une huile de bonne qualité. Ceci a été atteint grâce aux efforts de tous les partenaires intervenant dans la réalisation de ce produit. Cependant, les difficultés de gestion de ce signe de différenciation font que les objectifs du projet qui sont, respectivement, la valorisation de l'huile d'olive de la localité Tyout et l'amélioration du revenu des agriculteurs sont loin d'être atteints.

La mobilisation des acteurs locaux semble être un facteur décisif dans la réussite de politiques publiques sur un territoire (Baldascini *et al.*, 2007). La coordination est fondamentale dans tous les domaines de l'action collective. La production de l'AOP Tyout-Chiadma a été pilotée par l'action des pouvoirs publics qui ont tant émis le souhait de procéder à la différenciation de l'huile d'olive marocaine. Mais un certain manque de coordination persiste encore entre les différents acteurs (agriculteurs, gérant de la coopérative, organismes de développement

agricole et commerçants) concernés par ce produit. Cette insuffisance d'organisation autour du produit a une action négative sur la capacité de la coopérative d'augmenter la production d'huile et la possibilité de faire des prévisions du marché. Les difficultés constatées résident dans l'absence d'accord sur les moyens de l'action collective des acteurs. Les procédures de décision sont aussi au cœur des problèmes rencontrés dans la mise en œuvre de ce projet.

Face à ces difficultés et pour pallier à ces insuffisances de production et de coordination, la coopérative Tyout est devenue membre d'un Groupement d'Intérêt Economique regroupant 8 coopératives pour la production et la commercialisation de l'huile d'olive de qualités vierge extra, fine et courante.

Conclusion

Le projet de production d'huile d'olive AOP Tyout-Chiadma est jeune et ceci peut constituer une limite à cette évaluation. Cependant, cette première évaluation montre l'existence de plusieurs contraintes constituant un handicap devant la réussite de la promotion de cette première huile d'olive AOP au Maroc.

Les quantités d'huile d'olive produites sous le signe Tyout-Chiadma sont très faibles. Ceci résulte d'une réticence d'adhésion des oléiculteurs à ce projet. Jusqu'à présent, il manque une véritable stratégie de commercialisation du produit. La grande partie du produit est vendue en vrac, sans label, à des prix bas et ceci constitue un acte diminutif de la notoriété de ce signe de qualité. D'un autre côté, l'information des consommateurs sur la signification de signes de qualité et l'appréciation des caractéristiques particulières des produits de qualité liée à l'origine est nécessaire pour la promotion du produit.

Cette AOP a été lancée sans réalisation, au préalable, d'études de faisabilité et de marché qui peuvent avoir un apport positif dans la réussite de ce projet.

Une importante motivation de la part des décideurs est nécessaire pour réussir la coordination entre coopérative, agriculteurs et consommateurs. Il est aussi nécessaire de relever certains défis pour faire réussir ce projet, notamment, en matière d'organisation des bénéficiaires de ce produit, d'accès aux marchés et de partage de la valeur ajoutée avec d'autres intervenants dans la chaîne de valeur.

Cette première évaluation met en évidence la précarité de ce projet qui est encore en situation de difficultés et de non viabilité.

Remerciements

Travail en partie soutenu par la Fondation Agropolis (projet OliveMed ID1202-066 « Investissements d'avenir » Programme Labex Agro : ANR – 10-LABX-0001-01.

Références

- Baldascini A., Vandecandelaere E. (2007).** *Les produits de qualité liée à l'origine et aux traditions en Méditerranée*. Séminaire Régional sur les Produits Différenciés par l'Origine et la Qualité en Méditerranée, 2007/11/8-9, Casablanca (Maroc). <http://www.mmp-discussion.org/casablanca/>
- Barjolle D. (2006).** *Indications géographiques et appellations d'origine contrôlée : un outil de la propriété intellectuelle au service du développement rural*. ALTER : 3. Congrès International du Réseau SIAL, Alimentation et Territoires, 2006/10/18-21, Baeza (Espagne). 35 p. <http://syal.agropolis.fr/ALTER06/pdf/actes/c44.pdf>
- Bérard L., Marchenay P. (2009).** Lieux, cultures et diversités : un regard anthropologique sur les productions localisées. In : Tekelioglu Y., Ilbert H., Tozanli S. (eds.). *Les produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*. Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. p. 31-37. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, n. 89). Séminaire international sur Les Produits de Terroir, les Indications

- Géographiques et le Développement Local Durable des Pays Méditerranéens, 2008/04/24-26, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=801078>
- COI (Conseil Oléicole International). (2014).** Bilans mondiaux huile d'olive : campagnes 2013/2014 et 2014/15. *Newsletter sur le marché oléicole*, Novembre 2014, n. 88, p. 1-2. <http://www.internationaloliveoil.org/documents/viewfile/9460-newsletter-marche-novembre-2014>
- Eguíluz V.M., Zimmermann M.G., Cela-Conde Camilo J., San Miguel M. (2005).** Emergence du rôle de différenciation dans les dynamiques de réseaux sociaux. *American Journal of Sociology*, vol. 110, n. 4, p. 977-1008. <http://dx.doi.org/10.1086/428716>
- Hamimaz R. (2009).** Le développement des produits du terroir au Maroc : quelques préalables. In : Tekelioglu Y., Ilbert H., Tozanli S. (eds.). *Les produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*. Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. p. 271-279. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, n. 89). Séminaire international sur Les Produits de Terroir, les Indications Géographiques et le Développement Local Durable des Pays Méditerranéens, 2008/04/24-26, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=801096>
- Ilbert H. (2009).** Le marquage des terroirs par les indications géographiques : politiques internationales et stratégies nationales en Méditerranée. In : Tekelioglu Y., Ilbert H., Tozanli S. (eds.). *Les produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*. Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. p. 121-134. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, n. 89). Séminaire international sur Les Produits de Terroir, les Indications Géographiques et le Développement Local Durable des Pays Méditerranéens, 2008/04/24-26, Antalya (Turquie). <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=801085>
- Lagrange L. (2003).** *Importance économique des filières sous signes d'identification de la qualité et de l'origine*. Séminaire : Les Produits d'Origine et de Qualité, Enjeux et Stratégies, 2003/10/16, Montpellier (France).
- Leloup F., Moyart L., Pecqueur B. (2005).** La gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale ? *Géographie, Economie, Société*, 01/10/2005, vol. 7, n. 4, p. 321-331. <http://dx.doi.org/10.3166/ges.7.321-331>
- MAPM (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime). (2008).** *Plan Maroc vert : premières perspectives sur la stratégie agricole*. Rabat : MAPM. 28 p. http://www.agrimaroc.net/Plan_Maroc_Vert.pdf
- Ostrom E. (2009).** *Entre marchés et Etats : gouvernance polycentrique des systèmes économiques complexes*. Atelier sur la théorie et l'analyse politique, Université Indiana et le Centre des études de la diversité institutionnelle, 2009/12/08, Université de l'Etat d'Arizona (Etats-Unis).
- Rahmani M. (2010).** *La qualité : facteur compétitif pour la promotion de la filière et indispensable pour le respect de l'environnement*. 17 p. Journée de l'association AMIOL : L'olivier : Qualité - Santé - Environnement, 2010/04/08, Rabat (Maroc). <http://www.agrimaroc.net/AMIOL/Qualite%20facteur%20competitif.pdf>
- Sylvander B., Lagrange L., Monticelli C. (2007).** Les signes officiels de qualité et d'origine européens : quelle insertion dans une économie globalisée ? *Economie Rurale*, Mai-Juin 2007, n° 299, p. 7-23. <http://dx.doi.org/10.4000/economierurale.184>

Cinquième Partie
Nouvelles approches pour l'étude
de l'olivier au Maroc : résultats préliminaires

Implications écologiques de l'étude de la plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier (*Olea europaea* L.)

Jean-Frédéric Terral¹, Mohammed Ater²

¹ Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISE-M | UMR 5554).
Equipe Dynamique de la Biodiversité, Anthro-écologie. 2 place Eugène Bataillon (CC065, bat. 22).
34095 Montpellier Cedex 5, France

² Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques. Département de Biologie.
Faculté des Sciences Université Abdelmalek Essaâdi. BP 2062. 93002 Tétouan, Maroc

Résumé. La plasticité phénotypique correspond à la capacité d'un génotype à exprimer différents phénotypes (traits d'histoire de vie, caractères morpho-anatomiques, éco-physiologiques, biochimiques...) en réponse à des paramètres écologiques changeant, abiotiques ou biotiques. La plasticité phénotypique est en lien direct avec la plasticité écologique et donc avec la distribution géographique, le pouvoir d'acclimatation, la résilience et l'aptitude des organismes à répondre à des changements environnementaux. La plasticité phénotypique peut donc constituer un bon indicateur de leur capacité d'adaptation. Cet article introduit le concept de plasticité phénotypique puis se penche sur la macro-(paléo)-écologie de l'olivier à travers l'étude de caractères anatomiques du bois, de leur plasticité et donc de leur pouvoir intégrateur des conditions environnementales. Finalement, un volet conclusif et prospectif concernant des aspects de conservation et de valorisation de l'olivier, mis en relation avec les changements planétaires en cours est présenté.

Mots-clés. Olivier - Eco-anatomie quantitative - Plasticité phénotypique - Ecologie - Adaptation

Title. *Ecological implications of studying the plasticity of anatomical characters of olive wood (*Olea europaea* L.)*

Abstract. Phenotypic plasticity may be defined as the ability of one genotype to exhibit different phenotypes (life history traits and morphological, anatomical, eco-physiological, biochemical characters...) in response to various abiotic or biotic ecological parameters. Phenotypic plasticity is directly linked to ecological plasticity and therefore with the geographical distribution, the power of acclimatization, resilience and the ability of organisms to respond to environmental changes. Phenotypic plasticity can therefore be a good indicator of their adaptability. This article introduces the concept of phenotypic plasticity and then focuses on the macro-(palaeo)-ecology of the olive through the study of anatomical characters of wood, their plasticity and therefore their integration power of environmental conditions. Finally, a conclusive and prospective component on olive conservation and valorization aspects, put in relation to global change is introduced.

Keywords. Olive - Quantitative eco-anatomy - Phenotypic plasticity - Ecology - Adaptation

I – La plasticité phénotypique

Les êtres vivants sont confrontés à un environnement qui varie dans le temps et dans l'espace et, par conséquent, sont soumis à des pressions de sélection changeantes. Ces pressions d'origine environnementale vont sans nul doute s'accroître dans les prochaines décennies

notamment à cause des changements planétaires (changements climatiques - activités humaines). Elles affecteront en premier lieu et avec plus de vigueur les espèces végétales continentales dont l'immense majorité est fixée et donc incapable de se construire ou de mettre en place des stratégies de maintien d'un environnement constant (migration saisonnière, nids, refuges...).

La plasticité phénotypique correspond à l'aptitude d'un génotype à exprimer différents phénotypes (traits d'histoire de vie, caractères morpho-anatomiques, éco-physiologiques, biochimiques...) en réponse à des paramètres écologiques, abiotiques ou biotiques (Agrawal, 2001 ; Pigliucci, 2001). La plasticité phénotypique est en lien direct avec la plasticité écologique et donc avec la distribution géographique, le pouvoir d'acclimatation, la résilience et donc généralement, correspond à l'aptitude des organismes à répondre à des changements environnementaux. La plasticité phénotypique constitue donc un bon indicateur de la capacité d'adaptation des organismes puisqu'elle peut être assimilée ou traduite en termes d'adaptation de leurs performances (Sultan, 2000). Elle peut également être considérée comme un caractère quantitatif soumis à la sélection et comme un processus de développement pouvant jouer un rôle majeur dans l'évolution des organismes.

Concernant les plantes cultivées, en particulier les plantes pérennes à longue durée de vie comme l'olivier, il en va de même. L'Homme utilise, régule ou agit sur la plasticité écologique, indirectement ou directement, en modifiant par exemple les conditions agro-écologiques (amendements, irrigation) ou en modulant le développement de la plante (taille saisonnière des arbres), dans un but d'acclimatation ou de production fruitière.

Mesurer la plasticité des organismes passe par l'établissement de normes de réaction. La norme de réaction décrit la gamme des phénotypes produits par un même génotype dans des conditions environnementales différentes (Pigliucci, 2001). Ces normes considèrent alors la relation existant entre un trait phénotypique soumis à une gamme de paramètres environnementaux (Fig. 1). L'intégration de plusieurs génotypes, dont un même trait est mesuré dans des conditions environnementales différentes, permet alors de quantifier l'interaction Génotype - Environnement (Whitman et Agrawal, 2009) (Fig. 1).

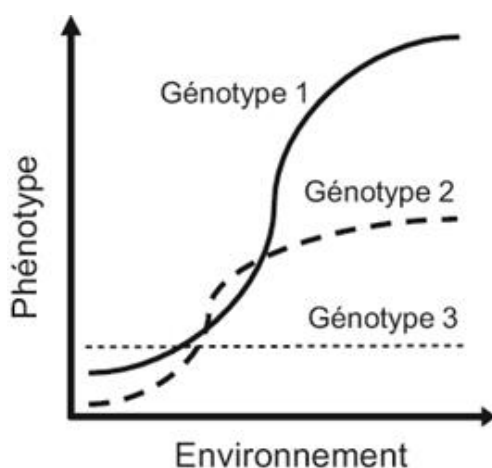


Figure 1. Normes de réaction et de plasticité phénotypique théoriques. Le génotype 1 présente une plasticité phénotypique supérieure aux génotypes 2 et 3. Le génotype 3 dont le phénotype ne varie pas quel que soit le niveau de changement environnemental est dit robuste.

II – La plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier : implications macro (paléo) écologiques

1. Le bois, tissu hétérogène intégrateur des conditions environnementales

Les fonctions premières du bois sont d'assurer le soutien, le support mécanique, la conduction de la sève brute et la constitution des réserves chez les plantes vasculaires ligneuses. Le bois est ainsi un matériau ou un tissu complexe et hétérogène. Ses caractéristiques macroscopiques et microscopiques révèlent également l'appartenance d'un individu à un groupe systématique, une famille, un genre voire même à une espèce. De plus, le bois peut être considéré comme « la boîte noire » de l'arbre. Tout au long de sa vie, en sa qualité d'organisme fixé, l'arbre subit les variations de son milieu et y réagit. Selon leur rôle et leur fonction, les éléments constitutifs du bois seront donc influencés, lors de leur mise en place, par tous les événements qui interviennent et modulent la croissance et le développement de l'individu. Parmi les facteurs qui expriment une telle plasticité du bois, manifestation de la dépendance du fonctionnement cambial vis-à-vis de facteurs écologiques abiotiques ou biotiques, le climat et les activités humaines sont prépondérants.

2. La plasticité des éléments conducteurs du bois au révélateur de l'éco-anatomie quantitative

Les charbons de bois, matériels d'origine biologique mis au jour en contexte archéologique, sont des témoins privilégiés de l'histoire des plantes et de l'histoire des Hommes (Chabal *et al.*, 1999). La structure anatomique des charbons de bois peut être observée à différentes échelles (cernes annuels de croissance, anatomie fine à l'intérieur du cerne...) qui n'apportent pas les mêmes renseignements. Ainsi, l'analyse des charbons de bois nous donne potentiellement des informations d'ordre chronologique (les fragments peuvent être datés au ^{14}C), taxinomique (les échantillons peuvent être identifiés ou affiliés à un genre ou à une famille), sur les conditions de croissance l'arbre (dendrologie), sur les végétations passées (anthracologie), sur les usages du bois ou par exemple sur les techniques de construction (Bourquin-Mignot et Guibal, 1999 ; Chabal *et al.*, 1999 ; Marguerie *et al.*, 2010). Le développement sur l'olivier d'une méthode originale applicable à la fois sur du matériel actuel et des échantillons archéologiques, l'éco-anatomie quantitative, a permis d'établir des normes de réactions et de construire des modèles prédictifs. Le principe de cette méthode consiste en la mesure de la taille des éléments vasculaires du bois et de leur réponse, en fonction de paramètres écologiques et/ou liés au développement, naturels ou anthropiques (Carlquist, 1988 ; Terral et Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 1997 ; Terral et Durand, 2006).

Du terrain au laboratoire, l'analyse anatomique quantitative du bois s'organise en plusieurs étapes (Fig. 2) :

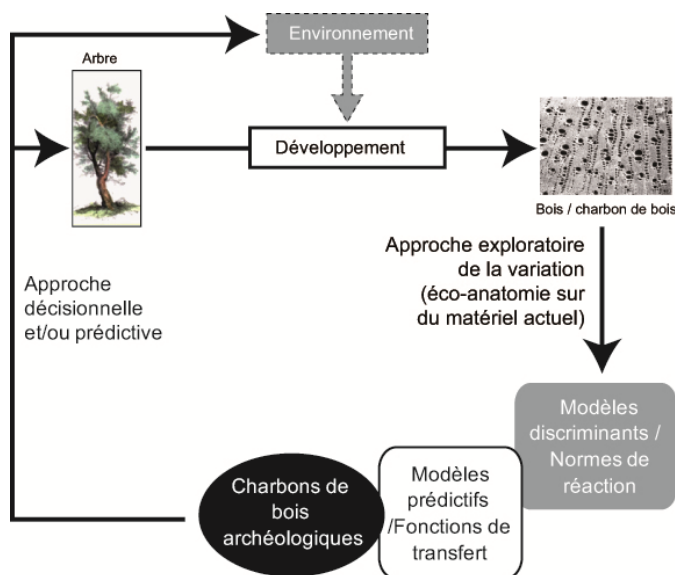


Figure 2. Les différentes étapes de l'analyse éco-anatomique, depuis l'exploration de la variation sur l'actuel jusqu'à l'approche prédictive fondée sur l'étude de matériel archéologique

- dans un premier temps, une collection de référence d'échantillons de bois prélevés sur de nombreux arbres provenant de populations différentes, est constituée. Cette opération permet de tester et de contrôler la variabilité du bois à l'intérieur de l'arbre (modulée, entre arbres d'une même population et entre arbres de populations différentes). Ces échantillons sont ensuite carbonisés sous conditions de température et d'atmosphère contrôlées. Ils deviennent alors comparables à des charbons de bois produits dans des structures de combustion archéologiques ;
- ensuite, de nombreux critères anatomiques sont mesurés (généralement en coupe transversale) le long d'axes orientés de l'écorce vers le centre (direction radiale). De 30 à 100 mesures par critère anatomique et par échantillon sont nécessaires pour obtenir une estimation fiable de leurs caractéristiques (Terral, 1997 ; Terral et Arnold-Simard, 1996) ;
- les résultats des mesures sont traités à l'aide de méthodes statistiques, uni- et multivariées. Les modèles obtenus permettent d'établir des normes de réaction, c'est-à-dire de quantifier la réponse des éléments anatomiques à de nombreux paramètres écologiques naturels ou anthropiques ;
- enfin, les spécimens anthracologiques sont analysés selon la même procédure analytique utilisée pour l'étude des échantillons modernes de référence. Ils sont comparés aux modèles de référence à l'aide des mêmes approches statistiques et mathématiques (mise en place de fonctions de transfert - approche décisionnelle et/ou prédictive). Leurs attributs éco-anatomiques sont révélés et nous éclairent sur le statut de l'arbre et sur les conditions environnementales passées.

Influence des pratiques culturelles sur l'anatomie du bois et origine de la culture de l'olivier en Méditerranée nord-occidentale

La différenciation olivier sauvage - olivier cultivé a été rendue possible par l'éco-anatomie quantitative (Terral et Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 1997) (Fig. 3). Les individus sauvages possèdent en effet des cernes de croissance étroits, à la différence des individus cultivés, dont les cernes plus larges répondent à des conditions de croissance facilitées par des pratiques culturelles. Par rapport aux sauvages, les individus cultivés sont aussi caractérisés par un nombre de vaisseaux accolés significativement plus faible. Ce trait anatomique peut être interprété comme une réponse fonctionnelle aux conditions écologiques de croissance. Un stress hydrique peut en effet entraîner l'obstruction de vaisseaux par de petites bulles d'air et finalement la mort des organes innervés. Dès lors, des vaisseaux connectés radialement permettent d'assurer des relais en cas de cavitation. De fait, en condition de culture, le bois de l'olivier cultivé privilégie l'efficacité de conduction au détriment de la sécurité ; le cambium responsable de la production de bois a ainsi adapté ses performances en réponse à l'influence de l'Homme sur l'environnement.

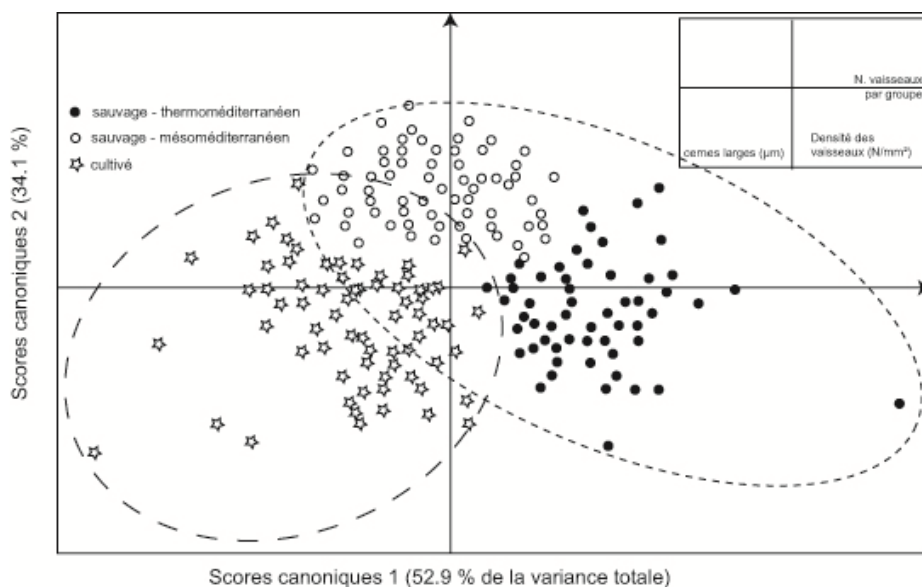


Figure 3. Différenciation olivier sauvage - olivier cultivé mise en évidence par l'éco-anatomie quantitative

Le couplage de modèles de référence (établis sur l'actuel) et d'échantillons issus de sites archéologiques de différentes périodes, a permis d'identifier les charbons de bois archéologiques. L'existence d'une exploitation différentielle de l'olivier initiée dès le Néolithique final, ainsi que l'émergence de la culture de l'olivier à l'âge du Bronze a été mise en évidence (Terral, 2000). L'existence d'une exploitation différentielle de l'olivier initiée dès le Néolithique final, ainsi que l'émergence de la culture de l'olivier à l'âge du Bronze ont été mises en évidence (Terral et Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 1997 ; Heinz *et al.*, 2004).

Modélisation de la relation anatomie - climat et reconstructions climatiques

Testée sur des échantillons de bois d'olivier sauvage (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*), prélevés sur le pourtour occidental de la Méditerranée, l'éco-anatomie quantitative a permis d'établir des normes de réaction mettant en relation deux caractères anatomiques quantitatifs, la densité de vaisseaux (nombre de vaisseaux / mm²) et la conductivité hydraulique avec des paramètres climatiques, les températures moyennes annuelles (°C) et le cumul annuel de précipitations (mm), respectivement (Fig. 4) (Terral et Mengüal, 1999). Ces modèles décrivent avec précision la plasticité de caractères vasculaires du bois d'olivier et de comprendre la plasticité écologique de l'arbre en fonction des ressources potentielles, notamment hydriques (Terral et al., 2004). Le modèle « Conductivité = f(Cumul de précipitations) » révèle qu'entre 450 et 800 mm environ de précipitations annuelles, l'olivier ne module pas sa conductivité hydraulique (Fig. 4). On parle dans ce cas-là de robustesse phénotypique. Cette gamme de conditions climatiques semble optimale pour la croissance et le développement de l'arbre.

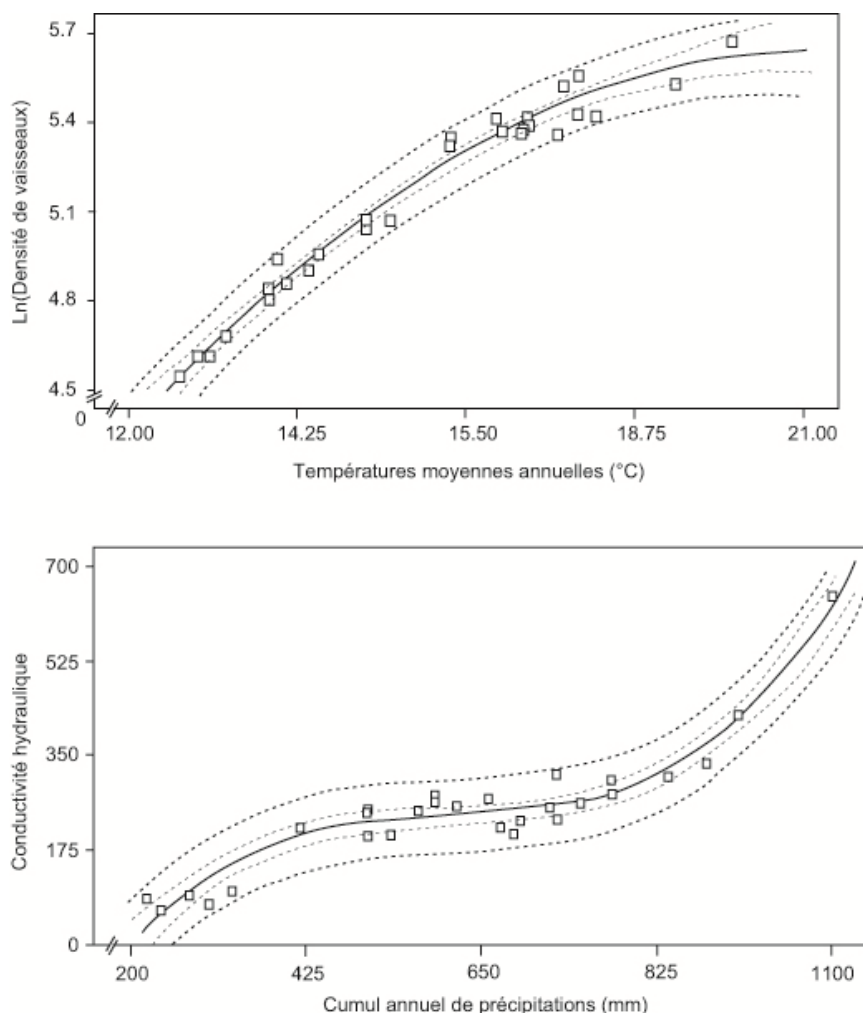


Figure 4. Normes de réaction du caractère « Densité des vaisseaux » en fonction des températures moyennes annuelles (modèle du haut) et de « Conductivité hydraulique » en fonction du cumul annuel de précipitations (modèle du bas)

Deux modèles prédictifs ont ensuite été établis dans le but d'évaluer les paramètres conditions climatiques en fonction des attributs anatomiques mesurés d'échantillons archéologiques (Fig. 5) (Terral et Mengüal, 1999). L'analyse de matériel anthracologique issu de 7 sites archéologiques a permis de reconstruire l'évolution des conditions paléoclimatiques de 50 à 3,5 Ka et, pour la première fois, de caractériser au dernier maximum glaciaire les conditions de température des zones refuges d'espèces méditerranéennes (Figueiral et Terral, 2002).

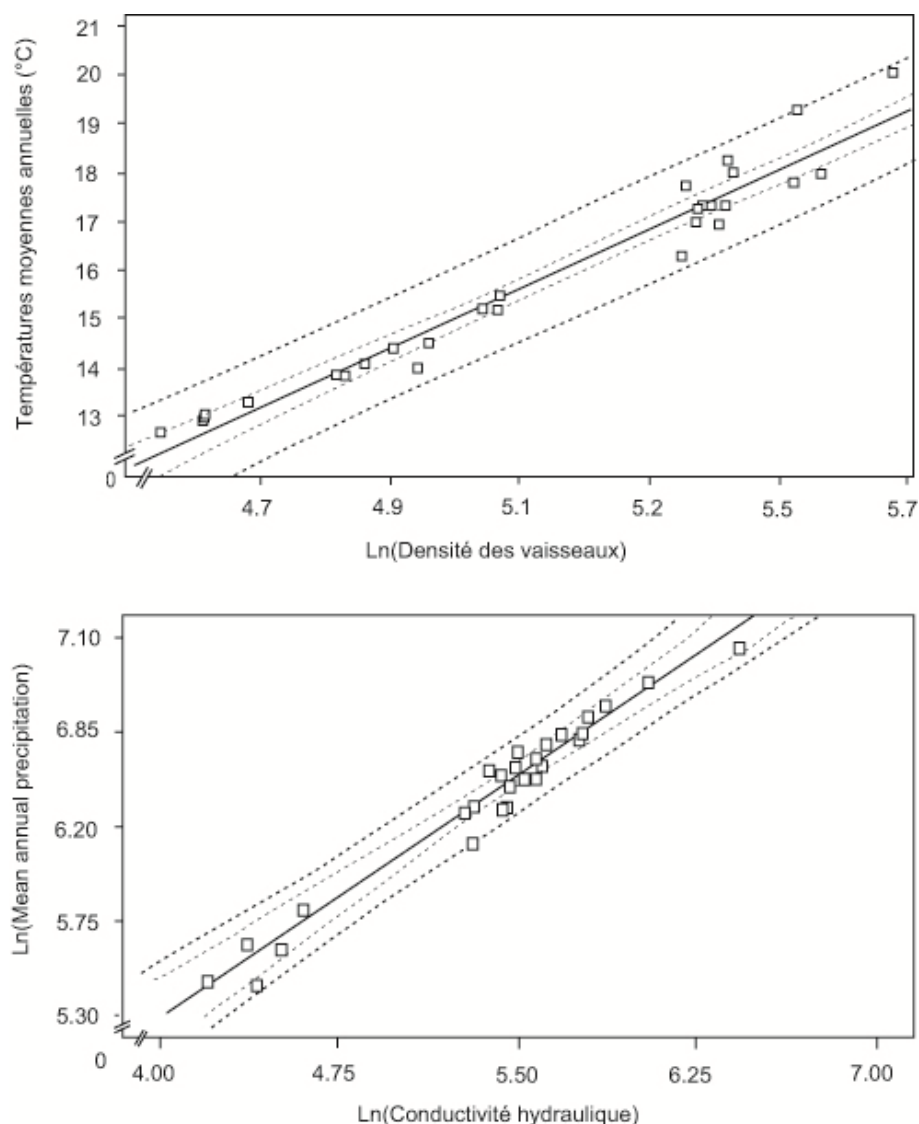


Figure 5. Modèles prédictifs des températures moyennes annuelles (courbe du haut) et du cumul annuel de précipitations (courbe du bas) en relation avec les caractères anatomiques « Densité des vaisseaux » et « Conductivité hydraulique », respectivement

III – Conclusion et perspectives d'étude

Les travaux réalisés sur l'olivier soulignent l'importance de la prise en compte de l'hétérogénéité environnementale dans les études de plasticité phénotypique. L'intégration de la plasticité phénotypique en biologie et en écologie (évolutive, des communautés ou fonctionnelle) est indispensable pour pouvoir anticiper les effets des changements planétaires en cours, en particulier les changements climatiques sur la vulnérabilité, la résilience, l'adaptabilité, la diversité, l'adaptation et la distribution des organismes vivants.

Pour l'olivier, les enjeux sont importants, en particulier pour les formations naturelles à olivier sauvage (oléastraies) soumises à des conditions environnementales de plus en plus contraignantes et fortement impactées par les activités humaines, et pour certaines variétés dont la culture est essentielle à l'économie de populations rurales de régions semi-arides et arides. L'exploration des oléastraies et de la diversité variétale de l'olivier constitue donc un enjeu majeur de conservation et de valorisation d'un patrimoine écologique, biologique et génétique exceptionnel.

La variété, « Picholine marocaine », représente un bon modèle d'étude de plasticité phénotypique car elle est au Maroc largement distribuée et semble posséder une plasticité écologique importante. Aussi, sur toute la gamme des conditions écologiques, l'analyse combinée des variations phénotypiques de différentes formes ou génotypes (oléastre, *Picholine marocaine* et variétés locales) devrait permettre de révéler l'interaction génotype - l'environnement. Cette interaction démontrable avec le concours de la génétique quantitative et de la génomique devrait suggérer que la réponse d'un génotype à l'environnement peut être sélectionnée. Du point de vue de l'amélioration variétale, il s'agira pour le sélectionneur de traduire et d'utiliser la plasticité phénotypique, donc la réponse du phénotype à des changements environnementaux, comme un indice de performance (qualité et quantité de production).

Remerciements

Ce travail a été soutenu et financé par le projet franco-marocain "EcoGenOlea" TOUBKAL/15/04.

Références

- Agrawal A.A. (2001).** Phenotypic plasticity in the interactions and evolution of species. *Science*, vol. 294, n. 5541, p. 321-326. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1060701>
- Bourquin-Mignot C., Guibal F. (1999).** La dendrologie. In : Bourquin-Mignot C., Brochier J.-E., Chabal I. Crozat S., Fabre I., Guibal E., Marinval P., Richard H., Terral J.-F., Rhéry I. (éds.). *La botanique*. Paris : Editions Errance. p. 138-156. (Collection Archéologiques).
- Carlquist S. (1988).** *Comparative wood anatomy. Systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledons wood*. Berlin: Springer Verlag. (Springer Series in Wood Science). 436 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-21714-6>
- Chabal L., Fabre L., Terral J.-F., Théry I. (1999).** L'anthracologie. In : Ferdières A. (éd.). *La botanique*. Paris : Edition Errance. Bourquin-Mignot C., Brochier J.-E., Chabal I. Crozat S., Fabre I., Guibal E., Marinval P., Richard H., Terral J.-F., Rhéry I. (éds.). *La botanique*. Paris : Editions Errance. p. 43-104. (Collection Archéologiques).
- Figueiral I., Terral J.-F. (2002).** Late quaternary refugia of Mediterranean taxa in the Portuguese Estremadura: Charcoal based palaeovegetation and climatic reconstruction. *Quaternary Science*

- Heinz C., Figueiral I., Terral J.-F., Claustre F. (2004).** Holocene vegetation changes in the northwestern Mediterranean: new palaeoecological data from charcoal analysis and quantitative eco-anatomy. *The Holocene*, May 2004, vol. 14, n. 4, p. 621-627. <http://dx.doi.org/10.1191/0959683604hl739r>
- Marguerie D., Bernard V., Bégin Y., Terral, J.-F. (2010).** Anthracologie et dendrologie. In : Payette S., Filion L. (dirs.). *Dendroécologie : principes, méthodes et applications*. Québec : Presses de L'Université de Laval. p. 311-346.
- Pigliucci M. (2001).** *Phenotypic plasticity: beyond nature and nurture*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 328 p.
- Sultan S.E. (2000).** Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. *Trends in Plant Science*, vol. 5, n. 12, p. 537-542. [http://dx.doi.org/10.1016/S1360-1385\(00\)01797-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1360-1385(00)01797-0)
- Terral J.-F. (1997).** Débuts de la domestication de l'olivier (*Olea europaea* L.) en Méditerranée nord-occidentale, mise en évidence par l'analyse morphométrique appliquée à du matériel anthracologique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. 324, n. 5, série IIa, p. 417-425.
- Terral J.-F. (2000).** Exploitation and management of the olive tree during Prehistoric times in Mediterranean France and Spain. *Journal of Archaeological Sciences*, February 2000, vol. 27, n. 2, p. 127-133. <http://dx.doi.org/10.1006/jasc.1999.0444>
- Terral J.-F., Arnold-Simard G. (1996).** Beginnings of olive cultivation in Eastern Spain in relation to holocene bioclimatic changes. *Quaternary Research*, September 1996, vol. 46, n. 2, p. 176-185. <http://dx.doi.org/10.1006/qres.1996.0057>
- Terral J.-F., Badal E., Heinz C., Roiron P., Thiébaud S., Figueiral I. (2004).** A hydraulic conductivity Model points to post-Neogene survival of the Mediterranean Olive in riparian habitat. *Ecology*, November 2004, vol. 85, n. 11, p. 3158-3165. <http://dx.doi.org/10.1890/03-3081>
- Terral J.-F., Durand A. (2006).** Bio-archaeological evidence of olive tree (*Olea europaea* L.) irrigation during middle ages in Southern France and North Eastern Spain. *Journal of Archaeological Science*, n. 33, p. 718-124. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2005.10.004>
- Terral J.-F., Mengüal X. (1999).** Reconstruction of Holocene climate in southern France and eastern Spain using quantitative anatomy of olive wood and archaeological charcoal. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 15 September 1999, vol.153, n. 1-4, p. 71-92. [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-0182\(99\)00079-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-0182(99)00079-6)
- Whitman D.W., Agrawal A.A. (2009).** What is phenotypic plasticity and why is it Important? In: Whitman D.W., Ananthakrishna T.N. (eds). *Phenotypic plasticity of insects: mechanisms and consequences*. Enfield: Science Publishers. p. 161-170.

Etude préliminaire de la variation de caractères anatomiques du bois d'une forme spontanée et de sept variétés traditionnelles d'olivier (*Olea europaea* L.) de la région Nord du Maroc (Chefchaouen et Ouazzane)

Kassout Jalal ^{1,2}, Barbara Hicham ^{1,2}, Ivorra Sarah ², Terral Jean-Frédéric ²
et Ater Mohammed ¹

¹ Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques. Département de Biologie.
Faculté des Sciences Université Abdelmalek Essaâdi. BP 2062. 93002 Tétouan (Maroc)

² Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISE-M | UMR 5554).
Equipe Dynamique de la Biodiversité, Anthro-écologie. 2 place Eugène Bataillon (CC065, bat. 21).
34095 Montpellier Cedex 5 (France)

Résumé : Ce travail est une première contribution à l'étude de l'éco-anatomie quantitative comparée du bois d'oliviers au statut différent (formes spontanées et variétés cultivées traditionnelles) se développant dans des conditions environnementales relativement homogènes. Des caractères anatomiques impliqués dans la conduction de la sève sont mesurés puis traités à l'aide d'une Analyse en Composantes Principales (ACP). Les résultats révèlent des disparités éco-anatomiques entre les différents oliviers suggérant des exigences écologiques et des réponses fonctionnelles différentes.

Mots-clés. Olivier - *Olea europaea* L. - Variétés locales - Eco-anatomie quantitative - Bois

Title. *Preliminary study of the variation of anatomical characteristics of wood for one spontaneous form and seven traditional varieties of olive trees (*Olea europaea* L.) in the northern region of Morocco (Chefchaouen and Ouazzane)*

Abstract: *This work is a first contribution to the comparative study of wood quantitative eco-anatomy of different olive trees (spontaneous forms and traditional cultivated varieties) growing in rather homogeneous environmental conditions. The anatomical characters involved in sap conduction are measured and analyzed using a Principal Component Analysis. Results reveal eco-anatomical disparities among olive trees suggesting various ecological requirements and functional responses.*

Keywords: *Olive tree - *Olea europaea* L. - Local varieties - Quantitative eco-anatomy - Wood*

Introduction

L'olivier est la principale espèce fruitière cultivée au Maroc où il représente près de 55% du verger arboricole national (MAPM, 2014). Le Maroc est le deuxième producteur mondial d'olive de conserve et le sixième d'huile d'olive (El Mouhtadi *et al.*, 2014). Le secteur oléicole a une grande importance socio-économique car il assure une activité agricole intense permettant de générer plus de 15 millions de journées de travail/an. Il intéresse plus de 400 000 exploitations agricoles et contribue fortement au revenu d'une grande partie de petits agriculteurs.

L'oléiculture se pratique dans des conditions pédoclimatiques très larges et contrastées. Ainsi, elle peut être pratiquée aussi bien en zone irriguée (250 000 ha, 37%), qu'en zone de montagne (250 000 ha, 37%) ou en bour²⁶ favorable (180 000 ha, 26%) (Crédit agricole, 2010).

Le Maroc présente une situation bien singulière par rapport aux autres pays méditerranéens, qui se caractérise par la prédominance d'une variété, la « Picholine marocaine » (PM) représentant environ 98% des oliviers cultivés (Boulouha *et al.*, 1992 ; Khadari *et al.*, 2008). Cependant, dans les agrosystèmes traditionnels du Nord du Maroc, on rencontre, généralement une grande diversité variétale chez les fruitiers (Hmimsa & Ater, 2008, Ater & Hmimsa, 2008). La même tendance est également observée chez l'olivier où la « Picholine marocaine », dénommée localement « Zeitoun », coexiste avec d'autres variétés locales (Kortbi, Semlali, Bouchouk, Hamrani et Meslal) considérées comme marginales dans la région de Chefchaouen (Barbara, 2013). Hormis des approches génétiques (Haouane, 2012), peu d'études biologiques, agroécologiques et agronomiques ont été développées sur ces variétés.

Dans cette étude préliminaire, on vise à quantifier et à comparer les caractéristiques et la variabilité anatomiques du bois relatives à la conduction de la sève brute de 6 variétés traditionnelles d'olivier et d'une forme spontanée coexistant dans une même région. La méthode d'étude utilisée est le protocole éco-anatomique mis au point par J.-F. Terral (1997a,b) qui permet de caractériser quantitativement le système conducteur du bois de l'olivier (Zimmerman, 1983 ; Carlquist, 1988 ; Terral & Arnold-Simard, 1996). Outre l'âge du rameau qui représente le paramètre majeur de variation anatomique, le climat et les activités humaines jouent un rôle prépondérant. Dans cette étude, les caractères anatomiques du bois sont utilisés pour comparer les performances de conduction de la sève brute de différents arbres se développant sous des contraintes environnementales comparables.

I – Matériel et méthodes

Cette étude a été réalisée sur 35 oliviers des régions de Chefchaouen et de Ouazzane (Fig. 1, Tab. 1) : 5 formes spontanées pouvant être des individus sauvages ou féraux²⁷ et 30 arbres appartenant à 6 variétés cultivées (*Picholine marocaine*, *Bouchouk*, *Hamrani*, *Kortbi*, *Meslal* et *Semlal* – 5 arbres / variétés). L'échantillonnage des variétés a été réalisé dans des vergers traditionnels.

²⁶ « Bour » signifie une culture pluviale sans irrigation

²⁷ Individus domestiques retournés à l'état sauvage

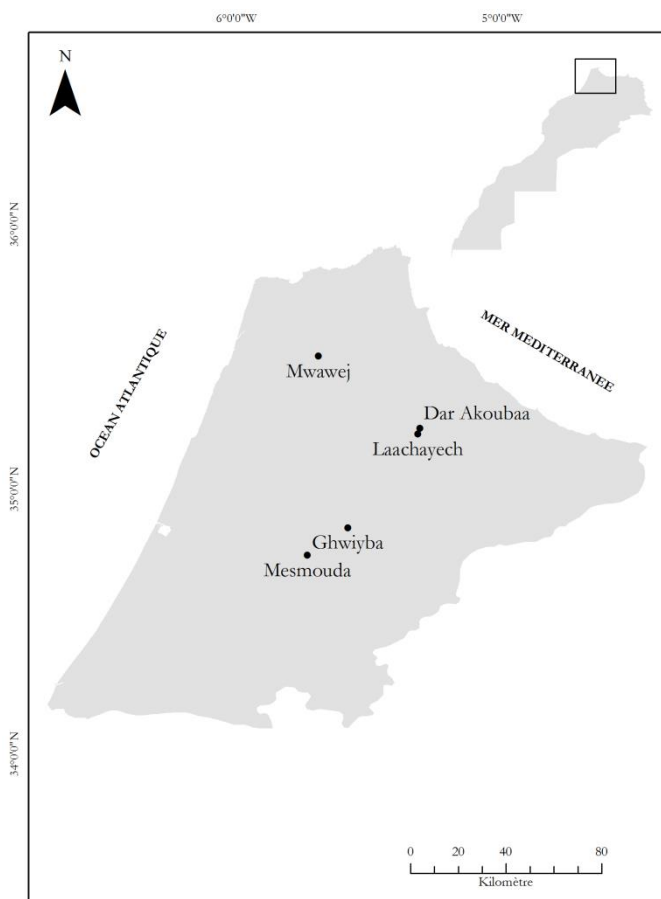


Figure 1. Localisation des sites de prospections

Tableau 1. Localisation, altitude et données climatiques des sites de prospection

Localité	Variétés	Longitude N	Latitude E	Altitude (m)	T° moyenne annuelle (°C) ²⁸	P. annuelles moyennes (mm) ³
Laachayech	<i>Hamrani</i>	-5,31	35,20	272	17,59	816
	<i>Bouchouk</i>	-5,31	35,20	270	17,74	
	<i>Meslal</i>	-5,31	35,19	315		
	<i>Zeitoun</i>	-5,31	35,19	274		
Mesmouda	<i>Semlal</i>	-5,73	34,75	320	17,68	813
Mwawej	<i>Kortbi</i>	-5,69	35,50	152	17,93	785
Dar Akoubaa	Formes spontanées	-5,30	35,23	280	17,70	793

²⁸ Les données climatiques ont été extrapolées à partir de la base de données Wordclim. (www.worldclim.org, Hijmans et al., 2005).

Sur chaque arbre, plusieurs échantillons de bois ont été prélevés sous forme de petits rondins de diamètres différents, obtenus à partir de sections transversales de rameaux. Dans cette étude préliminaire, seul un 1 échantillon par arbre de diamètre équivalent a été étudié. L'analyse anatomique est effectuée sur des coupes transversales de 7µm d'épaisseur à l'aide d'un microtome (G.L.S 1). Les coupes sont traitées par l'hypochlorite de sodium, dilué à 10% avant la coloration par la safranine et le Vert lumière (fast green), puis elles sont soumises à une déshydratation progressive par le passage dans des bains d'alcool successifs de 40, 50 et 100°. Pour finir, les coupes sont montées entre lame et lamelle dans le baume de Canada.

Les coupes transversales du bois ainsi obtenues ont été observées avec un microscope (Olympus BX43) couplé à un analyseur d'image (Toup View Software). En tenant compte de la méthodologie de l'éco-anatomie quantitative proposée par J.-F. Terral (Terral & Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 1997a,b ; Marguerie *et al.*, 2010), les paramètres anatomiques (Fig. 2) mesurés sont :

- La largeur des cernes de croissance, CER (en µm), estimée à partir de l'ensemble des cernes observables ;
- La surface des vaisseaux, SVS (en µm²), estimée par la répétition de 30 à 50 mesures par échantillon ;
- La densité des vaisseaux, DVS (N/mm²), estimée par la répétition de 10 à 15 mesures ;
- Le nombre moyen de vaisseaux (NVS) groupés en file radiale, estimée à partir de 40 groupes de vaisseaux ;
- La conductivité hydraulique ($CD=[SVS/\pi]^2/DVS$) a été calculée selon la méthode de Terral & Mengüal (1999).

Les données éco-anatomiques ont été analysées à l'aide d'une Analyse en Composantes Principales (ACP). Trente-six individus et 4 variables composent la matrice de données traitée par l'ACP. La « largeur de cerne de croissance », caractère difficile à observer et à mesurer du fait d'arrêts ou de ralentissement fugaces de croissance radiale, a finalement été retiré de l'analyse car la matrice présentait trop de données manquantes. Enfin, pour chaque variété et pour les oliviers spontanés, la variabilité anatomique a été estimée par le calcul dans le plan factoriel 1-2 de la moyenne des distances entre chaque individu et le barycentre.

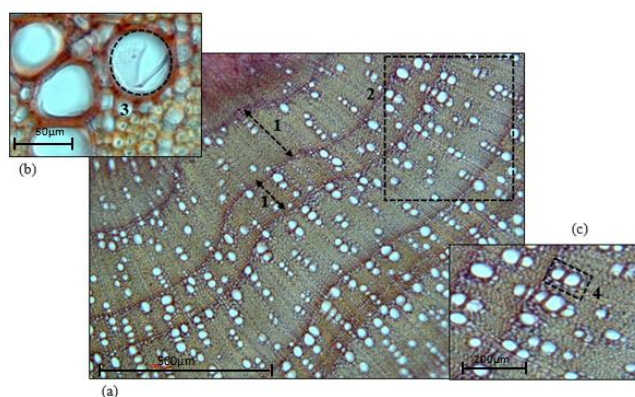


Figure 2. (a) Structure anatomique du bois d'olivier en coupe transversale. Les cernes de croissance sont distinguables sur cet échantillon (1) ; exemple de « fenêtre » utilisée pour l'estimation de la densité des vaisseaux (2) ; (b) Agrandissement permettant de visualiser des vaisseaux (3) ; (c) Agrandissement montrant des vaisseaux accolés en files radiales (4).

II – Résultats et discussion

Mis à part les hétérogénéités possibles à petite échelle géographique, on peut considérer que les conditions environnementales (climat, sol, topographie...) sont stables et la conduite des vergers (agrosystèmes traditionnels) équivalente au niveau de l'aire d'étude. Les différences anatomiques observées entre les oliviers étudiés (individus spontanés et variétés) (Tab. 2) seraient donc liées au statut (spontané/domestique) et à la variété pour l'olivier cultivé. Toutefois, les résultats doivent être interprétés avec beaucoup de précaution compte tenu du faible effectif de l'échantillonnage.

Tableau 2. Moyenne et intervalle de confiance des paramètres anatomiques mesurés chez les variétés locales et les formes spontanées. SVS : surface de vaisseaux ; CD : conductivité hydraulique ; DVS : densité des vaisseaux ; NVS : nombre de vaisseaux par groupe.

Variétés	SVS (μm^2)	CD	DVS (N/mm ²)	NVS
<i>Bouchouk</i>	531,45±17,24	307,18±32,17	104,87±1,95	2,92±0,008
<i>Hamrani</i>	638,07±15,54	571,11±40,35	77,37±1,14	2,65±0,026
<i>Kortbi</i>	634,41±11,90	381,84±24,53	112,80±2,05	2,48±0,019
<i>Meslal</i>	663,16±10,89	570,96±31,59	81,23±0,96	2,57±0,019
Formes spontanées	800,36±13,59	775,80±54,26	98,67±1,46	2,57±0,016
<i>Picholine marocaine</i>	683,07±22,08	642,47±53,16	79,23±0,97	2,76±0,043
<i>Semlal</i>	745,27±27,85	933,81±76,41	94,42±0,30	2,62±0,030

L'Analyse en Composante Principale (87.46% d'inertie sur le plan factoriel 1-2) permet de révéler d'importantes disparités entre les oliviers, non imputables à l'âge de la branche (Fig. 3).

L'axe 1 de l'ACP (62.84% d'inertie) oppose les individus présentant une surface de vaisseaux (SVS) et une conductivité hydraulique (CD) élevées (composantes principales de l'axe 1 (CP1) > 0) aux individus ayant une surface de vaisseau et une conductivité plus faible (CP1 < 0) (Fig. 3).

L'axe 2 (24.62% d'inertie) exprime des variations de nombre de vaisseaux par groupe (NVS) (Fig. 3). La « Densité des Vaisseaux » (DVS), caractère faiblement corrélé avec la conductivité hydraulique (R = -0.65), contribue à l'explication des axes 1 et 2.

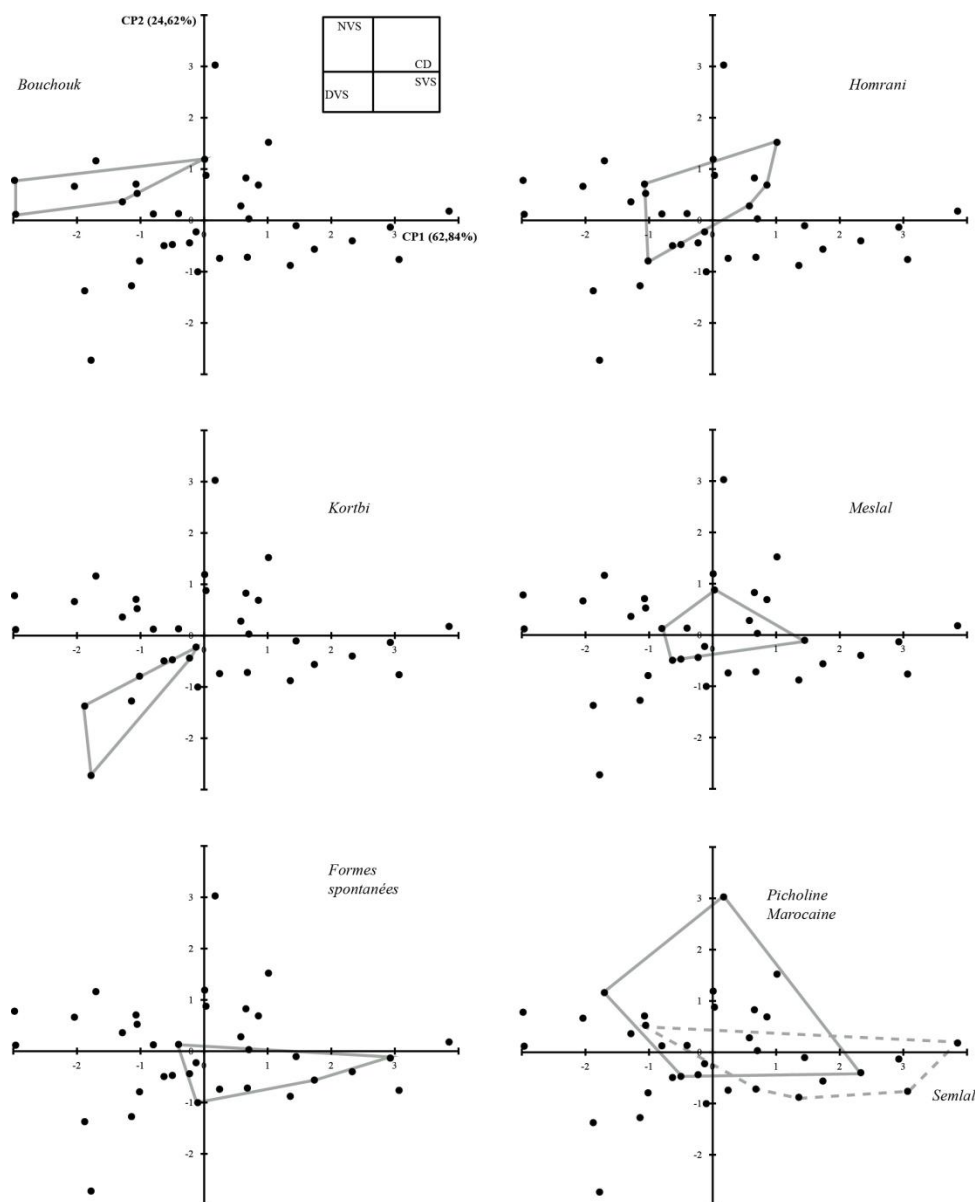


Figure 3. Représentations des individus étudiés (les formes spontanées et les variétés étudiées) dans le plan 1-2 de l'Analyse en Composantes Principales (87,46% d'inertie) réalisée à partir des données éco-anatomiques acquises. La contribution des caractères anatomiques à l'explication des axes est également représentée.

En termes de surface de vaisseaux et corrélativement de conductivité hydraulique, les variétés « Bouchouk » et « Kortbi » se distinguent de « Semlal » et de l'olivier spontané par des vaisseaux plus étroits et par conséquent par une plus faible conductance ou conductivité (efficacité de conduction). « Bouchouk » et « Kortbi » se différencient entre elles par des disparités de densité de vaisseaux. « Bouchouk » présente par rapport à « Kortbi » une densité

de vaisseaux inférieure. Les variétés « Hamrani », « Meslal » et « Picholine marocaine » possèdent des valeurs de surface de vaisseaux intermédiaires, même si la « Picholine marocaine » se caractérise par une variabilité de conductivité hydraulique élevée.

Quant au nombre de vaisseaux par groupe, caractère considéré comme un marqueur de sécurité de conduction lié au stress xérique (Terral & Mengüal, 1999 ; Terral *et al.*, 2004), aucun des oliviers ne possède des niveaux très élevés (excepté peut-être un échantillon de « Picholine marocaine »). Les niveaux les plus faibles sont atteints par la variété « Kortbi ». Les variétés « Hamrani », « Meslal », « Picholine marocaine » et « Semlal » ainsi que les formes spontanées possèdent un nombre intermédiaire de vaisseaux par groupe (Fig. 3). Enfin, « Picholine marocaine » et « Hamrani », deux variétés très proches génétiquement car ne se différenciant que par un faible nombre d'allèles (Houane, 2012) possèdent des caractéristiques éco-anatomiques comparables. Elles présentent une variabilité anatomique bien plus élevée par rapport aux autres variétés et formes spontanées (Tab. 3). Bien que ces deux variétés ne présentent aucune signature éco-anatomique de stress, ce résultat laisse supposer une plasticité anatomique et écologique potentiellement large.

Tableau 3. Variabilité anatomique estimée par le calcul, dans le plan factoriel 1-2 de l'ACP, de la moyenne des distances entre chaque individu et le barycentre de la forme spontanée ou de la variété correspondant.

Forme / Variété	Indice de variabilité anatomique
<i>Bouchouk</i>	1,02
<i>Hamrani</i>	1,12
<i>Kortbi</i>	1,03
<i>Meslal</i>	0,93
Olivier spontané	1,23
<i>Picholine marocaine</i>	1,70
<i>Semlal</i>	1,64

Finalement, seules deux variétés se distinguent des autres par leurs attributs éco-anatomiques, « Bouchouk » et « Kortbi ». La variété « Bouchouk » se caractérise par une surface de vaisseaux faible et par un nombre de vaisseaux relativement élevé. D'un point de vue éco-fonctionnel, nous pouvons considérer que le bois de cette variété privilégie la sécurité de conduction par rapport à son efficacité. La mise en place d'un assez grand nombre de vaisseaux accolés en files radiales pourrait lui permettre de minimiser les risques de cavitation (embolie gazeuse). De son côté, « Kortbi » présente comme « Bouchouk » une surface globale de vaisseaux faible mais une densité de vaisseau élevée lui permettant de combiner sécurité et efficacité de conduction. En outre, on peut noter l'absence d'opposition entre formes spontanées et variétés cultivées comme le prévoit le modèle de référence (Terral & Arnold-Simard, 1996 ; Terral, 1997a,b) permettant de distinguer les oliviers sauvages des oliviers cultivés sur la base de fortes disparités environnementales. Or, dans le cas de notre étude, l'ensemble du matériel biologique provient d'une zone relativement stable d'un point de vue environnemental expliquant l'absence de différenciation spontané / domestique. Plus encore, le comportement éco-anatomique des formes spontanées qui peuvent être des formes férales semble quasiment comparable avec celui des individus de la variété « Semlal » caractérisée par un niveau moyen de densité de vaisseaux et de nombre de vaisseaux par groupe ainsi qu'un niveau intermédiaire à élevé de conductivité vasculaire. Ce résultat apparaît cohérent puisque la variété « Semlal » dérive de la sélection de plantules issues de germinations de graines.

Conclusion

Les résultats de cette étude préliminaire menée sur des formes spontanées et des variétés d'olivier d'une même zone géographique représentent une première contribution à la compréhension des variations de caractères anatomiques du bois impliqués dans la conduction de la sève. Cette étude ne révèle pas de différences éco-anatomiques significatives au sein des oliviers étudiés. Seules les variétés « Bouchouk » et « Kortbi » et dans une moindre mesure « Picholine marocaine » semblent se distinguer. « Bouchouk » et « Kortbi » présentent une signature éco-anatomique liée au stress hydrique. Les deux variétés possèdent une conductivité hydraulique faible et des stratégies différentes visant à renforcer la sécurité de conduction. « Bouchouk » privilégie l'association de vaisseaux tandis que « Kortbi » semble miser sur une densité vasculaire plus élevée. Ces deux variétés dites rustiques, probablement bien adaptées à la région Nord Marocaine, ne semblent pas être en mesure de s'adapter à de trop hauts niveaux de stress xérique. La « Picholine marocaine » et dans une moindre mesure « Hamrani » se caractérisent par une variabilité anatomique élevée augurant une plasticité anatomique et donc un pouvoir d'acclimatation élevé à des conditions environnementales différentes. Enfin, certains signaux éco-anatomiques tels que la proximité des caractéristiques des variétés « Picholine marocaine » et « Hamrani » ainsi que « Semlal » par rapport aux formes spontanées semblent attester du rôle joué par le génotype dans l'expression des traits anatomiques.

Remerciements

Ce travail a bénéficié de l'appui des projets *Toubkal 15/04 « EcoGenOlea »* et *« Pestolive » du programme Arimnet*.

Références

- Ater M., Hmimsa Y. (2008). Agriculture traditionnelle et agrodiversité dans le bassin versant de l'Oued Laou (Maroc). In : Bayed A., Ater M. (eds). *Du bassin versant vers la mer : analyse multidisciplinaire pour une gestion durable*. Rabat : Institut scientifique. p. 107-115. (Travaux de l'Institut scientifique : série générale, n° 5).
- Barbara H. (2013). Les oliveraies et les oléastraies dans la région de Chefchaouen (Pays Jbala, Rif occidental) : typologie, diversité et usages. Mémoire Master Spécialisé « Ingénierie en Ecologie et en gestion de la biodiversité » : Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences, Tetouan (Maroc). 95 p.
- Boulouha B., Loussert R., Saadi R. (1992). Etude de la variabilité phénotypique de la variété « Picholine marocaine » dans la région du Haouz. *Olivae*, n. 43, p. 30-33.
- Carlquist S. (1988). *Comparative wood anatomy. Systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledons wood*. Berlin : Springer-Verlag. 426 p.
- Crédit Agricole. (2010). *Guide de l'investisseur. Filière oléicole*. Rabat : Crédit Agricole. 18 p.
- El Mouhtadi I., Agouzzal M., Guy F. (2014). L'olivier au Maroc. *OCL*, vol. 21, n. 2, p. 1-3.
- Haouane H. (2012). *Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (Olea europaea L.) à l'ouest de la Méditerranée*. Thèse de doctorat : Université Cadi Ayyad (Maroc) et SupAgro Montpellier (France). 319 p.
- Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., Jarvis A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, December 2005, vol. 25, n. 15, p. 1965-1978. <http://dx.doi.org/10.1002/joc.1276>
- Hmimsa Y., Ater M. (2008). Agrodiversity in the traditional agrosystems of the Rif mountains North of Morocco). *Biodiversity: Journal of Life on Earth*, vol. 9, n. 1-2, p. 78-81. <http://dx.doi.org/10.1080/14888386.2008.9712890>

- Khadari B., Charafi J., Moukhli A., Ater M. (2008).** Substantial genetic diversity in cultivated Moroccan olive despite a single major cultivar: a paradoxical situation evidenced by the use of SSR loci. *Tree Genetics and Genomes*, April 2008, vol. 4, n. 2, p. 213-221. <http://dx.doi.org/10.1007/s11295-007-0102-4>
- MAPM (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime). (2014).** *L'agriculture marocaine en chiffres*. Rabat : MAMP. 31 p.
- Marguerie D., Bernard V., Bégin Y., Terral J.-F. (2010).** Anthracologie et dendrologie. In : Payette S., Filion L. (eds.) *Dendroécologie : principes, méthodes et applications*. Québec : Presses de l'Université de Laval. p. 311-346.
- Terral J.-F. (1997a).** *La domestication de l'Olivier (Olea europaea L.) en Méditerranée nord occidentale : approche morphométrique et implications paléoclimatiques*. Thèse de doctorat : Université de Montpellier II (France). 2 vol., 334 p.
- Terral J.-F. (1997b).** Débuts de la domestication de l'olivier (*Olea europaea* L.) en Méditerranée nord-occidentale, mise en évidence par l'analyse morphométrique appliquée à du matériel anthracologique. *Comptes Rendus à l'Académie des Sciences de Paris*, t. 324, série IIa, p. 417-425.
- Terral J.-F., Arnold-Simard G. (1996).** Beginnings of olive cultivation in Eastern Spain in relation to Holocene bioclimatic changes. *Quaternary Research*, September 1996, vol. 46, n. 2, p. 176-185. <http://dx.doi.org/10.1006/qres.1996.0057>
- Terral J.-F., Badal E., Heinz C., Roiron P., Thiébault S., Figueiral I. (2004).** A hydraulic conductivity Model points to post-Neogene survival of the Mediterranean Olive in riparian habitat. *Ecology*, November 2004, vol. 85, n. 11, p. 3158-3165. <http://dx.doi.org/10.1890/03-3081>
- Terral J.-F., Mengüal X. (1999).** Reconstruction of holocene climate in southern France and eastern Spain using quantitative anatomy of olive wood and archeological charcoal. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 15 September 1999, vol.153, n. 1-4, p. 71-92. [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-0182\(99\)00079-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-0182(99)00079-6)
- Zimmermann M.H. (1983).** *Xylem structure and the ascent of Sap*. Berlin : Springer Verlag. 143 p.

Aéropalynologie de l'olivier à Tétouan (Maroc)

Hassan Bouziane, Asmae Janati, Mohamed Kazzaz, Mohammed Ater

Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques. Département de Biologie.
Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaâdi. BP 2062, Tétouan, 93030, Maroc

Résumé. La création d'un site d'observation aéropalynologique en 2008 à la Faculté des Sciences de Tétouan (Nord du Maroc) a permis la production de données aérobiologiques inédites à l'échelle nationale. Les données relatives au pollen de l'olivier ont été analysées pour estimer les principales caractéristiques de la saison pollinique (début et fin de saison, date et valeur du pic, indice pollinique). Les corrélations entre les principaux paramètres climatiques et l'établissement des calendriers polliniques et modèles prédictifs sont discutés.

Mots-clés. Aéropalynologie - *Olea* - Indice pollinique - Climat

Title. *Aeropalynology of the olive tree in Tetouan city (Morocco)*

Abstract. *Aeropalynological sampling site recently located in the faculty of Sciences of Tetouan in northern Morocco provides the first data production and novelty of airborne pollen at the national level. To study the pollen calendar of Olea, we extract the monitoring data on this site since 2008, and estimate the main features of the pollen season (start and end dates of the main pollen season, date and value of peak and pollen index). Correlations with principal weather parameters, calendar and forecast models construction are discussed.*

Keywords. *Aeropalynology - Olea - Pollen index - Weather*

Introduction

L'aéropalynologie est la science qui étudie le suivi et la présence des différents types de pollens dans l'air (collecte et analyse des grains de pollen). La variation des concentrations de pollen dans l'atmosphère, ainsi que les effets qu'ils peuvent engendrer sur les organismes ou les écosystèmes sont des préoccupations majeures des aérobiologistes. En effet, les données aéropalynologiques jouent un rôle important dans la lutte préventive contre certaines maladies cryptogamiques des plantes ainsi que les problèmes d'allergie chez l'homme. En agronomie, les informations fournies par cette discipline sont très utiles pour les études concernant la pollinisation des plantes et la prévision de la production agricole. L'une des contributions les plus importantes de l'aéropalynologie est la mise au point des calendriers polliniques qui renseignent sur la cinétique et l'intensité de la libération du pollen des taxons à intérêt dans le domaine d'allergologie. Au Maroc les études aéropolliniques ont été peu développées. Les données existantes sont rares, anciennes et seulement de type qualitatif (Panelatti, 1961) d'où l'intérêt des travaux récents réalisés sur le site de Tétouan (Aboulaich *et al.*, 2009, 2012, 2013).

L'olivier (*Olea europaea* subsp. *europaea* var. *europaea*) est l'un des arbres fruitiers les plus anciens du pourtour méditerranéen (Zohary & Hopf, 2012). Il est classé au 24^e rang sur les 35 espèces les plus cultivées dans le monde (Ellstrand, 2003). On estime qu'environ 98% des superficies oléicoles mondiales sont situées au niveau des pays méditerranéens (Tsitsipis *et al.*, 2009). L'olivier a façonné au fil des millénaires les paysages, l'histoire, la culture et la gastronomie du bassin méditerranéen, ce qui lui confère une valeur matérielle et symbolique importante (Roux, 2006). Il représente également la principale culture oléagineuse de la Méditerranée.

Options Méditerranéennes, A 118, 2016 - L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques

Au Maroc, l'oléiculture occupe une superficie totale d'environ 650 000 ha et permet de contribuer à la création d'emplois en milieu rural avec plus 11 millions de journées de travail annuellement. La production d'olives se situe autour de 560 000 T et génère 50 000 T d'huiles d'olives et 90 000 T d'olives de table. Dans la péninsule tingitane, c'est la principale espèce fruitière occupant une surface estimée à 83 600 ha représentant 76 % de la surface totale dédiée à l'arboriculture (110 000 ha).

L'olivier est un arbre à pollinisation anémophile prédominante. Sa production pollinique importante, est estimée à 1,3 billions de grains de pollen par m² de couronne (Damialis *et al.*, 2011). Ce mode de dispersion a des conséquences néfastes au niveau de la santé publique. Le pollen d'olivier représente l'une des principales causes de pollinose dans la région méditerranéenne (D'Amato *et al.*, 2007). Néanmoins, la présence de pollen dans l'air constitue un bon indicateur de la pollinisation et des stades phénologiques chez les espèces anémophiles (Leon-Ruiz *et al.*, 2011). Cet aspect a été particulièrement développé pour l'olivier en Méditerranée occidentale où différents modèles prédictifs ont été testés (Oteros *et al.*, 2014).

I – Matériel et méthodes

La ville de Tétouan qui est la capitale de la province qui porte le même nom, est localisée dans la partie occidentale du Rif à l'est de la péninsule tingitane. Elle est située à une altitude de 65 m non loin du littoral méditerranéen. La province de Tétouan est limitée au nord par les provinces de M'diq-Fnideq et Fahs Anjra, à l'ouest par la wilaya de Tanger et la province de Larache, au sud par la province de Chefchaouen et à l'est par la mer Méditerranée. Du point de vue bioclimatique, c'est une région subhumide à hiver chaud (Sauvage, 1963). Au niveau de l'étagement de la végétation, elle fait partie de l'étage thermo-méditerranéen (Ben Abid, 1982). Les principaux paramètres climatiques pour la période de l'étude (2008-2013) sont résumés dans le Tableau 1. Le taux de précipitations annuel est de 747,75 mm et la température moyenne est de 18,2°C. La période la plus froide de l'année s'étale du mois de décembre à février, avec une température moyenne minimale enregistrée de 16,97°C. Les gelées sont rares et les températures inférieures à 3°C sont exceptionnelles. La ville de Tétouan étant située à l'ouverture d'une vallée, est exposée à des vents fréquents : vents dominants appelés localement « Chergui » du secteur NE et « Gharbi » du secteur SW (Aboulaïch *et al.*, 2013).

Tableau 1. Paramètres climatiques enregistrées sur le site de Tétouan de 2008 à 2013.

Les températures max (Tmax), minimales (Tmin) et moyennes (Tmoy) sont exprimées en °C et les précipitations totales (Pt) en mm.

Année	Tmax	Tmin	Tmoy	Pt
2008	22,52±5,48	17,04±4,25	19,70±4,63	813,5±8,50
2009	23,11±5,39	17,65±4,55	20,29±4,89	885,4±8,13
2010	23±5,00	16,7±4,20	19,8±4,40	1008,4±8,70
2011	22,40±5,28	15,05±5,01	18,62±4,82	650,6±6,62
2012	22,37±6,02	14,36±5,56	18,23±5,45	517,80±5,18
2013	21,89±4,53	15,95±4,85	17,09±5,35	610,80±6,08
Moyenne	24,04±0,49	16,96±0,51	18,12±0,40	747,75±1,51

Source : Station météorologique du Laboratoire d'Energétique (Département de Physique, Faculté des Sciences de Tétouan)

L'échantillonnage aéropollinique a été réalisé au moyen d'un capteur volumétrique de type Hirst (Modèle Burkard Ltd.) placé sur le toit du département de biologie de la Faculté des Sciences de Tétouan à 15 m du sol. Ce système de captage permet l'aspiration de l'air à un débit de 10 L d'air par min. Les particules d'air sont piégées par une bande adhésive transparente de cellophane enduite d'une résine et fixée sur un tambour animé d'un mouvement de rotation commandé par un système d'horlogerie qui défile devant la buse d'aspiration à une vitesse de 2 mm/h.

Au bout d'une semaine, la bande est récupérée puis découpée en 7 segments correspondant chacun à un jour de la semaine. Chaque segment est placé entre lame et lamelle, en présence d'une solution de gélatine glycinée colorée à la fuchsine basique (0,1%). Ensuite, on procède à l'analyse qualitative et quantitative au microscope optique. Le comptage des grains de pollen est réalisé par balayage de 4 transects horizontaux des lames tel qu'il est recommandé par le Réseau Espagnol d'Aérobiologie (REA) (Galán *et al.*, 2007). La concentration moyenne journalière est exprimée en nombre de grains de pollen ou spore par m³ et par jour (sp/m³/j).

La période principale de pollinisation (PPP) est déterminée par la méthode d'Andersen (1991). Elle est définie comme la période représentant 95% du total pollinique annuel, à partir du moment où les concentrations cumulées atteignent ou dépassent 2,5% du total annuel jusqu'au jour où elles atteignent 97,5% de ce même total. La période pré-pic est considérée comme la période comprise entre le début de la saison pollinique principale et le jour du pic qui correspond à la valeur maximale. La période post-pic est la période comprise entre le jour juste après le pic et la fin de la pollinisation.

Les données climatiques ont été relevées au niveau de la station météorologique du laboratoire d'Energétique (Département de Physique de la Faculté des Sciences de Tétouan). Les corrélations entre les concentrations polliniques moyennes journalières et les paramètres météorologiques ont été réalisées à l'aide du test de Spearman à p≤0,05 et p≤0,01. Les variables météorologiques utilisées sont les valeurs journalières de la température maximale (Tmax), la température minimale (Tmin), la température moyenne (Tmoy), l'humidité relative maximale (HRmax), l'humidité relative minimale (HRmin), l'humidité relative moyenne (HRmoy) et les précipitations (Pr).

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SPSS ver 20.0.

II – Résultats et discussions

Les émissions de pollen d'*Olea* analysées dans ce travail correspondent au pollen provenant de différentes formes d'olivier : les formes cultivées (*Olea europaea* var. *europaea*) et les oléastres correspondant aux formes spontanées sauvages (*Olea europaea* var. *sylvestris*), ou les formes férales. Les pollens produits par ces différentes formes d'olivier ne peuvent être différenciés au niveau morphométrique (Nilsson, 1988) et par conséquent elles ne peuvent être séparées lors de l'analyse des spectres polliniques. Il est donc évident que l'importance relative des 2 types de pollen dans les spectres polliniques dépend de la nature du territoire. Dans les agrosystèmes modernes et en absence du voisinage d'un couvert forestier, on peut considérer que le pollen récolté appartient majoritairement à l'olivier cultivé. En revanche, dans les agrosystèmes traditionnels de montagne, la part du pollen d'oléastres serait significativement plus importante à cause de la présence d'oléastres dans les formations forestières et pré-forestières avoisinantes (Ben Abid, 1984).

L'analyse du spectre pollinique de la station de Tétouan révèle la présence d'une cinquantaine de types de pollen, en plus de celui d'*Olea*. Douze taxons principaux correspondent à 90% du pollen détecté : *Cupressaceae*, *Urtica membranaceae*, *Poaceae*, *Cannabis sp*, *Quercus sp*, *Mercurialis sp*, *Parietaria sp*, *Plantago sp*, *Pinus sp*, *Rumex sp*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* et *Morus sp* (Aboulaich *et al.*, 2011). Le pollen d'*Olea* est bien représenté avec un taux moyen de 7,4 % de l'ensemble du pollen piégé (Tab. 2).

Tableau 2. Caractéristiques de la saison pollinique à Tétouan pour la période 2008-2013

Pic : valeur maximale enregistrée. IP : indice pollinique.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Moyenne
Début	10/3	17/3	04/3	21/3	22/4	11/4	24/3
Fin	23/6	24/6	17/6	12/7	23/6	25/6	25/6
Longueur	105	100	75	104	62	75	87±18
Pic	153	155	153	76	379	424	223±142
Date Pic	28/4	18/5	04/5	20/4	15/5	12/5	06/5
IP	3595	3388	2345	1953	4168	4785	3372±1072
% total	8	5,3	7,5	3,8	9,8	10,3	7,4±2,5

Source : les auteurs

1. Saison pollinique d'Olea à Tétouan

La saison d'émission pollinique ou période principale de pollinisation (PPP) au sens d'Anderson (1991) commence quand le pollen représente 2,5% du taux pollinique annuel (IP) et se termine quand il atteint 97,5%. Chez *Olea*, la saison débute au mois de mars et se termine au mois de juin avec une durée moyenne de 87 jours (Tab. 2).

Du point de vue phénologique, les caractéristiques des saisons polliniques sont variables d'une année à l'autre. La pollinisation, fortement influencée par les conditions météorologiques, peut être précoce et débiter la première semaine de mars comme en 2010, ou au contraire, être plus tardive et ne commencer qu'à la fin de la troisième semaine d'avril, comme en 2012 où les précipitations enregistrées à Tétouan (26 mm) pendant 12 jours en avril ont vraisemblablement retardé la saison pollinique (Achmakh *et al.*, 2015). D'autre part, la durée de la saison pollinique peut également varier. En effet, elle peut être courte et correspondre à 62 jours seulement comme en 2012, tout en enregistrant un taux pollinique élevé, ou au contraire être plus longue et s'étaler sur une centaine de jours, comme en 2008, 2009 et 2011. Durant ces 3 années, le mois de mai a enregistré de 59 à 61 mm de précipitations, ce qui a prolongé la durée de la saison pollinique. Ces résultats indiquent que les aléas climatiques en pré-saison et intra-saison influencent le début de la saison pollinique, sa durée et son intensité (Achmakh *et al.*, 2015).

Le pic pollinique moyen calculé sur la période de 2008-2013 est 223 p/m³. Mais, il faut noter que cette valeur connaît d'importantes fluctuations interannuelles avec une valeur minimale de 76 sp/m³ enregistrée en 2011 et une valeur maximale de 424 sp/m³ enregistrée en 2013. Le pic est généralement enregistré pendant la période comprise entre la dernière décade d'avril (20 avril en 2011) et mi-mai (18 mai en 2009), la date moyenne est le 6 mai (Tab. 2).

Les principales caractéristiques de la saison pollinique à Tétouan peuvent être observées sur le spectre de la saison pollinique (Figure 1). Comparativement à d'autres sites de la Méditerranée occidentale (Aguilera *et al.*, 2015) on peut considérer que la saison pollinique observée à Tétouan est significativement plus longue et plus précoce (Tab. 3). En effet, la date moyenne du pic enregistré est voisine de celle observée dans des sites tunisiens et respecte un gradient latitudinal de précocité par rapport à d'autres sites de la rive nord en Italie et en Espagne.

Tableau 3. Comparaison de la saison pollinique à Tétouan avec d'autres sites méditerranéens.

* Aguilera *et al.*, 2015 ; ** la présente étude.

	Début saison	Fin saison	Durée	Date pic
Tunisie*	12 avril	23 mai	42±6	27 avril
Espagne*	23 avril	28 juin	67±9	19 mai
Italie*	03 mai	22 juin	51±5	23 mai
Tétouan**	24 mars	25 juin	87±18	06 mai

Source : les auteurs

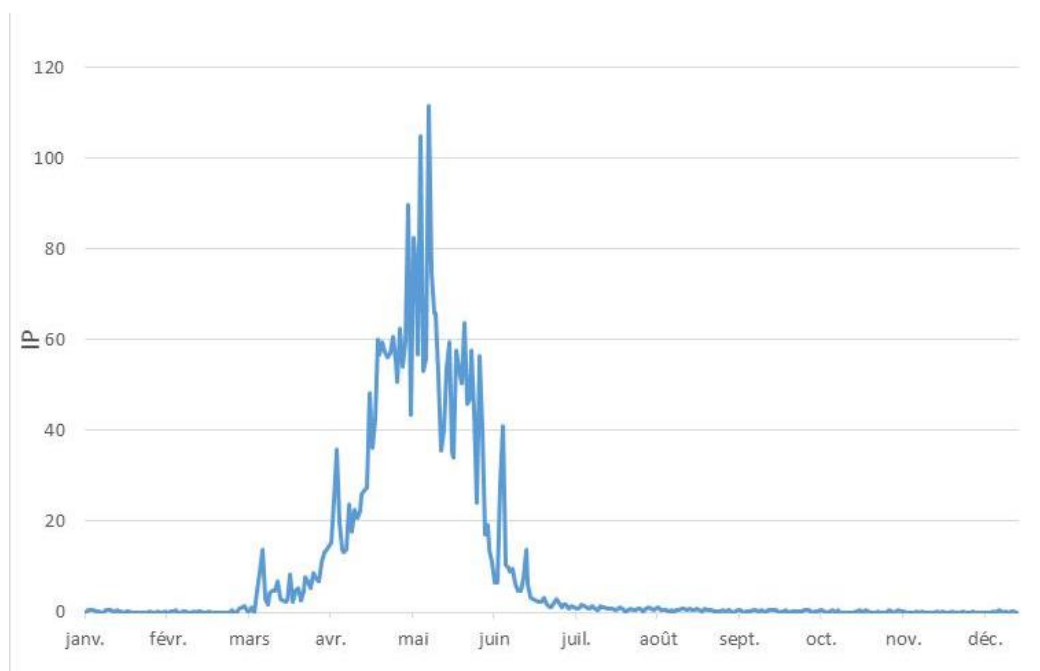


Figure 1. Spectre de la saison pollinique à Tétouan réalisé à partir des moyennes des IP pour la période de 2008 à 2013

Source : les auteurs

D'une manière générale, la floraison et par conséquent la production pollinique dépend essentiellement des facteurs environnementaux comme la photopériode, la température et le stress hydrique (Dahl *et al.*, 2013). L'olivier est un arbre à floraison printanière et son cycle de reproduction est régulé par des besoins bioclimatiques prévalant depuis l'été de l'année antérieure jusqu'à l'apparition des boutons floraux (Rojo & Pérez-Badia, 2015a). En plus, le cycle de production pollinique alterne tous les deux ans et la variation interannuelle reflète ce comportement (Ribeiro *et al.*, 2005). Cependant, les variations interannuelles observées sont fortement influencées par les facteurs climatiques et plus particulièrement la température (Osborne *et al.*, 2000 ; Orlandi *et al.*, 2002 ; Galán *et al.*, 2001).

Dans une certaine gamme de température la croissance végétale est corrélée positivement à la température. Le cumul des températures au-delà d'une température seuil de base permet d'estimer le nombre de degrés jours de croissance (GDD). La somme des températures jours est corrélée aux stades phénologiques clés (Aguilera *et al.*, 2014). Dans le cas du site de Tétouan, l'utilisation de températures seuils de 10 et 7°C permet une bonne prédiction du début de la saison et de la date du pic pollinique (Achmakh *et al.*, 2015).

2. Indice pollinique à Tétouan

L'indice pollinique, i.e. (somme totale de la concentration moyenne journalière des grains de pollen par m³ d'air), est une variable aérobiologique directement liée à la floraison (Rojo *et al.*, 2015b) et un bon indicateur de l'intensité de floraison de l'olivier (Orlandi *et al.*, 2014). Le total pollinique moyen d'*Olea* enregistré à Tétouan est de 3372 g.p ± 1072. Mais il faut noter que ce taux moyen connaît des variations interannuelles importantes. Cet indice a varié durant la période 2008-2013, entre un minimum de 1953 g.p en 2011 et un maximum de 4785 g.p en 2013.

Le fait que la série des données annuelles est limitée seulement à 6 années ne permet pas de tester correctement d'éventuelles relations entre l'IP annuel et les paramètres climatiques ou la production d'olives. Cependant, on peut vérifier si les variations de ces paramètres se font dans le même sens et s'ils suivent globalement les mêmes tendances. L'analyse des corrélations de rang montre que les variations interannuelles enregistrées de l'IP ne sont corrélées ni avec les précipitations ni avec la superficie productrice de l'olivier dans la zone de Tétouan (Tableaux 4 et 5 et Figure 2).

Tableau 4. Variations de l'IP, la production en tonnes, la superficie (Sup.) oléicole en hectares et les précipitations annuelles en mm

Année	IP	Production	Sup. totale	Précipitation
2008	3595	3420	15550	820,5
2009	3388	8670	17980	837,3
2010	2356	10180	21040	1008,4
2011	1953	15800	22910	650,6
2012	4168	9900	23820	517,8
2013	4785	13100	23970	766,9

Tableau 5. Coefficients de corrélation de Spearman (rs) de l'IP avec les superficies, les précipitations et la production

	IP	Superficie	Précipitation	Production
IP	1			
Superficie	0,49	1		
Précipitation	0,31	-	1	
Production	0,08	0,828*	-0,6	1

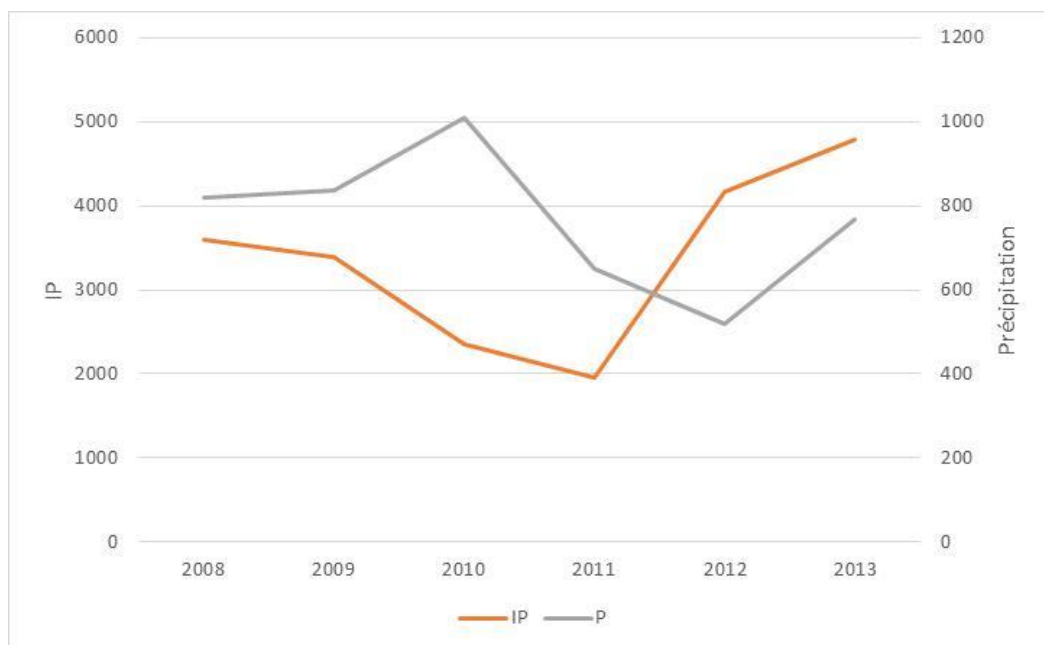


Figure 2. Variation de l'IP et des précipitations à Tétouan de 2008 à 2013

Cependant, en ce qui concerne les concentrations moyennes journalières nous disposons de données suffisantes. Ainsi, si nous divisons la saison pollinique en 2 périodes pré-pic et post-pic, une corrélation positive et significative à hautement significative est observée entre la température et l'augmentation du taux pollinique durant le pré-pic. Les analyses montrent également un effet positif de l'humidité relative sur les concentrations polliniques de la PPP et le post-pic en 2011 et un effet négatif durant le pré-pic en 2010 et 2013. En 2010, les coefficients de corrélations sont négatifs et significatifs entre la concentration pollinique et les précipitations (Tab. 6).

Tableau 6. Coefficients de corrélations de Spearman entre les concentrations polliniques et les paramètres météorologiques^(a) durant la période principale de pollinisation (PPP), le pré-pic et le post-pic, 2008-2013

	2008			2009			2010		
	PPP	Pré-pic	Post-pic	PPP	Pré-pic	Post-pic	PPP	Pré-pic	Post-pic
Tmax	-0,148	,314*	-,303*	-	,556**	-,345*	0,175	,684**	-,449**
Tmin	-0,156	,350*	-,298*	-0,05	,700**	-,600**	0,205	,788**	-,613**
Tmoy	-0,149	,477**	-,285*	-	,681**	-,696**	0,208	,724**	-,531**
HRmax	0,151	0,01	0,177	-0,04	-0,131	0,04	-	-0,273	0,216
HRmin	0,168	0,207	0,096	0,007	-0,148	0,13	-	-,381*	0,053
HRmoy	0,076	0,149	-0,001	0,015	-0,053	0,015	-	-,0316*	0,117
Pr.	0,07	0,2	-0,175	0,089	-0,001	0,141	-,349**	-,479**	0,172
	2011			2012			2013		
	PPP	Pré-pic	Post-pic	PPP	Pré-pic	Post-pic	PPP	Pré-pic	Post-pic
Tmax	-,643**	,123	-,756**	-,168	,650**	-,530**	,370**	,650**	,063
Tmin	-,674**	-,084	-,794**	-,191	,665**	-,432**	-,036	,067	-,169
Tmoy	-,621**	-,352	-,650**	-,271*	0,677**	-,614**	,262*	,551**	-,054
HRmax	,489**	,256	,510**	,351**	0,212	,384*	-,041	-,377*	,241
HRmin	,409**	-,082	,460**	,188	-,356	,351*	-,328**	-,777**	,022
HRmoy	,361**	-,136	,402**	,247	,079	,276	-,134	-,606**	,243
Pr.	,289**	,013	,340**	,089	-,078	,154	-,108	-,220	,007

**p<0,01 et *p<0,05

^(a)Tmax : Température maximale ; Tmoy : Température moyenne, Tmin : Température minimale ; HRmax : Humidité Relative maximale ; HRmoy : Humidité Relative moyenne ; HRmin : Humidité Relative minimale ; Pr. : Précipitations.

Source : les auteurs

3. Indice pollinique et modèle prédictif

Les variations enregistrées de l'IP à Tétouan ne semblent pas être directement liées à la production (Tableaux 4 et 5, Figure 3). En effet la corrélation entre l'IP et la production n'est pas significative. Cependant, il faut préciser que les modèles prédictifs sont complexes et ne se basent pas uniquement sur l'IP mais intègrent d'autres paramètres déterminants de la phénologie comme les précipitations mensuelles et les températures minimales et maximales des mois clés pour la phénologie d'Olea. Galán *et al.* (2004) ont développé un modèle prédictif pour la province de Cordoba en se basant sur des données obtenues sur une longue période (1982-2001). Ce modèle se base en plus de l'IP, sur les précipitations et les températures minimales du mois de mai et, les températures minimales et maximales du mois de juin. Ce type de modèle prédictif a été amélioré et testé sur d'autres sites méditerranéens, en Tunisie et en Italie, avec des séries de données chronologiques s'étalant de 1993 à 2012 (Oteros *et al.*,

2014). Pour pouvoir tester des modèles similaires sur notre site d'étude, il faudra attendre l'accumulation de données plus étalée dans le temps.

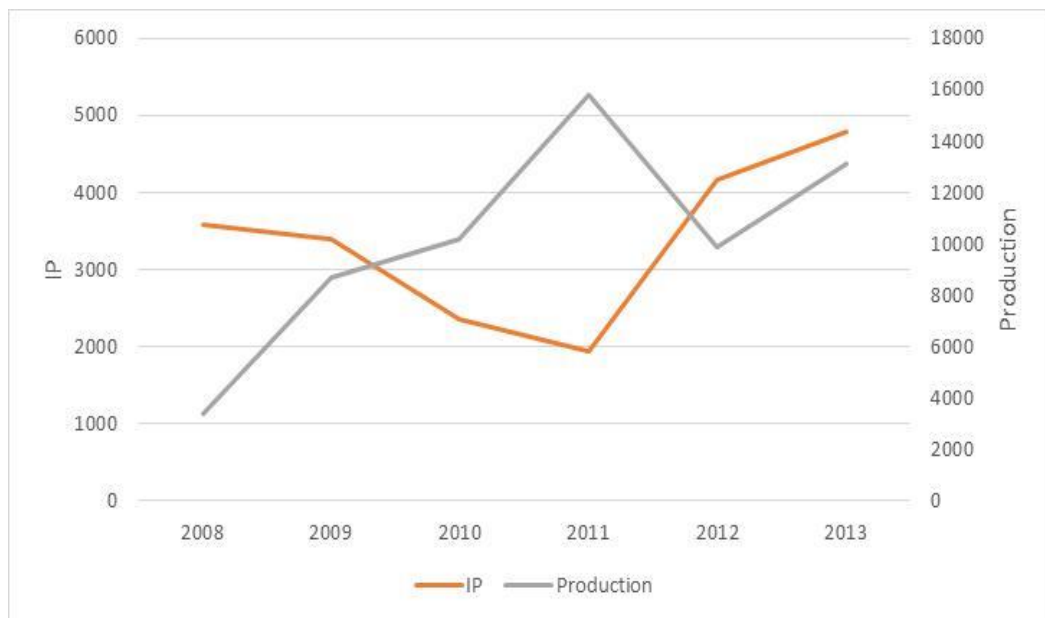


Figure 3. Variations de l'IP et de la production (T) à Tétouan pour la période de 2008 à 2013

Source : les auteurs

Conclusion

Le pollen d'*Olea* est bien représenté dans le spectre pollinique de Tétouan où il représente 7,4% du pollen enregistré annuellement. La saison pollinique débute le mois de mars et se termine au mois de juin avec une durée moyenne de 87 jours. Elle est significativement plus longue et plus précoce que dans d'autres sites méditerranéens.

Le calendrier pollinique d'*Olea* connaît d'importantes fluctuations interannuelles en relation avec le climat. En effet, les corrélations avec les paramètres climatiques montrent d'une part, une influence des températures et du froid pour la détermination du début de la saison et la date du pic, et, d'autre part, des relations entre le pré-pic et le post-pic avec l'humidité relative et les précipitations journalières.

Les résultats obtenus dans cette étude présentent un grand intérêt pour des applications pratiques. Notamment pour l'élaboration des calendriers polliniques et les prévisions des pics polliniques très utiles en allergologie. En ce qui concerne l'aspect prévision des récoltes, l'approche est plus compliquée et l'élaboration des modèles prédictifs nécessite au préalable l'accumulation de données sur des périodes plus importantes. En effet, les données actuellement disponibles (2008-2013) sont insuffisantes pour élaborer et tester des modèles valables. D'autres parts, la région d'étude présente des particularités comme l'importance relative du pollen d'oléastre, la fréquence des vents forts et l'évolution des superficies productives qui rendent complexes la prévision.

Vue l'importance économique de l'oléiculture et l'extension de ses superficies dans le cadre du programme « Maroc Vert », il serait utile de créer des stations d'aéropalynologie dans les principales zones de production.

Références bibliographiques

- Aboulaich N. (2011).** *Production du pollen à potentiel allergisant chez les Cupressaceae et les Poaceae, et analyses aérobiologiques du contenu biologique de l'atmosphère de Tétouan (NW du Maroc) (2008-2010).* Tétouan : Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences.
- Aboulaich N., Achmakh L., Bouziane H., Mar Trigo M., Recio M., Kadiri M., Cabezudo B., Riadi H., Kazzaz M. (2013a).** Effect of meteorological parameters on Poaceae pollen in the atmosphere of Tetouan (NW Morocco). *International Journal of Biometeorology*, March 2013, vol. 57, n. 2, p. 197-205. <http://dx.doi.org/10.1007/s00484-012-0566-2>
- Aboulaich N., Bouziane H., Kadiri M., del Mar Trigo M., Riadi H., Kazzaz M., Merzouki A. (2009).** Pollen production in anemophilous species of the Poaceae family in Tetouan (NW Morocco). *Aerobiologia*, March 2009, vol. 25, p. 27-38. <http://dx.doi.org/10.1007/s10453-008-9106-2>
- Aboulaich N., Mar Trigo M., Bouziane H., Cabezudo B., Recio M., El Kadiri M., Ater M. (2013b).** Variations and origin of the atmospheric pollen of Cannabis detected in the province of Tetouan (NW Morocco). 2008-2010. *Science of the Total Environment*, 15 January 2013, vol. 443, p. 413-419. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.10.075>
- Achmakh L., Bouziane H., Aboulaich N., Mar Trigo M., Janati A., Kadiri M. (2015).** Airborne pollen of *Olea europaea* L. in Tetouan (NW of Morocco). heat requirements and forecasts. *Aerobiologia*, June 2015, vol. 31, n. 2, p. 191-199. <http://dx.doi.org/10.1007/s10453-014-9356-0>
- Aguilera F., Ben Dhiab A., Msallem M., Orlandi F., Bonofiglio T., Ruiz-Valenzuela L., Galàn C., Diàz-de La Guardia C., Gianelli A., del Mar Trigo M., Garcìa-Moza H., Pérez-Badía R., Fornaciari M. (2015)** Airborne-pollen maps for olive-growing areas throughout the Mediterranean region: spatio-temporal interpretation. *Aerobiologia*, September 2015, vol. 31, n. 3, p. 421-434. <http://dx.doi.org/10.1007/s10453-015-9375-5>
- Aguilera F., Ruiz L., Fornaciari M., Romano B., Galàn C., Oteros J., Ben Dhiab A., Msallem M., Orlandi F. (2014).** Heat accumulation period in the Mediterranean Region phenological response of the olive in different climate areas (Spain, Italy and Tunisia). *International Journal of Biometeorology*, vol. 58, p. 867-876. <http://dx.doi.org/10.1007/s00484-013-0666-7>
- Andersen T.B. (1991).** A model to predict the beginning of the pollen season. *Grana*, vol. 30, p. 269-275. <http://dx.doi.org/10.1080/00173139109427810>
- Ben Abid A. (1982).** *Etude phytoécologique, biogéographique et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc).* Thèse (Dr. D'Etat en Sciences) : Faculté des Sciences et Techniques St Jérôme, Université d'Aix-Marseille, Aix en Provence. 199 p.
- Ben Abid A. (1984).** *Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc).* Rabat : Institut scientifique, Université Mohammed V. 64 p. (Travaux de l'Institut Scientifique, serie Botanique, n. 34).
- D'Amato G., Cecchi L., Bonini S., Nunes C., Annesi-Maesano I., Behrendt H., Liccardi G., Popov T., van Cauwenberge P. (2007).** Allergenic pollen and pollen allergy in europe. *Allergy*, September 2007, vol. 62, n. 9, p. 976-990. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1398-9995.2007.01393.x>
- Dahl A., Galàn C., Hajkova L., Pauling A., Sikoparija B., Smith M., Vokoi D. (2013).** The onset, course and intensity of the pollen season. In : Sofiev M., Bergmann K.-C. (eds). *Allergenic pollen: a review of the production, release, distribution and health impacts.* Dordrecht : Springer. p. 29-70. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-4881-1_3
- Damialis A., Fotiou C., Halley J.M., Vokou D. (2011).** Effects of environmental factors on pollen production in anemophilous woody species. *Trees*, April 2011, vol. 25, n. 2, p. 253-264. <http://dx.doi.org/10.1007/s00468-010-0502-1>
- Ellstrand N.C. (2003).** *Dangerous liaisons? When cultivated plants mate with their wild relatives.* Baltimore, Londres: Johns Hopkins University Press. 264 p. (Synthesis in Ecology and Evolution).

- Galán C., Cariñanos P., Alcazàr P., Domínguez-Vilches E. (2007).** *Spanish Aerobiology Network (REA). management and quality manual*. Córdoba: Servicio de publicaciones de la universidad de Córdoba.
- Galán C., García-Mozo H., Cariñanos P., Alcàzar P., Domínguez E. (2001).** The role of temperature in the onset of the *Olea europaea* L. pollen season in south-western Spain. *International Journal of Biometeorology*, February 2001, vol. 45, n. 1, p. 8-12. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs004840000081>
- Galán C., Vázquez L., García-Mozo H., Domínguez E. (2004).** Forecasting olive (*Olea europaea*) crop yield based on pollen emission. *Field Crops Research*, 20 February 2004, vol. 86, n. 1, p. 43-51. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4290\(03\)00170-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4290(03)00170-9)
- Leòn-Ruiz E., Alcàzar P., Domínguez-Vilches E., Galán C. (2011).** Study of Poaceae phenology in a Mediterranean climate. Which species contribute most to airborne pollen counts? *Aerobiologia*, March 2011, vol. 27, n. 1, p. 37-50. <http://dx.doi.org/10.1007/s10453-010-9174-y>
- Nilsson S. (1988).** A Survey of the pollen morphology of olea with particular reference to olea europaea. *Sens.Lat. Kew Bulletin*, vol. 43, n. 2, p. 303-315
- Orlandi F., Fornaciari M., Romano B. (2002).** The use of phenological data to calculate chilling units in *Olea europaea* L. in relation to the onset of reproduction. *Int J Biometeorol*, vol. 46, p. 2-8. <http://dx.doi.org/10.2307/4113738>
- Orlandi F., Garcia-Mozo H., Ben Dhiab A., Galán C., Msallem M., Fornaciari M. (2014).** Olive tree phenology and climate variations in the Mediterranean area over the last two decades. *Theoretical and Applied Climatology*, January 2014, vol. 115, n. 1, p. 207-218. <http://dx.doi.org/10.1007/s00704-013-0892-2>
- Osborne C.P., Chuine I., Viner D., Woodward F.I. (2000).** Olive phenology as a sensitive indicator of future climatic warming in the Mediterranean. *Plant, Cell and Environment*, July 2000, vol. 23, n. 7, p. 701-710. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-3040.2000.00584.x>
- Oteros J., Orlandi F., García-Mozo H., Aguilera F., Ben Dhiab A., Bonofiglio T., Abichou M., Ruiz-Valenzuela L., Mar del Trigo M., Díaz de la Guardia C., Domínguez-Vilches E., Msallem M., Fornaciari M., Galan C. (2014).** Better prediction of Mediterranean olive production using pollen-based models. *Agronomy for Sustainable Development*, July 2014, vol. 34, n. 3, p. 685-694. <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-013-0198-x>
- Panelatti G. (1961).** *Quelques résultats de palynologie analytique et descriptive pour le Maroc*. Rabat : Institut scientifique, Université Mohammed V. (Travaux de l' Institut Scientifique, serie Botanique, n. 23).
- Ribeiro H., Cunha M., Abreu I. (2005).** Airborne pollen of *Olea* in five regions of Portugal. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, vol. 12, n. 2, p.317-320.
- Roux D. (2006).** Dire l'olivier en Méditerranée, l'homme, la langue et l'arbre. *Forêt méditerranéenne*, Décembre 2006, vol. 27, n. 4, p. 303-316. <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/39620?show=full>
- Rojo J., Rapp A., Lara B., Fernández-González F., Pérez-Badia R. (2015b).** Effect of land uses and wind direction on the contribution of local sources to airborne pollen. *Science of the total environment*, vol. 538, p. 672-682. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.08.074>
- Rojo J., Perez-Badia R. (2015a).** Models for forecasting the flowering of cornicabra olive groves. *International Journal of Biometeorology*, November 2015, vol. 59, n. 11, p. 1547-1556. <http://dx.doi.org/10.1007/s00484-015-0961-6>
- Sauvage C. (1963).** *Atlas du Maroc : notices explicatives. Section II, physique du globe et météorologie. Planche no. 6 b, étages bioclimatiques*. Rabat : Comité de géométrie du Maroc.
- Tsitsipis J.A., Varikou K., Kalaitzaki A., Alexandrakakis V., Margaritopoulos J., Skouras P. (2009).** Chemical control of olive pests: blessing or curse? In: Quesada Moraga J. (ed.). *4th European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group Integrated Protection of Olive Crops*. Sevilla: Junta De Andalucía - Consejería de Agricultura y Pesca. p. 31. (Congresos y Jornadas).

Zohary D., Hopf M., Weiss E. (2012). *Domestication of plants in the Old World*. 3. ed. New York: Oxford University Press. 328 p.

Annexes

Affiche et programme du séminaire



Organisent

La 3ème rencontre du groupe
interdisciplinaire

**L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à
nos jours: pratiques, usages, commerce et
politiques**

Chefchaouen, du 06 au 09 Mars 2015

Avec la collaboration de



ROYAUME DU MAROC
MINISTÈRE DE LA CULTURE



المملكة المغربية
وزارة الثقافة

Programme de la 3^{ème} rencontre du groupe interdisciplinaire: « L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours: pratiques, usages, commerce et politiques »

Vendredi 6 mars 2015

Arrivée et installation des participants à Chefchaouen (Hôtel Madrid).

Samedi 7 mars 2015

9h - 9h15 : Bienvenue, introduction et informations générales (Maison de la culture).

Session 1 : Aspects historiques et archéologiques

9h15 - 9h45 : Archéobiologie et agrobiodiversité de l'olivier : domestication et diffusion.

Laurent Bouby et Jean-Frédéric Terral (ISEM, CNRS, Université de Montpellier)

9h45 - 10h30 : Approche historique sur l'oléiculture dans le Maroc antique. L'apport des textes agronomiques et recherches archéologiques.

Saïd El Bouzidi (Univ Ibn Tofail, Kénitra) et Ali Ouahidi (Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fés)

10h30 - 11h : La production de l'huile d'olive dans la Maroc antique : le modèle de Volubilis.

Mohammed Alaïoud (ENS, Université Mohamed V, Rabat)

11h - 11h30 : L'oléiculture au Nord du Maroc lors du protectorat espagnol (1912-1956).

Fatima Bouchmal (Casbah historique de Chefchaouen)

Session 2 : Une variété dominante, la Picholine marocaine

12h - 12h30 : Peut-on parler de l'olivier au Maroc sans la variété « Zitoun Beldi » ou Picholine Marocaine.

Bouchaib Khadari (CBNMed, INRA-Montpellier Sup Agro) et Abdelmajid Mokhli (INRA, Marrakech)

12h30 -13h : Effet de la dominance de la PM sur la diversité génétique au Maroc : constat et conséquence.

Ahmed El Bakkali, A. Haddidou, A. Mekkaoui (INRA, CRR-Meknès), A. Moukhli (INRA, Marrakech) et B Khadari (CBNMed, INRA-Montpellier Sup Agro)

13h - 13h30 : Eclairage sur l'origine de la Picholine marocaine.

Abdelmajid Mokhli (INRA, Marrakech), Laïla Essalouh (Montpellier Sup Agro), Ahmed El Bakkali (INRA, Meknès) et Cherkaoui El Modafar (Université Cadi Ayad, Marrakech) & Bouchaib Khadari (CBNMed, INRA-Montpellier Sup Agro)

Session 3 : Aspects socio-économiques

15h - 15h30 : Stratégies des pépinières dans la production et diffusion des variétés d'oliviers dans la région de Marrakech-Tensift-Haouz.

Ahmed Aït-Hmida (INRA, Marrakech)

15h30 - 16h : Spécificités de l'oléiculture en montagne (région Kabyle en Algérie) : pratiques culturelles et enjeux de la politique oléicole publique.

Ouassila Lamani (INRAA, Alger) et Hélène Ilbert (IAMM, Montpellier)

16h - 16h30 : Evaluation de la politique de différenciation de l'huile d'olive au Maroc. Cas de l'huile d'olive AOP « Tyout-Chiadma ».

Ahmed Aït-Hmida (INRA, Marrakech)

Session 4 : Quelles relations entre l'olivier domestiqué et l'oléastre ?

17h - 17h30 : Agroécosystèmes à oléastres et surgreffés par des variétés d'oliviers du Rif (Nord du Maroc) : contexte historique méditerranéen, pratiques anciennes et enjeux actuels.

Yildiz Aumeeruddy-Thomas (CEFE-CNRS, Montpellier)

17h30 - 18h : Comment les héritiers de la Picholine marocaine sont acceptés par les oliviers sauvages : une longue histoire de flux de gènes.

Bouchaib Khadari (CBNMed, INRA-Montpellier Sup Agro), Ahmed El Bakkali (INRA, Meknès), Laïla Essalouh (CBNMed, INRA-Montpellier Sup Agro), Hicham Houane (Univ. Cadi Ayyad) et Abdelmajid Mokhli (INRA, Marrakech)

18h15 - 18h30 : Synthèse des 4 sessions.

Dimanche 8 mars 2015

Session 5 : Diversification variétale et sélection

- 9h - 9h30 : Evidence de variations génétiques d'origine sexuée et asexuée dans l'olivier en utilisant une approche d'analyse de parenté par des marqueurs SSRs.
Abdelmajid Mokhli (INRA, Marrakech), Laïla Essalouh (Montpellier Sup Agro), Ahmed El Bakkali (INRA, Meknès) et Melek Gurbuz (ORS Izmir, Turquie) & Bouchaib Khadari (CBNMed, INRA-Montpellier Sup Agro)
- 9h30 - 10h : Diversité variétale de l'olivier dans la région de Chefchaouen.
Hicham Barbara, Jalal Kassout, Mohammed Ater (LDICOSYB, Tétouan) et My Abdelaaziz El Omari (DPA, Tétouan)

Session 6 : Plasticité phénotypique et approche d'études

- 10h30 - 11h : Plasticité et robustesse phénotypique chez l'olivier : état de l'art et perspectives de la recherche.
Jean-Frédéric Terral (ISEM, CNRS, Université de Montpellier) et Mohammed Ater (LDICOSYB, Tétouan)
- 11h - 11h30 : Résultats préliminaires.
Hicham Barbara, Jalal Kassout, Mohammed Ater (LDICOSYB, Tétouan), Sarah Ivorra et Jean-Frédéric Terral (CBAE, Montpellier)
- 11h30 - 12h : Synthèse des sessions 5 et 6.
- 14h - 16h : Discussion et synthèses.
- 16h - 17h : Visite du musée ethnographique de Chefchaouen.

Lundi 9 mars 2015

Visite de terrain.

TABLE DES MATIERES

Avant-propos L'oléiculture au Maroc et la variété « Picholine marocaine ».....	3
Préface.....	7
Introduction.....	9

Première Partie

Une approche longue durée de l'évolution de l'oléiculture..... 15

Archéobiologie et agrobiodiversité de l'olivier : domestication et diffusion dans l'Ouest de la Méditerranée	17
<i>Introduction : oléiculture et archéobotanique.....</i>	17
I – L'oléastre en Méditerranée du Pléniglaciaire à l'Holocène : répartition et usages.....	19
II – Les origines de l'oléiculture en Méditerranée occidentale	20
III – Morphométrie géométrique et origines de la diversité des oliviers cultivés en Méditerranée occidentale	21
1. Etudier la diversité variétale actuelle pour comprendre le passé	21
2. Les morphotypes de noyaux reconnus à travers l'espace et le temps	22
<i>Conclusion</i>	24
Approche historique de l'oléiculture dans le Maroc antique : l'apport des textes agronomiques et de l'archéologie.....	29
<i>Introduction</i>	29
I – Oliua, aliw, alew : l'oléastre. Et si l'appellation est d'origine berbère ?.....	30
II – L'olivier : mythe, histoire et sacralisation.....	31
III – Place et importance de l'olivier dans les œuvres des agronomes antiques.....	34
IV – La traçabilité de l'olivier en Afrique du Nord : l'apport de la mosaïque et l'archéologie.....	37
V – Les huileries de Volubilis : un chantier archéologique permanent.....	38
<i>Conclusion</i>	41
La production de l'huile dans le Maroc antique : le cas de Volubilis.....	45
<i>Introduction</i>	45
I – Le site de Volubilis	46
II – Production de l'huile à Volubilis.....	47
1. Production	48
2. Commercialisation	48
<i>Conclusion</i>	51
L'oléiculture au Nord du Maroc lors du protectorat espagnol (1912-1956) : quels apports ?	53

<i>Introduction</i>	53
<i>I – La zone Nord du protectorat espagnol : le cadre naturel</i>	54
<i>II – Les circonstances historiques de l’occupation espagnole du Nord du Maroc</i>	55
<i>III – La colonisation agraire du Nord du Maroc (1914-1930)</i>	56
<i>IV – La carte agricole du Nord du Maroc lors du protectorat espagnol</i>	57
<i>V – L’apport du protectorat espagnol dans le développement de l’oléiculture au Nord du pays</i>	59
<i>Conclusion</i>	61

Deuxième Partie

Une variété dominante, la Picholine marocaine65

<i>Peut-on parler de l’olivier au Maroc sans la variété « Zitoun Beldi » ou « Picholine marocaine »</i>	67
<i>Introduction</i>	68
<i>I – Une situation à l’opposé de la diversité de l’olivier sauvage au Maroc et de l’olivier cultivé méditerranéen</i>	69
<i>II – La variété « Picholine marocaine » illustre les processus de diversification à l’Ouest de la Méditerranée</i>	70
<i>III – La dominance de la « Picholine marocaine » est le résultat de politiques publiques depuis la présence romaine jusqu’au Maroc Vert</i>	70
<i>IV – Impact de la dominance de la « Picholine marocaine » sur la diversité de l’olivier cultivé dans les agroécosystèmes traditionnels</i>	71
<i>V – Impact génétique de la « Picholine marocaine » sur les oléastres des écosystèmes forestiers</i>	73
<i>VI – Impact de la dominance de la « Picholine marocaine » sur la conception des programmes de sélection génétique de l’olivier au Maroc</i>	74
<i>Conclusion</i>	76
<i>Eclairage sur l’origine de la « Picholine marocaine » par l’étude de parenté</i>	79
<i>Introduction</i>	79
<i>I – Matériel et méthodes</i>	81
1. Matériel végétal.....	81
2. Analyses moléculaires.....	81
3. Analyses des données.....	81
<i>II – Résultats</i>	81
1. Assignment génétique de la variété « Picholine marocaine »	82
2. Variations soma-clonales des cultivars d’oliviers marocains	85
3. Relations de parenté	87
<i>III – Discussion</i>	87
<i>Conclusion</i>	89

Troisième Partie

Diversification variétale 93

Relations de parenté chez l'olivier méditerranéen : évidences d'une origine sexuée et asexuée dans la diversification variétale 95

Introduction 96

I – Matériels et méthodes..... 97

1. Collections de variétés d'olivier 97

2. Analyses moléculaires..... 97

3. Comparaison des profils microsatellites..... 98

4. Analyse de parenté..... 98

II – Résultats 98

1. Examen des proximités génétiques entre accessions 98

2. Analyse des relations de parenté entre variétés méditerranéennes..... 100

III – Discussion..... 103

Conclusion 104

Importance des variétés locales, de l'oléastre et des pratiques traditionnelles de l'oléiculture dans la région de Chefchaouen (Nord du Maroc)..... 109

Introduction 109

I – Matériels et méthodes..... 110

II – Résultats et discussions 112

1. Trait marquants des agroécosystèmes traditionnels de la région 112

2. Diversité des variétés locales 114

3. Importance relative des variétés 115

4. Importance de « l'oléastre » pour l'oléiculture traditionnelle..... 117

Conclusion 119

Quatrième Partie

Stratégies économiques de différenciation 123

La question de l'origine dans les marchés oléicoles mondialisés : mirage ou réalité ? 125

Introduction 126

I – Marchés oléicoles et construction d'un axe d'authenticité culturelle..... 126

II – Des marchés authentiques articulés au modèle de concurrence mondialisé..... 132

III – Origine et nouvelles dynamiques de production et de diffusion des variétés d'olivier.....

..... 134

Conclusion 137

Stratégies des pépinières dans la production et la diffusion des variétés d'olivier dans la région de Marrakech Tensift Al Haouz	143
<i>Introduction</i>	143
I – <i>Production de plants</i>	144
II – <i>Commercialisation</i>	145
<i>Recommandations</i>	146
Spécificités de l'oléiculture en montagne (région kabyle en Algérie) : pratiques culturelles et enjeux de la politique oléicole publique	149
<i>Introduction</i>	149
I – <i>Répartition géographique et principales variétés</i>	151
II – <i>Type d'exploitation et techniques de production</i>	151
III – <i>Emergence des politiques publiques de développement de la filière oléicole</i>	153
1. <i>Superposition de lois obligatoires et volontaires : le cas de l'oléiculture</i>	153
2. <i>Initiatives locales de développement et valorisation de la filière oléicole</i>	154
3. <i>Acteurs institutionnels d'accompagnement de la filière oléicole</i>	155
<i>Conclusion</i>	157
Stratégie de valorisation de l'huile d'olive par l'origine et la qualité : évaluation du projet Tyout-Chiadma, première AOP au Maroc	161
<i>Introduction</i>	161
I – <i>Pertinence et performances du projet</i>	163
1. <i>Production et commercialisation du produit</i>	163
2. <i>Impacts sur la filière huile d'olive</i>	164
II – <i>Coordination d'acteurs</i>	165
<i>Conclusion</i>	166

Cinquième Partie

Nouvelles approches pour l'étude de l'olivier au Maroc : résultats préliminaires

Implications écologiques de l'étude de la plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier (<i>Olea europaea</i> L.)	171
I – <i>La plasticité phénotypique</i>	171
II – <i>La plasticité de caractères anatomiques du bois d'olivier : implications macro (paléo) écologiques</i>	173
1. <i>Le bois, tissu hétérogène intégrateur des conditions environnementales</i>	173
2. <i>La plasticité des éléments conducteurs du bois au révélateur de l'éco-anatomie quantitative</i>	173
III – <i>Conclusion et perspectives d'étude</i>	178

Etude préliminaire de la variation de caractères anatomiques du bois d'une forme spontanée et de sept variétés traditionnelles d'olivier (<i>Olea europaea</i> L.) de la région Nord du Maroc (Chefchaouen et Ouazzane)	181
<i>Introduction</i>	182
I – <i>Matériel et méthodes</i>	182
II – <i>Résultats et discussion</i>	185
<i>Conclusion</i>	188
Aéropalynologie de l'olivier à Tétouan (Maroc)	191
<i>Introduction</i>	191
I – <i>Matériel et méthodes</i>	192
II – <i>Résultats et discussions</i>	193
1. Saison pollinique d'Olea à Tétouan	194
2. Indice pollinique à Tétouan	196
3. Indice pollinique et modèle prédictif	198
<i>Conclusion</i>	199
 Annexes	
Affiche et programme du séminaire	203
TABLE DES MATIERES	211

CIHEAM

Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes
International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies

Conseil d'Administration / Governing Board **Président / President: Masum BURAK**

Vice-Présidents / Vice-Presidents

Egypte / Egypt: Mahmoud A.M. MEDANY

Italie / Italy: Gianni BONINI

Espagne / Spain: Sebastián FRAILE ARÉVALO

Maroc / Morocco: Mohammed SADIKI

Délégués des Pays Membres / Member Country Delegates

Albanie / Albania: Vigan DERVISHI

Liban / Lebanon: Mouï'n HAMZÉ

Algérie / Algeria: Rafik MOUALEK

Malte / Malta: Justin ZAHRA

Egypte / Egypt: Mahmoud A.M. MEDANY

Maroc / Morocco: Mohammed SADIKI

Espagne / Spain: Sebastián FRAILE ARÉVALO

Portugal: Nuno FIGUEIRA BOAVIDA CANADA

France: Valérie BADUEL (Suppléante/*Substitute*)

Tunisie / Tunisia: Mohamed Aziz DARGHOUTH

Grèce / Greece: Charalambos KASIMIS

Turquie / Turkey: Nevzat BIRISIK

Italie / Italy: Gianni BONINI

Comité Scientifique Consultatif / ***Scientific Advisory Committee***

Membres / Members

Felice ADINOLFI (University of Bologna - ITALY)

Louis F. CASSAR (University of Malta - MALTA)

Tatjana DISHNICA (Agricultural University of Tirana - ALBANIA)

Malika Fadila HAMANA KORICHI (Ministry of Agriculture and Rural Development - ALGERIA)

Nahla HWALLA (American University of Beirut - LEBANON)

Bernard PECQUEUR (Université Joseph Fourier Grenoble 1 - FRANCE)

Mongi SGHAIER (Institut des Régions Arides - TUNISIA)

OPTIONS

méditerranéennes

SERIE A : Séminaires Méditerranéens
2016 - Numéro 118

L'Oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques

Editeurs scientifiques :
Mohammed Ater, Laïla Essalouh, Hélène Ilbert,
AbdelMajid Moukhli, Bouchaïb Khadari

Ce numéro propose une relecture de la place de l'oléiculture dans l'histoire de l'Ouest méditerranéen et plus particulièrement le Maroc. L'olivier y est considéré comme un modèle des relations sociales et environnementales : la distribution de la diversité génétique, les flux de gènes entre oliviers et oléastres, ou l'équilibre entre les variétés locales et les variétés étrangères sont liés aux stratégies de conservation, de sélection, d'amélioration et aux stratégies de développement et de valorisation oléicoles. La question de l'impact de la sélection variétale et de la dynamique évolutive de l'olivier constitue un axe commun aux chercheurs engagés dans différentes disciplines (écologie, biologie, génétique, ethnobiologie, archéologie, archéobotanique, histoire, agronomie, socio-économie, économie politique internationale). Leurs travaux mettent en perspective différents facteurs déterminant les dynamiques variétales, environnementales et sociales. Au début, les contributions apportent de nouveaux éléments sur la manière d'analyser et d'interpréter la diversité variétale et l'évolution de l'oléiculture depuis la préhistoire à la période contemporaine. Puis les approches de la génétique et de l'histoire interrogent la dominance de la *Picholine marocaine*. L'origine de cette variété, les facteurs historiques de sa diffusion au Maroc, son impact sur les agroécosystèmes traditionnels et sur la conception des programmes de sélection génétique y sont analysés. Afin d'approfondir les dynamiques à l'œuvre dans la diversification variétale de l'olivier, les approches de la génétique, de la socio-économie et de l'ethnobotanique, analysent l'évolution des écosystèmes et des pratiques paysannes. L'angle de l'économie politique internationale et de la socio-économie interroge alors le rôle des opérateurs privés et des organismes publics dans la diffusion variétale, en se focalisant en particulier sur les pépinières et les appellations d'origine oléicoles. Enfin, les dernières contributions présentent de nouvelles approches pour l'étude de l'olivier au Maroc. Des résultats préliminaires sur la plasticité de l'olivier, sur les caractères anatomiques de son bois et sur les données relatives au pollen y sont restitués. L'ensemble de ce travail fournit des éléments de réponse nuancés sur les facteurs déterminant la diffusion variétale et la dynamique de la diversification de l'olivier. Il ouvre de nouvelles pistes de recherche sur les mesures permettant de mieux évaluer les adaptations aux changements environnementaux et sur le rôle des politiques économiques dans la diffusion variétale.



CIHEAM
www.ciheam.org

ISBN: 2-85352-560-0

ISSN: 1016-121X

OPTIONS
méditerranéennes

