

Présentation du projet international MEDIBEES

"Suivi des sous-espèces d'abeilles méditerranéennes et de leur résilience au changement climatique pour l'amélioration durable des agroécosystèmes"

Pr Nouredine Adjlane¹, Raquel Martín-Hernandez^{2,3} et le groupes des chercheurs du projet MEDIBEES

¹ Département d'Agronomie, Université M'Hamed Bougara de Boumerdès, Avenue de l'indépendance, Boumerdès 35 000, Algérie
nouredine.adjlane@univ-boumerdes.dz
adjlanenouredine@hotmail.com

² IRIAF, Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal, Laboratorio de Patología Apícola, Centro de Investigación Apícola y Agroambiental (CIAPA), Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Marchamalo, Esapnha

³ Instituto de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología (INCRECYT-FEDER), Fundación Parque Científico y Tecnológico de Castilla—La Mancha, 02006 Albacete, Esapnha

Bref résumé du projet :

MEDIBEES est un projet scientifique financé par la Commission européenne, dans le cadre du programme PRIMA SECTION 1 2020 FARMING RIA (thème 1.2.1-2020) " Conservation génétique et alimentation animale ; sous-thème A - Conservation et valorisation des ressources génétiques animales locales). Le projet a débuté en mai 2021 et se terminera en avril 2024 et est coordonné par Raquel Martín-Hernández, chercheur au Centro de Investigación Apícola y Agroambiental de Marchamalo, Espagne. Outre ce centre de recherche et le Centre de recherche sur la montagne (Instituto Politécnico de Bragança), le consortium MEDIBEES comprend le Centro diRicerca Agricoltura e Ambiente, le Consiglio per la Ricerca in Agricoltura et l'Analisi del l'Economia Agraria (Italie), l'Université de Malte (Malte), Université de Namik Kemal (Turquie), Université M'Hamed Bougara de Boumerdès (Algérie), Université Libanaise (Liban), Centre National de Recherche Agricole (Jordanie) et Union Jordanienne des Apiculteurs.

MEDIBEES étudiera les sous-espèces d'abeilles domestiques suivantes dans leur aire de répartition d'origine : *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera siciliana*, *Apis mellifera ruttneri*, *Apis mellifera intermissa*, *Apis mellifera sahariensis*, *Apis mellifera syriaca*, *Apis mellifera caucasia*, *Apis mellifera anatoliaca* et *Apis mellifera meda*. Ces sous-espèces représentent trois des cinq lignées évolutives de l'abeille : la lignée européenne C (*A. m. ligustica*), la lignée africaine A (*A. m. siciliana*, *Apis A. m. ruttneri*, *A. m. intermissa*, *A. m. sahariensis*) et la lignée moyen-orientale O (*A. m. syriaca*, *A. m. caucasia*, *A. m. anatoliaca* et *A. m. meda*). Compte tenu de la portée génétique, géographique et environnementale remarquable, MEDIBEES devrait contribuer de manière substantielle à l'avancement des connaissances sur les modèles, les processus de la diversité génétique et l'état de conservation actuel des neuf sous-espèces cibles ainsi que leur adaptation aux conditions environnementales méditerranéennes et au changement climatique.

Présentation du projet

L'apiculture fait vivre des milliers de personnes dans les pays du bassin méditerranéen grâce à l'activité de nombreuses sous-espèces indigènes d'abeilles mellifères, qui ont évolué pendant des milliers d'années en Méditerranée sous l'effet de la sélection naturelle. On s'attend à ce que toutes les actions qui favorisent la protection de ce patrimoine génétique inestimable aient un impact positif non seulement sur la production apicole, mais aussi sur la production agricole et, par conséquent, sur l'augmentation de la disponibilité alimentaire, contribuant ainsi à résoudre efficacement le problème de la sécurité alimentaire, économique et durable. Cependant, le changement climatique peut affecter directement et indirectement la performance et la survie des populations d'abeilles mellifères. Cette préoccupation est

particulièrement pertinente en Méditerranée, où les périodes de sécheresse devraient devenir de plus en plus fréquentes et longues, réduisant ainsi le potentiel de production apicole ainsi que l'efficacité de la pollinisation et le potentiel de production agricole. Malheureusement, notre capacité à traiter les problèmes d'un organisme soumis à des changements environnementaux rapides est limitée, en raison de la mauvaise compréhension des mécanismes d'adaptation développés par différentes sous-espèces méditerranéennes au cours de l'évolution ; c'est-à-dire qu'il y a un manque de connaissances de base pour concevoir de futurs programmes de conservation et d'amélioration visant à préparer les stocks d'abeilles aux changements environnementaux. C'est dans ce contexte que surgit le projet MEDIBEES, dont les principaux objectifs sont : (i) d'étudier le patrimoine génétique des neuf sous-espèces d'abeilles mentionnées ci-dessus, (ii) de comprendre les bases moléculaires et les mécanismes de leur adaptation aux différentes conditions environnementales trouvées en Méditerranée, (iii), évaluer son état de conservation et (iv) évaluer sa résilience au changement climatique. En outre, les questions liées à (v) la valorisation du miel et (vi) les sous-produits apicoles seront abordées dans MEDIBEES, afin d'aider les apiculteurs à améliorer leurs revenus et favoriser la pérennité de l'activité apicole.

Ces objectifs seront opérationnalisés à travers la mise en œuvre de multiples tâches incluses dans les sept "Work Packages" (WP) qui forment la composante scientifique de MEDIBEES. Après un état de l'art (scientifique et juridique) et l'état des lieux des problèmes qui préoccupent le plus les apiculteurs du bassin méditerranéen (WP1), un échantillonnage à grande échelle sera réalisé au printemps 2022 portant sur la répartition indigène des neuf sous-espèces et une grande variété d'environnements (WP2). Toujours dans le WP2, les performances et le développement des colonies des neuf sous-espèces (par rapport au stock commercial d'*A. m. ligustica*) ainsi que les conditions environnementales environnantes seront surveillés dans des ruchers expérimentaux installés dans différents pays partenaires. Ces ruchers serviront simultanément à des fins expérimentales.

Dans le WP3, des essais en laboratoire seront réalisés exposant les individus (ouvrières et faux-bourçons) collectés dans les différentes colonies installées dans les ruchers expérimentaux à différents agents de stress. Ces tests permettront d'évaluer de manière comparative (par rapport au cheptel commercial) l'adaptation des différentes sous-espèces étudiées et de comprendre comment les traits individuels sont convertis en résilience de la colonie. Le WP3 abordera différents aspects liés à la survie, la sensibilité aux parasites et pathogènes, le comportement, la physiologie et la reproduction, à travers des tests d'expression génique, de transcriptomique et de génomique. Le WP4 a été conçu pour élucider (i) les schémas et processus de la diversité génétique, (ii) la base moléculaire de l'adaptation locale et (iv) l'état de conservation des neuf sous-espèces cibles. Ces aspects seront étudiés à partir de la

variation génétique trouvée dans les multiples génomes complets qui seront séquencés pour les neuf sous-espèces. Sur la base de la variation génétique trouvée dans les génomes complets, une puce, désignée MediBChip10K, sera développée, qui comprendra 10 000 marqueurs moléculaires (dans ce cas, il s'agira de polymorphismes mono- nucléotidiques, également connus dans la littérature scientifique sous le nom de SNP .MediBChip10K seront utilisés pour déterminer le génotype des centaines d'échantillons collectés dans les WP2 et WP3. Les données génotypiques obtenues à l'échelle génomique avec MediBChip10K promettent une avancée sans précédent dans les connaissances actuelles des populations méditerranéennes, non seulement sur l'adaptation et la résilience aux facteurs de stress environnementaux, mais aussi sur l'état de conservation d'une partie substantielle de la variation génétique d'*A. mellifera*. Cet effort devrait promouvoir l'utilisation de sous-espèces locales et décourager l'importation de sous-espèces exotiques.

8 Participating countries

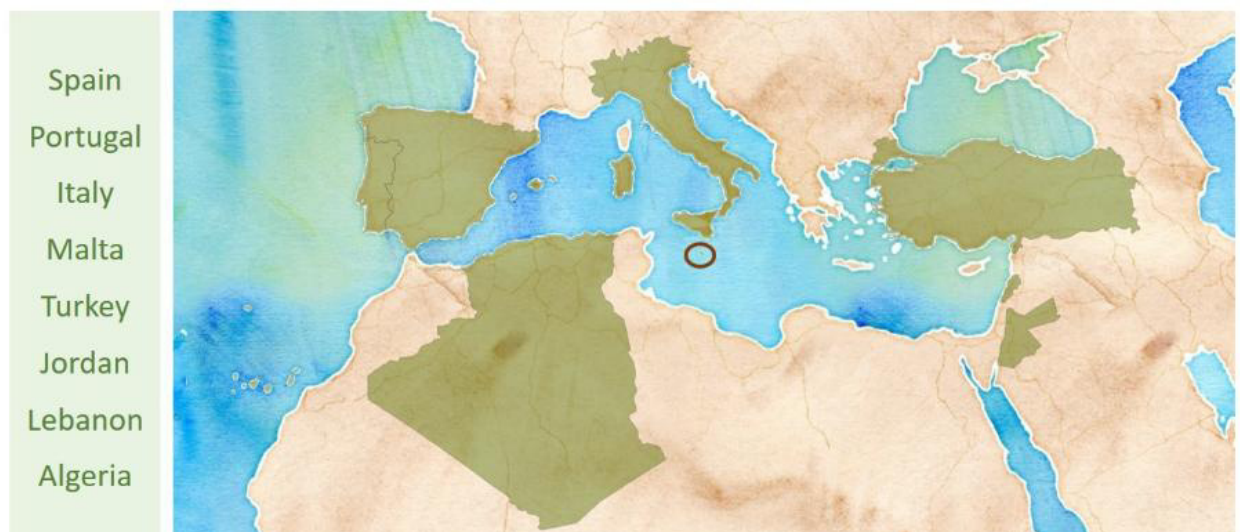


Figure 1 : Les pays participants dans le projet PRIMA « MEDIBEES »

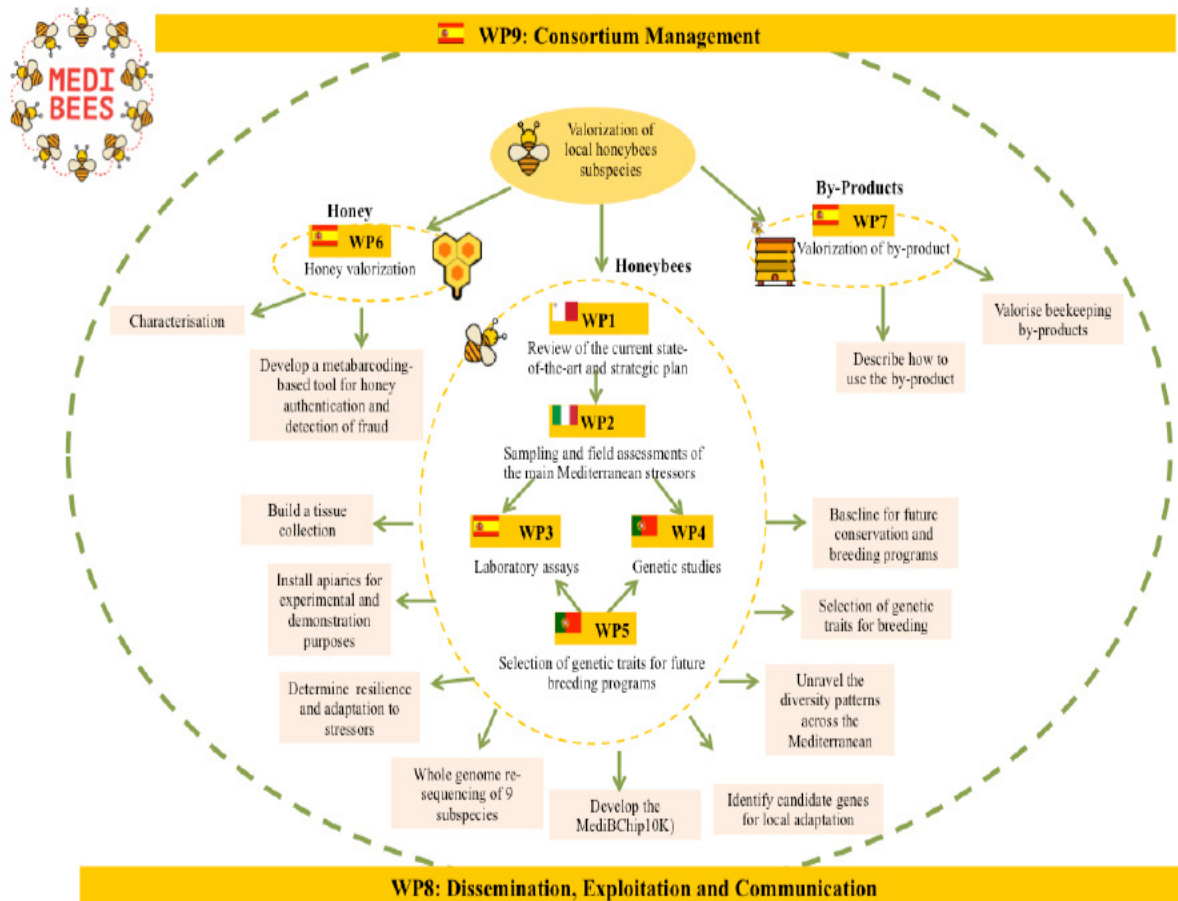


Figure 2 : les différents groupes de travail dans le cadre du projet MEDIBBES

On espère également qu'en identifiant les gènes candidats impliqués dans la réponse au stress (WP3) et l'adaptation locale (WP4), MEDIBBES contribuera à jeter les bases de futurs programmes de sélection (WP5). En plus d'aborder plusieurs questions scientifiques fondamentales, MEDIBBES comprend également deux WP d'application pratique et à impact immédiat potentiel pour les apiculteurs, qui concernent la valorisation des produits (WP6) et sous-produits de la ruche (WP7). Concernant la valorisation des produits, des analyses méliissopalynologiques (par méthodes traditionnelles et moléculaires) et sensorielles seront réalisées sur un grand nombre d'échantillons de miel provenant des différents pays partenaires. Ce WP devrait aider à promouvoir commercialement le miel local. En ce qui concerne la valorisation des sous-produits organiques de l'industrie apicole, des tests seront menés sur leur utilisation potentielle en agriculture, qui évaluera leur effet sur la fertilité des sols et le biote et leur contribution à l'économie circulaire.

MEDIBBES va générer de nouvelles connaissances sur la génétique de l'abeille et son adaptation aux conditions locales et au changement climatique, développer de nouveaux outils pour favoriser la sélection de populations résilientes, et en même temps favoriser la valorisation des produits et sous-produits de la ruche. MEDIBBES devrait contribuer au développement d'une apiculture résiliente adaptée aux grands

défis environnementaux ainsi qu'à la durabilité des agroécosystèmes en région méditerranéenne.

Des mises à jour sur l'avancement du projet MEDIBEES seront disponibles au cours des trois prochaines années sur <https://medibe.es>.

MEDIBEES est financé par la Commission Européenne à travers le programme PRIMA SECTION 1 2020 FARMING RIA (thème 1.2.1-2020 « Conservation génétique et alimentation animale ; sous-thème A - Conservation et valorisation des ressources génétiques animales locales).