



PROMETEO

NEWSLETTER

N° 2 - Mars 2023

Bulletin d'information par le projet Prometeo cofinancé par l'Union Européenne par le biais du Programme IEV de Coopération Transfrontalière Italie-Tunisie 2014-2020

Le Programme IEV CT Italie-Tunisie 2014-2020 est un programme bilatéral de coopération transfrontalière cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre de l'Instrument Européen de Voisinage de partenariat (IEV). Avec une allocation financière de 33,3 millions d'euros, le programme - dont la gestion commune a été confiée au bureau de la Programmation de la Région Sicile - a pour but d'encourager un développement économique, social et territorial juste, équitable et durable, en vue de favoriser l'intégration transfrontalière et de valoriser les territoires et les atouts des deux Pays participants. <https://www.italietunisie.eu/>

Résumé du bulletin d'information

DU PROJET PROMETEO

Protéger les cultures arboricoles des ravageurs.....p.1

La salle de réunion du projet Prometeo.....p.4

Les maladies à Phytophthora des Agrumes.....p.5

DE NOS PARTENAIRES

ANPR.....p.8

PALAZZOLO.....p.9

DU MONDE

Les Pikobodies.....p.11

Prochains événements.....p.14

Protéger les cultures arboricoles des ravageurs

Dans le bulletin mensuel de TESIM (Technical Support to the Implementation and Management of ENI CBC programmes), le projet d'assistance technique qui fournit un soutien et des conseils aux 15 programmes ENI CBC, un large espace a été dédié à notre projet Prometeo, avec une interview du coordinateur, le professeur Santa Olga Cacciola. Vous trouverez ci-dessous les principales parties de l'interview.

Les olives, les agrumes et les amandes ont une importance

agricole majeure dans la région méditerranéenne, mais ne sont pas à l'abri des effets du changement climatique et des parasites émergents. Ces menaces affectent les champs italiens et tunisiens, exigeant des technologies innovantes pour la création de pratiques durables de prévention et de protection des cultures arboricoles. La collaboration entre les deux pays devient donc essentielle pour trouver des solutions communes. Financé par le programme ENI CBC Italie-Tunisie, le projet PROME-

TEO encourage la recherche et l'échange de bonnes pratiques pour la valorisation et la préservation des cultures d'oliviers, d'agrumes et d'amandiers. Nous avons interrogé la coordinatrice de PROMETEO, Santa Olga Cacciola, professeur de pathologie végétale à l'université de Catane - le partenaire principal du projet - afin d'obtenir quelques informations sur cette coopération transfrontalière.

PROMETEO est un projet dont les arbres sont les protagonistes, alors commençons par... les racines! Comment est né le projet PROMETEO, pourquoi avez-vous choisi ce nom?

C'est assez intéressant. Le titre provient d'un acronyme, mais il a également été choisi parce qu'il évoque la mythologie grecque. Prometeo est le fils du Titan Iapetus et de la nymphe Clymène, doué d'une vive intelligence et particulièrement attaché aux humains. En effet, Prometeo est considéré comme un bienfaiteur de l'humanité : il a fourni aux mortels la technologie, la connaissance et même le feu, après l'avoir volé à Zeus. De même, le projet PROMETEO vise à diffuser les connaissances et les résultats de la recherche appliquée pour les cultures arboricoles méditerranéennes, parmi tous les opérateurs du secteur, en accordant une attention particulière à la sécurité alimentaire des produits à base d'olives, d'agrumes et d'amandes.

Pourriez-vous nous en dire plus sur les objectifs du projet à long terme?

Nous voulons créer un réseau



transfrontalier entre l'Italie et la Tunisie, deux pays qui peuvent avoir quelques différences mais qui partagent les mêmes types de cultures. Grâce à la création de ce réseau, nous espérons répondre à la menace des maladies exotiques et des insectes nuisibles. C'est aussi particulièrement important pour prévenir les effets du changement climatique : notre projet intervient à un moment où les cultures sont confrontées à une crise et font l'objet de décisions importantes concernant leur reconversion, leur modernisation et leur intensification.

Le projet est en cours depuis un certain temps déjà: avez-vous obtenu certains de ces résultats?

Oui ! La première chose que nous avons faite a été d'investir du temps et de l'énergie pour jeter les bases d'une collaboration scientifique fructueuse entre les institutions italiennes (principalement siciliennes) et tunisiennes. Nous avons élaboré des stratégies pour réunir les différents partenaires et créer une équipe. L'étape

suivante a été la conception de protocoles communs pour le diagnostic des principales maladies émergentes, réémergentes et de quarantaine des cultures qui font l'objet du projet, ainsi que des insectes nuisibles.

Récemment, l'université de Catane a été équipée d'un nouveau spectromètre de masse à ions secondaires: pourriez-vous expliquer aux non-spécialistes ce que c'est, son utilisation et son importance pour le projet?

Le spectromètre de masse à ions secondaires (TOF-SIMS) est basé sur le principe de l'émission d'ions secondaires qui permettent de caractériser différentes structures biologiques. En quelques mots, il faut imaginer l'envoi de ces ions secondaires, qui frappent la matière et reviennent, réfléchis, en créant un spectre de masse. Ce spectre de masse est une sorte de "carte" de la position des ions, qui permet de comprendre la structure de l'échantillon biologique. Cette carte peut être utilisée pour le biocontrôle des

agents pathogènes et des insectes nuisibles. En bref, cet outil hautement sophistiqué permettra d'introduire une forte innovation dans le contrôle biologique des maladies végétales émergentes et des insectes nuisibles des trois cultures qui sont au centre de notre projet.

Deux laboratoires seront installés, un de chaque côté de la frontière. Ils constituent un exemple concret de la contribution du projet à l'innovation dans la région. Pourriez-vous décrire plus en détail l'impact transfrontalier du projet?

Le réseau transfrontalier représente une plateforme technologique pour l'interaction de tous les acteurs afin de partager des idées, des connaissances et des expériences et, en outre, de transférer l'innovation technologique. Nous nous appuyons sur l'approche innovante de la méthode scientifique ouverte, impliquant des experts internationaux de haut niveau. Ils collaborent avec les partenaires du projet pour proposer, étudier et développer de nouveaux protocoles qui seront ensuite validés, bien sûr, dans les laboratoires et les champs d'expérimentation des deux côtés de la frontière. Les protocoles élaborés et validés feront ensuite l'objet de réunions ultérieures entre les partenaires et les décideurs politiques afin de définir des lignes directrices utiles pour orienter les politiques agricoles, soutenir le service phytosanitaire et augmenter la production, la compétitivité et la durabilité de ce secteur et améliorer les normes de qualité de la sécurité alimentaire de ces produits dans les

deux pays.

La communication est l'un des principaux piliers du projet, avec une stratégie orientée vers la diffusion des résultats du projet, dont la publication d'articles de recherche scientifique. Cela pourrait potentiellement étendre l'impact du projet au-delà des zones cibles...

Notre stratégie de communication s'inspire des recommandations de la Commission européenne et l'objectif est de mettre en place des activités de communication qui peuvent aider les partenaires du projet à développer des actions de capitalisation appropriées. Par exemple, nous organisons un événement de

celle-ci visent à diffuser les résultats et à transférer les connaissances qui sont utiles non seulement à la communauté scientifique mais aussi aux décideurs.

Où peut-on trouver plus d'informations sur PROMETEO?

En plus de construire notre réseau de professionnels, nous voulons impliquer autant que possible les jeunes. Ainsi, outre notre site web, nous voulons être présents sur les principales plateformes de médias sociaux : Facebook, Twitter, YouTube et Instagram. Nous avons également lancé récemment notre lettre d'information, qui se trouve dans une sec-



capitalisation, en collaboration avec un autre projet au sein du programme ITTU - CLUSTER SERVAGRI - où nous présenterons ensemble nos résultats, en particulier en ce qui concerne le changement climatique. Des activités comme

tion dédiée du site web, dans le but non seulement de partager des nouvelles sur le projet, mais aussi de rassembler des nouvelles du monde qui sont pertinentes pour l'objectif de notre projet.

La salle de réunion du projet Prometeo

La commune de Palazzolo Acreide poursuit les travaux d'achèvement de la salle dédiée au projet Prometeo.

Les travaux d'achèvement de la salle qui sera dédiée aux activités du projet Prometeo se poursuivent sans relâche dans la commune de Palazzolo. Techniciens et opérateurs sont à l'œuvre pour achever et équiper la salle, apte à accueillir la prochaine réunion Prometeo, prévue à Palazzolo Acreide du 11 au 13 mai 2023.

Quelques photos montrent l'avant et l'après, et attestent de l'avancement des travaux.



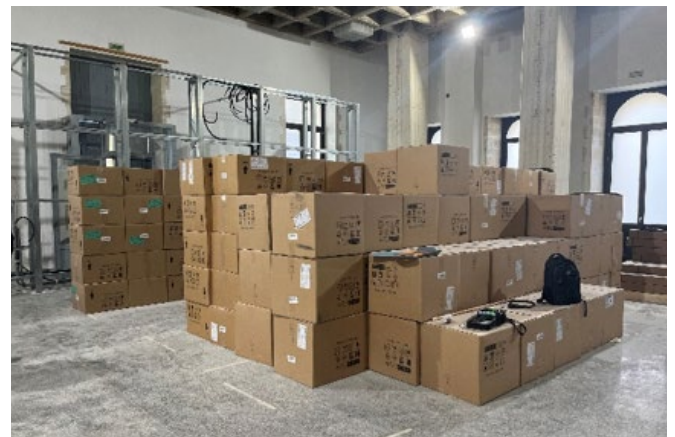
Photos Novembre 2022



Photos Novembre 2022



Photos Novembre 2022



Photos Mars 2023



Photos Mars 2023



Photos Mars 2023

Les maladies à *Phytophthora* des Agrumes: Gommose, Pourritures des racines et des fruits

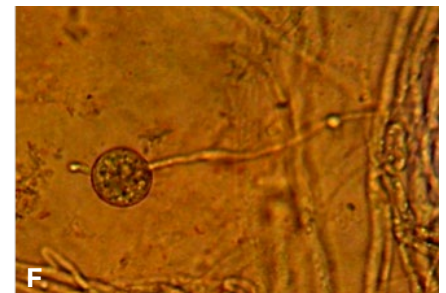
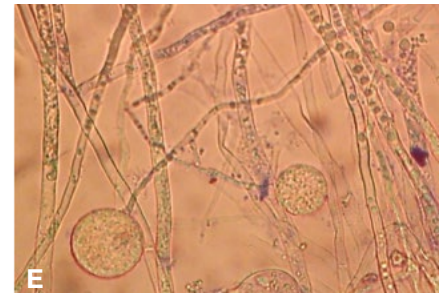
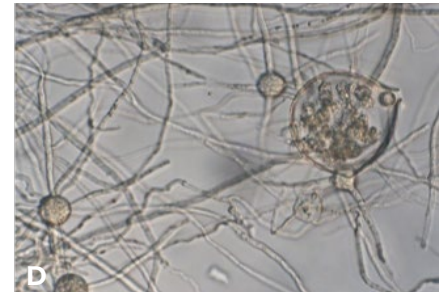
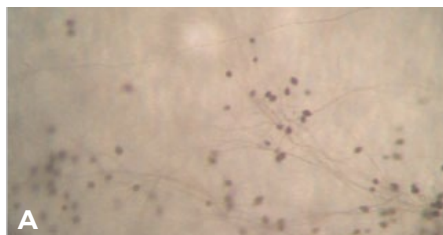
Le secteur des agrumes occupe en Tunisie une place importante à l'échelle nationale et surtout au Cap Bon. Sur le plan de la production ce sous-secteur permet l'approvisionnement du marché intérieur en fruits frais pendant une période allant jusqu'à six mois par an.

Parmi les agents pathogènes causant des affections dévastatrices aux plantes cultivées à travers le monde, figurent en bon nombre les oomycètes. Ils font partie des premiers parasites ayant retenu l'attention de plusieurs chercheurs pour le nombre de plantes infectées et l'ampleur des dégâts engendrés. Ils ont été à l'origine de famine et de disette dans de nombreux pays. L'une des causes de la gravité des maladies dues aux oomycètes observés est qu'elle résulte très souvent des actions conjuguées de plusieurs espèces sur la même plante. Il s'agit de la présence d'un complexe parasitaire. En effet, 11 espèces de *Phytophthora* ont été recensées comme pathogènes des agrumes. Les espèces du genre *phytophthora* peuvent attaquer toutes les parties d'une plante ; des racines aux feuilles en passant par les tiges causant des dommages importants et engendrant 3 types de maladies : la gommose, les pourritures des racines et les fruits.

Suivi des maladies à *Phytophthora* dans les vergers agrumicole en Tunisie

Les prospections et les enquêtes menées dans les dif-

férentes régions productrices des agrumes, nous ont permis de déterminer la répartition géographique de ces maladies et leurs importances relatives. En effet, tous les vergers visités, dans les différents bioclimats de la Tunisie (humide et sub-humide) présentent des symptômes d'infestation par des espèces du genre *Phytophthora* avec un taux d'infestation variable d'une région à l'autre. Les résultats de la surveillance des infections par ce genre de pseudo-champignon ont montré que les infestations les plus importantes sont celles causées par *P. citrophthora*, *P. nicotianae* (*P. parasitica*) et *P. palmivora*. Ces maladies infestent toutes les variétés d'agrumes et surtout les variétés de clémentinier MA3 et Hernandina qui sont très sensibles à la gommose du tronc et de branche. Différentes formes des sporanges et des structures



asexuelles et sexuelles de *Phytophthora nicotianae* var *parasitica* (Gr. x 40) (Cliché personnel)

A: Formation des différentes structures dans la solution du sol observée sous binoculaire (x50); B: Sporange papillé subsphérique ; C: Sporange de forme sphérique bipapillé ; D: Détachement de papille et libération des zoospores à partir des sporanges ainsi que la présence des mycéliums coraloides ; E: Chlamydo-spore en position terminale ; F: germination du chlamydo-spore ; G: Oogone et anthéridie en position amphigyne ; H: Oospore aplérotique ; I : Aspect morphologique de la colonie mycélienne développée sur PDA après 5 jours d'incubation à 24°C.

Dégâts observés

Le repérage des sites infestés a servi pour décrire les symptômes caractéristiques des maladies.

-Au niveau des racines : pourriture du système racinaire et absence de radicelles (petites racines nourricières) avec une odeur âcre désagréable. Dans ce cas, la maladie évolue d'une manière apoplectique. Confusions possibles avec d'autres mala-

dies comme la maladie de la pourriture des racines sèches et le tristeza. La confirmation du diagnostic se fait par la mise en culture in vitro sur les milieux PDA et PARBH.

-Au niveau de la base du tronc et des branches charpentières: exsudation de gomme au niveau de la porte d'entrée du pathogène de part et d'autre du bourrelet de greffe ou sur les branches. La limite des tissus malades est généralement marquée par une crevasse plus ou moins profonde. En soulevant l'écorce externe, le liber est fortement nécrosé. L'écorce peut être affectée d'un côté seulement, mais elle peut aussi être complètement encerclée. Dans ce dernier cas, la circulation de la sève est arrêtée, ce qui entraîne le dépérissement de l'arbre. Si l'attaque est partielle, la branche, se trouvant à côté des lésions sur le tronc, meurt rapidement. Le dessèchement progresse d'une façon descendante toute en regagnant une ou plusieurs branches de l'arbre.

-Au niveau des fruits : décoloration de l'épiderme, généralement autour des cicatrices florales, puis des taches brunes lorsque les fruits arrivent à maturité. Les fruits infestés tombent rapidement. L'infestation dans ce cas se fait par

splash sur les fruits les plus bas. Certains fruits infestés peuvent ne montrer aucun signe de pourriture brune à la récolte et les symptômes apparaissent au cours du stockage.



Biologie de *Phytophthora* spp.

Phytophthora spp est partout présent dans les zones agrumicoles, mais il s'exprimera lorsque les conditions environnementales seront favorables. Les formes de conservation sont des chlamydo-spores et des oospores qui contiennent l'inoculum primaire. La germination de ces spores est

induite par une humidité du sol importante et durable (période pluvieuse, irrigation excessive, mauvais drainage, etc...) associée à des températures élevées (30-32°C). Les chlamydospores et les oospores germent et produisent des sporanges. Ces derniers sont attirés par les exsudats racinaires (acides aminés, sucres, composés phénoliques) vers les jeunes racines et en présence d'eau les sporanges libèrent des zoospores. A partir de là, les zoospores germent et un hyphes mycélien intercellulaire se forme. De la même façon, les zoospores se trouvant à la surface du sol peuvent être projetées sur le tronc, les branches, ou les fruits. Les espèces du genre *Phytophthora* peuvent pénétrer directement dans les tissus non lignifiés et nécessitent une voie de pénétration telle qu'une blessure, une cicatrice florale, ou une fissuration de l'écorce dans le cas des tissus lignifiés.

Diffusion des moyens de contrôle de ces maladies

Pour contrôler les maladies à *Phytophthora* le Centre Technique des Agrumes (CTA) organise des journées de sensibilisation et d'information aux profits des agriculteurs et des techniciens de terrain afin de présenter ces maladies : description des symptômes, les causes et les techniques de protection préconisée par les recherches.

Le contrôle prophylactique: nous conseillons toujours de maintenir des conditions sanitaires défavorables à ces maladies. Dans un premier temps, s'assurer du bon drainage du sol. Le sol doit se ressuyer facilement. Régu-

lièrement désherber les rangs. Maîtriser l'irrigation: éviter de trop irriguer, essayer d'allonger au maximum les intervalles entre deux irrigations et d'utiliser le goutte-à-goutte. En effet, les zoospores ne pouvant assurer la contamination qu'en présence d'eau. Les attaques de *Phytophthora*, sur racines comme sur troncs, se rencontrent plus fréquemment en terrain argileux qu'en sol sableux. Si le sol est lourd nous conseillons de faire la plantation sur à dos. Le *Phytophthora* spp. soit incapable aussi de contaminer une écorce intacte, que la variété soit résistante ou sensible. Une pénétration directe peut cependant avoir lieu sur de jeunes tiges qui n'ont pas encore formé une assise liégeuse continue. Les plants doivent être plantés en maintenant le point de greffe à environ 30 cm au-dessus du sol. Concernant la pourriture brune, une mesure prophylactique efficace est la taille des branches fructifères basses (en dessous de 60 cm du sol). Ces branches, facilement atteintes par des projections d'inoculum primaire servent de relais pour les contaminations du haut de la frondaison. Leur élimination réduit la capacité de propagation de la pourriture brune.

Le traitement chimique: dans les zones à risques, aussi bien pour traiter les lésions existantes, que pour agir préventivement, des applications de fongicides systémiques avec le Fosétyl-Aluminium à raison de 50 g /hl, peuvent être effectuées deux à trois fois par an. Il faut tout de même savoir que des traitements curatifs ne sont efficaces que si la maladie est détectée précocement. La protection doit être renforcée pendant les périodes pluvieuses. Concernant la pour-

riture brune, des traitements préventifs sont nécessaires dans les vergers ayant eu des pertes les années précédentes. Des applications foliaires de fongicides cupriques ou de Fosétyl-Al sont efficaces. Il faut envisager leur application du début du grossissement à la véraison.

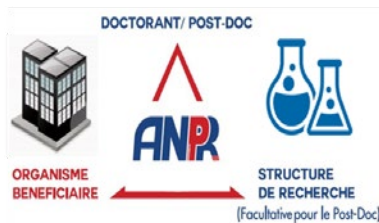
Le traitement d'hiver est très recommandé avec le cuivre métallique à une concentration de 50% associé avec l'huile minérale pour se débarrasser de toute sorte d'infestation : champignons, insectes, bactéries. Le traitement par le cuivre permet de lutter contre les spores présentes dans l'arbre, sur les branches et le tronc. Et par conséquent, il va réduire l'intensité des attaques de la maladie et la cicatrisation des blessures d'après récolte.

Réalisation des essais: des essais de suivi de l'efficacité des substances actives qui se trouvent sur le marché contre les affections par les *Phytophthora* (fosétyl-al) et la validation de nouvelles formulations pour l'homologation afin d'augmenter la gamme des fongicides dans le marché et éviter la répétition de la même substance active pour ne pas créer le phénomène de la résistance chez les souches existantes en vergers d'agrumes. Les résultats des suivis ont décelé la continuité de l'efficacité de l'aliette (fosétyl-Aluminium) à stimuler le mécanisme de défense des arbres d'agrumes pour se défendre contre les attaques de *Phytophthora* et nous avons confirmé l'efficacité de deux autres formulations comparativement à l'Aliette, l'une contient la substance active phosphonate et l'autre le fosétyl-Al associé au sulfate de cuivre tribasique.

Agence Nationale de la Promotion de la Recherche Scientifique (ANPR)

Partenaire 5 (Tunisie) Projet PROMETEO

L'Agence Nationale de la Promotion de la Recherche scientifique (ANPR) est un organisme national. Elle a le statut d'un Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique doté de l'autonomie administrative et financière et placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS).



Nos Missions:

Ayant comme principale mission d'exécuter la stratégie du MESRS en termes de valorisation de la recherche et transfert de Technologies, l'ANPR est chargée des missions suivantes:

- Suivi des bureaux de valorisation et de transfert de technologie.
- Assistance des structures publiques de recherche dans les domaines de la Propriété intellectuelle (PI), VRR et du transfert de technologie,
- Contribution à la mise en place de programmes de recherche nationaux
- Diffusion des programmes et des mécanismes liés à la VRR, au transfert de technologie et à la promotion de la culture de l'innovation,
- Contribution à l'exploitation des résultats de la veille scientifique et technologique
- Gestion financière des projets nationaux et internationaux de recherche,
- Conception et implémentation de mécanismes de financement de la recherche collaborative
- Accompagnement et l'encadrement individuel des porteurs de projets pour la création

de leurs Spin-offs / Startups

Nos services phares:

1- Le montage et le Management des projets:

L'ANPR a développé une expertise diversifiée dans les différentes phases de montage et de management de projets, à travers les activités suivantes:

- Coordination du partenariat,
- Gestion de l'engagement des parties prenantes,
- Suivi et maîtrise de l'exécution du projet,
- Gestion et maîtrise des coûts, des risques et des délais,
- Mise en œuvre de l'assurance et du contrôle qualité,
- Gestion des communications,
- Gestion des approvisionnements et passation de marchés,
- Mise à disposition d'une infrastructure matérielle dédiée au management de projets.

L'ANPR compte parmi son actif aujourd'hui plus d'une 100 de projets et le projet PROMETEO est considéré parmi les projets phares.

2 -Le dispositif MOBIDOC:

Dispositif de mobilité (MOBI) pour les doctorants et post-doctorants (DOC) afin de réaliser des travaux de recherche appliquée dans le milieu socio-économique répondant parfaitement aux besoins de ces partenaires. Ce dispositif a pour objectifs:

- de renforcer les interactions entre la recherche et le monde socio-économique
- de mettre la RDI au service des organismes socio-économiques Tunisiens et des défis sociétaux
- d'améliorer l'employabilité des jeunes chercheurs et l'entrepreneuriat innovant.

3- Les Bureaux de Transfert de Technologies - BuTT

Les BuTTs jouent le rôle d'interface, entre les universités et les centres de recherche et le monde



socio-économique environnant. Les services assurés par le BuTT sont:

- L'information, Veille & Communication
- Le Marketing des compétences et des résultats de recherche
- La Protection des actifs de la Propriété Intellectuelle (PI)
- La Contractualisation
- La Valorisation & Transfert de Technologies
- Le Montage & Accompagnement de projets de partenariat

4- Gestion financière:

Depuis sa création, l'ANPR a développé un métier de gestion administrative et financière des projets nationaux et internationaux.



Comune di Palazzolo Acreide

Partenaire 6 (Italie) Projet PROMETEO

Notre entretien avec le Dr. Salvatore Gallo, maire de la commune de Palazzolo, partenaire du projet Prometeo et lieu de la prochaine réunion thématique prévue en mai 2023.



Comune di Palazzolo Acreide
Città Patrimonio dell' Umanità,
tra i borghi più belli d'Italia

La ville de Palazzolo Acreide est à l'avant-garde du projet Prometeo. Comment est né l'intérêt de la municipalité de Palazzolo pour ce type de projet ?

La ville de Palazzolo est à l'avant-garde du projet Prometeo parce qu'elle a trouvé très intéressant de participer à un projet international d'une telle portée scientifique, mené en collaboration avec les universités de Catane et de Tunis et d'importants opérateurs locaux et internationaux, qui représente un pas important pour le maintien et la protection des cultures arboricoles dans la région. Aujourd'hui, nous assistons au développement constant de nouvelles maladies, en partie imputables au changement climatique et à l'utilisation inappropriée de certains produits pharmaceutiques, qui s'attaquent à nos cultures méditerranéennes typiques, et la recherche scientifique représente l'un des principaux moyens de rétablir l'équilibre naturel et d'arriver à des solutions appropriées pour la protection et la préservation de nos cultures.

Palazzolo Acreide est riche en histoire et en art, avec une ancienne tradition agricole et un développement récent du secteur touristique ; quel rôle joue la protection des cultures arboricoles de Prometeo (agrumes, amandes et olives) dans

les stratégies et les politiques de protection du territoire de la municipalité de Palazzolo ?

Palazzolo est enracinée dans la tradition agricole car elle a été créée et reconstruite par les agriculteurs qui, après les destructions du tremblement de terre de 1693, ont contribué avec les artisans à la reconstruction de la ville en utilisant les fonds de l'agriculture. Palazzolo se trouve à 700 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans un environnement intact, sain et non contaminé et, grâce à son microclimat typique de l'arrière-pays montagneux, il a été possible depuis l'Antiquité de cultiver des légumes, des olives, des agrumes (dans la vallée de l'Anapo) et divers types de fruits qui ont rendu Palazzolo indépendant en termes d'approvisionnement alimentaire et dont les revenus ont contribué au fil du temps au développement florissant de la ville. Bien que les périodes récentes aient été marquées par une régression des cultures agricoles dans la région, l'expérience nous enseigne que les parcours historiques et les récurrences permettront de revenir à la pleine exploitation des anciennes traditions agricoles et à la valorisation des produits typiques du territoire des différents villages des montagnes d'Iblei, parmi lesquels se distinguent les pêches de Casaro et les vignes de Buscemi. L'objectif d'une politique de protection du territoire saine et valable devrait être de redécouvrir ces cultures locales typiques qui ont partiellement disparu aujourd'hui mais qui pourraient au contraire repré-

senter des productions de niche pour la valorisation de la zone des Iblei et agir comme un moteur pour le développement de l'économie de l'ensemble du territoire.

Quels sont les principaux résultats obtenus jusqu'à présent, tant au niveau du projet en général qu'au niveau de la municipalité de Palazzolo en particulier ?

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont très intéressants et, même si la population n'a pas été directement impliquée dans les résultats préliminaires du projet jusqu'à présent, on perçoit un grand intérêt et une grande attention de la part des communautés agricoles à l'égard des résultats scientifiques du projet, pour lesquels il y a de grandes attentes et des espoirs optimistes de protection et de sauvegarde de la production locale.

Le projet Prometeo prévoit un partenariat important avec



des PME et des universités siciliennes ainsi qu'avec des opérateurs, des organisations et des universités en Tunisie; comment la ville de Palazzolo s'inscrit-elle dans cette dimension internationale?

Quand on parle de partenariat, on pense toujours à une implication directe de la communauté d'affaires et de la population locale, et la ville de Palazzolo est extrêmement attentive et ouverte à cet échange culturel. Le projet Prometeo récompense la ville de Palazzolo Acreide en l'identifiant comme le site choisi pour des études scientifiques de haut niveau qui laisseront certainement des empreintes culturelles et des parcours de formation qui traceront des lignes directrices importantes pour les acteurs du terrain et du secteur agricole.

Palazzolo accueillera la prochaine réunion thématique du projet Prometeo à la mi-mai; comment la ville se prépare-t-elle à cet important événement international?

Palazzolo est prête et préparée pour cette grande rencontre internationale, et l'événement représente une grande vitrine pour Palazzolo et, permettez-moi de vous le dire, un grand espoir ; la Sicile et la Tunisie représentent deux peuples très semblables, et la similitude des principes et des façons méditerranéennes d'interpréter la vie et le respect civique mutuel entre les populations leur permettra de converger vers un projet scientifique de grande envergure qui contribuera de manière décisive au développement culturel de notre territoire.

Quelle empreinte finale le projet Prometeo laissera-t-il sur la ville de Palazzolo après son achèvement? Les activités de collaboration et de partenariat se poursuivront-elles au-delà de la fin du projet Prometeo?

Le projet Prometeo, avec toute une série d'études, de réunions

et de conventions qui placent la ville de Palazzolo au centre de l'initiative, laissera, et je dirais même laisse déjà, une empreinte significative sur la ville, tant du point de vue de la récupération de son patrimoine historique qu'en termes d'opportunités de recherche, de développement et de transfert de technologie. Un accord a déjà été conclu entre la municipalité de Palazzolo et l'université de Catane (département de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement - Di3A et département des sciences chimiques - DSC) pour la mise en œuvre de projets scientifiques, culturels et éducatifs et pour la mise en valeur du patrimoine culturel du territoire. Grâce à cet accord, une collaboration entre l'université de Catane et la municipalité de Palazzolo Acreide sera mise en place pour la réalisation de stages et de cours de formation, pour la promotion de la culture scientifique, technique et technologique, pour l'organisation de conférences, de séminaires, d'ateliers

et de débats sur la formation et les activités scientifiques d'intérêt commun et pour l'identification et la préparation de projets en vue de la participation à des programmes de développement de l'UE. Palazzolo deviendra ainsi une sorte de siège détaché de l'Université de Catane et la salle de réunion aménagée pour le projet Prometeo sera utilisée de

manière permanente comme laboratoire scientifique et de recherche, comme conteneur culturel et pour l'échange d'idées et d'informations, laissant une marque permanente et indélébile sur le développement de toute la province de Syracuse. Il s'agit également d'une grande opportunité pour l'avenir des exploitations agricoles de la région et pour les nombreux jeunes qui souhaitent encore entrer dans le monde de l'agriculture.





Les pikobodies: un nouvel espoir pour la résistance aux maladies des plantes sur mesure

du *The Sainsbury Laboratory* - 03/03/2023

Les plantes n'ont pas de système immunitaire adaptatif. Jiorgos Kourelis et Clémence Marchal, du laboratoire Kamoun, ont donc eu l'idée ambitieuse de s'inspirer de l'immunité adaptative des mammifères pour produire des récepteurs immunitaires végétaux sur mesure, appelés Pikobodies.

Les plantes ont des systèmes immunitaires très efficaces qui leur permettent de prospérer dans notre environnement actuel. Toutefois, ces systèmes n'ont pas la capacité d'adaptation dont nous avons besoin pour disposer de sources d'alimentation fiables.

Les épidémies dévastatrices de maladies du blé en Afrique et en Asie ont mis en évidence la nécessité d'une réaction rapide de l'agriculture mondiale. La menace croissante que représentent les maladies végétales pour la sécurité alimentaire mondiale suscite de vives

inquiétudes. C'est pourquoi les scientifiques du Sainsbury Laboratory continuent de plaider en faveur de systèmes de surveillance des pathogènes végétaux à l'échelle mondiale. "Une meilleure connaissance des pathogènes végétaux émergents est nécessaire pour que les scientifiques et les agriculteurs puissent réagir rapidement et atténuer les épidémies", explique Clémence Marchal, chercheuse postdoctorale dans le laboratoire de Sophien Kamoun au Sainsbury Laboratory, "Ces informations sont essentielles pour que des variétés de cultures résistantes aux maladies soient prêtes avant qu'une catastrophe ne se produise".

Symptômes de la pyriculariose du blé sur les têtes de semences. La maladie peut flétrir et déformer les grains de blé dans la semaine qui suit l'infection, ce qui a des effets dévastateurs sur les agriculteurs et les communautés.

Le système immunitaire des plantes s'appuie sur l'information génétique innée contenue dans chaque graine pour se protéger contre les agents pathogènes spécifiques qu'elles rencontreront au cours de leur vie. Pour améliorer la résistance aux maladies de nos cultures, l'homme a recours à des méthodes de sélection des plantes depuis l'aube de l'agriculture.

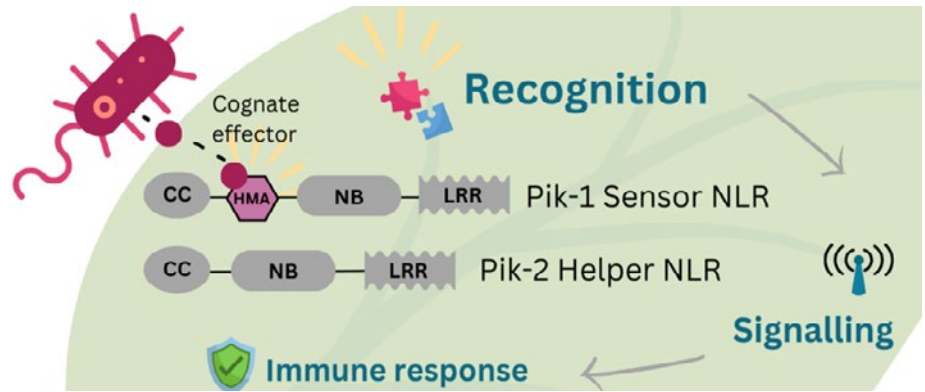
Les progrès récents des technologies génétiques nous ont permis d'accélérer encore le processus d'amélioration des cultures en créant des récepteurs immunitaires dans les cellules des plantes qui peuvent reconnaître la présence de pathogènes et déclencher une réponse immunitaire. Toutefois, les chercheurs doivent pour cela passer au crible d'énormes quantités de données génétiques pour trouver ces gènes de résistance particuliers, ce qui fait que le processus

de découverte s'apparente à la recherche d'une aiguille dans une botte de foin. Les avantages d'une approche plus courte et plus simple pour trouver de nouvelles sources génétiques de résistance aux maladies seraient multiples.

L'immunité des plantes repose souvent sur des récepteurs intracellulaires à liaison nucléotidique et à répétition riche en leucine (NLR) pour détecter des agents pathogènes spécifiques. Alors que les protéines NLR simples peuvent reconnaître les effecteurs (protéines de virulence de l'agent pathogène) et signaler la réponse immunitaire, la recherche a également révélé des NLR appariés dans lesquels chaque partenaire joue un rôle distinct dans la reconnaissance de l'effecteur de l'agent pathogène ou dans la signalisation immunitaire.

Pik-1 et Pik-2 sont une telle paire de récepteurs NLR du riz. Le domaine intégré associé aux métaux lourds (HMA) de Pik-1, qui est responsable de la reconnaissance de la présence de pathogènes, peut être muté pour conférer de nouvelles spécificités d'effecteur de pathogènes, comme l'ont montré De la Concepcion et ses collègues en 2019.

Toutefois, les modifications limitées par le propre réper-



toire génétique de la plante pour la reconnaissance des agents pathogènes limiteront le potentiel de reconnaissance d'une gamme plus large d'agents pathogènes et de ravageurs.

Jiorgos Kourelis, qui est également chercheur postdoctoral dans le laboratoire de Kamoun, a été intrigué par l'hypothèse selon laquelle Pik-1 pourrait potentiellement reconnaître des effecteurs pathogènes complètement nouveaux en échangeant son domaine HMA avec d'autres domaines.

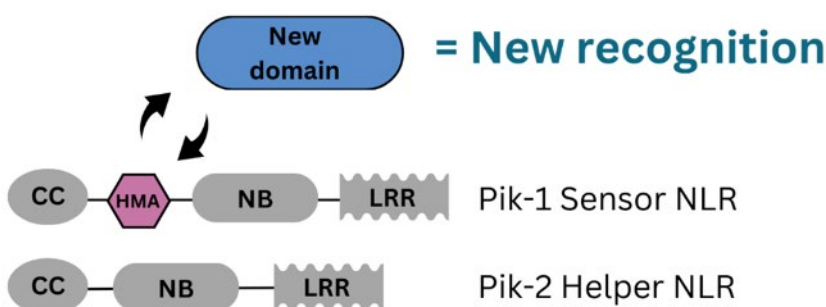
Si de nouveaux domaines pouvaient être générés à la demande contre des agents pathogènes spécifiques, le complexe immunorécepteur Pik pourrait-il constituer l'échafaudage ultime pour concevoir des récepteurs immunitaires végétaux sur mesure ?

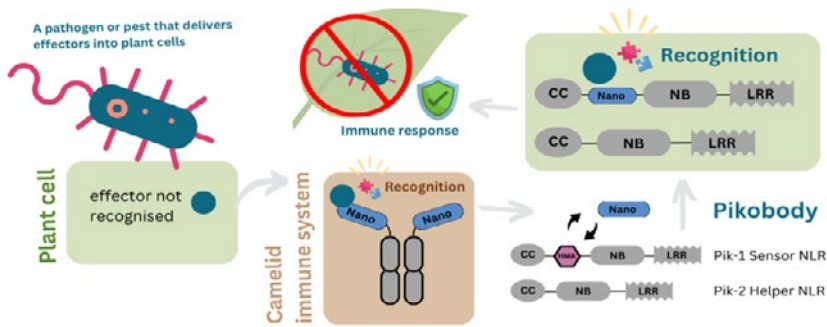
Jiorgos a proposé d'utiliser l'immunité adaptative animale comme source potentielle de domaines à la demande, étant donné qu'elle a la capacité de générer des anticorps contre

pratiquement n'importe quel antigène auquel elle est exposée. Avec Clémence, ils ont testé ce concept en se concentrant sur le fragment minimal de liaison à l'antigène des anticorps à chaîne lourde à domaine unique des mammifères camélidés, appelés nanocorps.

Les chercheurs ont utilisé des séquences publiées de nanocorps de camélidés qui ciblent des protéines fluorescentes spécifiques. Ils ont fusionné ces nanocorps avec le complexe immunorécepteur Pik pour créer les Pikobodies (Pik + nanocorps). Pour tester la spécificité des Pikobodies, deux protéines fluorescentes différentes ont été utilisées, la GFP et la mCherry, ce qui a également permis d'utiliser des techniques d'imagerie pour une approche d'essai immunitaire plus rationalisée.

Avec l'aide d'Andres Posbeyikian, stagiaire pré-doctoral dans le laboratoire de Kamoun, Clémence a effectué des tests immunitaires qui ont montré que ces Pikobodies reconnaissent non seulement leurs cibles spécifiques dans l'environnement cellulaire de la plante, mais qu'ils produisent également une réponse immunitaire fonctionnelle. Ceci a été testé en modifiant le virus de la pomme de terre X pour produire les protéines fluorescentes cibles et infecter une





plante modèle transgénique stable, *Nicotiana benthamiana*, contenant les gènes pour générer les Pikobodies. La réduction de la charge virale a montré que la reconnaissance du pathogène se traduisait par une résistance de la plante à des niveaux comparables à ceux de Rx, un gène de résistance naturelle qui reconnaît le virus X de la pomme de terre.

Jiorgos estime que la production de nanocorps dans un système non végétal réduit le risque de liaison hors cible avec des protéines d'origine végétale à l'intérieur de la cellule végétale. Il souligne également qu'il serait possible d'utiliser des bibliothèques de bio-ingénierie, au lieu de systèmes mammifères, pour générer de nouveaux nanocorps pour différents agents pathogènes.

“Nous sommes très enthousiastes quant aux applications potentielles de cette technologie”, déclare M. Jiorgos. “La ligne de recherche courte et simple pourrait permettre de découvrir beaucoup plus de gènes et d'accroître la possibilité de développer une résistance robuste aux maladies que les agents pathogènes sont moins susceptibles de surmonter au fil du temps.” Un système de recherche plus courte et plus abordable, et donc plus accessible, présente de nombreux

avantages. Les chercheurs du laboratoire de M. Kamoun estiment que la traduction de leurs découvertes devrait être accessible et bénéfique pour les communautés du monde entier, en particulier celles qui disposent de moins d'options pour protéger leurs cultures. Les résultats de cette étude de démonstration de principe révèlent un potentiel intéressant pour les gènes de résistance fabriqués sur mesure contre tout pathogène ou ravageur qui délivre des effecteurs à l'intérieur des cellules de la plante hôte. Cette étude est suivie par des études de preuve d'application.

Sophien Kamoun, chef du groupe, déclare: “Les pikobodies sont une nouvelle technologie prometteuse qui pourrait révolutionner la façon dont nous concevons la résistance aux maladies en fournissant aux plantes un système immunitaire pseudo-adaptatif. Nous allons maintenant nous efforcer d'appliquer la technologie des pikobodies aux cultures et de la mettre à la disposition des agriculteurs du monde entier”.



Prochains événements



PROGRAMME IEV CT « Italie-Tunisie » 2014-2020

PROJET STRATÉGIQUE "PROMETEO" Événement de présentation des protocoles et des directives

*Laboratoire du village transfrontalier de la connaissance
à la Mairie
Palazzolo Acreide, 11-13 mai 2023*

Judi 11 mai 2023

10h00 – 16h00 *Visites d'étude sur terrain sur les cultures arbustives (oliveraies, agrumes, amandiers) :*
Ferme oléicole du Dr. agronome Enzo CARPINO située à c.da Chiappa, Palazzolo Acreide

Vendredi 12 mai 2023

10h00 – 13h00 *Événement de dissémination, présentation et comparaison des résultats obtenus par les partenaires de projet*

Inauguration de la salle dans la mairie de Palazzolo Acreide destinée aux réunions PROMETEO

10h00 – 10h30 *Salutations institutionnelles*
Directeurs des Départements de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement (Di3A) et des Sciences Chimiques (DSC) de l'Université de Catane, Pr. Mario D'AMICO et Pr. Antonino LICCIARDELLO
Salutations de l'Autorité de gestion du programme IEV CT « Italie-Tunisie » :
Dr. Daniela BICA, Dr. Vincenzo PETRUSO

Exposition et comparaison des résultats obtenus par le projet PROMETEO par les partenaires du projet et les partenaires associés

10h30 – 11h30 *Contribution des experts du secteur à l'élaboration de protocoles de diagnostic innovants et présentations des protocoles spécifiques proposés*

Giuseppe LIMA - Département d'Agriculture, Environnement et Alimentation, Université de Molise
"Nouvelles stratégies pour la protection durable des cultures dans l'environnement méditerranéen"

Giuseppe FRATE - Alba Milagro International S.p.A. *"Caractéristiques, mécanismes d'action et utilisation des produits pouvant être utilisés pour la nutrition des agrumes, des amandiers et des oliviers et pour les effets secondaires contre les phytopathogènes et les stress abiotiques."*





- Bruno SCANU *Département d'Agriculture, Université de SASSARI "Nouvelles urgences phytosanitaires de l'olivier : le cas de la Phytophthora sur l'olivier sauvage"*
- *Présentations des protocoles spécifiques proposés et d'autres expériences à partager*
- Najla SADFI *Université Tunis El Manar, "Bioprotection des fruits d'agrumes contre les pourritures à Penicillium moyennant des levures et bactéries épiphytes"*
- Jouda MEDIOUNI *INRAT, "Plan de travail pour les activités d'entomologie: validation des protocoles et partage des connaissances"*

13h00 -14h30 **Déjeuner**

14h30 – 16h00 **Comités technique et de pilotage PROMETEO**

16h00 – 17h30 **Visite du Musée de la Civilisation Paysanne "Antonino Uccello"**

Samedi 13 mai 2023

10h00 – Séminaire « L'influence du changement climatique sur les cultures méditerranéennes et les productions arboricoles : confrontation d'expériences et de bonnes pratiques »

- Stefano G. LA MALFA *Di3A Université de Catane - « Effets biologiques et impacts agronomiques du changement climatique »*
- Ercole ALOE *Expert agronome GAL Eloro - "L'oléiculture méditerranéenne face au changement climatique"*
- Mohamed BRAHAM & Ali BEN DHIAB *Experts Institut de l'Olivier de Sousse - "Impact du changement climatique sur la production d'huile d'olive"*
- Ali MHIRI *Ancien professeur à l'INAT, pédologue et essayiste - "Des outils opérationnels pour faire face à l'influence du changement climatique sur l'arboriculture méditerranéenne : l'oasis pluviale"*
- Giosuè CATANIA *Président d'APO - "Le rôle de l'haute formation sur terrain pour la modernisation et la compétitivité du secteur oléicole transfrontalier face au changement climatique"*
- Vladimiro GUARNACCIA *Département des sciences agricoles, forestières et alimentaires, Université de Turin - "Effet du changement climatique sur la diversité des pathogènes fongiques des agrumes en Europe et en Afrique, avec un accent sur les maladies du bois"*
- Giuseppe DIMINO *Directeur du Service 3 - Multifonctionnalité et diversification dans l'agriculture - Département de l'agriculture de la Région Sicilienne - "Le rôle des interventions utiles pour lutter contre le changement climatique dans la programmation de l'UE"*

**11h00 – Parlement rural européen – Italie (ERP-Italie) :
Session inaugurale du Parlement rural italien**



SALUTATIONS INSTITUTIONNELLES

Dario CARTABELLOTTA *Directeur Général du Dép. de l'Agriculture de la Région Sicilienne*

Raffaella DI NAPOLI *CREA, Coordinatrice du Groupe de Travail du Réseau Rural National*

Giovanni GIUGLIANO *Président de l'AIDCG*

Pietro PUCCIO *Président du Réseau Rural Sicilien*

Vincenzo MORALE *Président du District des Fruits et Légumes de Qualité de la Sicile*

Salutations d'une délégation de membres d'ERP-Italie de diverses régions italiennes

INTERVENTIONS

Sergio CAMPANELLA *Directeur du GAL Eloro et Secrétaire général ERP-Italie –
Expériences et perspectives d'ERP-Italie et son possible rôle dans la
coopération transfrontalière*

Chedly ABDELLY *Président de l'ANPR - L'opportunité d'un parlement rural tunisien et
le rôle guide du comité de promotion*

Kim SMEDSLUND *Secrétaire général de PREPARE) – Mouvements et parlements ruraux
nationaux dans le cadre partenarial du Parlement rural européen*

Vanessa HALHEAD *Secrétaire générale ERCA) – Le Parlement rural européen et son
travail de soutien aux communautés rurales d'Europe*

CONCLUSIONS

Tom JONES *Président ERCA – Veni, vidi... allons-y !*

Nino SUTERA *Coordinateur ERP-Italie - Le Manifeste de la néo-ruralité comme
base pour l'adhésion à ERP-Italie*

Informations Générales sur PROMETEO

Bénéficiaire principal

Università degli Studi di Catania (UNICT)

Partenaires

P2: Université de Tunis El Manar (UTM)

P3: Centre Technique des Agrumes (CTA)

P4: Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT)

P5: Agence Nationale de Promotion de la Recherche scientifique (ANPR)

P6: Comune di Palazzolo Acreide (PALAZZOLO)

P7: Centro di Ricerca per l'Innovazione e Diffusione della conoscenza (CERID)

P8: Expergreen S.R.L. (EXPERGREEN)

LE PROJET PROMETEO EN CHIFFRES

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Durée | 24 mois |
| Début | 29/10/2021 |
| Fin | 28/10/2023 |
| N. Partenaires | 8 |
| Budget total | 1.459.103,08 € |
| Contribution UE | 1.291.659,13 € |

LES ACTIVITÉS DU PROJET PROMETEO

| | |
|---|-------------|
| No. événements de diffusion et Atelier thématique organisés | 4 |
| Nombre de participants | 300+ |
| Site-web du projet | 1 |
| Compte social-média | 4 |

CONTACTS

Site du projet: <https://www.prometeo-italietunisie.eu>

Adresse e-mail de référence: info@prometeo-italietunisie.eu

Facebook: <https://www.facebook.com/Prometeo.ItalieTunisie>

Instagram: https://www.instagram.com/prometeo_italietunisie/

Twitter: https://twitter.com/prometeo_ItaTun

Youtube: <https://www.youtube.com/@prometeoitalietunisie4919>



Ce document a été créé et maintenu avec le soutien financier de l'Union Européenne dans le cadre du Programme IEV de Coopération Transfrontalière Italie Tunisie 2014-2020. Son contenu relève de la seule responsabilité de CERID et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne et/ou celles de l'Autorité de Gestion.