RENFORCER LA BIODIVERSITÉ DANS LES OLIVERAIES : LES BÉNÉFICES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET DES INFRASTRUCTURES VERTES

© Maria Villa from IPB

Ioannis Zografakis,[2] Cidália Silva-Pereira[1], Francisco Ataíde Pavão1, Carla Alves[1], Antonios Loulakis[2], Ioannis Chasourakis[2] , Emmanouil Kabourakis[2]
zografakisioan@hmu.gr, epereira@appitad.pt, fpavao@appitad.pt, calves@appitad.pt, aloulakis@hmu.gr, chasourakis@hmu.gr, ekabourakis@hmu.gr

1APPITAD, Rua da República à Cocheira, 17 e 45, Mirandela, Portugal
2 Olive, Vine and Agroecological Production Systems Lab (LOVAPS), Hellenic Mediterranean University (HMU), Estavromenos, Heraklion, Crete, Greece

La gestion intensive des terres agricoles, associée à l'intensification de la production des systèmes agricoles et aux monocultures, combinée au changement climatique, a dégradé la fonctionnalité des agroécosystèmes et affecté la qualité et la quantité des aliments (Cramer et al., 2018).
La mise en place d'infrastructures vertes (IV) ou d'infrastructures écologiques dans les oliveraies et dans les autres cultures pérennes a été présentée comme une stratégie prometteuse pour améliorer la biodiversité et la fonctionnalité des vergers en renforçant la fourniture de services agroécosystémiques, afin d'assurer la durabilité de la production alimentaire (Kabourakis, 1999; MAES et al., 2018). L'agriculture biologique joue un rôle clé dans la protection de l'environnement en favorisant la biodiversité et en soutenant les infrastructures vertes.

QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET COMMENT FAVORISE-T-ELLE LA BIODIVERSITÉ ?

Contrairement à l'agriculture conventionnelle, l'agriculture biologique interdit l'utilisation de produits chimiques de synthèse et encourage des méthodes agricoles qui préservent les agroécosystèmes en protégeant la biodiversité et en améliorant les processus biologiques liés à la biodiversité ainsi que les services rendus par les agroécosystèmes (ou services agroécosystémiques). En fournissant des habitats et en favorisant la diversité des plantes, des animaux et des microorganismes, les fermes biologiques créent des habitats équilibrés qui améliorent la biodiversité et la santé des sols, ce qui permet de lutter contre les ravageurs et d'augmenter la pollinisation. Les IV (notamment les haies, les murs en pierre, les zones humides et les cultures de couverture) renforcent ces bénéfices, tout en contribuant à la gestion des ressources en eau et en sol. Ensemble, ces pratiques permettent de mettre en place des systèmes agricoles résilients qui non seulement produisent des aliments de haute qualité, mais contribuent également à atténuer les effets négatifs du changement climatique. Elles aident à faciliter l'adaptation des cultures et à assurer la durabilité à long terme. Les fermes biologiques abritent souvent davantage d'espèces végétales, qui attirent une grande variété d'insectes, d'oiseaux et d'autres animaux sauvages (Solomou et Sfougaris, 2021). L'absence de produits chimiques de synthèse nocifs réduit également les menaces qui pèsent sur les organismes utiles, tels que la flore et la faune microbiennes du sol, les pollinisateurs ainsi que les prédateurs et les parasitoïdes des ravageurs de l'olivier. L'augmentation de la biodiversité se manifeste par exemple à travers la diversification des variétés cultivées (en opposition aux monocultures), la présence de pollinisateurs comme les abeilles et les papillons, d'auxiliaires de culture tels que les prédateurs, les parasitoïdes et les décomposeurs, notamment les coccinelles qui assurent la lutte biologique contre les ravageurs, ou encore à travers la présence de la faune des haies et des bandes herbeuses (fourmis, oiseaux et petits mammifères).

POURQUOI LA BIODIVERSITÉ EST-ELLE IMPORTANTE DANS L'AGRICULTURE ET COMMENT PEUT-ELLE ÊTRE AMÉLIORÉE ?

Une plus grande biodiversité rend les oliveraies plus résistantes aux ravageurs, aux maladies et au changement climatique. Elle réduit le besoin d'intrants chimiques de synthèse. Elle contribue à maintenir la productivité à long terme et à préserver la santé des agroécosystèmes. Les pratiques agricoles qui favorisent · la biodiversité comprennent notamment :

- la rotation des cultures,
- la culture mixte et la culture intercalaire,
- les biotopes de végétation indigène, les haies vives, la flore spontanée, les lisières de champs et les bandes fleuries,
- le labour minimal,
- la gestion adéquate de la canopée et des résidus de taille,
- la gestion optimale de l'irrigation et de la protection des végétaux,
- la gestion écologique des nutriments et des engrais.

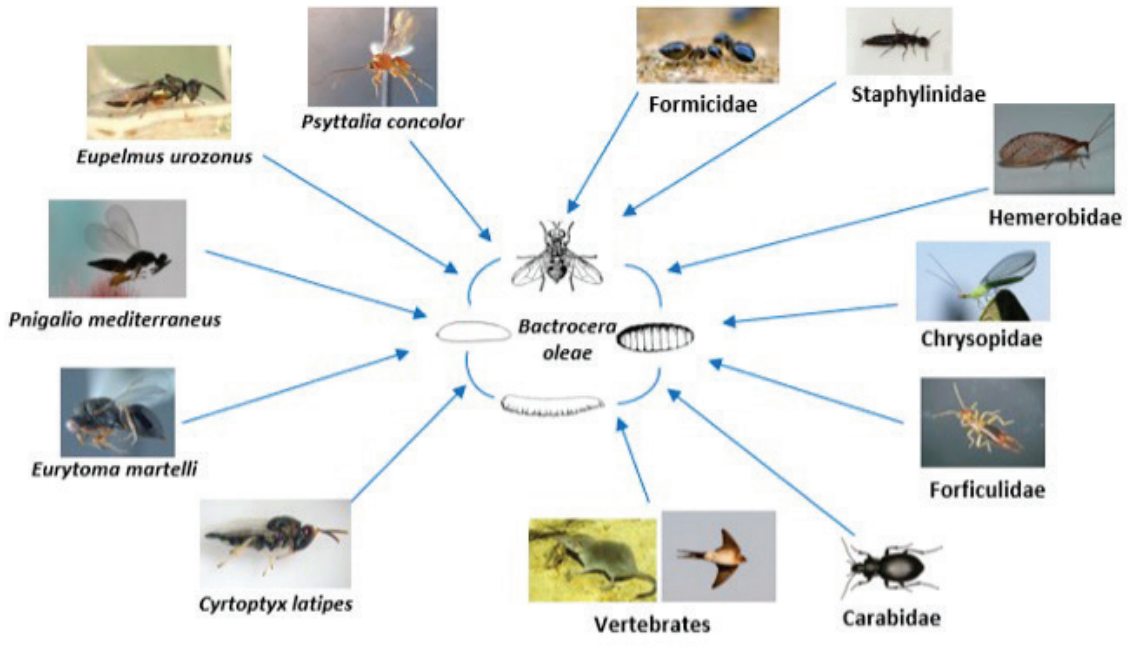
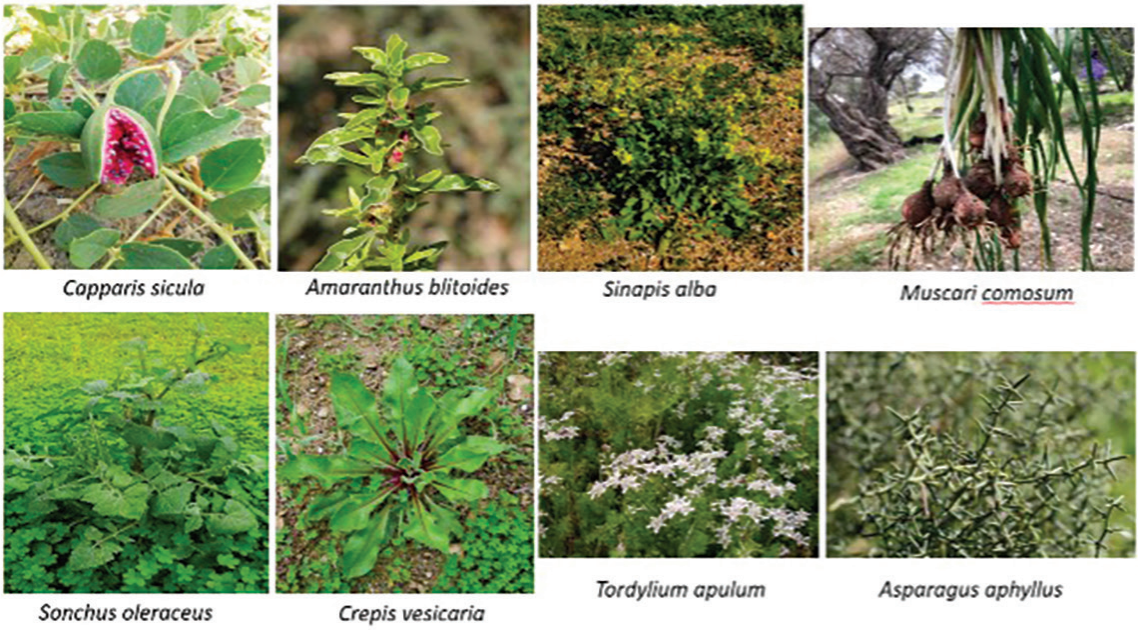


Figure 1. Prédateurs et parasitoïdes de la mouche de l'olive favorisés par les infrastructures vertes (source : laboratoire LOVAPS — HMU).

QU'EST-CE QUE LA BIODIVERSITÉ FONCTIONNELLE DANS UNE OLIVERAIE ?

La biodiversité fonctionnelle désigne la biodiversité qui procure plusieurs bénéfices aux êtres humains et à l'environnement, grâce à des espèces de plantes et d'animaux qui contribuent à la fourniture de services agroécosystémiques. Les arthropodes de plusieurs taxons constituent des exemples d'espèces faunistiques. Les espèces d'hyménoptères (Hymenoptera) parasitoïdes (Psytallia concolor) ou les prédateurs (fourmis et chrysopes) de la mouche de l'olive (Bactrocera oleae), principal ravageur des oliviers dans la région méditerranéenne (figure 1), en sont des exemples importants. D'autres arthropodes, comme les coléoptères (Coleoptera), jouent un rôle dans plusieurs processus biologiques importants, tels que la prédation et la décomposition. Les papillons (Lepidoptera) contribuent à la pollinisation.

D'autres espèces animales, telles que les oiseaux, les reptiles et les mammifères, contribuent à réguler les fonctions des agroécosystèmes et facilitent la lutte biologique contre les ravageurs et les maladies en se nourrissant de divers ennemis de l'olivier. Parmi les mammifères recensés dans le cadre du projet LIFE IGIC, on trouve plusieurs espèces de musaraignes, le blaireau et le hérisson. Plusieurs espèces de légumineuses (famille : Fabaceae) poussent à l'état naturel dans les oliveraies du projet. Elles peuvent améliorer considérablement la fertilité des sols. On trouve également des espèces végétales qui attirent de nombreuses espèces de pollinisateurs (familles : Apiaceae, Asteraceae) et d'autres qui améliorent la structure du sol (familles : Poaceae, Fabaceae). Les espèces liées à l'approvisionnement alimentaire (espèces comestibles) contribuent également à fournir des services agroécosystémiques.



(photo : laboratoire LOVAPS — HMU).

Figure 2. Espèces de flore comestible présentes dans une oliveraie

(photo : laboratoire LOVAPS — HMU).

Figure 3. Diversité faunique favorisée par les infrastructures vertes dans les oliveraies

(photo : E. Kabourakis, laboratoire LOVAPS — HMU)

Figure 4. Éléments d'infrastructure verte

COMMENT LES INFRASTRUCTURES VERTES FAVORISENT-ELLES LA BIODIVERSITÉ FONCTIONNELLE DANS LES SYSTÈMES AGRICOLES ?

Les infrastructures vertes (IV) désignent « un réseau stratégiquement planifié d'espaces naturels et semi-naturels, dotés d'autres caractéristiques environnementales, conçus et gérés de manière à fournir une large gamme de services écosystémiques » (Commission européenne, 2013). Dans les systèmes agricoles, en particulier dans les oliveraies, les IV comprennent des éléments tels que les haies, les étangs, les refuges en pierre et en broussailles, les cultures de couverture, l'agroforesterie et les bandes tampons. Ces composantes contribuent à la gestion de l'eau, des sols et de la biodiversité (figures 2 et 3) tout en favorisant une production durable.

En renforçant la biodiversité fonctionnelle, les IV améliorent plusieurs services rendus par les agroécosystèmes. Ils réduisent l'érosion et le ruissellement, améliorent la fertilité et la structure des sols, favorisent la pollinisation et encouragent la lutte naturelle contre les ravageurs. La plantation d'arbustes et d'arbres aromatiques, médicinaux et fruitiers offre nourriture et abri à divers insectes, oiseaux, reptiles et petits mammifères utiles. Beaucoup contribuent à la régulation des ravageurs et certains sont les prédateurs de la mouche de l'olive (Bactrocera oleae).

Les IV améliorent également la biodiversité souterraine, notamment les invertébrés et les microorganismes du sol qui jouent un rôle essentiel dans des processus clés tels que l'assimilation, la nitrification et la décomposition, indispensables à la nutrition des arbres et à la santé à long terme des sols. Ces améliorations renforcent la résilience face au changement climatique et aux perturbations environnementales.

Au-delà de leurs fonctions écologiques, les IV contribuent à la production d'olives de haute qualité et de ressources comme les herbes sauvages. Elles favorisent également le développement rural (amélioration de la qualité paysagère et agrotourisme). Lorsqu'elles sont intégrées à des pratiques durables, elles forment une stratégie multifonctionnelle qui renforce la durabilité de l'oléiculture méditerranéenne.

QUELLES INFRASTRUCTURES VERTES PEUVENT ÊTRE INTÉGRÉES DANS LES CULTURES PÉRENNES, ET QUELS SONT LEURS PRINCIPAUX IMPACTS ?

Comme mentionné ci-dessus, les IV dans les agroécosystèmes comprennent les plantations de plantes vivaces, médicinales, aromatiques et fruitières, les tas de broussailles (branches), les éléments en pierre et les plans d'eau artificiels (figure 4).

Parmi ces infrastructures vertes, certaines sont particulièrement adaptées aux cultures pérennes :

- **Cultures de couverture** : améliorent la fertilité des sols, préviennent l'érosion, suppriment les herbes indésirables et attirent les pollinisateurs ainsi que les insectes utiles. On peut citer comme exemples les légumineuses (trèfle, vesce), les poacées (seigle, orge) et les fleurs sauvages.
- **Haies et brise-vent** : abritent les oiseaux et les insectes, réduisent l'érosion éolienne et agissent comme des tampons. On peut citer comme exemples les arbustes indigènes, les herbes aromatiques (comme le romarin) ou les arbres fixateurs d'azote (comme la luzerne arborescente, le caroubier ou l'acacia).
- **Rigoles de drainage biologique et tranchées d'infiltration** : captent les eaux de ruissellement, augmentent la recharge des nappes phréatiques et réduisent l'érosion. Les fossés peu profonds et végétalisés, situés entre les rangées ou en bordure des champs, en sont des exemples.

- **Bandes fleuries/fleurs sauvages** : favorisent les pollinisateurs et les insectes utiles. Elles doivent être placées le long des bordures, des chemins ou entre les rangées ou les bords plats.
- **Agroforesterie et culture intercalaire** : l'objectif est de générer de la diversité et d'améliorer le microclimat du sol. La lavande ou le thym plantés au sein même des oliveraies en sont des exemples.
- **Habitats pour insectes/bandes enherbées à coléoptères** : attirent les agents de lutte contre les ravageurs tels que les coccinelles, les chrysopes et les carabes, ainsi que les parasitoïdes hyménoptères. Dans la pratique, il peut s'agir de bandes de plantes herbacées ou poacées entre les champs ou d'abris conçus pour les abeilles, les chauves-souris et d'autres espèces.
- **Îlots d'arbres ou arbres indigènes dispersés** : fournissent de l'ombre, favorisent la biodiversité et offrent une protection contre le vent. Il est recommandé d'utiliser des arbres indigènes résistants à la sécheresse, tels que le cyprès, le chêne vert ou le pin méditerranéen.

COMMENT METTRE EN PLACE DES INFRASTRUCTURES VERTES DANS LES OLIVERAIES ?

Voici quelques détails techniques pour mettre en place des IV dans les oliveraies. Il convient de noter que les détails techniques doivent être adaptés à chaque lieu et à chaque oliveraie, car les variations des conditions climatiques et la morphologie du paysage peuvent influencer l'efficacité des IV existantes. Dans le cadre du projet LIFE IGIC, un outil d'aide à la décision (DST) permettant d'évaluer les infrastructures vertes dans les oliveraies a été créé, disponible à l'adresse https://lovaps.hmu.gr/apps/green-report/index/. Une vidéo de démonstration est également accessible : https://www.youtube.com/watch?v=IvGDESfrsmI.

Concernant les éléments des IV :

- Quantité recommandée : 100 à 400 plantes aromatiques/ha ou 30 à 100 arbres/ha ou une combinaison des deux, 5 tas de broussailles/ha (minimum 2/ha), 5 éléments en pierre/ha (minimum 2/ha), 2 plans d'eau/ha (minimum 1/ha
- Emplacement et construction : en bordure d'oliveraie, afin de ne pas gêner l'activité agricole. Les éléments en pierre doivent être maillés afin d'éviter tout dommage causé par les personnes. Les plans d'eau doivent être situés à proximité des systèmes d'irrigation afin de faciliter leur remplissage et leur nettoyage, et de préférence sous le couvert des oliviers afin d'éviter l'évaporation de l'eau.

Concernant les pratiques agricoles durables :

- Gestion de la canopée des oliviers : déchiquetage et incorporation des résidus de taille.
- Sol, végétation spontanée et gestion des bordures de champs : fauchage et travail minimal du sol, utilisation d'engrais verts, couvertures végétales et cultures de couverture, bandes non cultivées de flore spontanée et plantations des IV.
- Gestion des nutriments et des engrais : utilisation limitée et réduction maximale des intrants chimiques de synthèse. Utilisation d'engrais organiques.
- Gestion de l'eau d'irrigation : méthodes d'irrigation rentables adaptées aux besoins de l'olivier et du sol.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Green Infrastructure in olive orchards: www.lifeigic.eu, https://www.youtube.com/watch?v=IvGDESfrsmI, https://www.facebook.com/lifeigic/
- Decision Support Tool for assessing green infrastructure in olive orchards: https://lovaps.hmu.gr/apps/green-report/index/
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J., Iglesias, A., Lange, M. A., Lionello, P., Llasat, M. C., Paz, S., Peñuelas, J., Snoussi, M., Toreti, A., Tsimplis, M. N., & Xoplaki, E. (2018). Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. Nature Climate Change, 8(11), 972–980.

  https://doi.org/10.1038/s41558-018-0299-
- EC, 2013. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital /* COM/2013/0249 final */ Available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52013DC0249
- Bogka G., N. Volakakis, D. Kollaros, B. A. Pannebakker, N. Fatouros, and E. Kabourakis. 2021. Comparing olive fruit fly (Bactrocera oleae) density, fruit damage levels and parasitism rates in organic and conventional olive orchards in Crete, Greece. IOBC-WPRS Bulletin Vol. 158, 2022 pp. 7-11
- Gkisakis, V. D., Volakakis, N., Kollaros, D., Bàrberi, P. & Kabourakis, E. M. 2016. Soil arthropod community in the olive agroecosystem: Determined by environment and farming practices in different management systems and agroecological zones. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 218: 178–189.
- Georgopoulou, E., Gkisakis, V., Kabourakis E. M. 2022. Local land snail assemblages of olive orchards in Crete, Greece. Diversity, 14(7), 565. https://doi.org/10.3390/d14070565.
- Kabourakis, E. 1999. Code of practices for ecological olive production systems. Olivae 77:46-55
- Solomou, A., Sfougaris, A. Comparing conventional and organic olive groves in central Greece: plant and bird diversity and abundance. Renewable Agriculture and Food Systems. 2011;26(4):297-316. doi:10.1017/S1742170511000111

Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon Europe de l'Union Européenne dans le cadre de la convention de subvention n°101060474 (CLIMED-FRUIT). Ce document reflète uniquement le point de vue de l'auteur et l'Union Européenne ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qu'il contient.