

PROJET CONTAMINATION :

Analyse chimique de la présence
de pesticides dans le sol et les
plantes



RNR les Coteaux du Fel- L.Campourcy

À propos de POLLINIS

POLLINIS est une ONG indépendante qui agit pour stopper l'extinction des abeilles et autres insectes pollinisateurs dont dépend l'ensemble de la biodiversité. Financée exclusivement par les dons des citoyens, l'association à but non lucratif agit auprès des pouvoirs publics pour promouvoir un environnement favorable aux pollinisateurs et y contribue elle-même grâce à des projets de terrain. Cet objectif, incontournable pour préserver le vivant et les écosystèmes pour les générations à venir, inclut nécessairement le passage à un modèle agricole respectueux de l'environnement

Entièrement fondée sur l'engagement et le soutien des citoyens au nom desquels elle prend position et mène son travail, POLLINIS appuie toutes ses actions de conservation ou de transformation des politiques publiques sur le constat des scientifiques : partout dans le monde, les insectes – indispensables aux écosystèmes, à l'agriculture et à la sécurité alimentaire – sont en train de disparaître à un rythme effarant.

Fondée en 2012, l'association rassemble aujourd'hui plus d'un million de citoyens et de citoyennes à travers l'Europe.

POLLINIS



1. Introduction

La France possède une riche mosaïque de réserves naturelles [1], abritant des écosystèmes diversifiés qui servent de sanctuaires à la biodiversité. Ces réserves ne se contentent pas d'entretenir des écosystèmes délicats, elles témoignent également de notre engagement en faveur de la préservation de l'environnement. Cependant, sous la surface de ce paysage immaculé se cache une menace silencieuse : l'omniprésence des pesticides [2-3].

Ces dernières années, les inquiétudes se sont accrues concernant la contamination potentielle du sol français par les pesticides [4-5]. Ces produits chimiques se retrouvent souvent dans les milieux environnants par ruissellement, dérive aérienne ou application directe. Et leur présence incontrôlée pose de graves risques pour l'équilibre écologique, la santé de la faune et de la flore et, *in fine*, le bien-être humain [6].

Alors que des études concernant la pollution par les pesticides dans les espaces protégés en Europe existent [7-8], les connaissances sur la pollution des réserves naturelles françaises sont encore lacunaires. Reconnaissant l'urgence de cette situation, POLLINIS propose un projet complet, visant à effectuer des analyses chimiques approfondies afin d'évaluer l'étendue de la contamination aux pesticides des sols français, avec un accent particulier sur les réserves naturelles. Ce projet vise non seulement à quantifier la présence de pesticides, mais aussi à identifier les substances spécifiques impliquées, leurs impacts écologiques potentiels et éventuellement le schéma de leur distribution.

L'importance de ce projet va bien au-delà d'une simple enquête académique. En mettant en lumière la présence de pesticides dans nos réserves naturelles, nous faisons l'acquisition de connaissances essentielles pour concevoir des stratégies d'atténuation ciblées, préserver la biodiversité et sauvegarder la santé des écosystèmes et des communautés qui en dépendent.

1. <https://reserves-naturelles.org/>

2. Ribeiro, C. O., Voltaire, Y., Sanchez-Chardi, A., & Roche, (2005). Bioaccumulation and the effects of organochlorine pesticides, PAH and heavy metals in the Eel (*Anguilla anguilla*) at the Camargue Nature Reserve, France. *Aquatic toxicology*, 74(1), 53-69.

3. Roche, H., Voltaire, Y., Martin, E., Rouer, C., Coulet, E., Grillas, P., & Banas, D. (2009). Rice fields regulate organochlorine pesticides and PCBs in lagoons of the Nature Reserve of Camargue. *Chemosphere*, 75(4), 526-533.

4. Froger, C., Jolivet, C., Budzinski, H., Pierdet, M., Caria, G., Saby, N. P., ... & Bispo, A. (2023). Pesticide residues in French soils: occurrence, risks, and persistence. *Environmental Science & Technology*, 57(20), 7818-7827.

5. Caria, G., Ouddane, B., Net, S., Proix, N., & Froger, C. (2023). Liquid chromatography-high-resolution quadrupole time-of-flight mass spectrometry analysis of pesticides in French agricultural soils. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 1-18.

6. Kaur, R., Choudhary, D., Bali, S., Bandral, S. S., Singh, V., Ahmad, M. A., ... & Chandrasekaran, B. (2024). Pesticides: An alarming detrimental to health and environment. *Science of The Total Environment*, 170113.

7. Brühl, C.A., Bakanov, N., Köthe, S. et al. Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany. *Sci Rep* 11, 24144 (2021).

8. Brühl, C.A., Engelhard, N., Bakanov, N. et al. Widespread contamination of soils and vegetation with current use pesticide residues along altitudinal gradients in a European Alpine valley. *Commun Earth Environ* 5, 72 (2024).

2. Matériaux et méthodes

Ce protocole est conçu pour garantir un échantillonnage précis et représentatif des sols et des plantes dans les réserves naturelles et leurs environs, dans le but de détecter les résidus de pesticides. Il décrit les étapes clés, de la sélection du site au stockage, nécessaires pour garantir des résultats fiables.

2.1 Matériel

- Truelle/pelle en acier inoxydable ou en plastique propre
- Sacs d'échantillons pré-étiquetés (zip-lock)
- Dispositif GPS pour enregistrer les coordonnées des sites
- Gants jetables (en nitrile, pour éviter toute contamination)
- Glacière avec packs de glace pour le stockage des échantillons (optionnel)
- Marqueur, carnet de terrain et appareil photo pour la documentation

2.2 Sélection des sites d'échantillonnage

En 2024, Pollinis a conclu un partenariat avec 14 réserves naturelles du sud de la France et a obtenu l'autorisation d'y prélever des échantillons de sol et de plantes (Fig 1). Ces réserves partenaires sont les réserves naturelles régionales (RNR) du Scamandre, de Mahistre et Musette, des Gorges du Gardon, des Coteaux du Fel et de Confluence Garonne-Ariège, ainsi que les réserves naturelles nationales (RNN) de Nohèdes, du Mas Larrieu, de Py, de la Vallée d'Eyne, de Mantet, de Conat, de la Forêt de la Massane, de Jujols et de Prats-de-Mollo-la-Preste, qui constituent la Fédération des réserves naturelles catalanes, protégeant au total 17 000 hectares de la mer à la montagne.

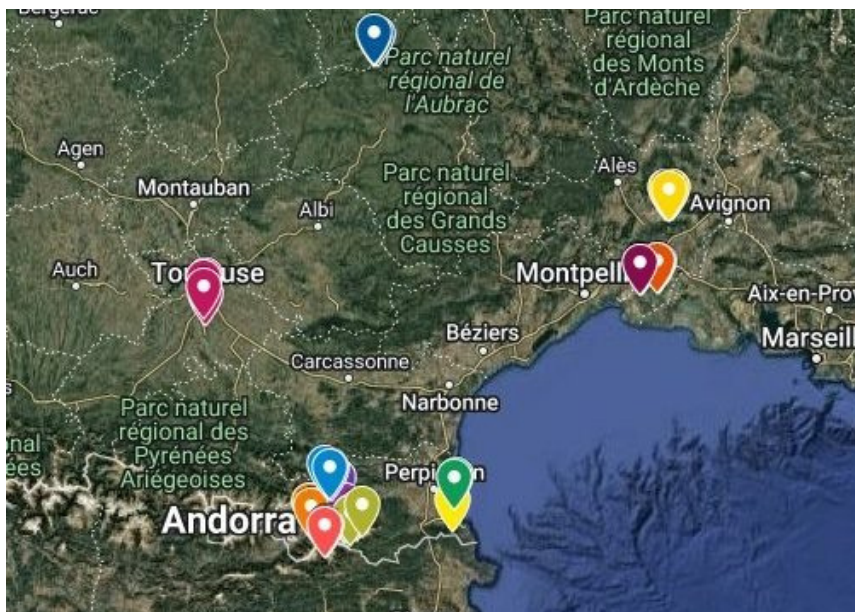


Figure 1:
Carte des 14 réserves
naturelles sélectionnées
Aussi disponible ici:

Carte interactive des échantillons

Les gestionnaires respectifs de chaque réserve naturelle ont sélectionné 4 à 6 sites d'échantillonnage, sur la base de leurs connaissances et de leur expérience de cette zone. Ils ont également eu la possibilité de choisir des sites situés à proximité immédiate mais en dehors des réserves, pour étudier la distribution spatiale des pesticides.

2.3 Échantillonnage

La période d'échantillonnage s'est effectuée de juin à octobre 2024. Des échantillons ont été prélevés par des techniciens de terrain, formés à l'échantillonnage et à la manipulation des sols : les chargés de recherche scientifique de POLLINIS, ou les agents jugés qualifiés pour cette mission par les gestionnaires des réserves naturelles. Le personnel chargé de l'échantillonnage était accompagné par les gestionnaires des réserves, afin d'éviter toute perturbation du site et d'assurer l'absence d'impact des prélèvements sur les espèces en place. Pour éviter que les résidus de pesticides ne ruissellent, il était recommandé de réaliser l'échantillonnage après au moins deux jours sans pluie.

Des échantillons de sol de surface (0-20cm de profondeur) ont été prélevés à l'aide d'une pelle et conservés immédiatement dans des sacs en plastique à fermeture éclair. Pour chaque site d'échantillonnage, 200 à 500 g de sol ont été prélevés. Un sac de plantes a également été collecté (20-100g) sur chaque site, si la végétation en place le permettait. Les coordonnées GPS ont été notées sur chaque site d'échantillonnage.

Les échantillons collectés ont été envoyés à POLLINIS, où ils ont été soit envoyés immédiatement pour analyse, soit conservés à -20°C pour éviter toute dégradation.

2.4 Analyse chimique

Tous les échantillons ont été analysés dans un laboratoire accrédité COFRAC, en utilisant la méthode de spectrométrie de masse LC-MS et GC-MS pour évaluer la présence de 650 pesticides et métabolites.



3. Résultats

3.1 Échantillonnage

Au total, 124 échantillons ont été prélevés - 69 échantillons de sol et 55 échantillons de fleurs. 11 des échantillons de fleurs n'ont pas été analysés, en raison d'une quantité ou d'une qualité insuffisante de l'échantillon.

La majorité des réserves ont choisi de ne pas envoyer d'échantillons provenant de l'extérieur de leur réserve, seules 5 réserves sur 14 ont envoyé de tels échantillons. Au total, nous avons reçu 7 échantillons de fleurs et 8 échantillons de sol collectés en dehors des réserves (Fig 2).

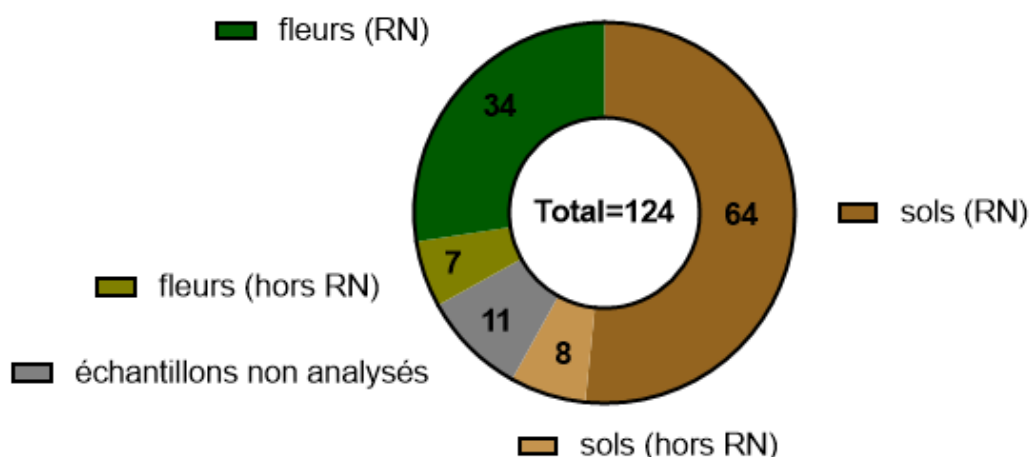


Figure 2. Répartition des échantillons collectés. 124 échantillons ont été collectés. 72 échantillons de sol (64 à l'intérieur des réserves naturelles et 8 à l'extérieur des réserves) et 55 échantillons de fleurs (45 échantillons de fleurs, dont 11 n'ont pas été analysés, collectés à l'intérieur des réserves naturelles et 7 à l'extérieur des réserves naturelles).

Les informations sur les échantillons et les pesticides détectés figurent dans les tableaux 1 et 2. Des informations détaillées sur chaque pesticide détecté, y compris leur temps de dégradation ou les effets néfastes documentés dans la littérature, figurent dans l'annexe à la fin du document. Enfin, la carte interactive de chaque site d'échantillonnage, y compris les résultats de chaque échantillon, est consultable à l'adresse suivante:

[Carte interactive des échantillons](#)

3.2 Pesticides dans le sol

Des pesticides ont été détectés dans le sol de 2 réserves - la RNN du Mas Larrieu et la RNN de la Forêt de la Massane. Dans les deux cas, des métabolites du DDT ont été trouvés. Au total, 6 échantillons (9.4 %) sur les 64 prélevés dans les réserves naturelles contenaient des pesticides.

Sur les 8 échantillons prélevés en dehors des réserves naturelles, 4 (50 %) contenaient des pesticides. 8 pesticides différents ont été trouvés : du Fluopyram, du Fluxapyroxad, de la Metrafenone, du Tetraconazole, du Fluopicolide, du Mandipropamide et du Chlorantraniliprole.

3.3 Pesticides dans les plantes

Deux échantillons de plantes **provenant de deux réserves** naturelles différentes ont été testés positifs aux pesticides (les RNR des Gorges du Gardon et de Confluence Garonne-Ariège). 8 pesticides différents ont été détectés : un métabolite du Folpet- du Phtalimide, de la Zoxamide, de l’Ametoctradine, du Mandipropamide, du Tebuconazole, du Fluxapyroxad, du Mefentrifluconazole et de la Pyraclostrobine.

3 des 7 échantillons de plantes (43 %) collectés **en dehors des réserves** naturelles contenaient des pesticides, avec 11 molécules différentes détectées : du Difenoconazole, du Fluopicolide, du Phtalimide, de la Zoxamide, du Cyflufenamid, du Fluopyram, du Mandipropamide , de l’Amisulbrom, de l’Oxathiapiprolin, de la Trifloxystrobine et du Chlorantraniliprole.

Table 1. Informations sur les échantillons prélevés à l'intérieur ou à l'extérieur des réserves naturelles

	n° total	n° avec pesticides	n° de pesticides différents
Sols (RN)	64	6	1
Plantes (RN)	34	2	8
Sols (hors RN)	8	4	7
Plantes (hors RN)	7	3	11
tous les échantillons	113	15	19

RN - réserve naturelle

Table 2. Informations sur les pesticides détectés

	Type de pesticide	Sol/fleurs	RN/ hors RN	Fréquence de détection	c(max) mg/kg
DDT(somme)	insecticide	S	RN	6	0,20 ± 0,10
Fluopyram	fongicide	F/S	hors RN	4	0,038 ± 0,019
Mandipropamide	fongicide	F/S	RN/ hors RN	4	1,2 ± 0,4
Fluxapyroxad	fongicide	F/S	RN/ hors RN	3	0,018 ± 0,009
Metrafenone	fongicide	S	hors RN	3	0,011 ± 0,006
Fluopicolide	fongicide	F/S	hors RN	3	0,085 ± 0,043
Zoxamide	fongicide	F	RN/ hors RN	3	0,35 ± 0,13
Tetraconazole	fongicide	S	hors RN	2	0,014 ± 0,007
Chlorantraniliprole	insecticide	F/S	hors RN	2	0,021 ± 0,011
Difenoconazole	fongicide	F	hors RN	2	1,1 ± 0,3
Folpet(somme)	fongicide	F	RN/ hors RN	2	0,28 ± 0,13
Cyflufenamid	fongicide	F	hors RN	1	D <0,01
Amisulbrom	fongicide	F	hors RN	1	0,44 ± 0,16
Oxathiapiprolin	fongicide	F	hors RN	1	2,0 ± 0,6
Trifloxystrobine	fongicide	F	hors RN	1	D <0,01
Ametoctradine	fongicide	F	RN	1	D <0,01
Tebuconazole	fongicide	F	RN	1	0,015 ± 0,004
Mefentrifluconazole	fongicide	F	RN	1	D <0,01
Pyraclostrobine	fongicide	F	RN	1	D <0,01

D - détecté mais inférieur à la limite de quantification - 0,01 mg/kg. ; S - Sol ; F - Fleurs ; c(max) - la plus forte concentration détectée ; (somme) - somme des métabolites et de la molécule mère.

3.4 Type et concentrations de pesticides détectés

Les échantillons prélevés contenaient 19 pesticides différents (Table 2, Annexe). Tous les pesticides identifiés sont des fongicides dont l'utilisation est autorisée dans l'Union européenne, à l'exception du DDT, qui est un insecticide interdit mais très persistant et du Chlorantraniliprole, un insecticide autorisé. Dans le cas du DDT, seuls des métabolites ont été détectés. Un métabolite du Folpet (Phtalimide) a également été détecté, ainsi que sa molécule mère.

À l'intérieur des réserves naturelles, la concentration la plus élevée de pesticides détectée est de 0,023 mg/kg (Phtalimide) dans les échantillons de plantes et de 0,13 mg/kg (métabolites du DDT) dans les échantillons de sol. La concentration la plus élevée détectée dans les échantillons à l'extérieur des réserves est de 2,0 mg/kg (Oxathiapiprolin) dans les échantillons de plantes et de 0,085 mg/kg (Fluopicolide) dans le sol. Des traces de 5 pesticides (Cyflufenamid, Trifloxystrobine, Ametoctradine, Mefentrifluconazole and Pyraclostrobine) ont été trouvées en dessous de la limite de quantification.

4. Discussion

4.1 Pesticides dans les réserves naturelles

Contrairement à l'idée reçue selon laquelle les réserves naturelles seraient exemptes de pesticides, notre enquête a révélé la présence de pesticides dans 4 des 14 réserves étudiées. Le relativement faible nombre d'échantillons positifs (8 %) aux pesticides dans notre étude 2024 pourrait s'expliquer par trois facteurs principaux. Premièrement, la plupart des réserves naturelles échantillonnées étaient éloignées des zones agricoles, ce qui réduit la probabilité de contamination par les pesticides. Deuxièmement, l'échantillonnage n'a pas toujours coïncidé avec les périodes d'application maximale des pesticides, en raison des autorisations d'accès et de la disponibilité de l'équipe. Enfin, les limites de détection de laboratoire (0.1 mg/kg) ne permettent pas de détecter des niveaux très faibles de tous les pesticides présents. La combinaison de ces facteurs a probablement contribué à la détection limitée de résidus de pesticides.

Les échantillons de deux des quatre réserves où nous avons détecté des pesticides ne contenaient que des métabolites de DDT. La présence est très probablement d'origine historique, le DDT étant interdit depuis plusieurs décennies. Aucune autre catégorie de pesticides d'usage contemporain n'a été détectée sur ces sites. La persistance du DDT dans les sols et les sédiments, bien après l'arrêt de son utilisation, est bien documentée [9]. Sa détection souligne l'héritage environnemental à long terme de certaines substances interdites, et montre l'importance de surveiller non seulement les pesticides actuels, mais aussi les polluants historiques susceptibles d'affecter les écosystèmes sur de longues périodes.

Globalement, la quasi-absence de résidus de pesticides modernes est cohérente avec le caractère isolé et peu perturbé des réserves étudiées. Ce constat confirme le rôle essentiel des aires protégées comme refuges face à la pollution chimique – même si la persistance de contaminants historiques comme le DDT rappelle l'impact durable des pratiques agricoles passées.

Étant donné le faible nombre d'échantillons collectés en dehors des réserves naturelles par rapport au nombre d'échantillons prélevés dans les réserves en 2024, nous ne pouvons pas procéder tout de suite à une comparaison statistique scientifiquement pertinente révélant les différences entre les deux types d'échantillons. D'autres échantillons provenant de sites situés en dehors des réserves naturelles seront collectés en 2025, pour compléter cette partie de l'étude. L'évaluation préliminaire montre toutefois que les échantillons prélevés à l'extérieur des réserves contiennent une plus grande variété de pesticides à des concentrations plus élevées que les échantillons obtenus à l'intérieur des réserves - un fait qui n'est pas inattendu.

Une plus grande variété de pesticides et des concentrations plus élevées ont été détectées dans les échantillons de plantes par rapport aux échantillons de sol, quel que soit le lieu d'origine des échantillons (à l'intérieur ou à l'extérieur des réserves naturelles).

En comparant les concentrations mesurées dans notre étude avec les résultats d'études similaires réalisées précédemment, nous pouvons constater que les concentrations provenant de **l'intérieur des réserves** sont inférieures ou comparables aux résultats d'autres études. Ceci est valable pour les échantillons de fleurs et de sol. En tenant compte des échantillons provenant de **l'extérieur des réserves**, nous avons détecté dans certains cas des concentrations plus élevées que celles relevées par d'autres études. C'est le cas par exemple du Mandipropamid et du Difenconazole dans le cas des plantes et du Fluopicolide et du Fluopyram dans le cas des échantillons de sol [10-11]. Malheureusement, pour certains pesticides détectés dans notre étude, aucune donnée fournie par d'autres études scientifiques n'est disponible à des fins de comparaison.

4.2 Les faibles concentrations de pesticides sont-elles importantes malgré tout ?

Bien que de nombreuses analyses dans notre étude aient révélé la plupart du temps des traces ou de faibles concentrations de pesticides, ces résultats ne doivent pas être sous-estimés. Un nombre croissant d'études scientifiques montre que même des expositions de pesticides à faibles doses peuvent avoir des effets significatifs et durables sur les organismes non ciblés, en particulier les pollinisateurs et autres invertébrés bénéfiques, qui jouent un rôle essentiel dans le maintien des fonctions écosystémiques et de la biodiversité [12-13]. De faibles concentrations de pesticides peuvent suffire à perturber les comportements complexes et les processus physiologiques des pollinisateurs tels que les abeilles, les papillons ou les syrphes. Les effets observés peuvent inclure une navigation altérée, une baisse du succès reproducteur, des modifications du comportement de butinage ou encore un affaiblissement du système immunitaire. Ces effets sublétaux, bien que non immédiatement mortels, peuvent s'accumuler au fil du temps et contribuer à des déclin à long terme [14-16].

4.3 Effets cocktail et effets synergiques des pesticides

Il est également important de noter que, dans les environnements naturels, les organismes ne sont que rarement exposés à une seule substance chimique. Ils rencontrent plutôt des mélanges complexes de pesticides – un phénomène connu sous le nom d'« effet cocktail ». Ce terme désigne l'action combinée de plusieurs substances actives pouvant interagir de manière additive ou synergique. Dans une interaction synergique, la toxicité globale du mélange dépasse la somme des effets individuels de chaque composant, entraînant potentiellement des conséquences beaucoup plus graves pour les organismes exposés [17].

Ces effets synergiques peuvent compromettre la résilience des populations de pollinisateurs et perturber les interactions écologiques clés, telles que les réseaux de pollinisation ou les relations prédateur-proie. Ces perturbations peuvent entraîner des déclin plus larges de la biodiversité et nuire aux services écosystémiques, indispensables au bon fonctionnement des écosystèmes naturels.

Malgré une prise de conscience croissante de ces risques, des lacunes importantes subsistent dans notre compréhension des effets des mélanges de pesticides sur les espèces non ciblées et sur les systèmes écologiques. Les cadres réglementaires actuels évaluent généralement la sécurité des pesticides sur la base de substances individuelles et dans des conditions contrôlées, négligeant souvent la complexité des expositions réelles et des effets cumulatifs.

À la lumière de ces éléments, il est crucial de reconnaître que la détection de pesticides – même à faibles concentrations – ne doit pas être ignorée. Le potentiel d'effets de mélange, d'interactions synergiques et de conséquences écologiques à long terme souligne la nécessité d'une approche de précaution et de recherches plus intégrées sur les impacts environnementaux liés à l'utilisation des pesticides. La protection des pollinisateurs et la préservation de la biodiversité nécessitent non seulement une réduction de l'usage des pesticides, mais aussi une refonte des méthodes d'évaluation et de gestion des risques chimiques dans les paysages.

9. Turusov V, Rakitsky V, Tomatis L. Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT): ubiquity, persistence, and risks. *Environ Health Perspect.* 2002 Feb;110(2):125-8. doi: 10.1289/ehp.02110125. PMID: 11836138; PMCID: PMC1240724.
10. Honert, C., Mauser, K., Jäger, U. et al. Exposure of insects to current use pesticide residues in soil and vegetation along spatial and temporal distribution in agricultural sites. *Sci Rep* 15, 1817 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-84811-4>
11. Froger C, Jolivet C, Budzinski H, Pierdet M, Caria G, Saby NPA, Arrouays D, Bispo A. Pesticide Residues in French Soils: Occurrence, Risks, and Persistence. *Environ Sci Technol.* 2023 May 23;57(20):7818-7827. doi: 10.1021/acs.est.2c09591. Epub 2023 May 12. PMID: 37172312; PMCID: PMC10210535.
12. Siviter H, Pardee GL, Baert N, McArt S, Jha S, Muth F. Wild bees are exposed to low levels of pesticides in urban grasslands and community gardens. *Sci Total Environ.* 2023 Feb 1;858(Pt 2):159839. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.159839. Epub 2022 Nov 2. PMID: 36334673.
13. Siviter H, Richman SK, Muth F. Field-realistic neonicotinoid exposure has sub-lethal effects on non-Apis bees: A meta-analysis. *Ecol Lett.* 2021 Dec;24(12):2586-2597. doi: 10.1111/ele.13873. Epub 2021 Sep 6. PMID: 34488245.
14. Siviter H, Koricheva J, Brown MJF, Leadbeater E. Quantifying the impact of pesticides on learning and memory in bees. *J Appl Ecol.* 2018 Nov;55(6):2812-2821. doi: 10.1111/1365-2664.13193. Epub 2018 Jul 10. PMID: 30449899; PMCID: PMC6221055.
15. Tosi S, Nieh JC, Brandt A, Colli M, Fourrier J, Giffard H, Hernández-López J, Malagnini V, Williams GR, Simon-Delso N. Long-term field-realistic exposure to a next-generation pesticide, flupyradifurone, impairs honey bee behaviour and survival. *Commun Biol.* 2021 Jun 28;4(1):805. doi: 10.1038/s42003-021-02336-2. PMID: 34183763; PMCID: PMC8238954.
16. Tosi S, Sfeir C, Carnesecchi E, vanEngelsdorp D, Chauzat MP. Lethal, sublethal, and combined effects of pesticides on bees: A meta-analysis and new risk assessment tools. *Sci Total Environ.* 2022 Oct 20;844:156857. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.156857. Epub 2022 Jun 24. PMID: 35760183.
16. Siviter H, Bailes EJ, Martin CD, Oliver TR, Koricheva J, Leadbeater E, Brown MJF. Agrochemicals interact synergistically to increase bee mortality. *Nature.* 2021 Aug;596(7872):389-392. doi: 10.1038/s41586-021-03787-7. Epub 2021 Aug 4. PMID: 34349259.
17. Albacete S, Sancho G, Azpiazu C, Sgolastra F, Rodrigo A, Bosch J. Exposure to sublethal levels of insecticide-fungicide mixtures affect reproductive success and population growth rates in the solitary bee *Osmia cornuta*. *Environ Int.* 2024 Aug;190:108919. doi: 10.1016/j.envint.2024.108919. Epub 2024 Jul 30. PMID: 39094406.

Conclusion

Les résultats de cette étude soulignent l'importance cruciale du maintien de l'intégrité des réserves naturelles, qui doivent rester exemptes de polluants d'origine humaine tels que les pesticides. Ces zones sont des sanctuaires vitaux pour la biodiversité, offrant un refuge à de nombreuses espèces et écosystèmes, qui pourraient autrement être menacés par les pratiques agricoles et industrielles. Idéalement, les réserves naturelles devraient être protégées de tous les contaminants externes, y compris des pesticides, afin de préserver leur équilibre écologique et d'assurer la santé à long terme des espèces qu'elles abritent.

Les données générées par ce projet fourniront des informations essentielles sur l'état actuel de la contamination des sols dans certaines des zones les plus écologiquement sensibles de France. Ces informations permettront non seulement d'améliorer notre compréhension des menaces posées par la contamination par les pesticides, mais elles serviront également de base à des stratégies de conservation.

En conclusion, ce projet représente un effort novateur pour répondre à une préoccupation environnementale urgente. Il offre une occasion unique de générer des données précieuses, qui permettront d'informer sur les efforts de conservation et éventuellement de façonner la politique environnementale en France et au-delà.

Néanmoins, la détection de pesticides, dans ces zones protégées devrait rappeler la nécessité permanente d'une gestion et d'une application plus stricte des zones tampons autour des réserves naturelles. Elle attire également l'attention sur l'importance d'une surveillance plus poussée, afin de s'assurer que ces traces ne s'accumulent pas au fil du temps ou n'atteignent pas des niveaux susceptibles d'avoir un impact négatif sur les processus écologiques au sein de ces zones.

Dans l'ensemble, nos résultats soulignent la nécessité d'une vigilance continue et de mesures de protection renforcées, pour garantir que les réserves naturelles restent exemptes de polluants, sauvegardant ainsi leur rôle de refuge pour la faune et le maintien de leurs fonctions écologiques. Les études futures devraient viser à identifier les sources de ces pesticides et à explorer des stratégies pour atténuer leur présence dans les réserves naturelles, afin de préserver ces espaces naturels inestimables pour les générations à venir.

Les prochaines étapes

En 2025, POLLINIS poursuit l'échantillonnage des réserves naturelles ainsi que la collecte de données en dehors des réserves - cette fois dans la région de l'Ile de France. POLLINIS a déjà reçu les autorisations nécessaires auprès des autorités et a commencé les premiers prélèvements au mois de mai.

Étant donné la proximité d'une large partie des réserves naturelles de cette région avec des exploitations agricoles, nous nous attendons à détecter des pesticides dans un plus grand nombre d'échantillons et à des concentrations plus élevées.

POLLINIS a donc décidé de former un partenariat avec l'équipe scientifique du professeur Simone Tosi de l'université de Turin (Italie). Son équipe pourra utiliser les concentrations mesurées dans cette étude pour calculer le risque spécifique pour les abeilles et autres pollinisateurs. Cette étude inédite fournira des données pertinentes et nouvelles sur la menace que représentent les pesticides pour les pollinisateurs et donnera certainement lieu à une publication scientifique de grande valeur.

Contact

POLLINIS
10, rue Saint Marc 75002 Paris
+33 1 40 26 40 34
contact@pollinis.org
www.pollinis.org



Annexe

Pesticides détectés dans les réserves naturelles

Mandipropamide

- Fongicide approuvé
- Moyennement persistant - DT50 50 jours
- Toxicité faible

Fluxapyroxad

- Fongicide SDHI approuvé
- Persistant - DT50 183 jours
- Toxicité modérée pour les oiseaux

Ametoctradine

- Fongicide approuvé
- Non persistant - DT50 2 jours
- Toxicité faible

Zoxamide

- Fongicide approuvé
- Non persistant - DT50 5,5 jours
- Toxicité élevée pour les mammifères

Tebuconazole

- Fongicide approuvé
- Moyennement persistant - DT50 63 jours
- Haute toxicité mammifères
- Perturbateur endocrinien

Folpet

- Fongicide approuvé
- Non persistant - DT50 4,7 jours
- Haute toxicité mammifères
- Genotoxicité

Mefentrifluconazole

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 268 jours
- Toxicité modérée pour les oiseaux

Pyraclostrobin

- Fongicide approuvé
- Moyennement persistant - DT50 42 jours
- Toxicité modérée pour les mammifères et les oiseaux
- Reprotoxicité

DDT

- Insecticide interdit
- Très persistant - DT50 >5000 jours
- Haute toxicité abeilles
- Perturbateur endocrinien, reprotoxicité

Pesticides détectés seulement en dehors des réserves naturelles**Fluopyram**

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 309 jours
- Toxicité modérée pour les mammifères, haute toxicité pour les oiseaux
- Perturbation endocrinienne

Metrafenone

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 200.9 jours
- Toxicité modérée pour les oiseaux, haute toxicité pour les mammifères

Fluopicolide

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 271 jours
- Toxicité modérée pour les oiseaux, haute toxicité pour les mammifères
- Genotoxicité

Tetraconazole

- Fongicide approuvé
- Moyennement persistant - DT50 61 jours
- Toxicité modérée pour les abeilles, haute toxicité pour les mammifères
- Perturbation endocrinienne

Chlorantraniliprole

- Insecticide approuvé
- Persistant - DT50 597 jours
- Modérément toxique pour les oiseaux et les abeilles
- Reprotoxicité

Difenoconazole

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 133 jours
- Haute toxicité pour les oiseaux et les mammifères
- Perturbation endocrinienne et reprotoxicité

Cyflufenamid

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 210 jours
- Haute toxicité pour les mammifères, modérée pour les oiseaux

Amisulbrom

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 143 jours
- Toxicité modérée pour les oiseaux
- Reprotoxicité, toxicité sur le développement

Oxathiapiprolin

- Fongicide approuvé
- Persistant - DT50 121.2 jours
- Toxicité modérée pour les oiseaux et les abeilles

Trifloxystrobine

- Fongicide approuvé
- Non-persistant - DT50 0.34 jours
- Haute toxicité pour les mammifères
- Reprotoxicité, toxicité sur le développement

Source d'information:

Lewis, K.A., Tzilivakis, J., Warner, D. and Green, A. (2016) An international database for pesticide risk assessments and management. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 22(4), 1050-1064. DOI: [10.1080/10807039.2015.1133242](https://doi.org/10.1080/10807039.2015.1133242)