

Allélopathie

Peut-être vous êtes-vous laissé entraîné un jour par le merveilleux ouvrage de Peter Wohlleben sur la vie des arbres et des interactions complexes qui régissent la compétition féroce qui a lieu au sein d'une forêt. Ou peut-être avez-vous été emporté par la très étrange histoire de cet if vieux de 2000 ans... des ouvrages qui ont en commun de parler du mystère de ce qui se passe sous le sol, des échanges entre les racines des plantes, des arbres et le monde des champignons.

Premières découvertes

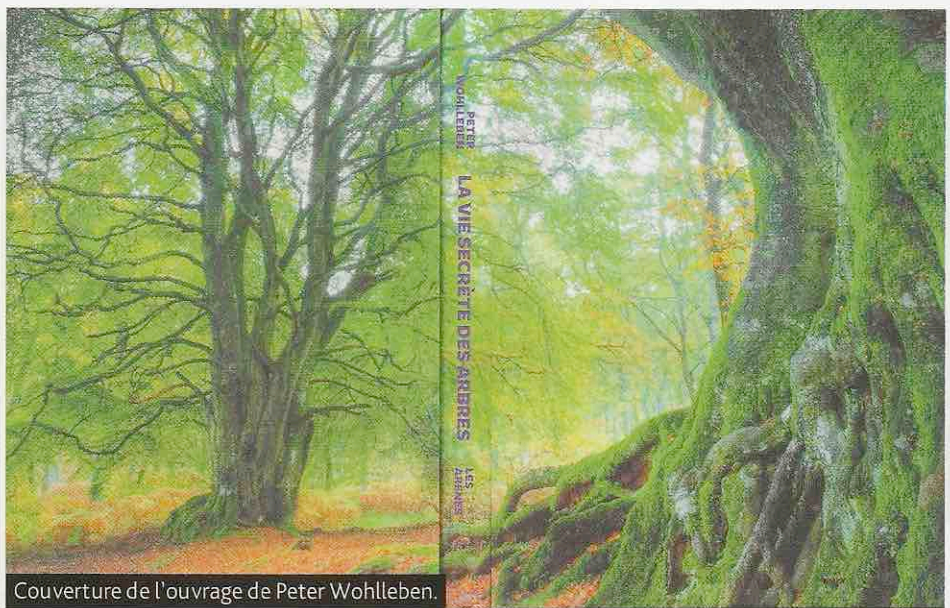
Bien que les phénomènes allélopathiques soient connus depuis l'antiquité on doit l'invention du mot à Hans Molisch qui documente le phénomène dans un livre publié en 1937 dans lequel il propose le terme allélopathie, qu'il construit à partir des deux mots grecs, *allêlôn* signifiant « l'un/l'autre » et *pathos*, bien connu, qui désigne la douleur. Il entend par là les mécanismes par lesquels les plantes interagissent entre elles de façon positive ou négative grâce à l'échange de substances chimiques, que ce soit entre plantes de la même espèce ou d'espèces différentes. Ces mécanismes peuvent être de nature chimique ou faire intervenir le monde « mycorhizien » : la cohabitation de champignons sur les racines des plantes au bénéfice des deux organismes (symbiose).

Le constat

Nous savons depuis longtemps de façon empirique que certaines plantes ne font pas bon ménage ensemble et que d'autres se complètent bien. Néanmoins, les mécanismes en jeu dans ces phénomènes sont peu connus. Tous sont d'ailleurs loin de relever de l'allélopathie (voir encadré sur les plantes compagnes) qui nous intéresse ici. On peut citer la capacité d'une plante à éloigner (ou attirer) des ravageurs d'une autre grâce à l'émission d'odeurs puissantes ou la possibilité de perturber leur reproduction, etc.

Les processus

Il y a quatre processus par lesquelles les plantes agissent sur d'autres plantes : par évaporation (volatilisation), par excrétion par les racines (exsudats), par lixiviation (« lavage » de parties de la plante) et par



décomposition de la plante. Le mécanisme de décomposition est notamment utilisé dans les purins (cf encadré). Les échanges par les racines constituent le moyen le plus spectaculaire mis en avant par des recherches récentes. Soit les racines sont directement interconnectées soit elles imprègnent le sol de leurs exsudats qui impacteront les plantations suivantes ou environnantes.

Le mythe

Dans son best-seller, P. Wohlleben choisit ses mots pour interpréter les observations qu'il a faites pendant des années dans les forêts dont il s'occupe. Ses parallèles avec la vie de la société humaine nous prennent par les sentiments d'où peut-être le succès formidable de cet ouvrage. Il prend souvent une posture anthropomorphique : « Ces couples sont si intimement liés par leurs racines qu'ils meurent parfois en même temps » ; « empathie », « serviabilité » ... mais il se rappelle lui-même à l'ordre (voir encadré « la loi du plus fort »). Il nous fait découvrir le monde passionnant et caché du sous-sol de nos forêts, que l'on retrouve aussi bien dans nos vergers et jardins et que nous connaissons si mal.

La réalité

L'auteur de la vie secrète des arbres en convient lui-même, l'équilibre de l'écosystème d'une forêt (ou d'un jardin !) est le résultat de l'interaction de tous ses habitants entre eux et d'une infinité de relations de cause à effet qui n'a pas grand chose à voir avec la « volonté » des êtres et matières qui la peuplent.

Cela n'empêche pas le domaine sous-terrain où se passent ces interactions d'être infiniment fascinant bien sûr!

Le point sur les recherches

Depuis la loi de janvier 2019 restreignant l'usage des pesticides pour les particuliers les producteurs de ces traitements ont découvert les vertus des purins et autres décoctions végétales, et tout une gamme de nouvelles solutions sont apparues sur le marché sans que leur efficacité soit vraiment démontrée. Jusqu'à présent le domaine n'avait guère attiré les projets de recherche. Depuis les années 1930, les chercheurs ont établi des liens entre la présence dans le sol ou dans les plantes de certains métabolites et des problèmes de germination, de croissance ou de rendements pour certaines cultures (riz, coton, blé, sorgho...), la plupart du temps ces recherches étaient orientées vers l'amélioration de la productivité, les effets des cultures successives ou les cohabitations de cultures de plein champ.

Les espoirs

Il semblerait que le domaine soit l'objet d'un regain d'intérêt depuis les années 2000, avec l'ambition d'utiliser certaines des substances produites par les plantes (les métabolites secondaires) pour contrôler les adventices ou des ravageurs, pour favoriser les défenses des plantes vis à vis des maladies... en remplacement des produits de synthèse utilisés aujourd'hui. Les travaux connexes sur l'élicitation (voir encadré et note) pourraient également déboucher sur des approches agricoles plus écologiques.

L'allélopathie au jardin et au verger

Certaines espèces semblent avoir une grande efficacité pour empêcher d'autres de se développer aux alentours comme l'ortie, la tanaisie ou le noyer. S'agit-il

d'allélopathie ? La concurrence sur les ressources joue probablement un grand rôle dans ces interactions, comme la captation de l'énergie solaire (effet d'ombre). On peut remarquer aussi que, sans échanger forcément des substances, les tissus racinaires sont extrêmement enchevêtrés et il est possible de faire périr des plantes en essayant de les dégager des adventices qui les entouraient, le traumatisme fait aux racines étant trop important.

La Milpa, un exemple

Héritée des Mayas, la célèbre milpa mexicaine, déjà citée dans ces pages, associe maïs, haricot et courge. Ces cultures associées exploitent un constat fait depuis fort longtemps qui dit que la cohabitation de plusieurs plantes sur un même sol produit plus que la même surface cultivée en monoculture. Avec de nouvelles données peut-être trouvera-t-on d'autres associations plus pratiques (mécanisables par exemple) ?



Le tissu dense de la renouée à feuille d'oseille.

Denis GADOT
egavar.alsace@gmail.com
<https://www.egavar.fr>

1. Mémoires d'un arbre de Guido Mina di Sospiro
2. Der Einfluss einer Pflanze auf die andere - Allelopathie (« L'effet des plantes les unes sur les autres - Allélopathie »)
3. <https://agroparistech.hal.science/hal-01357168/document>
4. produits chimiques produits par la plante et qui ne lui sont pas strictement utiles, comme les exsudats racinaires
5. https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Agriculture/articles-Wikipedia/Allélopathie_Wikipedia-Fr.pdf

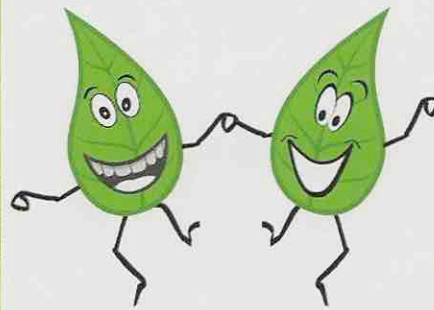


La loi du plus fort

« L'écosystème forestier est subtilement équilibré. Chaque organisme vivant y a sa niche et chacun y exerce une fonction contribuant au bien de tous. À quelques variantes près, la nature est souvent décrite ainsi, mais c'est une vision fautive des choses. En réalité, dehors, parmi les arbres, c'est le règne de la loi du plus fort. »

Peter Wohlleben dans *La vie secrète des arbres*.

Les plantes compagnes



La tradition du jardinage veut que l'on associe certains légumes et que l'on évite la cohabitation de certains autres, c'est ainsi que les carottes voisinent avec les oignons et les échalotes, que les œillets d'Inde sont repiqués au pied des tomates, etc. Les raisons sont diverses, et les explications peu nombreuses. Les plus couramment avancées ont trait au contrôle des parasites, des ravageurs et des maladies cryptogamiques (ce qui ne rentre pas dans le champ des phénomènes allélopathiques). Tous les gourous ne sont d'ailleurs pas forcément du même avis sur les associations à faire ou éviter ni sur les motifs. Les effets allélopathiques sont souvent évoqués sans beaucoup de précision (« favorise », « incompatibles » etc). Les recherches en cours devraient nous permettre bientôt d'y voir un peu plus clair.

Illustration : jardinierparesseux.com

Allélopathie et purins



Autant de purins que de plantes et de jardiniers (ères) ! Depuis que la liste des produits phytosanitaires disponibles dans le grand public a été réduite les annonceurs se sont rués sur les purins pour auxquels ils ont trouvé des bienfaits incroyables, éventuellement plus puissants que les produits chimiques commercialisés précédemment (!). Ces indications sont souvent farfelues et contradictoires d'un expert à l'autre. Les actions des purins relèvent-elles de l'allélopathie ? ou d'autres phénomènes comme l'élicitation(*) ? Y-a-t-il de vrais effets ? À quand un vrai travail scientifique sur le sujet ?

(*) certaines substances ont la capacité de pousser certaines plantes à produire des substances qu'elles ne produisent pas d'habitude, substances qui ont pour effet d'éloigner un parasite, un ravageur ou de bloquer telle ou telle attaque cryptogamique, c'est l'élicitation, souvent invoquée pour justifier

La technique de culture «Push-pull»

Cette technique consiste à cultiver parmi les plantes productrices d'une parcelle des espèces qui ont la capacité à faire fuir les ravageurs et à entourer le même champ d'autres espèces qui les attirent, ceci afin de diminuer la pression sur la culture. (*)

(*) <https://antenna.ch/fr/activites/agroecologie/experience-push-pull/>

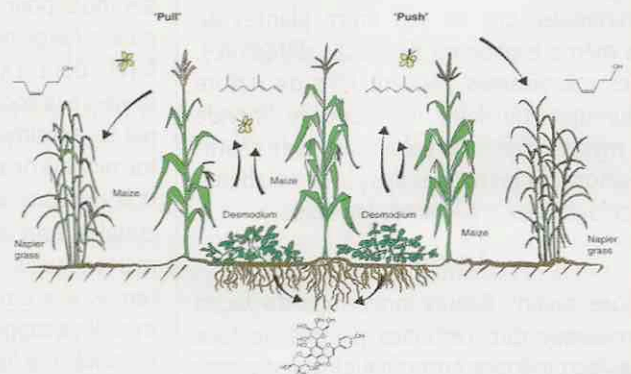


Table 1. The use of allelopathic phenomena in agronomy.

	Organisme source	
	Culture	Autre organisme
Culture	Effet précédent négatif, ou autotoxicité, ou allotoxicité d'espèces en mélange, que l'on cherche à minimiser	Nuisibilité des bioagresseurs, que l'on cherche à minimiser (1)
Organisme cible	Élément de lutte contre les bioagresseurs, que l'on cherche à valoriser dans des stratégies de protection intégrée des cultures	Élément de lutte contre les bioagresseurs, que l'on cherche à valoriser dans des stratégies de protection intégrée des cultures (2)

(1) : l'organisme source est une plante adventice ou un champignon ; (2) : l'organisme source est une plante de couverture morte ou vivante.