



Biochemical review of Tropicals Botanicals for Approbation as Basic Substance : the Cases of *Allium fistulosum* L., *Ocimum gratissimum* L., *Piper nigrum* L., *Psidium guajava* L., *Quassia amara* L., *Moringa oleifera* L. et *Zingiber officinale* Roscoe

Alex Taylor, Yann Orconneau, Yann Davillerd and Patrice Marchand

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

July 20, 2022

Thème :

PROMOUVOIR LES PLANTES PESTICIDES POUR UNE AGRICULTURE DURABLE ET UN ENVIRONNEMENT SAIN

Alex Taylor*, Yann Orçonneau, Yann Davillerd, Patrice A Marchand

Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques, ITAB, 149 rue de Bercy, 75012 Paris, France

alex.taylor@itab.asso.fr

"Analyse biochimique de plantes tropicales pour approbation en substance de base : Les cas de *Allium fistulosum L.*, *Ocimum gratissimum L.*, *Piper nigrum L.*, *Psidium guajava L.*, *Quassia amara L.*, *Moringa oleifera L.* et *Zingiber officinale Roscoe*"

- **Résumé**

Différents plans européens et nationaux visant une réduction de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques de synthèse, ont été mis en œuvre en réponse aux risques que soulève leur utilisation pour la santé humaine . Ces plans encouragent l'utilisation de solutions alternatives avec la mise en place de nouvelles catégories de 'pesticides ' dans la législation européenne comme les substances de base.

Les substances de base, définies par l'article 23 du Règlement (CE) No 1107/2009, sont pour une grande majorité, des extraits de plantes. L'Institut Technique de l'Agriculture et de l'Alimentation Biologiques (ITAB) est impliqué dans plusieurs projets pour promouvoir une agriculture biologique. Le projet Intrants Naturels Agroécologiques pour les Départements d'Outre-Mer (INADOM), piloté par l'ITAB, vise à faire approuver des extraits de plantes au niveau communautaire pour les DROM. Ainsi les extraits de *Allium fistulosum*, *Ocimum gratissimum*, *Piper nigrum*, *Psidium guajava L.*, *Quassia amara L.*, *Moringa oleifera L.* et *Zingiber officinale*, ont été proposés dans ce projet parmi une liste de plantes et ont fait l'objet d'un montage de dossiers de type « Substance de Base ». Dans cette présentation, il y sera mentionné les différences qualitative et quantitative de ces extraits en composés bioactifs.

La variation en composés phénoliques, alcaloïdes et terpéniques de chaque extrait résulte en l'existence d'un effet fongicide pour tous les extraits et un effet insecticide chez la majorité. Seul, l'extrait de *Piper nigrum* ne montre aucun effet fongicide ou insecticide mais plutôt un effet répulsif pour les mammifères (chien/chat).

L'étude des extraits de plantes offre une réelle opportunité pour développer des solutions alternatives et locales pour les agriculteurs.

- Modalité souhaitée pour la présentation de la communication : poster
- **Sous-thème 4 – Etudes chimiques et biochimiques sur les plantes à effet pesticide**

Analyse biochimique de plantes tropicales pour approbation en substance de base : Les cas de *Allium fistulosum* L., *Ocimum gratissimum* L., *Piper nigrum* L., *Psidium guajava* L., *Quassia amara* L., *Moringa oleifera* L. et *Zingiber officinale* Roscoe.

Alex TAYLOR*, Yann DAVILLERD, Yann ORCONNEAU, Patrice A. MARCHAND

alex.taylor@itab.asso.fr,

Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques, ITAB, 149 rue de Bercy, 75012 Paris, France

Objectifs de l'étude

Les substances de base (SB), définies au sens de l'art. 23 du règlement EU 1107/2009¹ regroupent des solutions alternatives et locales²⁻³ aux produits phytopharmaceutiques conventionnels pour la protection des plantes.

Dans le cadre de projet avec des partenaires des DROMs⁴, l'ITAB a monté plusieurs dossiers d'évaluation SB⁵ pour une approbation au niveau européen portant sur des extraits de plantes tropicales. Ces dossiers contiennent différentes parties⁵ dont plusieurs portant sur de l'analyse biochimique notamment pour justifier des questions d'efficacité. Notre étude va porter sur l'analyse biochimique de nos extraits de plantes pour la protection des plantes.

Matériels & Méthodes

L'étude biochimique des extraits des plantes s'est faite, dans un premier temps, par la consultation des bases de données Google scholar, Pubmed et Web of Science en accord avec les recommandations du guide SANCO/10363/2012⁶ et Guide de l'ITAB⁷.

Selon les parties de plantes utilisées, le type d'extraction et le solvant, les quantités et la qualité des composés trouvés dans les différentes analyses peuvent varier. Pour notre projet, les analyses se sont focalisées sur des extraits essentiellement aqueux.

Résultats



Allium fistulosum L.

- Caractérisé par la présence d'allicine
- Effet **antibactérien** (ex. *Ralstonia solanacearum*) et **antifongique** (ex. *Botrytis Cinerea*)



Ocimum gratissimum L.

- Extrait à partir des feuilles, riches en composés phénoliques
- Effets **antifongiques** (ex. *Choanephora cucurbitarum*) et **insecticides** (*Callosobruchus maculatus* et *Sitotroga cerealella*)



Piper nigrum L.

- Extrait caractérisé par la présence de pipérine
- Effet **répulsif** (chien et chat)



Moringa oleifera

- L'extrait de feuilles fraîches possède une grande variété de molécules actives.
- Effets **antifongiques** (*Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*)



Quassia amara L.

- Extrait caractérisé par la présence de quassine et de néoquassine
- Effets **insecticides** (*Cydalima perspectalis*, *Cecidomyiidae spp.* et *Aphids spp.*)



Psidium guajava L.

- Extrait à partir de feuilles fraîches, riches en composés phénoliques
- Effets **antifongiques** (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Phytophthora spp.*)



Zingiber officinale Roscoe

- Extrait caractérisé par la présence de différents sesquiterpènes
- Effets **antifongiques** (*Aspergillus niger*, *Xanthomonas*, *Fusarium spp.*) et **insecticides** (*Aphis fabae*)

Les extraits de feuilles d'*Ocimum g.* et de *Psidium g.* sont riches en composés phénoliques avec une grande quantité de caryophyllène, 5-méthyl-2-(1-méthylethyl) pour le premier, et d'acide gallique et de catéchine pour le second. Les deux extraits montrent des effets antifongiques et seul *Ocimum g.* possède un effet insecticide.

L'extrait de bois de *Quassia a.* contient à hauteur de 0.1-0.2% poids sec de quassinoïdes (quassine et néoquassine). Ces triterpénoïdes sont responsables de l'effet insecticide de l'extrait sur pucerons et cécidomyies.

La poudre de poivre noir contient jusqu'à 4% de pipérine, alcaloïde responsable de l'effet répulsif sur chien et chat.

L'extrait de rhizome du gingembre est riche en a-zingibérène, zingérone et beta-sesquiphellandrene. Ces alcaloïdes semblent être responsables des effets antifongiques et insecticides de l'extrait.

L'*Allium f.* contient un composé organosulfuré, l'allicine, très présent dans les familles des Liliacées et Alliées. L'allicine est présente lorsque les tissus commencent à être détruits et à la suite de l'action d'une enzyme, l'alliinase, sur l'alliine, précurseur de l'allicine. L'allicine confère à l'extrait un effet antimicrobien. En effet, en interagissant avec les groupes -thiol de nombreuses enzymes (ex. ARN polymérase, alcool déshydrogénase), l'allicine agit sur la virulence de certaines bactéries phytopathogènes.

Enfin l'extrait de feuilles de *Moringa o.* ne possède pas de molécules caractéristiques expliquant son effet pesticide. L'extrait est riche en de nombreux composés bioactifs (glucosinolates, flavonoïdes, alcaloïdes), responsables de l'effet antifongique.

Selon les extraits, les analyses biochimiques des extraits n'étaient pas nombreuses ou correspondaient à d'autres types d'extraits (comme les huiles essentielles pour le gingembre ou le poivre noir). Ensuite certains extraits (*Moringa o.* et *Psidium g.*) ne se démarquent pas par un ou plusieurs composés actifs, ce qui peut être difficile pour préciser le mode d'action de l'extrait sur les phytopathogènes au niveau cellulaire et moléculaire. Enfin la plupart des extraits ont été choisis car les partenaires de l'ITAB ont communiqué sur l'existence d'une utilisation traditionnelle⁸ par les producteurs locaux. Cependant, cela ne signifie pas que cette utilisation traditionnelle soit particulièrement documentée dans la littérature scientifique et a pour conséquence un manque d'essais terrains qu'il faudra expliquer et justifier pendant le processus d'approbation des extraits à la Commission européenne.

Conclusion

L'analyse biochimique a montré une hétérogénéité entre nos extraits de plantes en composés actifs. Selon les extraits, un ou plusieurs composés ont pu être déterminés et associés aux propriétés de l'extrait pour une utilisation en protection des plantes. La plupart des extraits ont un effet antifongique et insecticide. Seul l'extrait de poivre n'a ni un effet antifongique ni insecticide mais un effet répulsif sur chien et chat. Pour continuer ce travail de valorisation de plantes locales en solutions alternatives, il est nécessaire de produire plus de résultats expérimentaux terrains sur l'utilisation de ces plantes pour réaliser au mieux, les dossiers d'homologation.

Bibliographie

1. "Commission Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC". EU, *Official Journal of the European Union L 309*, pp. 1-50

2. "Basic Substances: An approval opportunity for Low Concern Natural Products under EU pesticide regulation", P A Marchand, *Pest Management Science*, 2015, 71 (9), pp. 1197-1200, doi:10.1002/ps.3997

3. "The major interest for crop protection of agrochemical substances without maximum residue limit (MRL)" M Charon, D Robin, P A Marchand, *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 2019, 23(1), pp. 22-29. doi : 10.25518/1780-4507.17666

4. "Intrants Naturels Agroécologiques pour les Départements d'Outre Mer". ITAB, Consulté le 05 juin 2022 : <http://itab.asso.fr/programmes/inadom.php>

5. "Basic substances, a sustainable tool to complement and eventually replace synthetic pesticides in the management of pre and postharvest diseases: reviewed instructions for users" G Romanazzi, Y Orconneau, M Mounni, Y Davillerd and P A Marchand, *Molecules*, 2022, 27(11), pp. 3484

6. "WORKING DOCUMENT on the procedure for application of basic substances to be approved in compliance with Article 23 of Regulation (EC) No 1107/2009". EU, *SANCO/10363/2012 rev.10 of 25 January 2021*, pp. 1-54

7. "Constituer un dossier d'approbation d'une substance de base conformément au règlement (CE) n°1107/2009". ITAB, Consulté le 05 juin 2022 : <http://substances.itab.asso.fr/wp-content/uploads/2018/10/GUIDE-PNPP-Substances-de-Base.pdf>

8. "Basic substances under EC 1107/2009 phytochemical regulation: experience with non-biocide and food products as biorationals" P A Marchand, *Journal of Plant Protection Research*, 2016, 56(3), pp. 312-318, doi: 10.1515/jppr-2016-0041

Conclusion :

L'analyse biochimique a montré une hétérogénéité entre nos extraits de plantes en composés actifs. Selon les extraits, un ou plusieurs composés ont pu être déterminés et associés aux propriétés de l'extrait pour une utilisation en protection des plantes. La plupart des extraits ont un effet antifongique et insecticide. Seul l'extrait de poivre n'a ni un effet antifongique ni insecticide mais un effet répulsif sur chien et chat. Pour continuer ce travail de valorisation de plantes locales en solutions alternatives, il est nécessaire de produire plus de résultats expérimentaux terrains sur l'utilisation de ces plantes pour réaliser au mieux, les dossiers d'homologation.

Références :

1. **"Commission Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC"**. EU, *Official Journal of the European Union L 309*, pp. 1–50
2. **"Basic Substances: An approval opportunity for Low Concern Natural Products under EU pesticide regulation"**, P A Marchand, *Pest Management Science*, **2015**, 71 (9), pp. 1197-1200, doi:10.1002/ps.3997
3. **"The major interest for crop protection of agrochemical substances without maximum residue limit (MRL)"** M Charon, D Robin, P A Marchand, *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, **2019**, 23(1), pp. 22-29. doi : 10.25518/1780-4507.17666
4. **"Intrants Naturels Agroécologiques pour les Départements d'Outre Mer"**. ITAB, Consulté le 05 juin 2022 : <http://itab.asso.fr/programmes/inadom.php>
5. **"Basic substances, a sustainable tool to complement and eventually replace synthetic pesticides in the management of pre and postharvest diseases: reviewed instructions for users"** G Romanazzi, Y Orçonneau, M Moumni, Y Davillerd and P A. Marchand, *Molecules*, **2022**, 27(11), pp. 3484
6. **"WORKING DOCUMENT on the procedure for application of basic substances to be approved in compliance with Article 23 of Regulation (EC) No 1107/2009 "**. EU, *SANCO/10363/2012 rev.10 of 25 January 2021*, pp. 1-54
7. **"Constituer un dossier d'approbation d'une substance de base conformément au règlement (CE) n°1107/2009 "**. ITAB, Consulté le 05 juin 2022 : <http://substances.itab.asso.fr/wp-content/uploads/2018/10/GUIDE-PNPP-Sustances-de-Base.pdf>