



Congrès
Management
du Cycle de Vie
2025

Évaluation de la toxicité des productions agricoles :

Novembre
2025



Comblent les lacunes des données d'inventaire des substances dans un contexte en pleine évolution



Joséphine Gatin¹



Anne Asselin¹



¹Sayari, 6 rue Carnot, Saint-Germain-en-Laye, France
contact@sayari.co

Menu



- Introduction et objectifs



- Matériel et méthodes



- Résultats et discussion



- Conclusion



Introduction

- La toxicité est une question importante dans le contexte :
 - L'affichage environnemental des produits alimentaires
 - Implication accrue de la part des consommateurs, des ONG, etc.
- En agriculture, l'impact des produits phytopharmaceutiques (PPP) est une préoccupation croissante
- En ACV, l'évaluation des impacts de toxicité est confrontée à des défis majeurs
 - Évaluation de l'impact du cycle de vie (EICV)
 - Les inventaires du cycle de vie (ICV) présentent actuellement un manque de données cohérentes, spécifiques, complètes et actualisées pour les productions agricoles





Contexte et objectifs

- La création et la mise à jour des inventaires de cycle de vie agricoles dans la chaîne d'approvisionnement sont des processus longs et coûteux.
- Les pratiques agricoles évoluent rapidement dans un contexte marqué par des changements réglementaires, technologiques et climatiques.



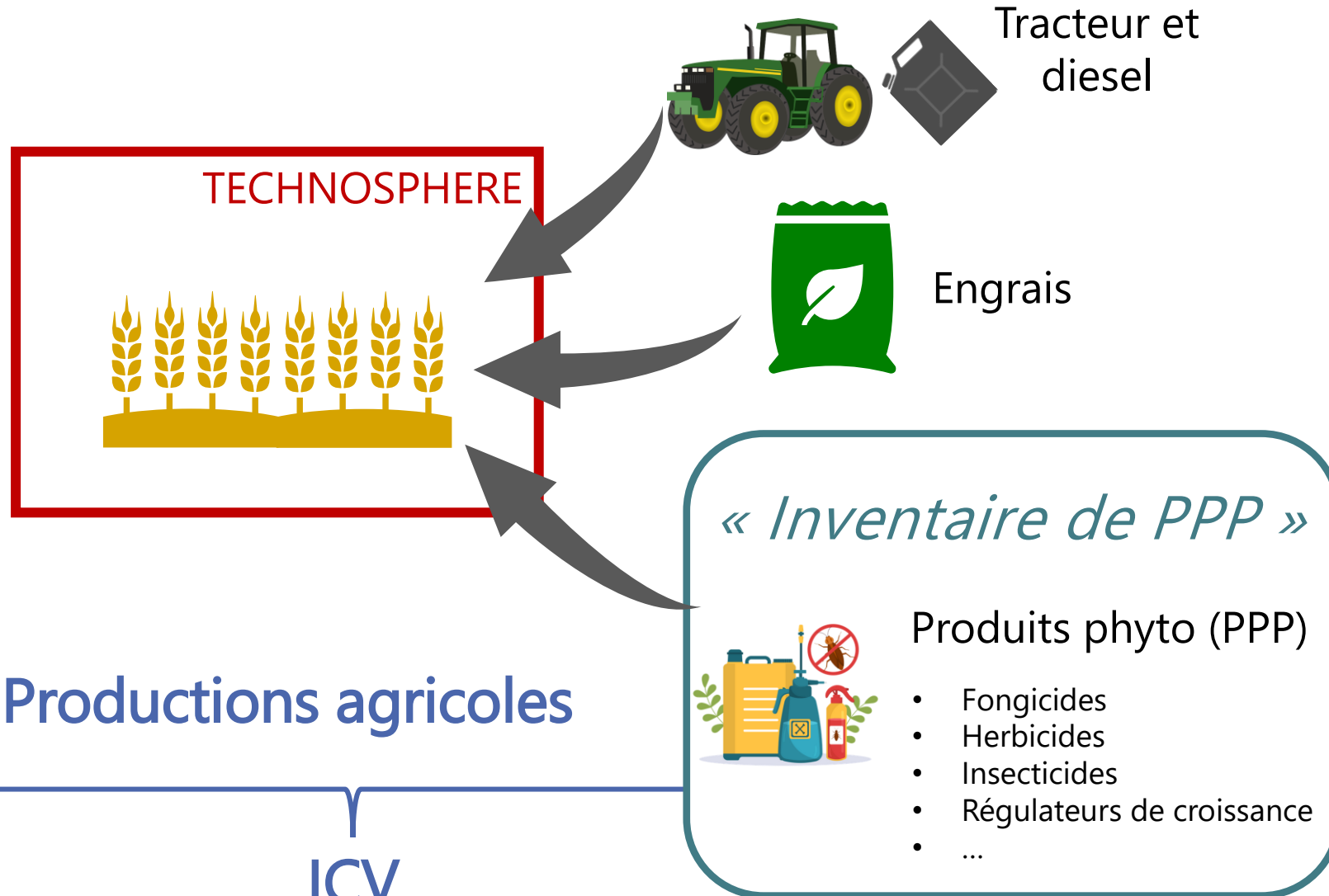
Objectifs du projet :



- Améliorer la précision et la représentativité temporelle des ICV des produits phytopharmaceutiques (PPP) pour les productions agricoles françaises
- Évaluer la couverture et identifier les lacunes des méthodes d'évaluation des impacts (EICV) de toxicité des substances actives contenues dans ces produits

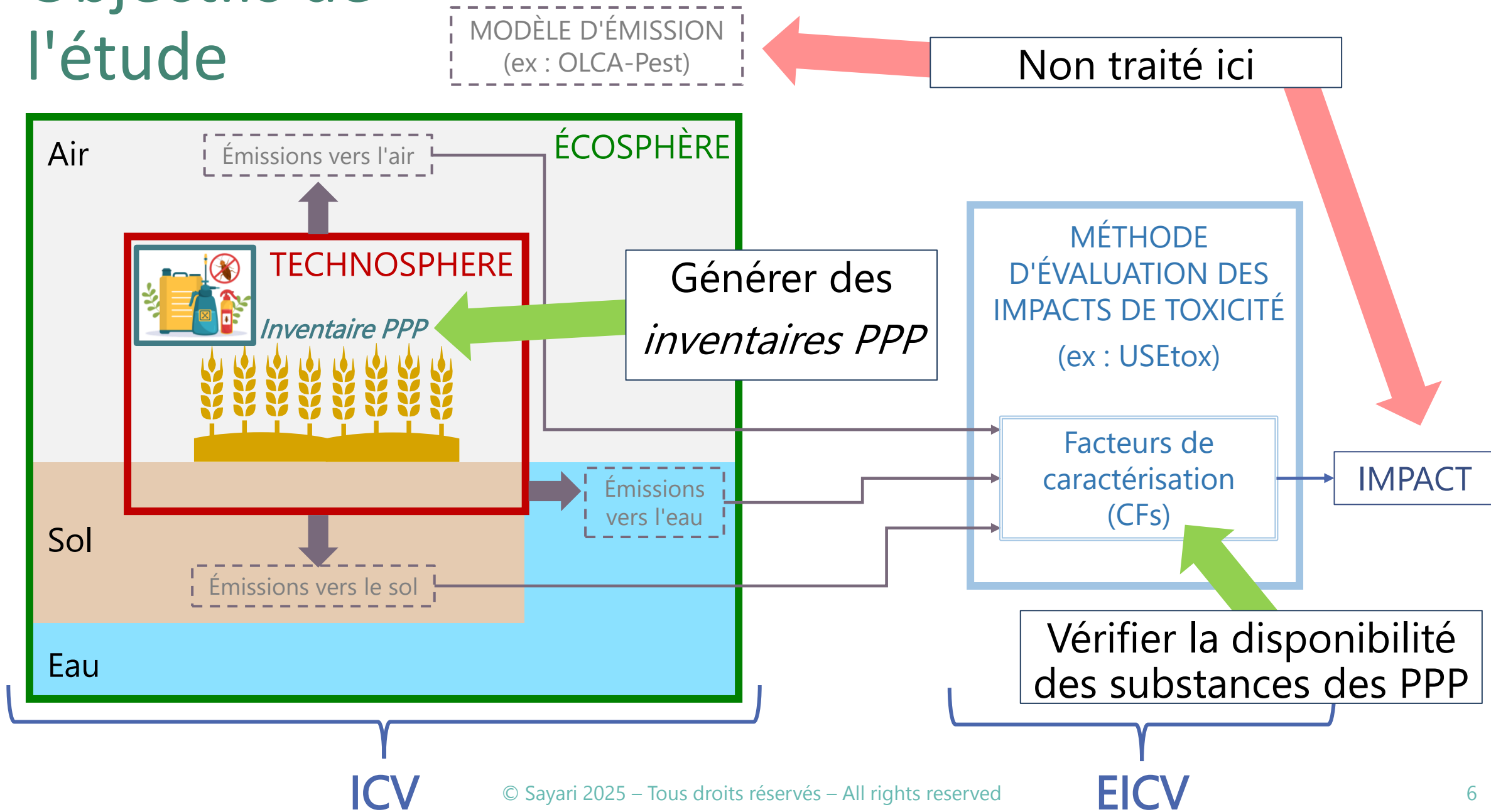


Définition



= masse des principes **actifs** contenus dans **tous les PPP** utilisés au cours d'**une année** dans une **region** donnée par **unité de surface** d'une **production agricole**

Objectifs de l'étude





Matériel et méthodes



A. Modèle de génération *des inventaires PPP*

- Basé sur 3 bases de données publiques nationales complémentaires
- À l'échelle locale (régions françaises), avec une granularité optimale des cultures et des substances
- Outil automatique (code R)

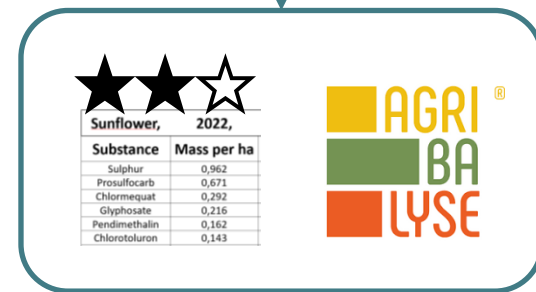
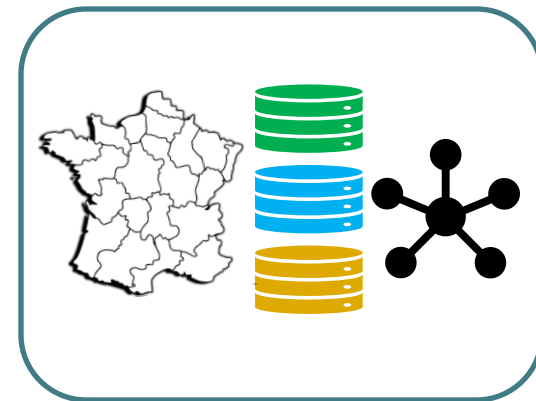
B. Validation du modèle

- Évaluation de la qualité des données d'entrée et des performances du modèle
- Comparaison avec Agribalyse
- Validation par rapport aux données de terrain (en cours)

C. Lien avec l'ACV

- Évaluation de la couverture des substances actives dans les modèles d'écotoxicité (EF3.1 et EF3.1)

Non présenté par manque de temps





Aperçu : Modèle de génération *des inventaires PPP*



Pour une année et une région données en France :

 **BNV-d**

Liste de tous les PPP achetés



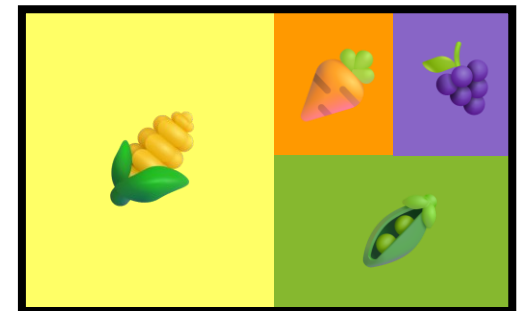
(et donc de toutes les substances actives contenues dans ces produits)

 **E-Phy**

Répartition entre les productions selon les usages autorisés

 **RICA**

Toutes les surfaces cultivées + achats totaux de PPP (en €)



(et productions agricoles associées) 

Inventaire des substances actives et quantités achetées pour chaque production agricole



Base nationale des ventes de produits phytopharmaceutiques (BNV-d)



Réseau d'information comptable agricole (RICA) en France



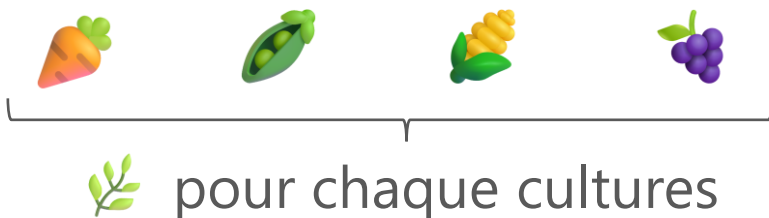
Catalogue officiel français des produits phytopharmaceutiques

Tournesol, 2022, Bretagne		
Substance active	Mass par hectare cultivé	CAS
Sulphur	0,962	7704-34-9
Prosulfocarb	0,671	52888-80-9
Chlormequat	0,292	999-81-5
Glyphosate	0,216	1071-83-6
Pendimethalin	0,162	40487-42-1
Chlorotoluron	0,143	15545-48-9



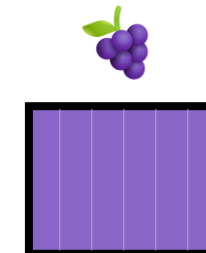
Inventaires PPP

Pour une année et une région données en France :



Inventaire PPP par surface

Substance	Masse (kg) / surface (ha)
Fosétyl	3,07
Silicate d'aluminium	1,54
Soufre	1,49
Composés de cuivre	1,70
Phosphonates de potassium	1,36
Folpet	1,29
Metiram	1,05
...	...



*Exemple d'inventaire PPP 2022 pour le raisin en Nouvelle-Aquitaine, normalisé par **la superficie** totale **cultivée** en raisin dans la région*

Inventaire PPP par production

Substance	Masse (kg) / tonne de produit
Fosétyl	0,37
Silicate d'aluminium	0,21
Soufre	0,20
Composés de cuivre	0,20
Phosphonates de potassium	0,19
Folpet	0,18
Metiram	0,14
...	...



*Exemple d'inventaire PPP 2022 pour le raisin en Nouvelle-Aquitaine normalisé par **masse de raisin produite en 2022** dans **la région***



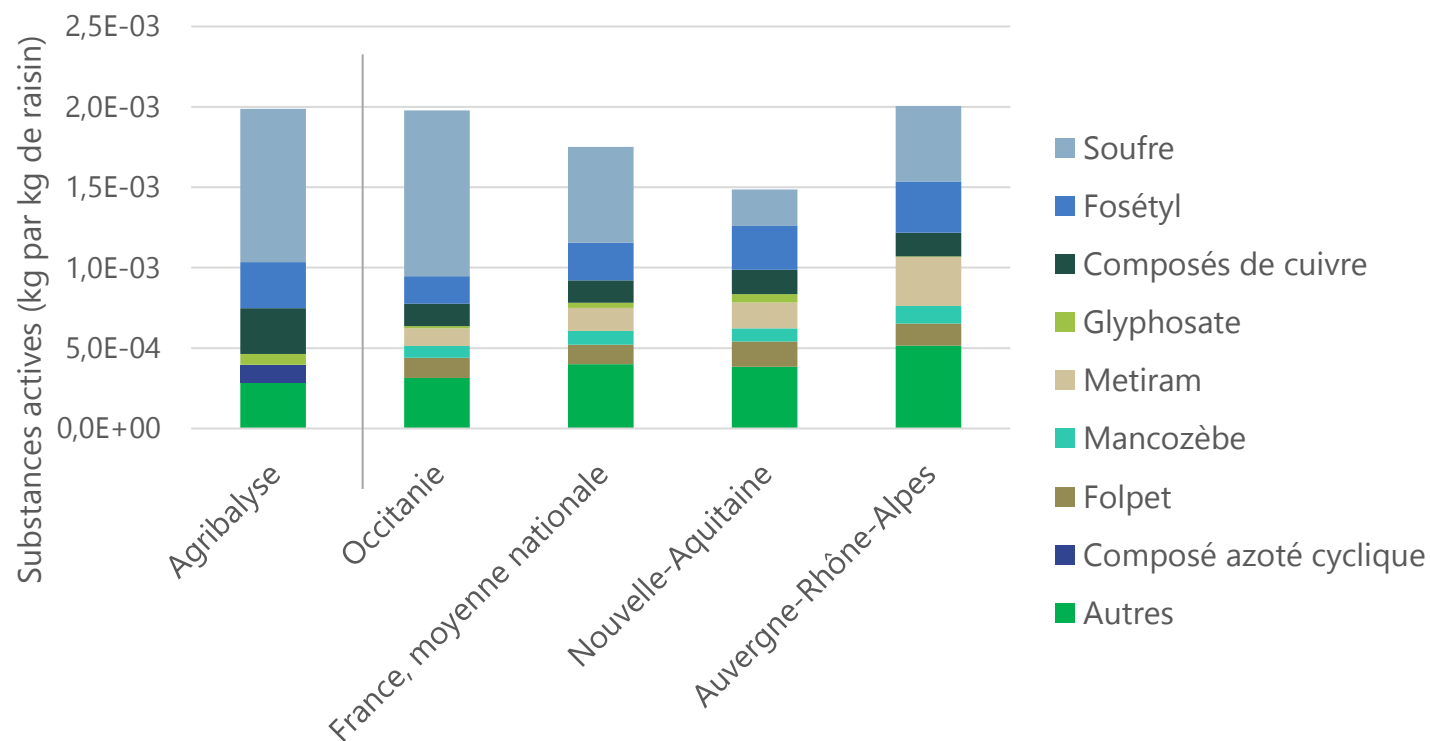
Résultats



- Inventaires annuels **des substances** pour 51 grands types de production français, aux niveaux régional et national



- Annuels, de 2015 à 2022



- Inventaire des substances **achetées**

- La comparaison avec l'ensemble de données Agribalyse a montré un ordre de grandeur cohérent pour la quantité totale de substances actives

- Variabilité de la qualité des *inventaires de PPP* générés > ensemble de paramètres de qualité évalués

Figure 1 : *Inventaire PPP* généré pour le raisin en 2015 et comparaison avec l'ensemble de données Agribalyse « Raisin, production totale (phase), intégrée, mélange de variétés, Languedoc-Roussillon* »

*qui fait actuellement partie de la région Occitanie

Résultats

- ✓ Prise en compte des changements réglementaires et de pratiques :
 - Le mancozèbe a été retiré du marché français en 2021
 - La substance disparaît automatiquement des *inventaires PPP* en 2022
- ✓ Les *inventaires PPP* peuvent être générés pour chaque année dès que les données sont publiées par les services publics français
- ✓ Données relatives aux substances **achetées** (par opposition aux substances **utilisées**)

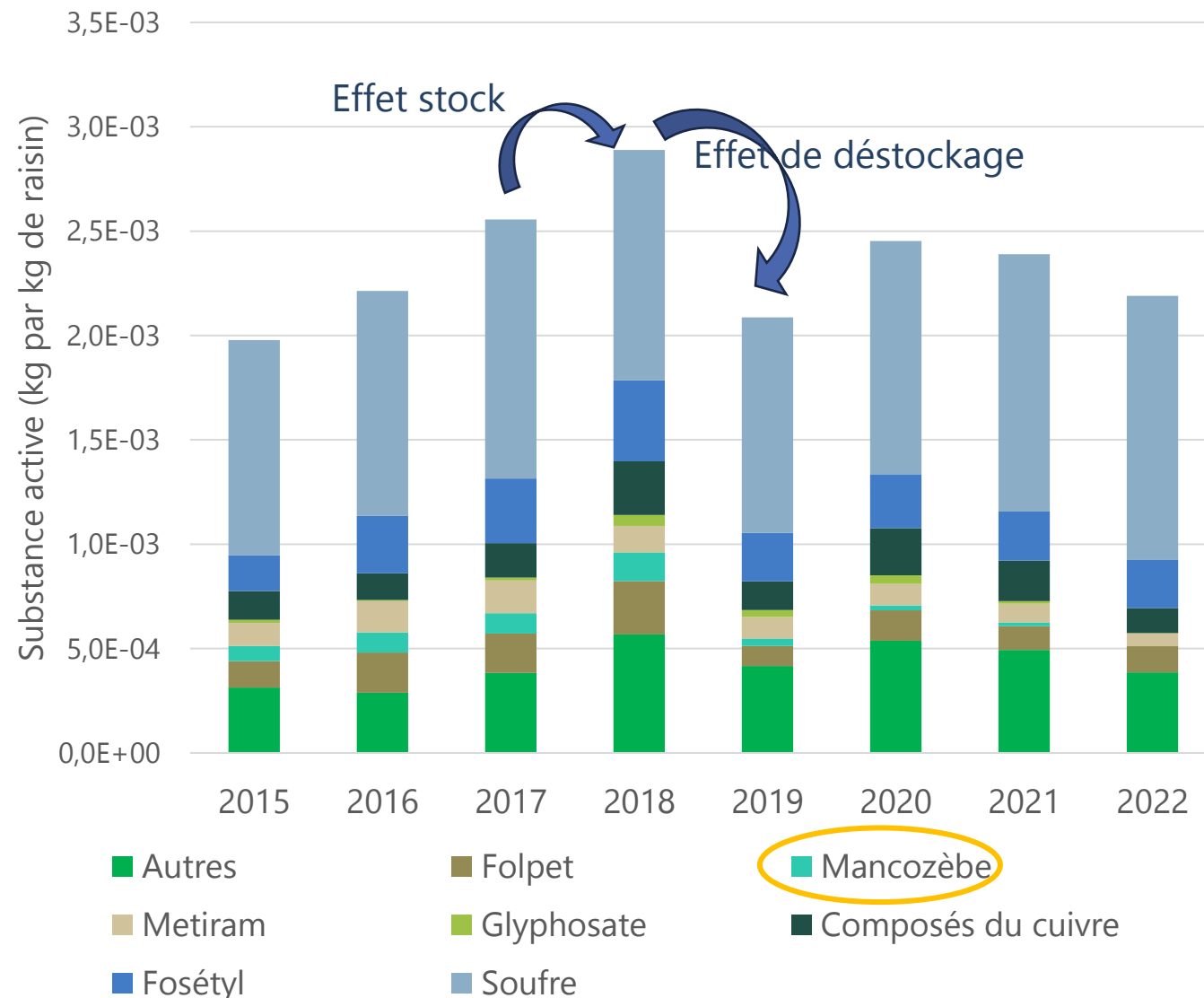


Figure 2 : Évolution des *inventaires PPP* générés pour le raisin en Occitanie



Discussion : évaluation de la qualité

- 2 principales sources de limites :

❖ Limites des données



FADN
BNV-d



Exhaustivité, quantité de données, etc.

L'hypothèse principale consiste à répartir tous les PPP achetés entre toutes les cultures de l'exploitation.



Beaucoup de données, bonne couverture



Peu d'exploitations, couverture insuffisante

❖ Limites de la modélisation



Modèle de répartition des achats de PPP



Modèle d'allocation



Spécificité, précision, etc.

Hypothèses retenues pour répartir les achats et allouer les substances



Exploitations agricoles spécifiques, PPP spécifiques



Exploitations agricoles cultivant beaucoup d'autres produits, PPP à large spectre

- Extraction des paramètres de qualité pour chaque inventaire généré



Discussion : Limites du modèle



- Les résultats concernent les achats de PPP et NON les applications de PPP (certains effets sur le marché sont visibles avant qu'une substance ne soit retirée du marché national).
 - ✓ Nous proposons de résoudre ce problème en appliquant une moyenne sur 3 ou 5 ans.
- Les PPP spécifiques sont bien attribués (par exemple, les PPP contenant du fosétyl et du folpet utilisés exclusivement en viticulture). Les substances à large spectre (par exemple les herbicides) le sont moins bien.
- Le modèle de distribution des achats de PPP conduit à
 - des incertitudes mineures pour les produits liés à des exploitations agricoles spécifiques (par exemple, la vigne, les pommes)
 - Des incertitudes plus importantes pour les produits avec plusieurs produits dans chaque exploitation.
- Les inventaires de PPP sont plus fiables pour les productions ou les régions où la taille des exploitations est plus importante: les données du RICA sont limitées aux exploitations dont la taille économique est supérieure à 25 000 €*.



Discussion : Perspectives



Modèle de génération d'inventaire PPP

- Valider davantage le modèle à l'aide de données réelles (en cours pour la vigne et les cultures)
- Étendre le modèle à d'autres pays ?



Utilisation des inventaires (moyenne sur 3 ou 5 ans)

- Estimer les émissions de substances émises dans les compartiments de l'ACV (air, sol, eau) – actuellement en cours avec OLCA-Pest
- Surveiller les PPP utilisés par culture et les impacts toxiques associés



Conclusions



- Nous avons généré 51 (cultures) x 14 (régions) x 8 (années) inventaires estimés de PPP pour la production française.
 - Nous descendons au niveau des substances par hectare ou par kg
 - Mises à jour automatiques tenant compte des changements de réglementation et de pratiques
 - Granularité améliorée des inventaires (substances / localisation)
 - Informations sur la qualité des données
-
- Intégration des inventaires avec des méthodes d'évaluation de la toxicité de plus en plus précises
 - Validation continue du modèle afin d'assurer sa robustesse et sa fiabilité

Références

- Agribalyse : Auberger, J., et al. (2022). AGRIBALYSE 3.1 - Rapport de modification Agribalyse 3.0.1/3.1/3.1.1. Angers, France, ADÉME.
- USEtox 2 : Fantke P et al. 2021. Caractérisation de l'exposition et de la toxicité des émissions chimiques et des produits chimiques dans les produits : recommandations mondiales et mise en œuvre dans USEtox.
- EF3.1 : Andreasi Bassi, S., et al. (2023). Facteurs de caractérisation et de normalisation mis à jour pour la méthode Environmental Footprint 3.1, l'Office des publications de l'Union européenne.
- BNV-d : OFB, Office Français de la Biodiversité© sur www.ofb.gouv.fr. 2024. « BNVD Traçabilité, À propos », Eaufrance. <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/about>.
- RICA : Agreste. « Données du RICA pour les années 2015 à 2021, RICA France, selon les principes de la licence ouverte/open licence v.2.0. » Dans Agreste, la statistique, l'évaluation et la prospective du ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.
- E-Phy : Données E-Phy – ANSES, données téléchargées le 15/04/2024. <https://ephy.anses.fr/>.
- Retrait du mancozèbe : ANSES. 2021. « Retrait du marché des produits à base de mancozèbe », E-Phy. <https://ephy.anses.fr/actualites/retrait-du-marche-produits-base-mancozèbe>
- OLCA-Pest : Opérationnalisation de la modélisation des émissions et de la toxicité des pesticides dans l'ACV : la contribution du projet OLCA-Pest T. Nemecek, A. Antón, C. Basset-Mens, C. Gentil-Sergent, C. Renaud-Gentié, C. Melero, et al. The International Journal of Life Cycle Assessment 2022 Vol. 27 Numéro 4 Pages 527-542

Merci

Des questions ?

Rapport détaillé disponible en français :
<https://sayari.co/rapport/ITK/en>

*Ce projet vous intéresse ?
Vous souhaitez y contribuer ?*

Contactez-nous :
josephine.gatin@sayari.co
anne.asselin@sayari.co



Foster your Business.
Nurture the planet.

Sayari
6 rue Carnot
Saint Germain en Laye
78112 - France
sayari.co

© Sayari 2024 – Tous droits réservés – All rights reserved