



➤ Analyse de l'indicateur HRI1 et propositions d'évolution

Aubertot J.-N., Garnault M., Gouy-Boussada V., Reboud X., Lannou C., Blanck M., Landrieu T., Humbert L., **Huyghe C.** 2025. Rapport de saisine INRAE.

➤ Saisine du 27 juin 2024

- Bilan des avantages et limites de HRI-1
- Evolutions possibles de la méthode de calcul
- Consultation européenne

A l'issue d'une consultation du Comité d'Orientation Stratégique et de Suivi (COS), le Premier ministre a retenu l'indicateur de risque harmonisé HRI1 comme l'indicateur principal de suivi de l'atteinte des objectifs pour la stratégie Ecophyto 2030. Le HRI1 est un indicateur européen prévu dans la directive « SUD ». Il s'exprime en indice base 100 (base 100 = moyenne 2011-2013) et mesure l'évolution de l'utilisation de substances actives en les pondérant par un coefficient de quantification du risque. Ainsi, les substances actives sont réparties en quatre catégories, auxquelles correspond pour chacune un coefficient de pondération.

Ce choix est motivé par l'intérêt de disposer d'un indicateur de suivi harmonisé au niveau européen, recherchant une meilleure prise en compte de l'approche risque, l'indicateur NODU étant centré sur le suivi des usages.

Certains experts considèrent toutefois que le HRI1 présente plusieurs limites, quant à la constitution des classes et à la pondération de chaque catégorie de risques.

Afin que l'approche d'évaluation du risque soit la plus pertinente possible dans le suivi des objectifs de la stratégie Ecophyto 2030 et conserve ses atouts en termes de comparaison européenne et de prise en compte des risques, nous souhaitons qu'INRAE, en collaboration étroite avec le Président du Conseil Scientifique et Technique (CST) d'Ecophyto, et dans le cadre d'échanges avec vos homologues européens, puisse établir un bilan des avantages et limites de l'indicateur HRI1 et proposer le cas échéant des évolutions de sa méthodologie de calcul afin de rendre compte au mieux de notre objectif de réduction des usages et des risques des produits phytopharmaceutiques.

Cette démarche devra associer le plus largement possible vos homologues européens afin de favoriser l'émergence d'une démarche scientifique européenne la plus consensuelle possible. Ces travaux nourriront les autorités françaises dans leurs discussions avec leurs partenaires des autres États-membres pour un indicateur rénové à retenir dans la réglementation européenne.

Vous nous rendrez compte régulièrement de l'avancement de cette étude dont le rendu est attendu pour le 1^{er} décembre 2024, et de toute difficulté éventuelle que vous pourriez rencontrer.

Nous vous prions de croire, Monsieur le Président-Directeur général, à l'assurance de notre considération distinguée.


Marc FESNEAU


Christophe BÉCHU


Sylvie RETAILLEAU


Agnès PANNIER-RUNACHER

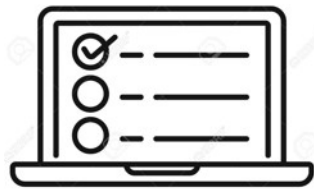

Frédéric VALLETOUX



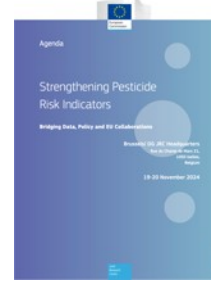
INRAE

Analyse HRI1 et propositions
26 mars 2026

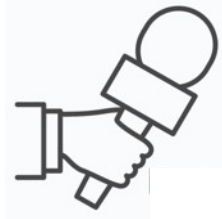
➤ Démarche



Enquête en ligne



Workshop européen



Auditions



Stage Tanguy Landrieu



Analyse bibliographique



Recherche et analyse de BDD *ad hoc*



INRAE

Analyse HRI1 et propositions
26 mars 2026

➤ Enquête en ligne

- 196 connexions
- 34 participations exploitables
- Synthèse assistée par IA

| Code | Question |
|------|--|
| PQ1 | Could you please provide your first name, last name, organization, email address, and phone number? |
| PQ2 | May we include your name in the final report, or would you rather remain anonymous? |
| PQ3 | What are your areas of expertise? |
| Q1 | What indicators are used in your country to assess the implementation of the Sustainable Use of Pesticides Directive (Directive 2009/128/EC)? Were the objectives of your National Action Plan (NAP) for the sustainable use of pesticide achieved? How have the indicators evolved since the beginning of the implementation of your NAP? |
| Q2 | What were and are the national priorities and objectives in defining and using this/these indicator(s), such as reducing pesticide use, minimizing impact, preserving production, and achieving the objectives of the Sustainable Use of pesticides Directive (Directive 2009/128/EC)? |
| Q3 | Which databases are used to calculate the indicators? Are they publicly accessible? |
| Q4 | Are the indicators broken down at the local or farm level? |
| Q5 | What are the strengths and weaknesses of the main indicator used in your country? How does it compare to HRI-1 if that is not the indicator used in your country? |
| Q6 | How is this indicator perceived by different stakeholder groups? |
| Q7 | How could the main indicator used in your country be improved? |
| Q8 | Can progress toward the objectives of the Sustainable Use of pesticides Directive (Directive 2009/128/EC) be effectively monitored using a single indicator, or do we need multiple indicators—some for assessing risk/impact and others for measuring volume or dependency? |
| Q9 | Is there a complementary approach in your country to evaluate how much farmers are using alternative practices to plant protection products? |
| Q10 | Do you have any proposal for a Harmonized Risk Indicator that we could consider? |



> Auditions

F Lebellec
Cirad



A Gumbert
DG Environnement, CE



C Barbu
INRAE



I Bouchema
AgroparisTech



J Strassmeyer
JKI, D



M Dermine
PAN Europe



P Kudsk
Aarhus Universitet
DK



V Van Bol
Service Public Fédéral
B



G Rennick, R Horgan
DG Santé, CE



Tableau 2. Intérêt et limites de quelques indicateurs d'intérêt.

➤ Résultats

| Indicateur | Intérêt | Limites | Pays de mise en œuvre |
|---------------|--|---|--|
| NODU Agricole | <ul style="list-style-type: none"> - Indicateur d'usage incluant une notion de dose efficace - Sectorisation par classes de certaines substances possible (CMR, Herbicides, Fongicides, Insecticides) - Historique de données et d'utilisation - Légitimité de développement (concertation initiale) | <ul style="list-style-type: none"> - Pas de sectorisation à date pour approcher le risque de certaines substances (ex : perturbateurs endocriniens) - Calcul de la DU « Franco-français » qui le rend inutilisable à l'échelle européenne - Prise en compte récente et sur un segment propre des produits de biocontrôle (NODU vert), de même pour les produits de traitement des semences (NODU traitement des semences) - pas de prise en compte des valeurs de seuils écotoxicologiques ni toxicologiques | France |
| HRI1 | <ul style="list-style-type: none"> - Indicateur incluant une approche du risque par catégorie de substances en cohérence avec le règlement (CE) n° 1107/2009 - Calculable à l'échelle nationale et européenne | <ul style="list-style-type: none"> - Lacunes scientifiques en l'état (facteurs de pondération non fondés scientifiquement, groupes de risque des substances discutables (notamment, le groupe 2 qui regroupe 60 % des SA commercialisées en France, soit 77 % des QSA vendues entre 2011 et 2021, alors que ces substances peuvent présenter des toxicités très différentes, ...) - Peu de transparence ni de concertation dans son processus d'élaboration - pas de prise en compte des valeurs de seuils écotoxicologiques ni toxicologiques spécifiques de chaque substance | Différents États Membres européens (cf. Annexe 3) |
| PL | <ul style="list-style-type: none"> - Considère les propriétés de mobilité des substances (demi-vie, bioaccumulation, lixiviation) et des modalités d'application - prend en compte des grandeurs écotoxicologiques (3 animaux terrestres et 3 animaux aquatiques) - Considère l'impact sur l'humain et l'influence du type de formulation | <ul style="list-style-type: none"> - Besoin de données consolidées des valeurs de seuils écotoxicologiques (pour lesquelles il existe des bases harmonisées au niveau européen qui pourraient être complétées) et des phrases de risque pour l'humain | Danemark (travail scientifique d'application à l'Europe) |
| TAT | <ul style="list-style-type: none"> - Calcule un ratio de risque en se basant sur toutes les grandeurs écotoxicologiques disponibles | <ul style="list-style-type: none"> - Besoin de données consolidées des valeurs de seuils écotoxicologiques (pour lesquelles il existe des bases harmonisées | Allemagne, USA |

➤ Résultats

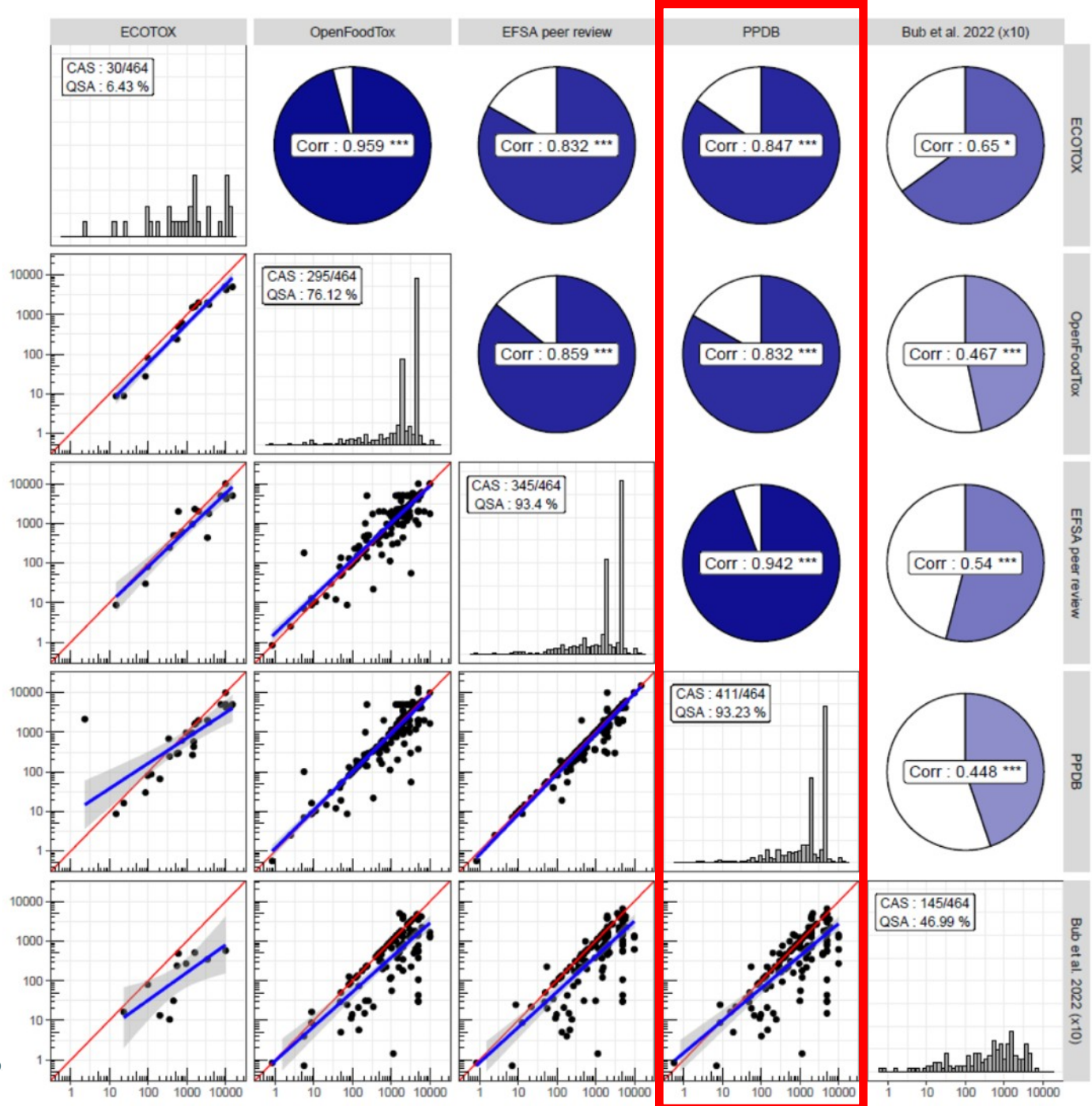
$$\text{HRI1}_i = \frac{100 \sum_{j=1}^4 \text{QSA}_{ij} P_j}{\frac{1}{3} \sum_{k=2011}^{2013} (\sum_{j=1}^4 \text{QSA}_{kj} P_j)}$$

Principales limites identifiées :

- Faible discrimination des risques des SA de par la classification en 4 groupes de risque (77 % de la QSA française en classe 2)
- Sommation directe de QSA au sein de chacune des quatre groupes de risque
- Manque de justification des coefficients de pondération
- Rétropolation
- Rapport à une période de référence

➤ Résultats

Corrélogramme des valeurs d'écotoxicité aiguë pour le rat ou divers invertébrés terrestres des substances actives PPP selon différentes sources de données (DL50, exprimée en mg/kg bw).



INRAE

Analyse HRI1 et propo
26 mars 2026

➤ Proposition d'une évolution *a minima* de HRI1

$$\text{HRI1}'_i = \frac{100 \sum_{j=1}^4 P_j' \sum_{k=1}^{n\text{SA}_{ij}} \frac{\text{QSA}_{ik}}{\tilde{\text{DH}}_{ik}}}{\frac{1}{3} \sum_{l=2011}^{2013} \left(\sum_{j=1}^4 P_j' \sum_{k=1}^{n\text{SA}_{ij}} \frac{\text{QSA}_{ik}}{\tilde{\text{DH}}_{ik}} \right)}$$

1. rapporter les quantités de substances actives à la médiane de leurs Doses Homologuées au niveau européen avant d'effectuer les sommations au sein de chaque groupe de risque (éviter les biais liés aux grammages)
2. modifier les coefficients utilisés pour pondérer les différents groupes, et en particulier du groupe 4 (réduire les biais liés au caractère arbitraire des coefficients des différentes catégories)
3. figer les valeurs historiques de l'indicateur en n'opérant pas de recalcul annuel (éviter les biais d'optimisme dès qu'une substance active est retirée)

➤ Proposition en rupture pour un nouvel HRI1 (HRI-TAT ?)

$$TAT_{ij} = \sum_{k=1}^{N_{\text{substances}}} \frac{QSA_{ik}}{TOX_{jk}}$$

Equation 2

Avec TAT_{ij} : *Total Applied Toxicity* pour l'année civile i et le taxon j ;
 $N_{\text{substances}}$: nombre total de SA considérées ; QSA_{ik} : quantité, pour l'année i , de SA k ;
 TOX_{jk} : paramètre de toxicité mesuré pour le taxon j et la SA k .

$$ATAT_i = \sum_{j=1}^{N_{\text{taxons}}} C_j TAT_{ij}$$

Equation 3

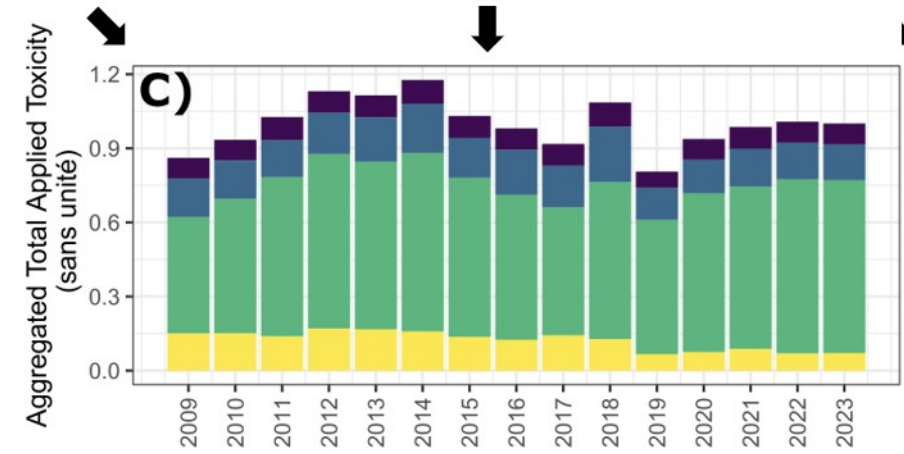
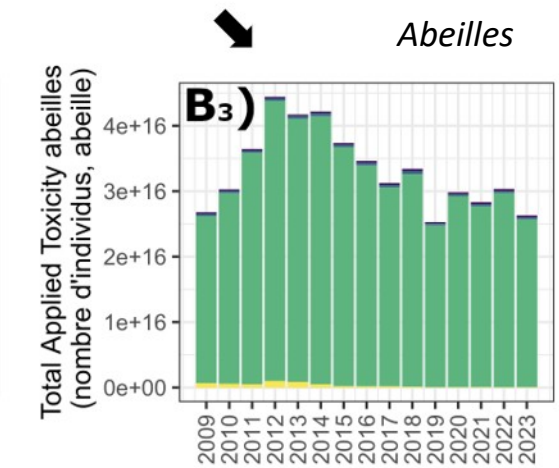
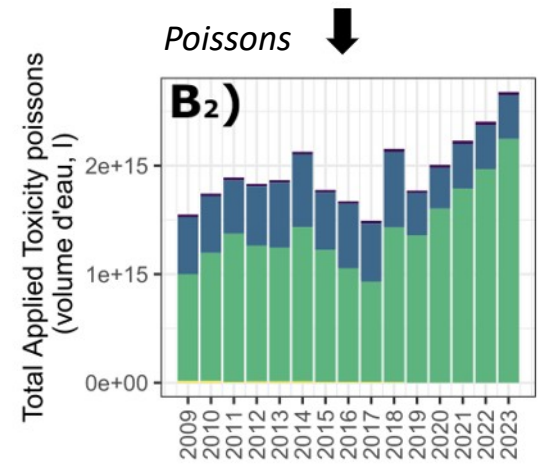
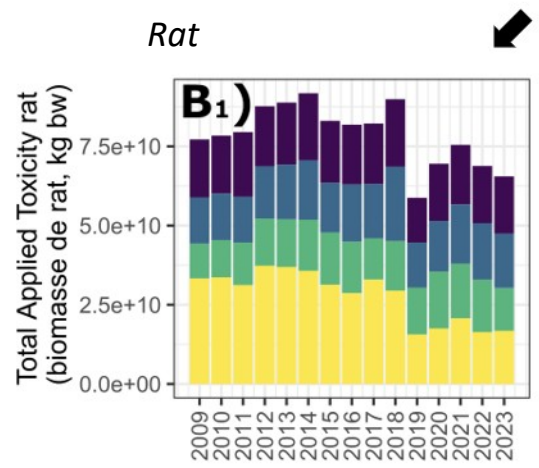
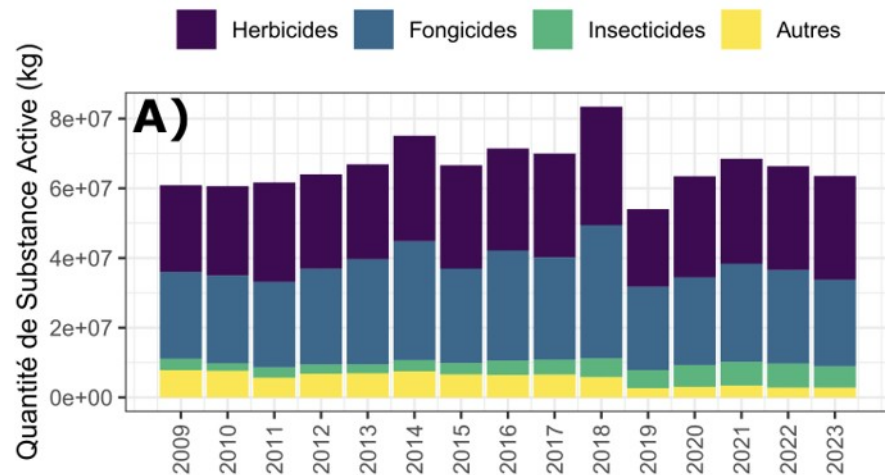
avec $ATAT_i$: *Agregated Total Applied Toxicity* pour une année civile donnée i (variable adimensionnée) ; N_{taxons} : nombre total de taxons considérés ; TAT_{ij} : *Total Applied Toxicity* l'année civile i et le taxon j ; et C_j : coefficient de pondération défini comme l'inverse de la moyenne des TAT_{ij} sur l'ensemble des années disponibles pour le taxon j :

$$C_j = \frac{N_{\text{années}}}{\sum_{i=1}^{N_{\text{années}}} TAT_{ij}}$$

Equation 4

avec $N_{\text{années}}$: nombre total d'années considérées.

➤ Agrégation de n indicateurs TAT (3 dans cet exemple)



➤ Avantages de la proposition en rupture

- On peut choisir le nombre de taxons à considérer et leur identité, en fonction de priorités politiques.
- Les valeurs de toxicité aiguë sont issues des dossiers d'homologation et aucun recalcul n'est nécessaire
- Les valeurs de ce nouvel indicateur sont additives, depuis la parcelle, l'exploitation, au territoire, au pays et à l'Europe.
- *L'indicateur devient connectable à des indicateurs de pratiques (CEPP)*

➤ Recommandations

- Mettre en place une base de données ouverte et uniformisée des informations présentes dans les *peer review risk assessment* disponibles sur le site de l'EFSA pour l'ensemble des SA réglementées par le règlement (CE) n°1185/2009.
- Compléter les évaluations de toxicité manquantes (taxons non pris en compte, toxicité chronique).
- Adjoindre un panel d'indicateurs tels que le NoDU, des indicateurs de suivi spécifique des CMR 1 et 2, des perturbateurs endocriniens, et PFAS ; indicateurs de contamination des compartiments sol, eau, atmosphère, et d'impact sur la santé humaine.
- Mettre en place une réflexion, aux échelles nationale et européenne, sur la manière de mieux tenir compte des effets des co-formulants sur la santé humaine et la biodiversité dans le processus d'évaluation de risque des produits.
- De même, mettre en place, au niveau européen, une réflexion sur la manière de prendre en compte les risques liés aux métabolites les plus fréquemment retrouvés dans l'environnement.
- Proposer au CSORI de lancer un appel à projets pour poursuivre le travail réalisé (e.g. combien et quels indicateurs retenir pour l'agrégation, quelles modalités d'agrégation, quelles sources de données complémentaires, quels indicateurs complémentaires ...)
- La France doit être force de proposition auprès de la DG Santé et être plus intégrée aux travaux du JRC sur le sujet.



➤ Conclusion : travaux en cours

- Indicateur *One Health* (MTE)
- JRC (commission européenne)
- Dépôt d'un projet européen (« HOPE », UC Louvain, Aarhus Universitet, INRAE)

