



## La réduction de l'usage des produits phytosanitaires : pourquoi il faut conserver le NODU

**Bernard Chevassus-au-Louis,  
Président d'Humanité et Biodiversité**

### En bref

Nous présentons dans cette note les fondements de l'engagement pris en 2007 lors du Grenelle de l'environnement de réduire l'usage des pesticides. Nous montrons que cette option de réduire les usages résultait d'une analyse critique, à la fois globale et pragmatique, de la nature des risques que présentent ces produits pour la santé des humains et pour la biodiversité et, surtout, de la manière dont ces risques sont gérés concrètement. **Cette analyse montre que la réduction des usages apparaît comme la manière la plus pertinente de réduire effectivement ces risques.**

Dans un second temps, nous rappelons pourquoi l'indicateur NODU (Nombre de doses utiles), défini en 2009 et utilisé depuis en France, a été choisi de préférence aux QSA (quantité de substances actives) pour mesurer cette réduction des usages. Il permet en particulier de corriger les effets de l'augmentation ou de la diminution de l'efficacité des produits autorisés.

Nous analysons ensuite l'intérêt et les limites de l'indicateur HRI (Indicateur de risque harmonisé) utilisé pour le rapportage européen. Nous soulignons qu'il ne prend pas en compte tous les éléments d'analyse de risque justifiant la réduction des usages, en particulier parce qu'il se base sur la seule évaluation a priori des risques de chaque produit, et avec une quantification de ces risques peu fondée scientifiquement. Nous montrons surtout que son évolution résulte essentiellement de la réévaluation des produits par les agences d'expertise, avec le retrait de certains d'entre eux, et non des efforts des agriculteurs pour réduire les usages. Il apparaît donc inadapté aux objectifs et aux actions mises en œuvre par le plan ECOPHYTO.

**Notre conclusion est donc que le débat entre le NODU et le HRI n'est pas un simple débat technique sur le choix d'un « bon indicateur » mais remet en cause le principe même de la réduction des usages des pesticides en agriculture, et donc l'existence même d'un nouveau plan d'action dans ce domaine.**

## Introduction : une lente dérive des objectifs

L'engagement de réduire les usages des produits phytosanitaires<sup>1</sup> a été pris à la suite du Grenelle de l'environnement de 2007. Le premier plan ECOPHYTO, lancé en 2008, s'était donné comme objectif de réduire de 50 % en dix ans cet usage. Depuis, on a assisté à des évolutions progressives, qui pouvaient sembler anodines, de la formulation de cet objectif.

Ainsi, l'Union européenne a présenté en 2020 sa stratégie « F2F » (De la Ferme à la Fourchette), qui prévoit notamment que « *la Commission prendra des mesures pour réduire de 50 % l'utilisation des pesticides chimiques en général et les risques qui leur sont associés d'ici à 2030 et pour réduire de 50 % l'utilisation des pesticides qui présentent des risques plus élevés d'ici à 2030* ».

**Cette formulation portant sur la réduction à la fois des usages et des risques sous-entendait que la réduction des usages ne prenait pas suffisamment en compte la question des risques.**

Au niveau international, la COP 15 (Conférence des pays signataires de la convention de Rio de 1992 sur la diversité biologique), qui s'est tenue à Montréal en novembre 2022, a retenu dans sa cible « Réduire les pollutions » l'objectif de « *réduire de moitié au moins le risque global lié aux pesticides et aux produits chimiques hautement dangereux* » d'ici à 2030, sans aucune mention de la réduction des usages. L'Union européenne avait défendu sa position de réduction des usages et des risques mais n'avait pas été entendue.

**Enfin, la « mise en pause » récente du nouveau plan ecophyto 2030 semble aller dans le même sens en justifiant cette pause<sup>2</sup> par la nécessité de ne plus considérer l'indicateur portant sur les usages (le NODU, voir plus loin) et de le remplacer par le seul indicateur de risque européen, le HRI (indicateur de risque harmonisé).**

Nous nous proposons dans cette note :

- de montrer pourquoi **la réduction des usages vise effectivement à une réduction des risques**, dans une approche globale portant à la fois sur la santé et la biodiversité ;
- d'expliquer pourquoi il convient dans cette optique de **conserver le NODU pour mesurer cette réduction des usages** ;
- de souligner les **limites d'un indicateur portant sur l'évaluation a priori des risques (le HRI)**, indicateur qui peut compléter le NODU mais ne peut prétendre le remplacer.

## Pourquoi réduire les usages pour réduire les risques ?

La discussion sur le choix entre la réduction des usages et la réduction des risques avait déjà eu lieu lors du Grenelle de l'environnement. Le choix de prendre comme cible la réduction des usages avait été fait en prenant en compte plusieurs constats.

Le premier est la **limite de l'évaluation scientifique a priori pour évaluer l'ensemble des risques**, aussi bien pour la santé humaine que pour les effets sur les écosystèmes, en particulier pour prendre en compte les effets des faibles doses, les effets à long terme, les effets d'accumulation dans les chaînes

---

<sup>1</sup> Le terme d'usage courant de « pesticides » recouvre en fait tous les usages des produits visant à détruire des agents biologiques « indésirables » ou à limiter leur abondance. Ils sont donc utilisés en médecine humaine, vétérinaire, pour des usages domestiques ou en agriculture. Nous traitons dans ce chapitre uniquement les usages sur les productions végétales, pour lesquels le terme « Produits phytosanitaires » (ou produits phytopharmaceutiques) est plus adéquat.

<sup>2</sup> <https://www.ouest-france.fr/economie/agriculture/colere-des-agriculteurs-cest-quoi-le-plan-ecophyto-mis-en-pause-par-le-gouvernement-8a05afe0-c101-11ee-a1e9-608ff5db04c2>

alimentaires, les effets conjoints de plusieurs substances (effet cocktail), dès lors que l'évaluation se fait au cas par cas. Il ne s'agit pas de rejeter globalement l'expertise scientifique mais de constater empiriquement que certaines substances, autorisées par le passé ont finalement été interdites après réévaluation de leurs effets (DDT, Lindane, Atrazine...).

**Le second constat est la rémanence de ces molécules dans l'environnement, et donc leurs effets éventuels, pendant de longues années après leur interdiction et la fin de leur usage.** Cette contamination de l'environnement peut en outre s'étendre au cours du temps très loin des zones d'épandage, comme le montre la contamination quasi-planétaire de la faune par le DDT. On peut prendre également l'exemple de la contamination des sols des Antilles par la chlordécone, qui risque de perdurer pendant des décennies, avec des effets possibles tant pour la santé que pour la biodiversité.

**Le troisième constat est la faible puissance des dispositifs de biovigilance pour détecter *a posteriori* des effets non prévus par l'évaluation *a priori*.** En effet, contrairement aux médicaments humains, qui font l'objet d'une prescription et d'une traçabilité des usages permettant de repérer des effets indésirables et imprévus (avec retrait éventuel des produits), le dispositif de vigilance est beaucoup plus lâche pour les produits phytosanitaires : même pour leurs effets sur la santé humaine, l'influence des divers pesticides sur la santé des personnes les plus exposées (les agriculteurs et leur famille) n'a été reconnue qu'après des décennies<sup>3</sup>. La situation est encore plus préoccupante pour la biodiversité : si la présence de pesticides dans les eaux fait l'objet de suivis réguliers (du fait de leur présence éventuelle dans l'eau potable), on ne dispose d'aucun suivi systématique dans la faune et la flore sauvage. Ajoutons pour terminer ce point que, même dans le cas des médicaments, on connaît hélas de nombreux cas où la détection (ou la reconnaissance) trop tardive d'effets indésirables a été préjudiciable à la santé de nombreuses personnes.

Enfin, en ce qui concerne la biodiversité, il faut rappeler que **l'usage même de ces produits, même s'ils sont considérés comme sans risques pour la santé humaine, a pour effet de détruire des composantes de la biodiversité jugées néfastes pour l'agriculture.** L'élimination des plantes adventices par des herbicides totaux réduira les ressources alimentaires (pollen, graines) pour les insectes ou les oiseaux, et il en est de même pour l'élimination des mollusques (limaces, escargots) ou des insectes. Avec la destruction des habitats favorables (haies, bosquets...), cette réduction de la ressource alimentaire constitue un facteur d'érosion de la biodiversité peut-être aussi important, voire plus, que la toxicité directe des produits phytosanitaires.

**C'est donc pour intégrer l'ensemble de ces constats, qui restent totalement d'actualité, et appeler les agriculteurs à développer des systèmes de production plus économes en pesticides et donc présentant moins de risques pour la santé et l'environnement, qu'a été retenu l'objectif de réduction des usages.**

## **Pourquoi utiliser le NODU ?**

Pour mesurer les usages, on disposait lors du Grenelle de l'environnement de données sur les quantités de substances actives (QSA) achetées (et donc sans doute utilisées à court terme) annuellement pour des usages agricoles ou non agricoles. La figure 1 présente ces données pour notre pays.

Cependant, ces données étaient difficilement interprétables pour estimer des tendances à long terme, dans la mesure où les évolutions observées pouvaient résulter de plusieurs causes :

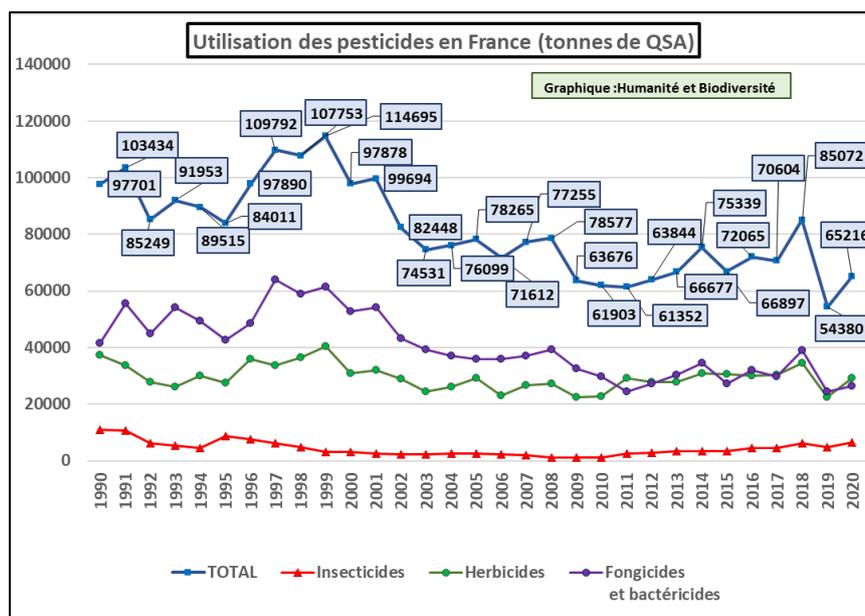
---

<sup>3</sup> Voir l'expertise collective de l'INSERM à <https://www.inserm.fr/wp-content/uploads/2021-06/inserm-expertisecollective-pesticides2021-resume.pdf>

- **une réelle réduction des usages**, liée notamment à une diminution des dosages préconisés ou à des améliorations techniques dans l'usage de ces produits : utilisation de co-formulants améliorant leur efficacité, système d'épandage limitant les pertes...

- **l'augmentation de l'efficacité des substances actives**, c'est-à-dire la substitution d'un produit par un autre, actif à plus faible dose. Ainsi, l'insecticide lindane, interdit en 1998, était prescrit à des doses de 0,1 à 2 kg/ha, alors que les insecticides pyréthrinoides sont aujourd'hui utilisés à des doses de quelques dizaines de grammes par hectare. **C'est sans doute ce phénomène qui explique la baisse sensible des consommations, en particulier des fongicides, dans la période 2000-2010.**

**Figure 1 : Evolution des consommations de pesticides à usage agricole en France (en tonnes de substances actives) de 1990 à 2020. Source : FAOSTAT**



C'est pourquoi un nouvel indicateur, le NODU, a été proposé. Il vise à corriger l'effet précédemment évoqué de l'évolution de l'efficacité des produits en calculant le nombre de doses de matières actives utilisées. Ainsi, on considère que la substitution d'un produit par un produit actif à plus faible dose (qui fait baisser l'indicateur QSA) ne constitue pas un changement des effets potentiels sur la santé ou la biodiversité et, inversement, que le recours à des substances moins actives à faible dose (qui augmente la QSA) ne constitue pas une augmentation du risque.

Ce NODU peut être exprimé :

- soit en termes de surfaces traitées<sup>4</sup>, les surfaces traitées plusieurs fois étant multipliées par le nombre de traitements effectués. Le NODU « surfaces » 2009 était d'environ 89 millions d'hectares ;

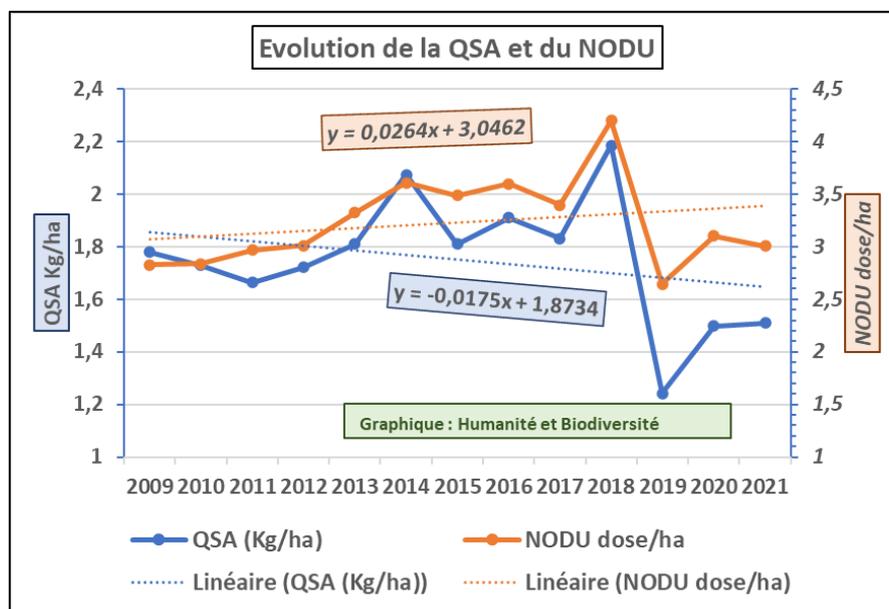
- soit en nombre de doses par hectare, en divisant les surfaces traitées soit par la SAU des exploitations. La valeur du NODU « nombre de traitements », rapportée à la SAU totale des exploitations, était de 2,83 doses par hectare pour 2009.

La figure 2 présente les évolutions de la QSA et du NODU pour les produits hors produits de biocontrôle (voir plus loin). On constate que les QSA ont suivi une tendance lente à la baisse, alors que la tendance

<sup>4</sup> <https://agriculture.gouv.fr/indicateurs-des-ventes-de-produits-phytopharmaceutiques>

est à la hausse pour le NODU, ce qui montre que le phénomène de substitution par des produits plus actifs a joué un rôle notable au cours de la période.

**Figure 2 : Evolution comparée de la QSA et du NODU pour les usages agricoles de 2009 à 2021**  
NB : les valeurs sont rapportées à la SAU totale des exploitations



On constate en outre que les NODU de tous les types de pesticides montrent des tendances à la hausse sur la période, l'évolution étant particulièrement forte pour les herbicides (Tableau 1).

**Tableau 1 : Evolution moyenne sur 10 ans (calculée à partir des droites de régression) des QSA et des différents NODU des pesticides**

Catégories	Valeur 2009	Evolution 2009-2019 %
QSA (Quantité matière active, Kg/ha)	3,33	+13,0 %
NODU total	4,54	+17,3 %
NODU herbicides, défoliants et anti-mousses	1,79	+27,2 %
NODU fongicides et bactéricides	1,63	+15,7 %
NODU insecticides et acaricides	0,63	+9,6 %
NODU autres	0,50	+1,1 %

En conclusion, la question sous-jacente à l'abandon éventuel du NODU est en fait celle de l'abandon de l'objectif de réduction de l'usage des pesticides, alors que nous avons montré la pertinence de cet objectif pour réduire effectivement et globalement les risques pour la santé et l'environnement.

## Que penser du HRI ?

Pour prendre en compte plus explicitement les risques liés aux produits, différentes approches ont été proposées.

### 1. Les produits de biocontrôle ou utilisables en agriculture biologique

Une première proposition a été de retirer de la liste globale des substances actives des produits considérés comme ayant un faible impact sur l'environnement et faisant à ce titre l'objet de politiques visant à encourager leur usage. Ces produits correspondent à deux listes distinctes :

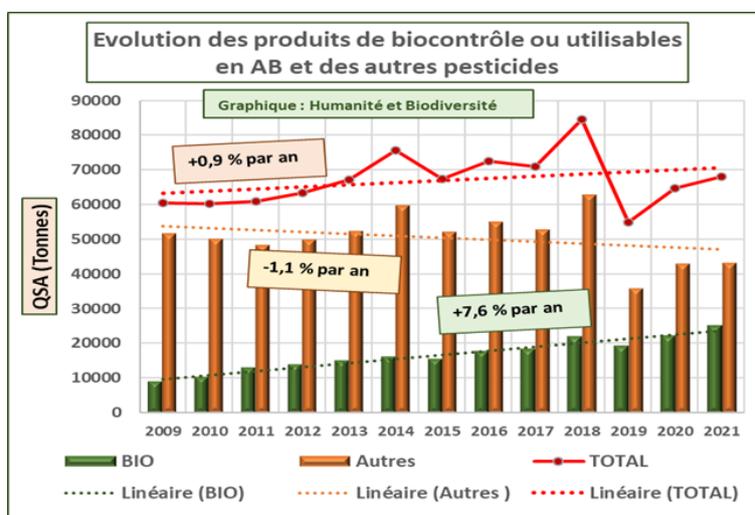
- **les produits utilisables en agriculture biologique.** Cette liste est définie au niveau européen<sup>5</sup> mais l'inscription d'un produit sur cette liste relève des acteurs de la filière.

- **les produits de biocontrôle.** Cette liste<sup>6</sup> n'existe actuellement que dans notre pays et a été définie en application de la Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAF) du 13 octobre 2014<sup>7</sup>. A la différence des produits utilisables en agriculture biologique, cette liste est donc définie par la puissance publique.

On notera que ces **deux listes ne se recouvrent que partiellement** : il existe certes des produits communs aux deux listes, comme le soufre, le chlorure de sodium ou le sulfate de fer, mais d'autres, comme le sulfate de cuivre, sont autorisés pour l'agriculture biologique mais ne sont pas reconnus comme produits de biocontrôle, et l'on a des cas inverses, comme celui de l'acide pélargonique.

La figure 3 montre l'évolution des ventes de ces produits depuis 2009. Leur vente (en QSA) a été multipliée par trois alors que celle des autres produits a légèrement baissé, le total restant à la hausse. Une partie de cette évolution est peut-être à relier au développement des surfaces en agriculture biologique, qui ont été multipliées par quatre au cours de la période, mais nous n'avons pas trouvé de données sur ce point.

**Figure 3 : Evolution des ventes (quantité de substances actives) des produits de biocontrôle ou utilisables en agriculture biologique et des autres produits.** Source : MTECT<sup>8</sup>



<sup>5</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32021R1165>

<sup>6</sup> Voir <https://agriculture.gouv.fr/quels-sont-les-produits-de-biocontrrole>

<sup>7</sup> Les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle sont des produits phytopharmaceutiques autorisés à l'issue d'une évaluation complète des risques pour la santé humaine, la santé animale et l'environnement et conformes aux exigences européennes. Leur spécificité est liée à leur caractère naturel ou leur mode d'action reposant sur des mécanismes naturels. Ils constituent des outils de prédilection pour la protection intégrée des cultures ».

<sup>8</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/publication-des-donnees-provisoires-des-ventes-produits-phytopharmaceutiques>

Pour ces produits de biocontrôle, un « NODU vert biocontrôle » a été défini en 2012<sup>9</sup> mais les valeurs de ce NODU ne figurent pas dans les rapports annuels des plans ECOPHYTO. Inversement, le NODU ne prend plus en compte les produits de biocontrôle<sup>10</sup>, ce qui signifie que **son évolution mesure l'usage de produits dont les impacts sont potentiellement plus préoccupants.**

## 2. Le HRI (Indicateur de risques harmonisé)

Cet indicateur a été développé par l'Union européenne, dans le cadre du règlement de 2009 sur les pesticides. Il fait l'objet d'un rapportage annuel par les Etats membres, ce qui permet une comparaison entre pays. **Il intègre la toxicité des produits, en termes de risques pour la santé humaine, mais aussi pour l'environnement, en utilisant un coefficient allant de 1 à 64 selon la nature de ces produits**<sup>11</sup>. Le tableau 2 précise la définition de ces quatre catégories.

La catégorie 1 correspond à des substances considérées comme peu préoccupantes ; inversement, la catégorie 4 regroupe des substances interdites et qui ne peuvent être utilisées que sur dérogation provisoire pour des usages précis à la demande d'Etats membres. On trouve dans la catégorie 3 les substances classées « CMR » (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques) mais aussi d'autres produits dont l'interdiction et le remplacement par des produits moins préoccupants sont prévus à plus ou moins brève échéance.

Le tableau 3 présente la répartition des produits selon ces quatre catégories et la figure 4 indique l'évolution observée de l'indicateur global.

**Tableau 3 : Classement des différentes substances actives de l'indicateur HRI**

Groupe	Définition	Nombre de substances (2019)	Coefficient	% QSA France (2019)
1	Substances à faible risque qui sont approuvées ou réputées approuvées en vertu de l'article 22 du règlement 1107/2009	17	1	0,12
2	Substances approuvées ou réputées approuvées en vertu du règlement 1107/2009 et qui ne relèvent pas des autres catégories	395	8	85,47
3	Substances approuvées ou réputées approuvées en vertu de l'article 24 du règlement 1107/2009 dont on envisage la substitution	72	16	14,36
4	Substances non-approuvées en vertu du règlement (CE) no 1107/2009	62	64	0,06

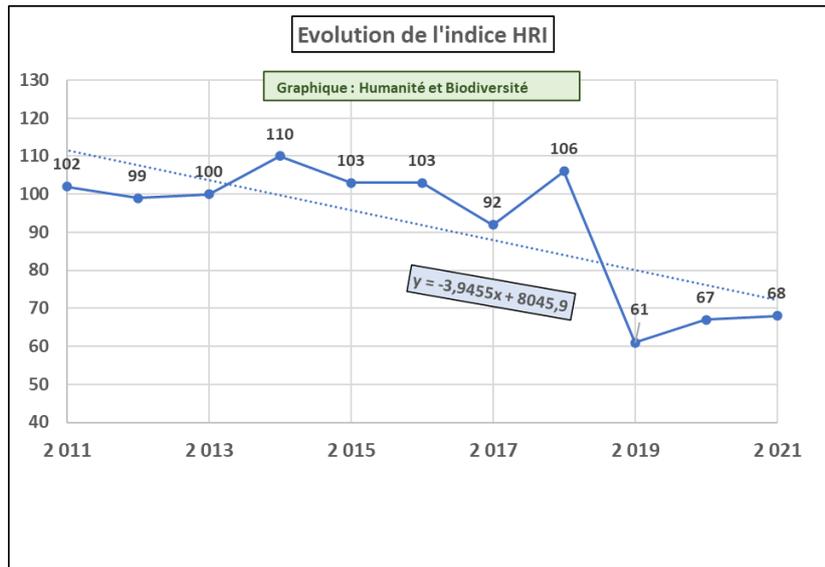
<sup>9</sup> [https://ecophytopic.fr/sites/default/files/Methodologie\\_NODU\\_Vert\\_Biocontrôle\\_cle075897-1.pdf](https://ecophytopic.fr/sites/default/files/Methodologie_NODU_Vert_Biocontrôle_cle075897-1.pdf)

<sup>10</sup> Selon le rapport 2022<sup>10</sup> « Les produits de **traitement de semence** et de **biocontrôle** ne sont pas pris en compte dans le calcul du NODU ».

<sup>11</sup> Voir <https://agriculture.gouv.fr/les-indicateurs-de-risque-harmonises-etablis-au-niveau-europeen> et <https://blog.vegenov.com/2020/06/ecophyto-un-meme-objectif-de-nouveaux-indicateurs-volet-3-les-indicateurs/>

**Figure 4 : Evolution de l'indicateur HRI global de 2011 à 2020 (Base 100 = moyenne 2011-2013)**

Source : Eurostat



**On observe une baisse de cet indicateur d'environ 3 % par an en tendance moyenne et l'on peut comprendre que cette tendance incite certains à préconiser son utilisation plutôt que celle du NODU.**

**Cependant, cet indicateur présente plusieurs limites :**

- tout d'abord, il se base sur la seule évaluation *a priori* des risques, évaluation dont nous avons indiqué précédemment combien il lui était difficile de prendre en compte de nombreux facteurs (effets des faibles doses, effets à long terme, effet cocktail...).

- ensuite il repose sur les QSA, et présente donc les mêmes risques d'artefact que les QSA : à l'intérieur d'une catégorie, la substitution par un produit plus actif à faible dose fera baisser le HRI, sans qu'il s'agisse pour autant d'une diminution des risques (et inversement).

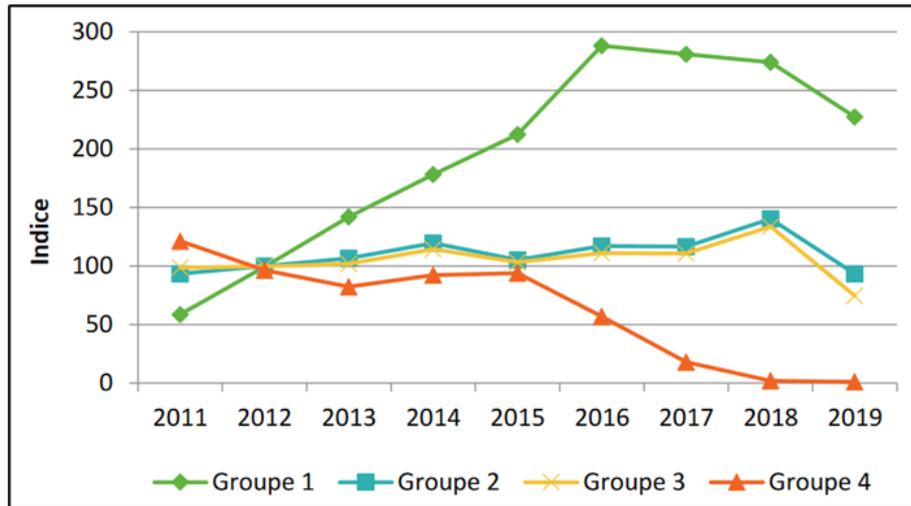
- si le principe d'utilisation de coefficients croissants selon les risques supposés des produits est légitime, le choix de ces coefficients (1, 4, 16 et 64) n'a pas de fondements scientifiques solides et une autre pondération (par exemple 1, 2, 3 et 4 ou 1, 10, 100, 1000) pourrait conduire à des résultats sensiblement différents, voir inverses.

- mais surtout, son évolution n'est pas liée à des efforts de réduction des usages par les agriculteurs mais au retrait progressif des produits les plus préoccupants, suite à leur réévaluation. Cela est visible sur la figure 5, qui montre que seule la catégorie 4 a diminué fortement, cette catégorie contenant des produits qui bénéficiaient d'une dérogation qui a expiré en 2019.

**Un examen plus attentif de la figure 4 montre d'ailleurs que la HRI a stagné jusqu'en 2018, puis a chuté brutalement en 2019 (fin de la dérogation), pour stagner à nouveau ensuite.**

**Autrement dit, si les plans ECOPHYTO successifs n'ont pas réussi à faire baisser le NODU, on ne peut pas leur attribuer non plus la diminution du HRI.** Il en sera sans doute de même à l'avenir, dès lors que de nombreux produits de la catégorie 3 (candidats à la substitution) vont être réévalués dans les prochaines années et ne seront sans doute pas tous réautorisés. Cela conduit à s'interroger sur la pertinence de mobiliser des crédits publics pour obtenir ce résultat.

**Figure 5 : Evolution des ventes en France des quatre groupes de substances actives (base 100 = moyenne 2011-2013) de l'indicateur HRI. Source : MASA<sup>12</sup>**



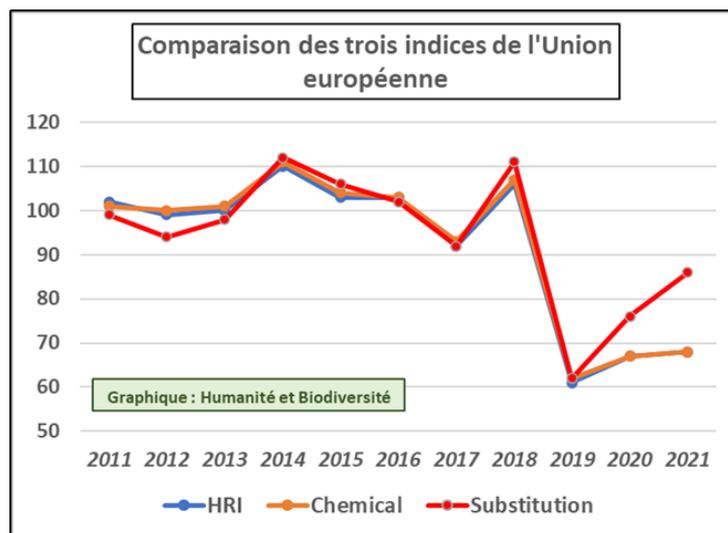
### 3. Les indicateurs de la stratégie « Farm to Fork »

Suite à la publication en 2020 de ses stratégies “Farm to Fork” et “Biodiversity”, la Commission européenne a publié deux nouveaux indicateurs pour suivre les deux objectifs de sa stratégie, la réduction de 50 % de l’usage et des risques des pesticides chimiques, d’une part, et la réduction de 50 % des pesticides les plus dangereux, d’autre part, dans les différents pays de l’Union européenne. Ces deux objectifs sont définis par rapport à la moyenne de la période 2015-2017<sup>13</sup>.

Par rapport au HRI, **le premier indicateur ne prend pas en compte les produits biologiques et le second ne porte que sur la catégorie 3 du HRI (produits candidats à la substitution).**

Si l’on compare ces deux nouveaux indices avec le HRI (figure 6), on constate que l’indice sur les substances chimiques est pratiquement confondu avec le HRI. Par contre, l’indice sur les substances les plus préoccupantes s’en démarque à partir de 2020, avec une tendance marquée à la hausse.

**Figure 6 : Comparaison de l'évolution du HRI et des deux indicateurs de la stratégie Farm to Fork pour la France.**



<sup>12</sup> <https://agriculture.gouv.fr/les-indicateurs-de-risque-harmonises-etablis-au-niveau-europeen>

<sup>13</sup> [https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/farm-fork-targets-progress/member-states-trends\\_en](https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/farm-fork-targets-progress/member-states-trends_en)

Ces deux indicateurs sont fondés sur les mêmes principes que le HRI et ne proposent donc pas de réponses aux critiques que nous avons formulées précédemment.

## **Conclusion**

**En conclusion, on pourrait penser, ou prétendre, que le débat entre le NODU et le HRI n'est qu'un simple débat technique sur le choix d'un « bon indicateur ». Nous avons montré effectivement qu'il existait une composante technique dans ces débats, comme ceux sur le NODU par rapport aux QSA ou le choix de la pondération des coefficients de toxicité pour le HRI.**

**Mais ces questions sont en fait secondaires. Ce choix remet en cause le principe même de la réduction des usages des pesticides en agriculture, dont nous avons montré la pertinence pour la réduction des risques liés à ces produits. Il remet donc indirectement en cause l'existence d'un nouveau plan d'action dans ce domaine, dès lors que ces plans visaient à une réduction de ces usages.**