

# Méthodologie de calcul d'indicateurs sur l'utilisation des produits phytosanitaires

## Rapport d'étude

Mars 2025, v2.2

Les Greniers  
d'Abondance

### **Contacts équipe LGA/CRATer**

Lionel DURAND      lioneldurand@gmail.com

Benjamin CUILIER      benjamin.cuillier@gmail.com

Vincent MENOIRET      vincent.menoret@pm.me

## **Historique des versions**

1.0	28/12/2021	Étude de cadrage, présentation au comité scientifique CRATer
2.0	Février 2022	Description détaillée de la méthodologie retenue
2.1	Mai 2022	Finalisation de la note
2.2	Mars 2025	Petit modification dans le mode de calcul : les résultats au niveau communal sont conservés (et plus supprimés comme c'était le cas jusqu'ici)

## **Pourquoi des indicateurs sur l'utilisation de produits phytosanitaires ?**

L'utilisation massive de produits phytosanitaires (pesticides, herbicides...) est étroitement liée à la très forte mécanisation de l'agriculture. Elle pose problème à divers titres (santé humaine, destruction de la biodiversité, pollution des sols et nappes phréatiques, dépendance au pétrole, entretien d'un système très mécanisé, dépendance à quelques grands groupes agrochimiques...). Les produits phytosanitaires ont donc un poids et un impact extrêmement forts dans nos systèmes alimentaires et c'est à ce titre que leur intégration est envisagée dans l'application CRATer.

Si l'outil "pesticide" peut être considéré comme un facteur de résilience des systèmes alimentaires en permettant de sauver une partie des récoltes en cas de calamité agricole, c'est au prix de dégâts environnementaux ou sanitaires qui eux-même dégradent la résilience des agrosystèmes à plus long terme.

La dépendance structurelle du modèle agricole aux pesticides pose donc un double problème vis-à-vis de la résilience :

- elle contribue à la dégradation des écosystèmes et donc augmente la vulnérabilité face aux calamités ;
- elle induit une dépendance à des procédés industriels et des acteurs économiques eux-mêmes vulnérables dans un contexte de contraintes sur les hydrocarbures et d'instabilité financière.

Et cette dépendance structurelle s'auto-entretient : plus la biodiversité est dégradée, plus il faut remplacer les fonctions de régulation naturellement à l'œuvre par des pesticides ; plus on utilise de pesticides, plus on sélectionne les résistances aux pesticides et donc plus on a besoin de pesticides.

Cette note décrit la méthodologie de création d'indicateurs relatifs à l'utilisation des produits phytosanitaires dans l'agriculture en vue de son utilisation dans l'application CRATer.

Ces indicateurs seront dans un premier temps présentés sous l'angle de leur impact sur la biodiversité, en les rapprochant d'autres indicateurs relatifs à la durabilité des pratiques agricoles tels que la part de SAU Bio ou l'indicateur HVN (Haute Valeur Naturelle) proposé par Solagro.

Leur utilisation pour caractériser la dépendance des exploitations et territoires à des intrants importés sera traitée ultérieurement.

## Table des matières

1.	Contexte du plan Ecophyto et indicateur NODU.....	5
	Plan Ecophyto.....	5
	Produits phytosanitaires (communément appelés pesticides).....	5
	Le NODU : principe de calcul.....	7
	Quantité de Substances Actives vendues (QSA).....	7
	Dose Unité annuelle (DU).....	9
2.	Méthodologie retenue.....	10
	Indicateurs présentés dans l'application.....	10
	Périmètre géographique des indicateurs.....	11
	Périmètre temporel.....	11
	Périmètre des substances prises en compte.....	11
	Données en entrée.....	11
	Étapes du calcul.....	11
3.	Résultats macroscopiques.....	12
	Achats totaux (FRANCE + DROM).....	12
	Distribution des NODU normalisés.....	15
	Exemple d'utilisation dans l'application CRATer.....	16
4.	Limites & justifications.....	18
	Biais des données BNVD.....	18
	Limitation sur le périmètre des substances actives prises en compte.....	19
	Limitation sur la mesure de la SAU.....	20
5.	Annexes.....	20
	Statistiques sur les doses unités.....	20
	Statistiques sur les usages des produits.....	20
	NODU normalisés, focus sur les valeurs élevées.....	20

## 1. Contexte du plan Ecophyto et indicateur NODU

### Plan Ecophyto<sup>1</sup>

Le plan Ecophyto vise à réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques en France tout en maintenant un niveau élevé de production agricole, en quantité et en qualité. Afin d'apprécier les avancées du plan, un indicateur de suivi de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques a été mis en place conjointement avec l'ensemble des parties prenantes, c'est le NODU « NOMBRE de Doses Unités ». Celui-ci constitue l'indicateur de référence du suivi du plan et permet une approche nationale et inter-annuelle, toutes cultures confondues.

Le NODU permet d'apprécier l'intensité d'utilisation des produits phytopharmaceutiques, en rapportant la quantité vendue de chaque substance active (QSA) à une « dose unité », c'est-à-dire la dose maximale de cette substance active applicable lors d'un traitement « moyen » une année donnée. Ce calcul est nécessaire car les substances actives s'emploient à des doses très variables, allant de quelques grammes à plusieurs kilogrammes par hectare. Aussi, les substances actives les plus anciennes à avoir été mises sur le marché s'employant à des doses plus élevées que les substances actives nouvellement mises sur le marché, on observe une diminution des quantités de substances actives vendues qui ne reflètent pas une diminution de l'usage de pesticides.

Des indicateurs complémentaires sont mobilisés tels que les quantités de substances actives (QSA) vendues en France, l'indice de fréquence de traitement (IFT) qui permet d'assurer un suivi territorialisé par type de culture, ou encore des indicateurs d'évolution des pratiques.

### Produits phytosanitaires (communément appelés pesticides)

Un pesticide est un cocktail de molécules. Deux types de substances entrent dans la composition du produit final. Tout d'abord les matières actives, qui confèrent au produit l'effet désiré, c'est-à-dire éliminer l'organisme dit « nuisible ». Il peut y avoir une ou plusieurs matières actives dans une préparation. Ces substances actives sont par exemple le glyphosate, l'atrazine, le diuron, l'isoproturon. A celles-ci s'ajoutent les coformulants (ou adjuvants), qui sont des additifs renforçant l'efficacité et la sécurité du produit. Ils peuvent aussi être plusieurs à rentrer dans la composition du produit final. Un produit final contient donc diverses molécules dosées dans des proportions différentes. Exemples de résultats existants

Le ministère de l'Agriculture met en ligne les valeurs de NODU<sup>2</sup>, avec en particulier les séries temporelles à l'échelle de la France :

---

<sup>1</sup> <https://agriculture.gouv.fr/le-plan-ecophyto-quest-ce-que-cest>

<sup>2</sup> Ministère de l'agriculture, Indicateurs des ventes de produits phytosanitaires : Le Gouvernement rend public les données relatives au NODU 2019 (30/07/2021) <https://agriculture.gouv.fr/indicateurs-des-ventes-de-produits-phytosanitaires-le-gouvernement-rend-public-les-donnees-relatives>

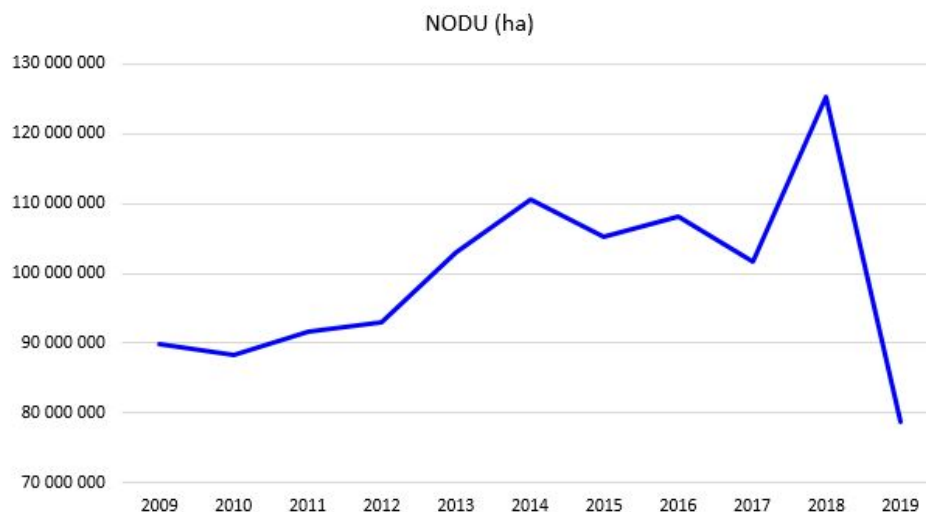


Figure 1 : NODU de 2009 à 2019 (Ministère de l'Agriculture)<sup>1</sup>

Une carte du NODU pour les produits CMR (cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques), toxiques et très toxiques a été publiée dans Le Monde en 2019<sup>3</sup> :

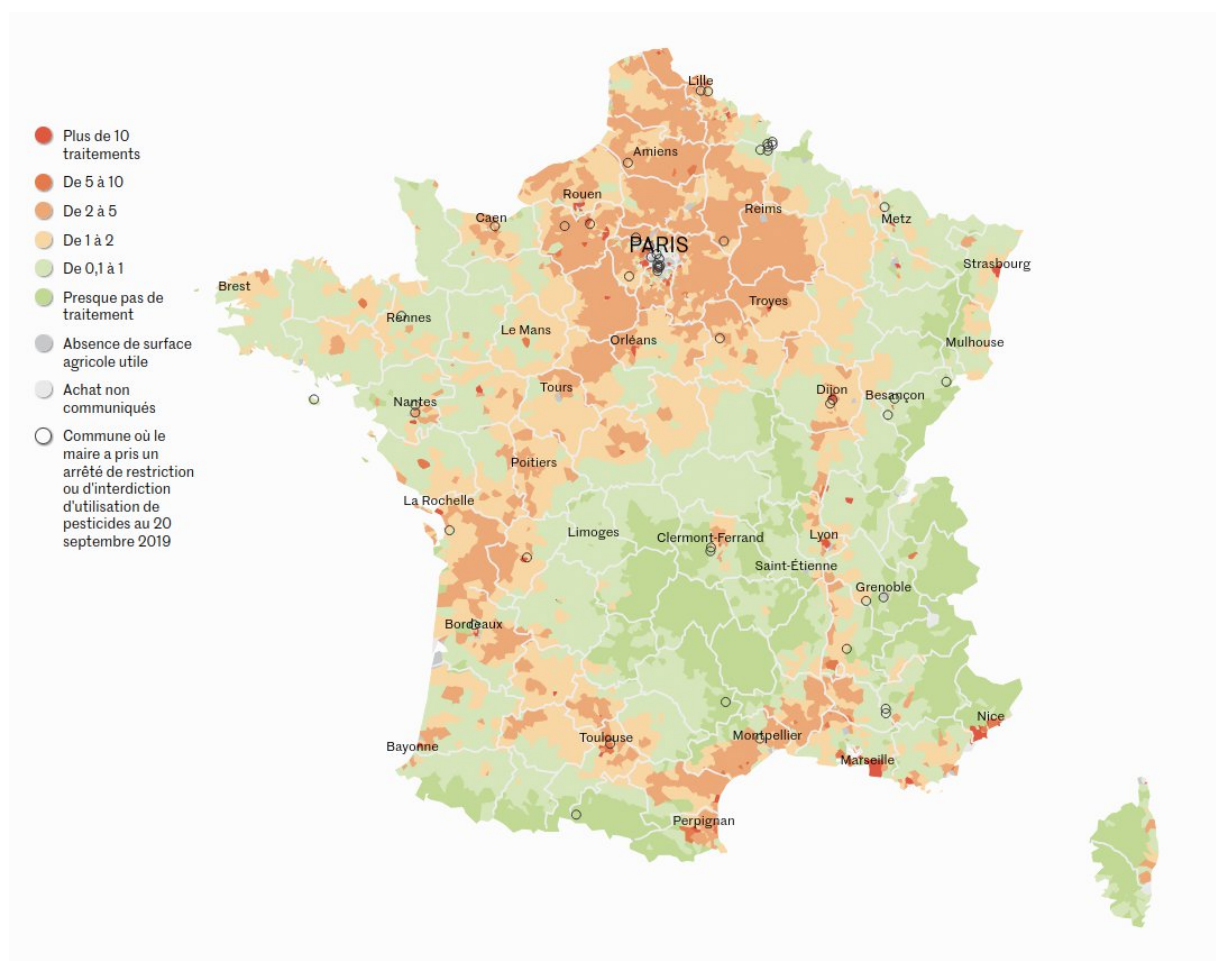


Figure 2 : NODU pour les substances CMR<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> Eric Dedier , Eugénie Dumas , Romain Imbach , Mathilde Costil et Stéphane Foucart , Quelles régions de France sont les plus exposées aux pesticides les plus toxiques ? Le Monde, 20/09/2019, [https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/09/20/pesticides-les-territoires-les-plus-exposes\\_6012350\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/09/20/pesticides-les-territoires-les-plus-exposes_6012350_3244.html)

## Le NODU : principe de calcul

La méthodologie de calcul du NODU est détaillée dans une note<sup>4</sup> issue du plan Ecophyto.

Le NODU est l'indicateur de référence à l'échelle nationale. Il permet d'apprécier l'intensité d'utilisation des produits phytopharmaceutiques, en rapportant la quantité vendue de chaque substance active à une "dose unité", c'est-à-dire la dose maximale de cette substance active applicable par hectare lors d'un traitement "moyen" une année donnée. Il a été travaillé pendant de nombreuses années par l'ensemble des acteurs, dont les associations environnementales, afin d'obtenir un outil qui permettrait de refléter au mieux l'évolution de l'usage des pesticides en France et donc la pression sanitaire et environnementale des pesticides sur l'ensemble du territoire. Son calcul repose sur la formule :

NODU pour une substance active donnée [ha] = (quantité totale de la substance active vendue)/(dose unité de référence (pour 1 ha))

NODU total [ha] = somme pour toutes les substances actives vendues des NODU de chacune des substances actives

Chaque produit commercial est homologué à une dose applicable par hectare (parfois par hectolitre de bouillie, par quintal de semence...) et est défini par la concentration de chaque substance active entrant dans sa composition. La dose applicable peut varier selon la culture, la cible ou le mode d'application. Le NODU est calculé sur la base des quantités totales de substances actives vendues (QSA), divisée par la dose de référence de cette matière active (DU). Le calcul distingue les zones agricoles et non agricoles, ainsi que les traitements de semence. Il reflète les ventes par année civile et non les utilisations par campagnes.

Le NODU est exprimé en ha. On peut normaliser les valeurs sur un territoire donné en divisant la valeur brute par la Surface Agricole Utile du territoire en question, sur lesquelles les produits ont pu être épandus. On obtient ainsi un nombre sans unité qui permet de faire des comparaisons entre territoires ou entre périodes temporelles (e.g. si la surface agricole d'un territoire a été divisée par deux en dix ans, et que son NODU aussi, l'intensité en usage de produits phytosanitaires par hectare est restée la même).

Une des limites de l'indicateur est qu'il quantifie les achats de substances, et non leur utilisation réelle qui est par essence plus difficile à tracer. Pour lisser les effets liés à la constitution de stocks pluriannuels il est recommandé d'effectuer le calcul en réalisant une moyenne glissante sur trois années consécutives.

### Quantité de Substances Actives vendues (QSA)

Les données issues de la BNVD<sup>5</sup> pour le calcul du NODU sont celles des bilans de ventes transmis par les distributeurs à l'occasion de la déclaration au titre de la redevance pour pollutions diffuses. Les ventes y sont exprimées en quantités de produits. Grâce aux données concernant la composition des produits contenues dans la BDNPV<sup>6</sup>, ces quantités de produits sont converties

<sup>4</sup> Plan Ecophyto, Méthodologie de calcul du NODU (Nombre de Doses Unité), 2017.

<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/106547?token=90fe2c9e64650e3f9164076be113b1307327a103934e774ea1d818adacaf12ac>

<sup>5</sup> Les données sont disponibles sur [data.fouv.fr](http://data.fouv.fr)

<sup>6</sup> Base de Données Nationale sur la Protection des Végétaux. Cette base est gérée par l'ANSES. Les données sont téléchargeables sur <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-ouvertes-du-catalogue-e-phy-des-produits-phytopharmaceutiques-matieres-fertilisantes-et-supports-de-culture-adjuvants-produits-mixtes-et-melanges/>. Une interface web permet d'explorer facilement les données, par produit ou par substance : <https://ephy.anses.fr/>

en quantités de substances actives, nommées QSA. Lors du calcul du NODU, la QSA est exprimée en kg.

Les données de la BNVD donnent directement les QSA, avec le numéro AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) du produit dont la substance provient, par code postal de l'acheteur.

Chaque substance est classée comme suit :

- Avant 2015 :
  - T, T+, CMR : substance toxique, très toxique, cancérogène mutagène reprotoxique
  - N minéral : substance minérale dangereuse pour l'environnement
  - N organique : substance organique dangereuse pour l'environnement
  - Autre : autre substance
- A partir de 2015 : les substances classées CMR 2 (supposés) sont intégrées dans la catégorie « T, T+, CMR » alors qu'elles étaient auparavant catégorisées « N organique »
- A partir de 2019 : la nomenclature de la classification est modifiée :
  - CMR : substance toxique, très toxique, cancérogène mutagène reprotoxique
  - Santé A : toxicité aiguë de catégorie 1, 2 ou 3 ou toxicité spécifique pour certains organes cibles, de catégorie 1, à la suite d'une exposition unique ou après une exposition répétée, soit en raison de leurs effets sur ou via l'allaitement
  - Env A : toxicité aiguë pour le milieu aquatique de catégorie 1 ou toxicité chronique pour le milieu aquatique de catégorie 1 ou 2
  - Env B : toxicité chronique pour le milieu aquatique de catégorie 3 ou 4
  - Autre : autre substance

L'arrêté établissant le classement des substances soumises à la redevance pour pollutions diffuses est mis à jour chaque année selon :

- l'évolution de la législation définissant les catégories de la classification RPD et les taux de redevance applicables à chaque substance ;
- l'évolution du statut d'autorisation ou d'interdiction des substances actives aux niveaux européen et national ;
- l'évolution des connaissances et de l'évaluation des effets des substances actives sur la santé et l'environnement<sup>7</sup>.

Les données sont disponibles pour les années 2013 à 2020 pour la France métropolitaine et les DOM. Cependant, l'année 2013 est l'année d'entrée en vigueur des déclarations de ventes de produits phytopharmaceutiques sous forme de registre (ajout du code postal de l'acheteur aux ventes réalisées auprès de professionnels). Il est estimé que 30% des registres ont été renseignés cette année-là. En 2014, ce chiffre a atteint 90%. Aussi, l'année de 2015 doit être considérée comme année de référence pour suivre l'évolution des quantités de produits achetées.<sup>8</sup>

Les données sont réparties dans :

- un fichier par région donnant les achats par code postal ;

---

<sup>7</sup> email reçu de l'équipe BNVD tracabilité le 10 février 2022

<sup>8</sup> *ibid.*



- un fichier dit « région indéterminée », dans lequel les codes postaux sont inconnus (valeur 0000), contenant les achats sans code postal ni identifiant de région (moins de 1% du total des quantités de substances actives vendues en France);
- un fichier donnant les achats par département ;
- un fichier France contenant tous les achats sans indication du code postal ou du département.

## Dose Unité annuelle (DU)

La Dose Unité annuelle (DU) est calculée pour chaque substance.

- Le calcul commence par recenser les produits contenant la substance active (SA), et les Doses Homologuées associées. Ces DH correspondent chacune à un usage, défini comme un ensemble {culture / cible / mode de traitement}. On en tire une Dose de Substance Active (DSA) par produit et par usage. Si plusieurs produits sont autorisés avec des DSA différentes, on retient la valeur maximale. Les calculs sont réalisés à partir de la BNDPV<sup>3</sup>.
- On réalise ensuite la moyenne des DSA de la substance, pondérée par la Surface Agricole Utile (SAU<sup>9</sup>) de chaque type de culture.

S'il est en principe faisable, le calcul des DU s'avère complexe.

- Le calcul est effectué par les autorités, qui publient un arrêté avec les valeurs de DU<sup>10,11</sup>. Il est a priori plus simple d'utiliser directement ces valeurs.
- La méthodologie préconise d'utiliser la Dose Homologuée au moment du calcul et non celle en vigueur au moment de l'achat, difficilement traçable. Si elle varie dans le temps, on aura des variations dans les valeurs.
- La normalisation par la SAU n'est pas immédiate. L'AGRESTE et la BNDPV n'ont pas les mêmes nomenclatures pour les noms de cultures. Un tableau de correspondances exploitable est disponible en ligne, suite à une demande faite auprès de l'administration<sup>12</sup>. Il reste malgré tout des catégories de cultures pour lesquelles le recouvrement n'est pas parfait, et quelques exceptions à regarder dans le détail. Par ailleurs les données de l'AGRESTE sont réparties dans plusieurs fichiers avec des codes de champs différents, ce qui augmente la possibilité d'erreurs.
- Selon l'arrêté<sup>5</sup>, certains usages sont à exclure du calcul du NODU (et donc des DU), ce qui génère encore des cas particuliers. Il y a également des exceptions concernant les types de cultures et/ou les modes d'application.

<sup>9</sup> SAU, disponibles dans les données SAA de l'AGRESTE : [https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/SAANR\\_DEVELOPPE\\_2/detail/](https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/SAANR_DEVELOPPE_2/detail/). Il y a plusieurs tableaux à utiliser pour recouper toutes les cultures.

<sup>10</sup> Arrêté du 27/04/2017 définissant la méthodologie de calcul et la valeur des doses unité de référence des substances actives phytopharmaceutiques [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document\\_administratif-fbafa36b-8218-40fc-a461-1b47df670dbe](https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document_administratif-fbafa36b-8218-40fc-a461-1b47df670dbe)

<sup>11</sup> Arrêté du 18/12/2019 portant modification de l'arrêté 27 avril 2017 définissant la méthodologie de calcul et la valeur des doses unités de référence des substances actives phytopharmaceutiques. Contient une mise à jour des valeurs de DU par rapport à l'arrêté de 2017<sup>5</sup>, jusqu'à l'année 2018. [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document\\_administratif-6e692406-4700-4623-81f9-77c929399b61](https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document_administratif-6e692406-4700-4623-81f9-77c929399b61)

<sup>12</sup> Demande d'accès à l'arrêté fixant les Doses Unitaires<sup>5</sup>. Contient un tableau Excel avec les DU de 2011 à 2015, ainsi que le texte de l'arrêté au format odt. Il y a en particulier un tableau de correspondance des noms de cultures : [https://madada.fr/demande/arrete\\_du\\_27\\_04\\_2017\\_definissant?utm\\_campaign=alaveteli-experiments-87&utm\\_content=sidebar\\_similar\\_requests&utm\\_medium=link&utm\\_source=ma+dada](https://madada.fr/demande/arrete_du_27_04_2017_definissant?utm_campaign=alaveteli-experiments-87&utm_content=sidebar_similar_requests&utm_medium=link&utm_source=ma+dada)

Une demande similaire a été formulée pour l'arrêté de 2019, mais pour l'instant elle n'a pas abouti [https://madada.fr/demande/tableaux\\_presentes\\_dans\\_larrete\\_d](https://madada.fr/demande/tableaux_presentes_dans_larrete_d)

Ces raisons font qu'il est compliqué de refaire le calcul complet et exhaustif. Des essais ont été effectués. Dans les cas simples on retrouve les valeurs publiées dans l'arrêté, mais ces cas sont minoritaires. Souvent, on retrouve des valeurs compatibles (écart jusqu'à 50%), mais il y a des cas où les écarts sont très grands et/ou où on n'arrive pas à faire le calcul à cause de données manquantes ou mal identifiées. Par ailleurs, on est souvent confronté à des substances dont les usages autorisés ont varié entre la date pour laquelle on calcule la DU et la date actuelle.

**Pour ces raisons, le calcul des NODU s'appuiera uniquement sur les DU publiées dans les différents arrêtés, sans pour l'instant chercher à recalculer les DU manquantes.**

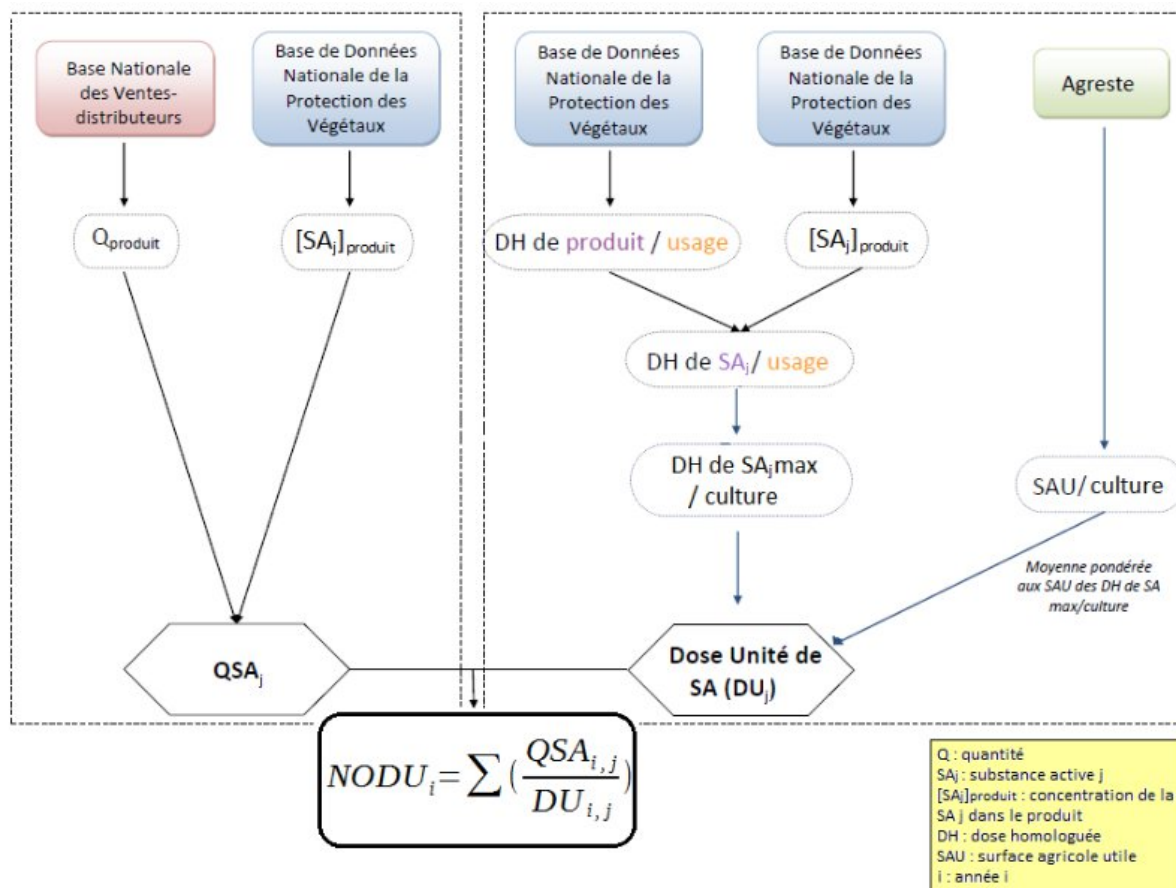


Figure 3 : Schéma récapitulatif de la méthode de calcul des DU et des NODU, figure extraite de la méthodologie du plan Ecophyto<sup>1</sup>.

## 2. Méthodologie retenue

### Indicateurs présentés dans l'application

- QSA : quantité de substance active pour un territoire, en kg
- NODU : nombre de doses unité, en ha
- NODU\_normalisé : nombre moyens de traitements par hectare = NODU / SAU, adimensionnel

## Périmètre géographique des indicateurs

EPCI (Établissement Public de Coopération Intercommunale) , autres regroupements de communes (PAT, PNR..), départements, régions, France entière ; le tout hors DROM.

## Périmètre temporel

- années 2015 à 2020 pour les indicateurs non moyennés ;
- années 2017, 2018, 2019 et 2020 pour les indicateurs en moyenne triennale (valeur année n = moyenne des années n, n-1 et n-2 ; e.g. 2019 correspond à la moyenne 2017, 2018 et 2019).

## Périmètre des substances prises en compte

- Toutes les substances non classées AUTRE dans les deux classifications.

## Données en entrée

- BNVD de 2021 (données portant sur les années 2015 à 2020 ; 2013 et 2014 étant exclues, voir section sur les QSA) : quantités de substances actives achetées.
- Arrêtés définissant la méthodologie de calcul et la valeur des doses unités de référence des substances actives phytopharmaceutiques de 2019 et 2017 : doses unités des substances actives.
- Recensement agricole 2020<sup>13</sup> : SAU totale 2020.
- *Pour vérification et analyses* : ANSES base e-phy pour avoir des informations sur les produits et les substances.

## Étapes du calcul

1. import des doses unitaires : utilisation des DU décrites dans l'arrêté de 2019, complétées par celles décrites dans l'arrêté de 2017 et non présentes dans celui de 2019.
2. import des QSA par code postal acheteur et département sur l'ensemble des années considérées (2015 à 2019) en incluant toutes les substances sauf celles appartenant à la classification Autre.
3. calcul des NODU par substance et code postal acheteur via la formule  $NODU = QSA / DU$ . Il n'est donc disponible que pour les substances disposant d'une DU.
4. calcul du QSA\_avec\_DU, QSA\_sans\_DU et NODU total (toutes substances confondues sauf classées Autre) :
  - a. au niveau des communes : la répartition depuis le code postal vers les communes est faite au prorata de la SAU de chaque commune (cas des codes postaux couvrants plusieurs communes) ;
  - b. au niveau des EPCI et des regroupements de commune (ex: PAT) : le calcul est fait par somme des résultats obtenus au niveau des communes ;
  - c. au niveau des départements : les résultats sont directement importés des données départementales ;
  - d. au niveau des régions et de la France métropolitaine : le calcul est fait par somme des résultats obtenus au niveau des départements.

---

<sup>13</sup> <https://stats.agriculture.gouv.fr/cartostat/#c=home>

- calcul du NODU\_normalisé pour chaque année et chaque territoire (communs, EPCI, regroupements de communes, département, région, pays), via la formule :  
NODU\_normalisé = NODU / SAU.
- calcul du QSA\_avec\_DU, QSA\_sans\_DU, du NODU et du NODU\_normalisé de l'année n par moyenne sur les années n, n-1 et n-2. On obtient donc des valeurs pour les années 2017, 2018, 2019 et 2020.
- traitement du cas particulier de Paris : commune et département sont équivalents, mais peuvent présenter des résultats différents (car données différentes entre le fichiers des achats par codes postaux ou par département). Dans ce cas c'est le résultat du département qui est appliqué à la commune.

### 3. Résultats macroscopiques

#### Achats totaux (FRANCE + DROM)

Les tableaux suivantes présentent les achats totaux de produits par classe de produits et le classement des produits les plus achetés en quantité et en NODU :

Année achat	Classification	Q [kg]	NODU [ha]	Q sans DU [kg]	ratio Q sans DU	Q total [kg]	part	NODU total [ha]	part	Q sans DU total [kg]	part
2015	Autre	20 235 543	13 316 725	8 865 213	44%	65 349 632	31%	113 801 951	12%	9 126 016	97%
2015	N Organique	28 076 037	62 773 197	258 019	1%		43%		55%		3%
2015	N minéral	1 609 865	777 201	220	0%		2%		1%		0%
2015	T, T+, CMR	15 428 188	36 934 828	2 565	0%		24%		32%		0%
2016	Autre	23 167 105	13 846 225	10 354 880	45%	70 337 622	33%	116 554 774	12%	10 619 896	98%
2016	N Organique	29 238 737	60 997 873	262 015	1%		42%		52%		2%
2016	N minéral	1 096 431	433 062	551	0%		2%		0%		0%
2016	T, T+, CMR	16 835 350	41 277 613	2 450	0%		24%		35%		0%
2017	Autre	23 019 459	13 399 302	10 292 584	45%	68 728 169	33%	109 674 803	12%	10 664 267	97%
2017	N Organique	30 552 708	60 043 241	358 224	1%		44%		55%		3%
2017	N minéral	977 634	376 657	11 325	1%		1%		0%		0%
2017	T, T+, CMR	14 178 368	35 855 604	2 135	0%		21%		33%		0%
2018	Autre	26 855 182	16 600 483	12 277 541	46%	82 813 985	32%	134 199 312	12%	12 726 126	96%
2018	N Organique	35 403 891	72 080 677	446 265	1%		43%		54%		4%
2018	N minéral	1 656 934	675 460	91	0%		2%		1%		0%
2018	T, T+, CMR	18 897 979	44 842 692	2 229	0%		23%		33%		0%
2019	Autre	21 155 333	10 172 014	10 357 904	49%	53 160 420	40%	85 875 236	12%	10 715 501	97%
2019	CMR	7 759 103	15 547 432	3 154	0%		15%		18%		0%
2019	Env A	21 161 886	44 310 548	354 221	2%		40%		52%		3%
2019	Env B	1 636 905	5 549 429	161	0%		3%		6%		0%
2019	Santé A	1 447 193	10 295 813	61	0%		3%		12%		0%
2020	Autre	23 995 082	11 335 973	12 178 016	51%	63 026 239	38%	100 741 908	11%	12 628 049	96%
2020	CMR	7 779 408	15 947 125	3 770	0%		12%		16%		0%
2020	Env A	27 855 525	52 470 976	439 271	2%		44%		52%		3%
2020	Env B	1 873 148	6 434 015	6 902	0%		3%		6%		0%
2020	Santé A	1 523 077	14 553 820	91	0%		2%		14%		0%

Figure 4 : Achats totaux par an, par classe de substance (QSA, NODU et QSA sans DU)

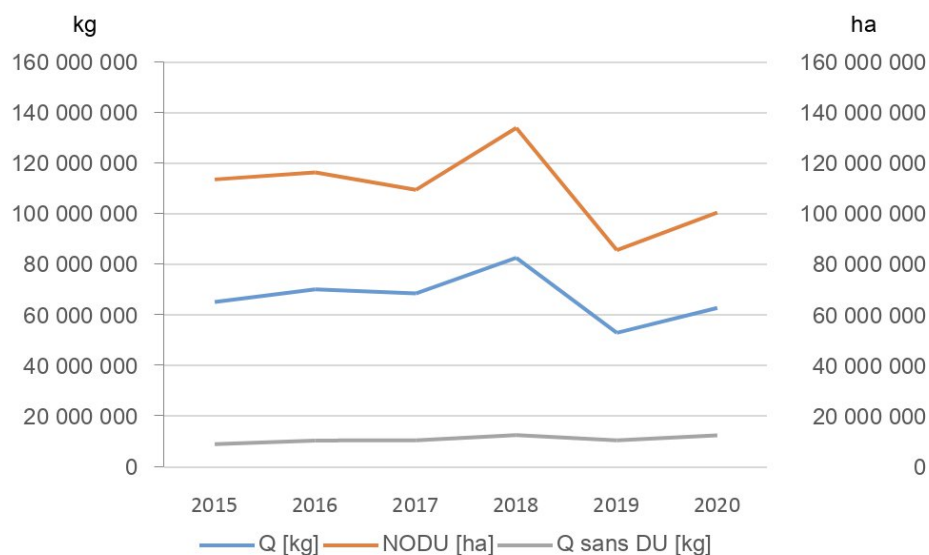


Figure 5 : Quantités de substances actives, NODU et quantités de substances actives sans DU - toutes substances confondues (y.c. AUTRE)

Année achat	Substance	Classification	Q [kg]	NODU [ha]	Q sans DU [kg]	Rang selon Q	Rang selon NODU
2020	chlormequat chlorure	Autre	1 333 563	954 510	0	10	23
2020	cloquintocet-mexyl	Autre	37 907	2 490 881	0	128	7
2020	cyperméthrine	Env A	195 801	7 116 785	0	53	2
2020	diflufenicanil	Env B	499 402	2 828 186	0	28	5
2020	flufenacet	Env A	674 013	2 808 388	0	19	6
2020	fosetyl-aluminium	Autre	1 679 892	838 215	0	8	29
2020	glyphosate	Env A	8 509 436	3 460 462	0	1	3
2020	huile de vaseline	Autre	2 650 235	0	2 650 235	5	301
2020	lambda-cyhalothrine	Santé A	79 662	8 244 478	0	85	1
2020	mefenpyr-diethyl	Autre	50 599	1 565 829	0	113	10
2020	mesotrione	Env A	210 057	1 986 711	0	49	9
2020	metsulfuron-méthyl	Env A	16 004	3 204 508	0	165	4
2020	pendiméthaline	Env A	1 842 477	1 295 915	0	7	14
2020	prosulfocarbe	Env A	5 733 771	1 433 443	0	3	11
2020	s-metolachlore	Env A	1 919 187	1 291 861	0	6	15
2020	soufre	Autre	3 718 894	373 657	0	4	78
2020	soufre pour pulvérisation (r	Autre	6 723 860	0	6 723 860	2	301
2020	soufre sublime	Autre	1 623 508	99 522	0	9	142
2020	tebuconazole	CMR	512 836	2 249 138	0	26	8

Figure 6 : Substances les plus vendues en termes de quantité et de NODU

Ils sont comparables à ceux disponibles sur le site du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire<sup>14</sup> :

### NODU annuel total (ha)

en ha	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Usages Agricoles	88 021 845	86 809 647	90 031 430	91 164 162	101 422 217	109 044 077	104 071 089	107 141 132	100 908 343	124 660 610	78 610 015
Zones Non Agricoles	1 838 356	1 539 301	1 632 533	1 782 526	1 579 615	1 514 120	1 159 326	987 114	728 473	536 708	176 390
<b>NODU</b>	<b>89 860 200</b>	<b>88 348 948</b>	<b>91 663 963</b>	<b>92 946 689</b>	<b>103 001 832</b>	<b>110 558 197</b>	<b>105 230 415</b>	<b>108 128 245</b>	<b>101 636 816</b>	<b>125 197 319</b>	<b>78 786 405</b>
Variation N-1		-2%	4%	1%	11%	7%	-5%	3%	-6%	23%	-37%

### NODU triennal total (ha)

en ha	2009	2010	2009 - 2011	2010 - 2012	2011 - 2013	2012 - 2014	2013 - 2015	2014 - 2016	2015 - 2017	2016 - 2018	2017 - 2019
<b>Moyenne triennale</b>			<b>89 957 704</b>	<b>90 986 533</b>	<b>95 870 828</b>	<b>102 168 906</b>	<b>106 263 481</b>	<b>107 972 286</b>	<b>104 998 492</b>	<b>111 654 127</b>	<b>101 873 513</b>
Variation moyenne-1				1%	5%	7%	4%	2%	-3%	6%	-9%

### Quantité de substances actives en tonnes

Année	Quantité des substances actives classées CMR1	Quantité des substances actives classées CMR2	Quantité des substances actives classées CMR	Quantité totale de substances actives vendues	Part des quantités des substances actives classées CMR1	Part des quantités des substances actives classées CMR2	Part des quantités totales des substances actives classées CMR
2009	6 129	12 169	18 299	64 425	9,5%	18,9%	28,4%
2010	4 972	11 243	16 215	62 066	8,0%	18,1%	26,1%
2011	4 109	11 115	15 223	62 817	6,5%	17,7%	24,2%
2012	4 072	10 361	14 433	65 246	6,2%	15,9%	22,1%
2013	4 475	11 707	16 182	67 997	6,6%	17,2%	23,8%
2014	6 352	12 854	19 205	76 313	8,3%	16,8%	25,2%
2015	2 658	11 961	14 618	68 015	3,9%	17,6%	21,5%
2016	3 719	11 548	15 267	72 766	5,1%	15,9%	21,0%
2017	3 402	9 362	12 764	71 075	4,8%	13,2%	18,0%
2018	5 529	11 211	16 740	84 939	6,5%	13,2%	19,7%
2019	2 077	5 809	7 886	54 910	3,8%	10,6%	14,4%
2020	1 067	6 955	8 022	65 340	1,6%	10,6%	12,3%

Source : BNVD-vente aux distributeurs extraites le 16 juin 2021  
 Traitement : SDES, 2021

### Quantité des ventes en tonnes

Année	Glyphosate	Moyenne triennale des quantités de glyphosate vendue
2009	6 292	
2010	7 182	7 312
2011	8 463	8 236
2012	9 062	8 733
2013	8 673	9 071
2014	9 477	8 871
2015	8 464	8 897
2016	8 749	8 683
2017	8 836	9 101
2018	9 717	8 215
2019	6 092	8 151
2020	8 644	

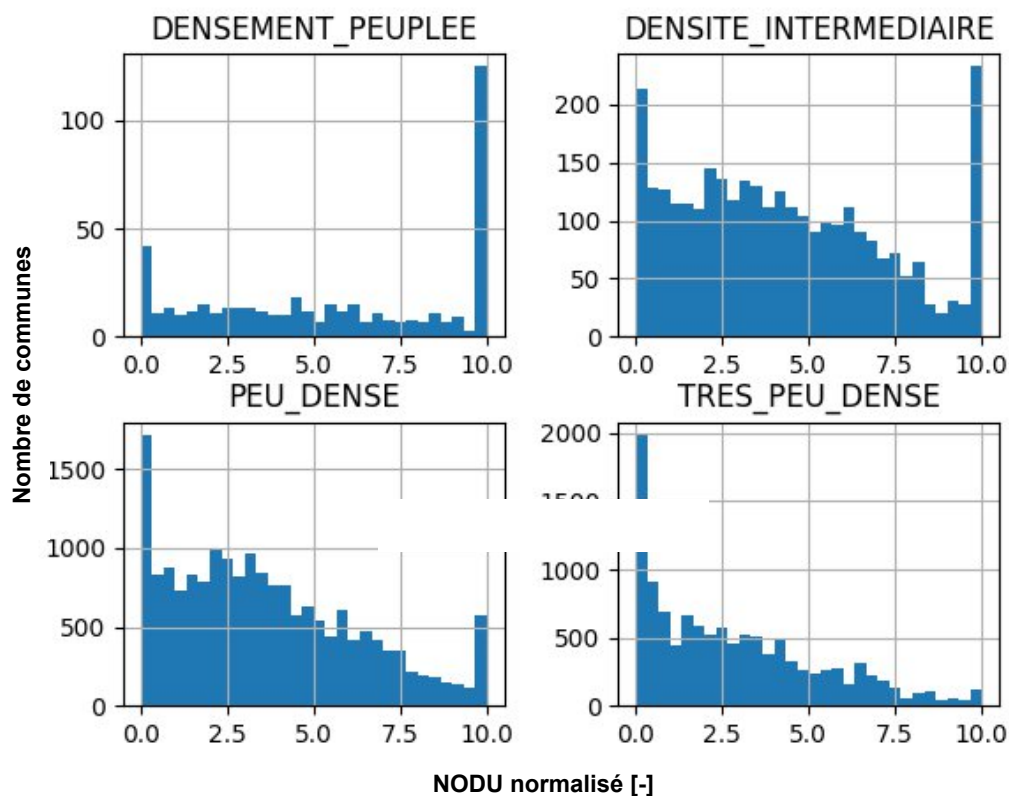
Source : BNVD-extraction des données des ventes par les distributeurs le 16 juin 2021  
 Traitement : SDES, 2021

Figure 7 : Statistiques sur le NODU et le QSA du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

<sup>14</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/publication-des-donnees-provisoires-des-ventes-produits-phytopharmaceutiques-en-2020>

## Distribution des NODU normalisés

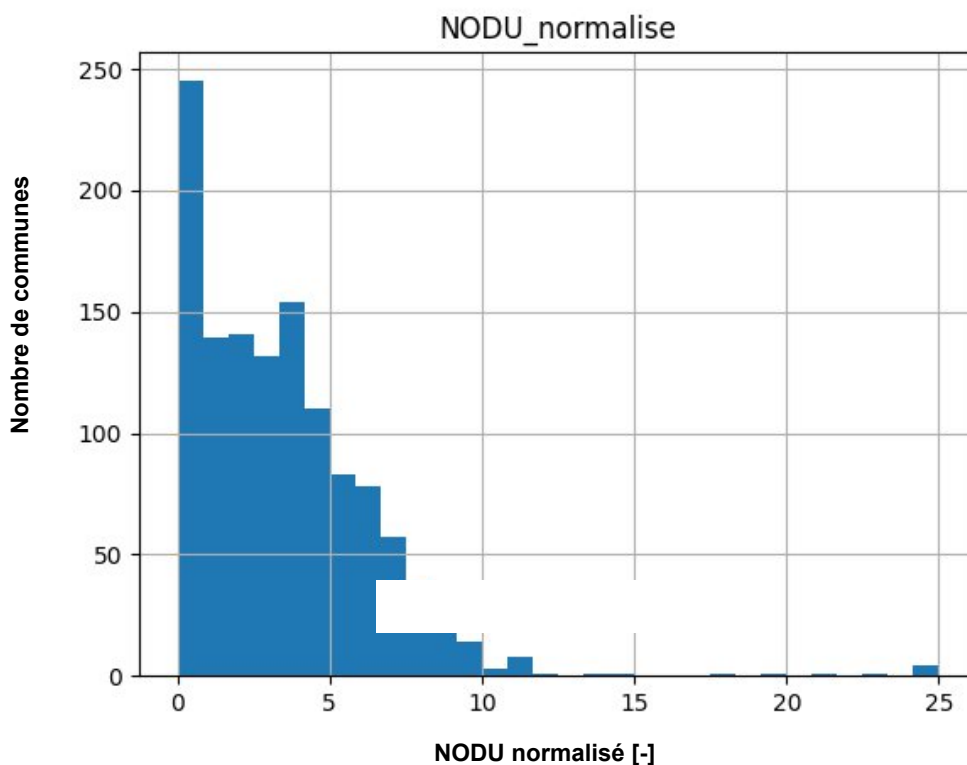
Les diagrammes suivants présentent la distribution des NODU normalisés obtenus pour les communes, en fonction de leur indice de densité INSEE. Les valeurs de NODU supérieures à 10 sont ramenées à 10. Ces représentations montrent que des valeurs importantes de NODU sont plus fréquentes sur les territoires denses. Ce constat correspond en fait à un biais sur certaines villes, pour lesquelles le NODU est surestimé (biais sur la donnée du code postal d'achat, voir détails dans le paragraphe sur les **Limites & justifications**).



*Figure 8 : Distribution des NODU normalisés, année 2020, ensemble des substances avec DU sauf classification Autre, pour les communes de France Métropolitaine, et selon leur indice de densité INSEE. Valeurs capées à 10.*

*Attention : l'échelle des ordonnées change selon les graphiques*

L'analyse de la distribution des mêmes NODU normalisés au niveau des EPCI montre par contre une distribution plus homogène. Il reste quelques cas de territoires avec des valeurs de NODU importantes ( $\geq 25$ ), mais cela concerne moins de 2% des EPCI (~20 sur 1200, voir détail en annexe).



*Figure 9 : Distribution des NODU normalisés, année 2020, ensemble des substances avec DU sauf classification Autre, pour les EPCI de France Métropolitaine. Valeurs capées à 25*

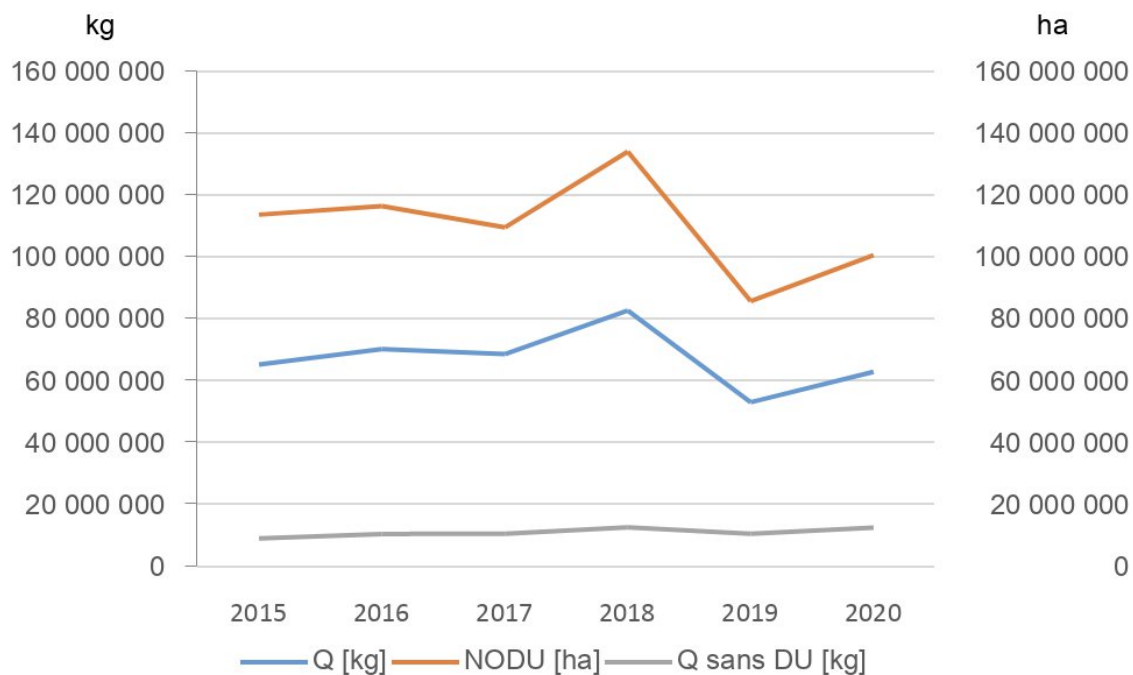
D'autres résultats sont disponibles en annexe.

### **Exemple d'utilisation dans l'application CRATER**

Les indicateurs décrits précédemment viendront tout d'abord compléter la page de diagnostic des territoires, pour montrer :

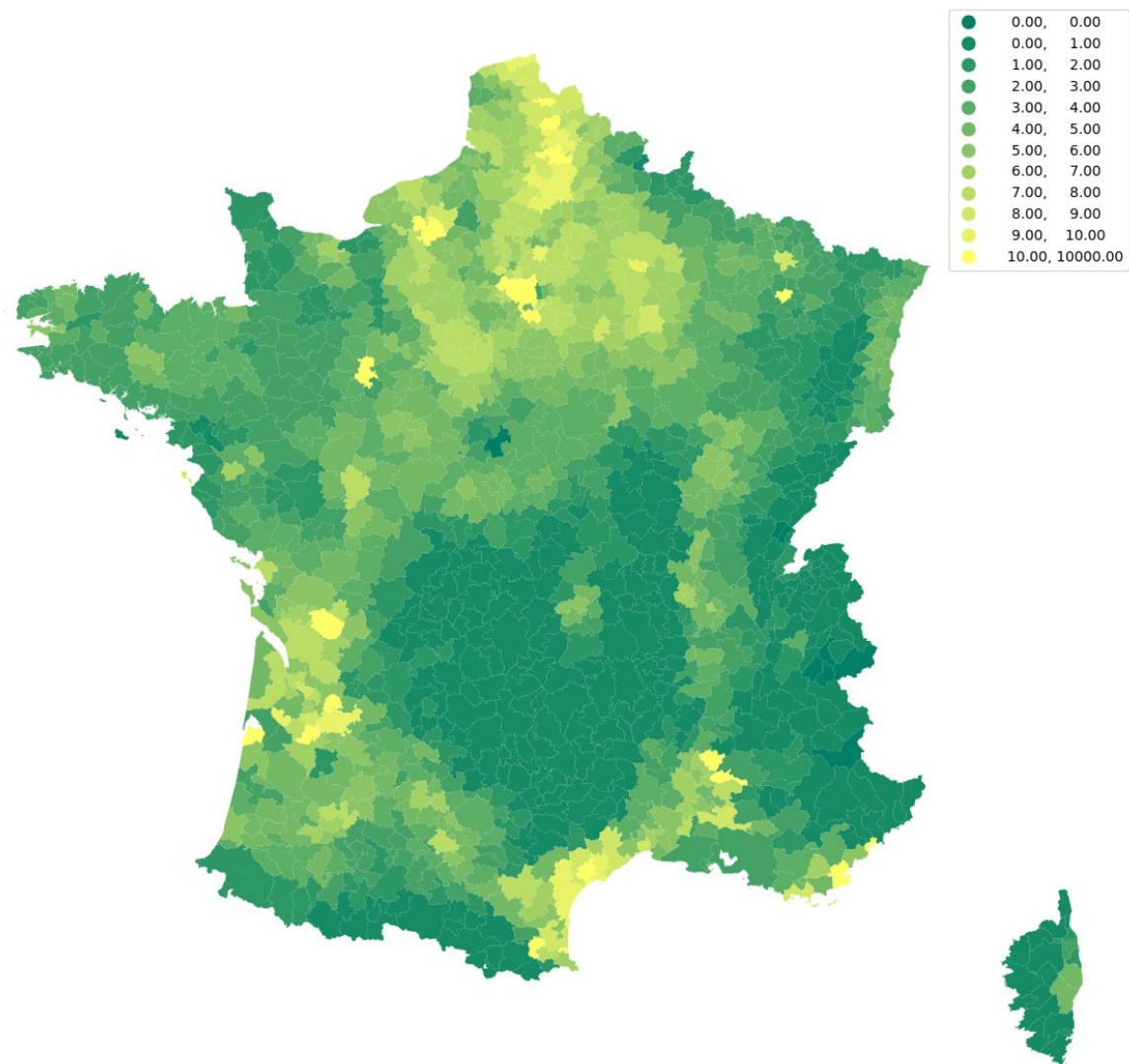
- l'évolution comparée de l'indicateur QSA\_avec\_DU et NODU\_ha pour le territoire considéré, en moyenne triennale entre 2017 et 2020 (voir exemple de diagramme ci-dessous) ;
- l'évolution du NODU normalisé sur le territoire, en moyenne triennale entre 2017 et 2020. Cette évolution sera également comparée à celle des NODU normalisés sur les territoires englobant (jusqu'à l'évolution au niveau national).





*Figure 10 : Exemple de représentation comparée QSA (kg) et NODU (ha) qui est envisagée dans l'application au niveau de chaque territoire*

La page de visualisation cartographique sera également enrichie pour présenter l'indicateur NODU normalisé pour l'année 2020, pour les EPCI, les départements et les régions. Ci-dessous un exemple de rendu pour les EPCI :



*Figure 11 : NODU normalisé pour les EPCI, année 2020, ensemble des substances avec DU sauf classification Autre. Représentation donnée à titre indicatif, le choix de légende et de couleurs n'est pas définitif*

**Dans les 2 cas, les précautions quand à l'interprétation des données seront mises en avant, en particulier pour rappeler les biais identifiés sur les villes et métropoles qui peuvent présenter un NODU normalisé surestimé (voir détails des limites).**

#### **4. Limites & justifications**

##### **Biais des données BNVD**

La BNVD a plusieurs biais :

- elle renseigne sur les achats des produits phytosanitaires. Les produits peuvent donc être utilisés :
  - ailleurs (du code postal d'achat renseigné, qui est lié à la domiciliation de l'acheteur)

- cas des exploitations qui sont sur plusieurs communes ou des exploitations sur plusieurs EPCI (dont les achats sont attribués au siège de l'exploitation) ; achats de produits de traitement des récoltes avant entreposage (produits non épandus dans les champs) ; achats de produits à usage non agricole (par exemple les services de voiries des mairies avant l'adoption de la loi Labbé ou la SNCF)

L'usage des produits donné dans la base ANSES n'a pas pu être utilisé pour isoler ces cas pour plusieurs raisons : 1. l'absence de données d'usage pour de nombreux produits ; 2. l'usage mixte de nombreux produits (eg TOUCHDOWN FORET contenant du glyphosate utilisé par la SNCF : sur 22 usages, seuls 2 ont pour cible les voies ferrées) avec très peu de produits utilisés. (voir Annexe, **Statistiques sur les usages des produits**)

- .On affichera « 10+ » pour toutes les valeurs de NODU supérieures à 10. Cette valeur élevée peut-être due à une utilisation réelle de grandes quantités de produits phytosanitaires, ou à un biais de sur-représentation : présence du siège d'une coopérative, d'une centrale d'achat... ». Cela concerne surtout des territoires à forte densité (voir **Cartes des NODU normalisé**)
  - après l'année d'achat :
    - la moyenne triennale permet de lisser cet effet

### Limitation sur le périmètre des substances actives prises en compte

- Les substances actives provenant de produits importés (semences, fourrages, aliments...) et qui finissent in fine dans l'environnement sont absents.
- Les arrêtés ne sont pas exhaustifs : les DU de certaines substances actives sont inconnues. Aussi, ils référencent les substances via leur nom sans leur numéro CAS . Si l'orthographe est différente de celle utilisée dans la BNVD, la correspondance ne peut pas être réalisée hormis via un travail manuel chronophage. L'utilisation de la base de données des substances actives de l'ANSES (e-phy) qui contient pour chaque substance, un numéro CAS et des variants de noms ne peut être utilisée car pour certaines substances, les variants proposés ne correspondent parfois pas à la même molécule mais à une molécule de la même famille (e.g. glyphosate associé aux variants glyphosate sel monosodium | glyphosate sel de diméthylamine | glyphosate sel d'ammonium [...]) qui n'a peut être pas forcément la même DU.

=> choix de se limiter aux substances non classées dans Autre, ce dernier étant le groupe pour lequel il manque le plus de DU (voir Annexe, **Statistiques sur les doses unités**). Une partie des achats n'est donc pas prise en compte, ce qui a pour conséquence de sous-estimer les valeurs de NODU.

### Limitation sur la mesure de la SAU

La surface agricole utile rentre dans le calcul du NODU normalisé ce qui permet de calculer une intensité d'usage des pesticides par hectare. Cependant, aucune donnée fiable et complète n'est disponible : le recensement de 2010 ne donne pas les valeurs pour toutes les communes du fait du secret statistique ; le RPG sous-estime les surfaces agricoles en général, notamment les zones viticoles fortes consommatrices de produits phytosanitaires.

## 5. Annexes

### Statistiques sur les doses unités

Année achat	Classification	Substances avec DU	Substances sans DU	Part absents
2020	Autre	75	139	65%
2020	CMR	83	4	5%
2020	Env A	129	17	12%
2020	Env B	14	3	18%
2020	Santé A	34	2	6%

### Statistiques sur les usages des produits

Année achat	Nb produits dont l'usage est présent	Nb produits dont l'usage est absent	Part des produits dont l'usage est maquant
2015	2342	502	18%
2016	2279	509	18%
2017	2259	539	19%
2018	2191	583	21%
2019	2068	546	21%
2020	2015	587	23%

Année achat	Usage	Q [kg]	NODU [ha]	Q sans DU [kg]	part Q	part NODU	part Q sans DU
2020	agricole uniquement	53 251 351	88 393 973	10 388 516	84%	88%	82%
2020	hors agricole uniquement	492 030	77 580	454 505	1%	0%	4%
2020	manquant	921 082	2 284 157	213 159	1%	2%	2%
2020	mixte	8 355 693	9 916 918	1 570 280	13%	10%	12%

### NODU normalisés, focus sur les valeurs élevées

Liste des EPCI avec un NODU normalisé 2020 supérieur ou égal à 10 :

id_territoire	annee_achat	nom_territoire	categorie_territoire	sau_ra_2020_ha	NODU_normalise
E-248400335	2020	CC Vaison Ventoux	EPCI	9469	50,71
E-200054781	2020	Métropole du Grand Paris	EPCI	1889	47,78
E-247200132	2020	CU Le Mans Métropole	EPCI	8720	26,59
E-200040681	2020	CC Enclave des Papes-Pays de Grignan	EPCI	12920	26,43
E-243300563	2020	CA Bassin d'Arcachon Sud-Pôle Atlantique (COBAS)	EPCI	241	22,64
E-200058519	2020	CA Saint-Germain Boucles de Seine	EPCI	649	20,95
E-200023414	2020	Métropole Rouen Normandie	EPCI	15735	19,66
E-200039915	2020	CA Cannes Pays de Lérins	EPCI	260	18,28
E-246600282	2020	CC Sud-Roussillon	EPCI	1634	14,28
E-200068963	2020	CC Maine Cœur de Sarthe	EPCI	12935	13,93
E-200036077	2020	CC du Golfe de Saint-Tropez	EPCI	3802	11,74
E-243400769	2020	CA de Béziers-Méditerranée	EPCI	13891	11,52
E-200035533	2020	CC du Grand Saint-Émilionnais	EPCI	14109	11,2

E-200035442	2020 CC du Sud-Artois	EPCI	38335	11,19
E-200069581	2020 CC Convergence Garonne	EPCI	8217	11,16
E-246600415	2020 CC Roussillon-Conflent	EPCI	5018	11,16
E-246200364	2020 CA de Lens - Liévin	EPCI	10237	11
E-200070514	2020 CA du Grand Cognac	EPCI	48968	10,98
E-245400601	2020 CC du Bassin de Pompey	EPCI	3082	10,84
E-245900758	2020 CC Flandre Lys	EPCI	8345	10,65
E-200059228	2020 CA Grand Paris Sud Seine Essonne Sénart	EPCI	4848	10,24
E-200033579	2020 CU d'Arras	EPCI	21240	10

## Liste des communes avec un NODU normalisé 2020 supérieur ou égal à 50 :

id_territoire	annee_achat	nom_territoire	categorie_territoire	sau_ra_2020	ha	NODU_normalise	categorie_densite
C-75056	2020	Paris	COMMUNE	1	57884,06	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-54395	2020	Nancy	COMMUNE	1	2455,61	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-76157	2020	Canteleu	COMMUNE	12	955,57	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-76446	2020	Montigny	COMMUNE	112	955,5	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-76540	2020	Rouen	COMMUNE	2	940,76	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-59599	2020	Tourcoing	COMMUNE	1	782,99	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-27229	2020	Évreux	COMMUNE	1	667	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-16166	2020	L'Isle-d'Espagnac	COMMUNE	1	524,12	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-69123	2020	Lyon	COMMUNE	15	442,61	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-59646	2020	Wasquehal	COMMUNE	1	368,58	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-91645	2020	Verrières-le-Buisson	COMMUNE	2	356,04	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-14118	2020	Caen	COMMUNE	25	344,55	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-59544	2020	Saint-Saulve	COMMUNE	5	209,54	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-92063	2020	Rueil-Malmaison	COMMUNE	2	190,36	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-95014	2020	Andilly	COMMUNE	2	164,58	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-17297	2020	Rivedoux-Plage	COMMUNE	6	162,01	PEU_DENSE	
C-64140	2020	Boucau	COMMUNE	14	133,38	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-64024	2020	Anglet	COMMUNE	79	129,05	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-59512	2020	Roubaix	COMMUNE	1	116,21	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-06085	2020	Mougins	COMMUNE	11	115,42	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-83009	2020	Bandol	COMMUNE	3	109,78	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-26073	2020	Chantemerle-lès-Grignan	COMMUNE	261	102,13	TRES_PEU_DENSE	
C-26360	2020	Valaurie	COMMUNE	278	102,13	PEU_DENSE	
C-26070	2020	Chamaret	COMMUNE	272	102,12	PEU_DENSE	
C-26099	2020	Colonzelle	COMMUNE	245	102,12	PEU_DENSE	
C-26146	2020	Grignan	COMMUNE	828	102,12	PEU_DENSE	
C-26203	2020	Montjoyer	COMMUNE	342	102,12	TRES_PEU_DENSE	
C-26261	2020	Réauville	COMMUNE	123	102,12	PEU_DENSE	
C-26284	2020	Roussas	COMMUNE	583	102,12	PEU_DENSE	
C-72320	2020	Saint-Saturnin	COMMUNE	212	91,49	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-72001	2020	Aigné	COMMUNE	707	91,48	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-72024	2020	La Bazoge	COMMUNE	1569	91,48	PEU_DENSE	
C-72198	2020	La Milesse	COMMUNE	438	91,48	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-72360	2020	Trangé	COMMUNE	858	91,48	PEU_DENSE	
C-72065	2020	La Chapelle-Saint-Aubin	COMMUNE	80	91,46	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-49007	2020	Angers	COMMUNE	104	90,67	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-44130	2020	Pont-Saint-Martin	COMMUNE	654	89,13	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-44150	2020	Saint-Aignan-Grandlieu	COMMUNE	51	89,13	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-57463	2020	Metz	COMMUNE	820	84,44	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-59052	2020	Bauvin	COMMUNE	4	82,56	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-28085	2020	Chartres	COMMUNE	392	81,39	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-59220	2020	Faches-Thumesnil	COMMUNE	3	80,69	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-62523	2020	Loison-sous-Lens	COMMUNE	2	79,51	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-57415	2020	Lorry-lès-Metz	COMMUNE	29	79,38	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-57049	2020	Le Ban-Saint-Martin	COMMUNE	3	79,35	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-28134	2020	Dreux	COMMUNE	3	77,12	DENSITE_INTERMEDIAIRE	
C-78311	2020	Houilles	COMMUNE	1	75,24	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-72181	2020	Le Mans	COMMUNE	51	72,39	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-06161	2020	Villeneuve-Loubet	COMMUNE	7	71,49	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-06004	2020	Antibes	COMMUNE	16	70,28	DENSEMENT_PEUPLEE	
C-84022	2020	Buisson	COMMUNE	434	68,74	TRES_PEU_DENSE	
C-84040	2020	Crestet	COMMUNE	150	68,74	PEU_DENSE	
C-84045	2020	Faucon	COMMUNE	206	68,74	PEU_DENSE	
C-84094	2020	Puyméras	COMMUNE	774	68,74	PEU_DENSE	
C-84096	2020	Rasteau	COMMUNE	1068	68,74	PEU_DENSE	
C-84098	2020	Roaix	COMMUNE	454	68,74	PEU_DENSE	

C-84104	2020 Sablet	COMMUNE	734	68,74 PEU_DENSE
C-84111	2020 Saint-Marcellin-lès-Vaison	COMMUNE	116	68,74 PEU_DENSE
C-84116	2020 Saint-Romain-en-Viennois	COMMUNE	207	68,74 PEU_DENSE
C-84126	2020 Séguret	COMMUNE	772	68,74 PEU_DENSE
C-84137	2020 Vaison-la-Romaine	COMMUNE	1203	68,74 DENSITE_INTERMEDIAIRE
C-84146	2020 Villedieu	COMMUNE	614	68,74 PEU_DENSE
C-92048	2020 Meudon	COMMUNE	3	64,3 DENSEMENT_PEUPLEE
C-11266	2020 Port-la-Nouvelle	COMMUNE	96	59,57 DENSITE_INTERMEDIAIRE
C-06128	2020 Saint-Paul-de-Vence	COMMUNE	7	58,03 DENSITE_INTERMEDIAIRE
C-38486	2020 Seyssins	COMMUNE	1	56,42 DENSEMENT_PEUPLEE
C-06105	2020 Roquefort-les-Pins	COMMUNE	2	56,3 DENSITE_INTERMEDIAIRE
C-10387	2020 Troyes	COMMUNE	99	53,62 DENSEMENT_PEUPLEE
C-44109	2020 Nantes	COMMUNE	99	51,54 DENSEMENT_PEUPLEE
C-06138	2020 Théoule-sur-Mer	COMMUNE	3	50,86 PEU_DENSE