

# Évaluation des pesticides en Grand Est - Rapport final 2023

## CONDITIONS DE DIFFUSION

---

Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles sous licence ouverte
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur et les guides méthodologiques nationaux.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

## PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

Rédaction : *Chrétien Eve, Ingénieur d'études Unité Enjeux Emergents*  
Relecture : *Jantzen Emmanuel, Responsable Unité Enjeux Emergents*  
Approbation : *Drab-Sommesous, Directrice Accompagnement et Développement*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_8

Référence du projet : 900986

Référence du rapport : ENJEM-EN-110

Date de publication : 17/06/2024

### **ATMO Grand Est**

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Relectures externes :

CRAGE : Véronique Laudinot

DRAAF : Arnaud Joulin

## SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	4
INTRODUCTION .....	5
1. PESTICIDES.....	6
1.1. DEFINITION DES PESTICIDES.....	6
1.2. REGLEMENTATION .....	6
1.2.1. Autorisations de mise sur le marché .....	6
1.2.2. Utilisation.....	6
1.2.3. Protection des riverains de zones agricoles .....	7
1.2.4. Evaluation des pesticides dans l'air ambiant .....	7
1.3. UTILISATION NATIONALE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES .....	7
1.4. CONTEXTE REGIONAL .....	8
1.5. CONTAMINATION DE L'AIR AMBIANT .....	11
1.6. HISTORIQUE DES MESURES DANS LE GRAND-EST .....	12
2. METHODE ET MOYENS MIS EN OEUVRE.....	14
2.1. PRELEVEMENT.....	14
2.2. ANALYSE.....	14
2.3. SELECTION DES SUBSTANCES ETUDIEES .....	15
2.4. SITES DE MESURES.....	16
2.5. CALENDRIER DES PRELEVEMENTS .....	20
3. RESULTATS.....	21
3.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES .....	21
3.2. SUBSTANCES QUANTIFIEES .....	22
3.3. GAMMES DE CONCENTRATION .....	26
3.4. EVOLUTION DES CUMULS HEBDOMADAIRES .....	28
3.5. ZOOM SUR LES SUBSTANCES MAJORITAIRES.....	30
3.6. ZOOM SUR DES SUBSTANCES INTERDITES .....	32
3.7. PESTICIDES ET PERTURBATEURS ENDOCRINIENS.....	33
4. HISTORIQUE DES MESURES .....	35
CONCLUSION .....	37

## RÉSUMÉ

---

ATMO Grand Est réalise des mesures de pesticides dans l'air ambiant aussi bien en zone rurale qu'en zone urbaine depuis 2001. Les mesures se sont déroulées en 2023 sur des sites sous influence majoritaire grandes-cultures, à Truchtersheim (67), Château-Salins (57), Reims (51) et Voué (10).

Sur les 102 substances actives recherchées, **33 sont quantifiées tous sites confondus**. Le nombre de substances quantifiées au moins une fois en 2023 est de 24 sur les sites de Voué et Reims, de 22 sur Truchtersheim et enfin 18 sur Château-Salins.

**12 substances sont communes aux 4 sites** : aclonifen, cyprodinil, dimétachlore, fenpropidine, folpel, lindane, métazachlore, s-métolachlore, pendiméthaline, prosulfocarbe, terbuthylazine, et triallate.

**4 substances interdites d'utilisation sont quantifiées au moins 1 fois sur certains sites** : l'endosulfan, le chlorpyrifos méthyl, le lindane et la perméthrine. Les concentrations de ces 4 substances sont inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup>.

**11 substances majoritaires présentent au moins une concentration hebdomadaire supérieure à 1 ng/m<sup>3</sup> tous sites confondus** : le 2,4 DB (esters), l'aclonifen, le boscalid, l'éthofumésate, la fenpropidine, le folpel, le s-métolachlore, la pendiméthaline, le propyzamide, le prosulfocarbe, et le triallate.

Les concentrations hebdomadaires inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup> présentent la classe la plus importante sur l'ensemble des sites (entre 77% et 89% des teneurs quantifiées selon le site). Seul le site de Truchtersheim ne présente pas de concentrations hebdomadaires supérieures à 20 ng/m<sup>3</sup>. Les concentrations hebdomadaires supérieures à 20 ng/m<sup>3</sup> correspondent au prosulfocarbe sur les sites de Reims, Voué et Château-Salins.

**Le prosulfocarbe** est la substance active présentant la concentration hebdomadaire maximale (39 ng/m<sup>3</sup>) sur le site de Reims, ainsi que la substance active présentant le cumul annuel le plus élevé (146 ng/m<sup>3</sup>) sur le site de Voué. La valeur médiane maximale est de 2,3 ng/m<sup>3</sup> sur ce site.

**Les concentrations de substances actives sont significatives (>1ng/m<sup>3</sup>) de mi-avril (semaine 16) à mi-décembre (semaine 50)**. Le site de Voué se démarque des autres sites au printemps et en été avec un cumul plus important par rapport aux autres sites. A noter, toutefois, un cumul également plus important sur le site de Truchtersheim de début mai à début juin (semaines 18 à 25). Une période moins chargée en substances actives est observée de fin août à fin septembre (semaines 35 à 39) en particulier sur les sites de Truchtersheim et Château-Salins. Le cumul est ensuite en hausse sur l'ensemble des sites excepté sur Truchtersheim.

Un certain nombre de pesticides quantifiés figurent dans la **liste de perturbateurs endocriniens potentiels** identifiés par l'ANSES. Les substances qui ressortent le plus sont le lindane et la pendiméthaline sur l'ensemble des sites, le s-métolachlore et l'endosulfan sur le site de Truchtersheim, le folpel sur le site de Reims.

**L'étude du cumul triennal moyen** pour identifier des tendances significatives sur les sites de Reims et Voué montre :

- Une baisse de -7 % sur le site de Voué sur la période de 2019 à 2022.
- Une augmentation d'un facteur 5 en 10 ans (2013 - 2022) sur le site de Reims Sacré-Cœur.
- Une stabilité sur le site de Reims Sacré-Coeur sur la période de 2019 à 2022.
-

## INTRODUCTION

---

La part des produits phytosanitaires appliqués n'atteignant pas leur cible, donc directement transférée dans l'air et/ou le sol, est connue comme étant élevée et extrêmement variable (de 10 à 90%) selon les stades de la culture et les conditions d'application. Au regard de l'évolution des connaissances sur leurs effets sur la santé humaine, mais aussi sur l'environnement, l'objectif de réduction de 50% du recours aux produits phytosanitaires en France en dix ans est affirmé dans le [Plan Ecophyto II+](#) et reconduit dans la stratégie Ecophyto 2030. En complément, l'évaluation et la réduction des produits phytosanitaires figure parmi l'une des actions du [PREPA \(Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques \(2025-2030\)\)](#), avec notamment la mise en place d'une surveillance nationale des pesticides dans l'air.

En 2023, l'évaluation des pesticides dans l'air est réalisée sur 4 sites (Reims, Voué, Château-Salins et Truchtersheim), en adéquation avec l'axe 1 de notre projet associatif "Affirmer notre rôle de référent technique", nous continuons de développer notre observatoire régional des produits phytosanitaires.

Dans le cadre de l'action 3.1 du Plan Régional Santé Environnement (Consolider et améliorer la diffusion des connaissances sur l'exposition aux produits phytosanitaires), la campagne de mesures bénéficie du soutien financier de l'[ARS Grand Est](#), de la [DREAL Grand Est](#) et de la [DRAAF Grand Est](#).

## 1. PESTICIDES

---

### 1.1. DEFINITION DES PESTICIDES

Le terme "pesticides" couvre par définition deux catégories de produits :

- Les biocides, ou désinfectants, définis comme les substances actives ou produits « destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique ».
- Les produits phytopharmaceutiques ou phytosanitaires, essentiellement destinés à protéger les végétaux. Les produits phytosanitaires sont des préparations contenant une ou plusieurs substances actives, utilisés pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes (plantes, animaux, champignons, bactéries) pouvant nuire au développement des cultures. Il en existe 3 principaux types : les fongicides, les insecticides et les herbicides.

### 1.2. REGLEMENTATION

#### 1.2.1. Autorisations de mise sur le marché

La réglementation des pesticides, fixée au niveau européen, est définie en fonction des types d'usages : produits phytopharmaceutiques, biocides et médicaments vétérinaires. Les substances actives des produits sont autorisées au niveau européen. Chaque produit doit obtenir, après évaluation au niveau national, une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) délivrée par l'[Anses](#) pour les produits phytopharmaceutiques et biocides, et par l'Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV, au sein de l'Anses) pour les antiparasitaires à usage vétérinaire. Les risques pour la santé humaine et l'environnement sont pris en compte dans le cadre de ces évaluations.

#### 1.2.2. Utilisation

La directive 2009/128/CE prévoit que chaque Etat membre mette en place un plan d'actions visant à réduire les risques et les effets de l'utilisation des pesticides sur l'Homme et l'environnement. En France, il s'agit du plan Ecophyto II+, dont l'enjeu est de réduire le recours aux produits phytopharmaceutiques de 50% d'ici 2025 (notamment par l'amélioration des techniques d'application des produits phytopharmaceutiques et le développement de méthodes alternatives à l'utilisation de ces produits) et de limiter les risques et les impacts sur la santé et l'environnement.

Par ailleurs, des mesures ont été prises au niveau national dès 2014 (Loi « Labbé ») afin de restreindre sur le territoire national l'usage de produits phytopharmaceutiques en dehors des activités agricoles, ainsi que dans le cadre privé :

- Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017 : interdiction pour les personnes publiques d'utiliser ou de faire utiliser des produits phytopharmaceutiques pour l'entretien des espaces verts, forêts et promenades accessibles ou ouverts au public ; interdiction de la vente en libre-service de ces produits pour les particuliers ;
- Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019 : interdiction de la vente, de l'utilisation et de la détention des produits phytopharmaceutiques pour un usage non professionnel ;
- Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2022 : l'interdiction d'utiliser des produits phytopharmaceutiques s'étend à de nouveaux lieux (propriétés privées, lieux fréquentés par le public et lieux à usage collectif).

### 1.2.3. Protection des riverains de zones agricoles

Le code rural et de la pêche maritime (article L.253-7-1 introduit par la loi d'avenir pour l'alimentation, l'agriculture et la forêt du 13 octobre 2014) **impose la mise en place de mesures de protection adaptées** (haies, équipements, dates et horaires de traitement) **lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité des lieux accueillant des personnes vulnérables.**

Les règles concernant l'usage de pesticides près des zones habitées ont été précisées par deux textes publiés au Journal officiel du 26 janvier 2022.

Le [décret du 25 janvier 2022 sur l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation](#) modifie les modalités d'élaboration et d'adoption des chartes départementales d'engagements mentionnées au paragraphe III de l'article L253-8 du code rural et de la pêche maritime.

Concernant les distances minimales de sécurité à respecter en matière d'épandage, [l'arrêté du 25 janvier 2022 sur les mesures de protection des personnes lors de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques](#) ajoute, en plus des **riverains**, les **lieux accueillant des travailleurs présents de façon régulière autour de ces zones de traitements**. Cet arrêté s'inscrit aussi dans le cadre d'un renforcement des mesures de protection des personnes exposées à ces produits.

### 1.2.4. Evaluation des pesticides dans l'air ambiant

L'Anses a été saisie le 5 septembre 2014 par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et du travail pour la conduite de travaux d'expertise collective visant à proposer des modalités pour une surveillance nationale des pesticides dans l'air ambiant.

A ce jour, il n'existe aucune valeur réglementaire sur la contamination par les pesticides dans les différents milieux aériens (air extérieur et air intérieur).

Toutefois, la surveillance à l'échelle nationale des pesticides dans l'air extérieur, ainsi que l'instauration de valeurs de gestion dans le compartiment air constituent une priorité définie dans le cadre du Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) 2022-2025.

## 1.3. UTILISATION NATIONALE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

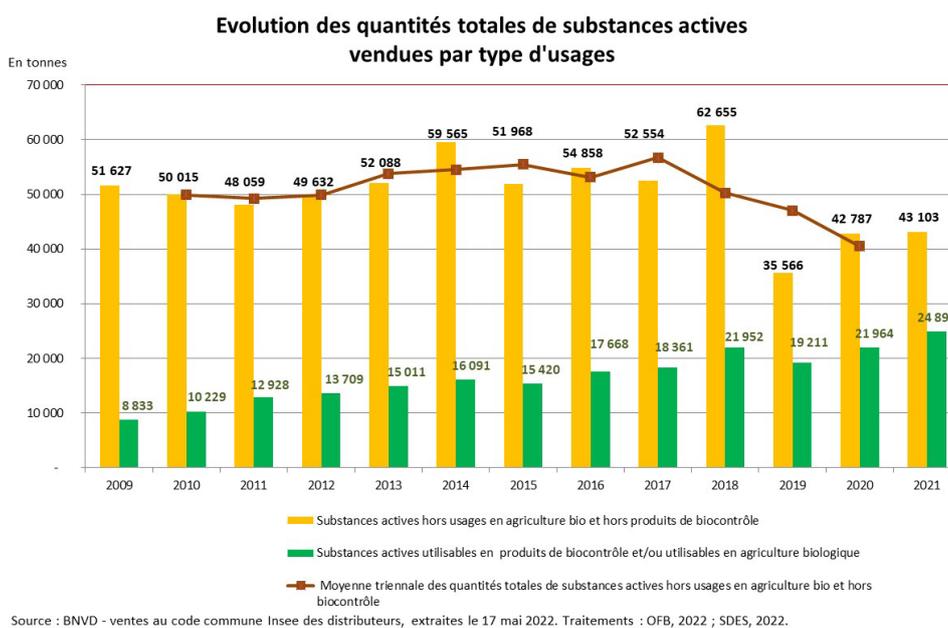
La France est le premier producteur et exportateur agricole de l'Union Européenne, et le second exportateur mondial de produits agricoles et alimentaires derrière les Etats-Unis.

En 2021, les ventes de produits phytosanitaires s'établissent à 43 013 t (hors produits utilisables en agriculture biologique et produits de biocontrôle), et sont restées stables par rapport à 2020 (+0,7%), et sont 19 % en dessous de la moyenne 2012-2017 (Figure 1). Les ventes de substances actives ont ainsi connu un pic en 2018, suivi d'une forte baisse en 2019 par rapport à 2018, en raison notamment d'achats anticipés fin 2018 dans la perspective de l'augmentation du taux de redevance pollutions diffuses début 2019. En 2021, les ventes de substances actives utilisables en produits de biocontrôle et/ou en agriculture biologique ont augmenté de 13,3 % par rapport à 2020.

En termes d'utilisation, la France est au 9<sup>ème</sup> rang européen selon le nombre de kilogrammes de substances actives vendues<sup>1</sup> rapporté à l'hectare, avec 3,7 kg/ha, derrière l'Espagne, l'Italie ou encore l'Allemagne (source : Plan EcoPhyto II+, chiffres 2018).

---

<sup>1</sup> Il s'agit de l'ensemble des produits phytosanitaires, y compris ceux utilisables en Agriculture Biologique et les produits de biocontrôle.



**Figure 1 : Evolution des ventes de substances actives par fonction**  
 Source : BNVD – ventes au code commune Insee des distributeurs, extraites le 17 mai 2022.  
 Traitements : OFB, 2022 ; SDES, 2022

#### 1.4. CONTEXTE REGIONAL

La carte d'occupation régionale du sol figure en Annexe 1.

L'occupation du sol de l'agriculture représente 53 % du territoire du Grand-Est, soit 11 % de la Surface Agricole Utile (SAU) de la France entière. Les terres arables recouvrent 74 % des surfaces agricoles (Agreste 2021–Mémento 2020)

Les trois régions regroupées pour constituer la grande région présentent des profils agricoles assez différents en termes d'orientation technico-économique des exploitations (Figure 2). La Lorraine reste une région de polyculture élevage avec une répartition de la production agricole équilibrée entre les grandes-cultures et les productions animales (lait et viandes). Les grandes-cultures représentent 53 % de la valeur totale de la production agricole en Lorraine, 78 % en Alsace et 86 % en Champagne-Ardenne. La viticulture est présente majoritairement dans la Marne, l'Aube, le Haut-Rhin et le Bas-Rhin.

Le Grand Est représente :

- La première région française pour la production de céréales,
- La deuxième région française d'oléo-protéagineux,
- La première région française pour les superficies de céréales, d'orges de printemps et de colza,
- La deuxième région française pour la production de blé tendre, de maïs grain, de betteraves et de pommes de terre,
- La première région pour la production de houblon,
- La première région pour la production viticole (en valeur),
- La première région pour la production de biodiesel.

Source : DRAAF Grand Est\_2017-2019

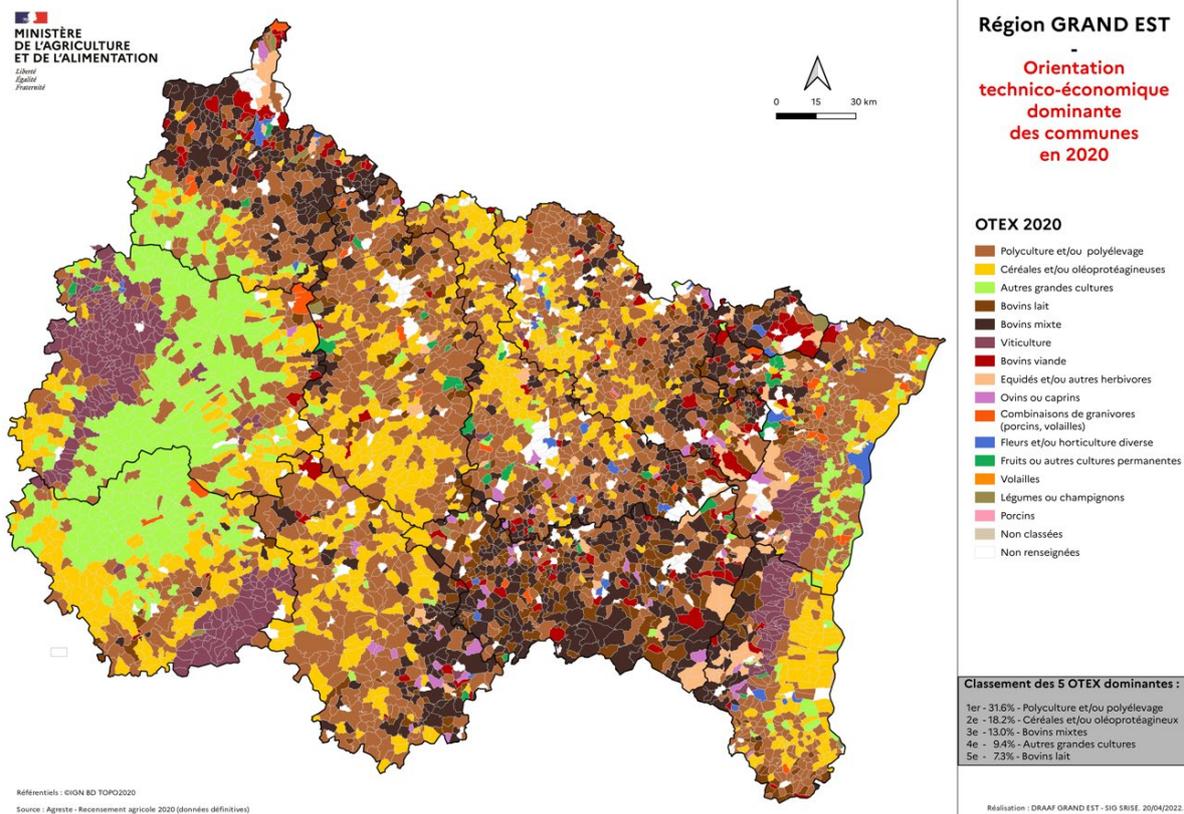


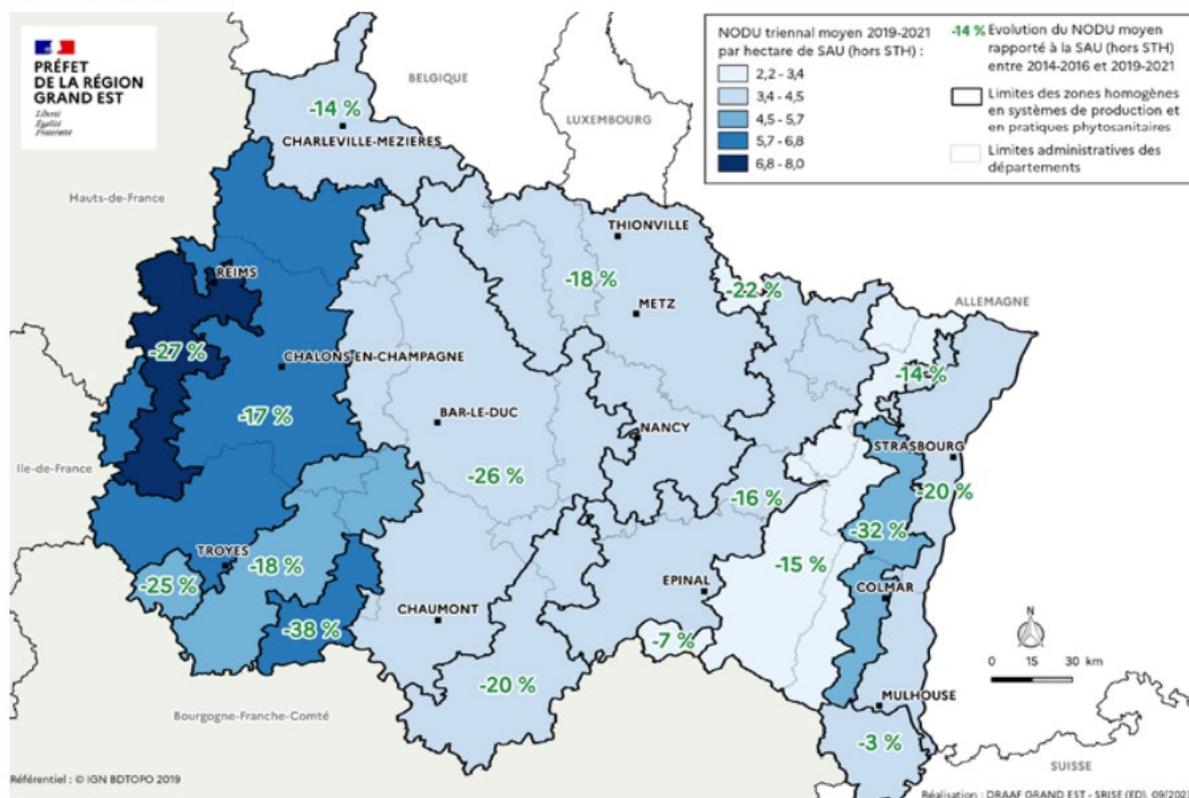
Figure 2 : Répartition des OTEX (Orientation Technico-Economique des Exploitations) (DRAAF Grand Est-2022)

Les [travaux menés par la DRAAF Grand Est](#) sur l'exploitation de la Banque Nationale de données des Ventes distributeurs (BNV-d) ont permis d'identifier les évolutions entre 2014 et 2021 par type d'usage. La figure 3 (page suivante) représente l'évolution du NODU<sup>2</sup> « Agricole » triennal moyen. Les vignobles et la plaine de Champagne comptabilisent les niveaux de traitement les plus importants sur la période 2019-2021. L'ensemble des territoires du Grand Est voient globalement leur nombre moyen de traitements baisser depuis la période 2014-2016. La contribution des filières à l'utilisation des produits phytosanitaires à l'échelle du Grand Est est la suivante :

- 80% par les grandes-cultures (dont blé 34%, orge 16%, colza 21%, maïs 7%),
- 10% par les cultures industrielles (à peu près part égales entre betteraves et pommes de terre),
- 10% par la vigne et l'arboriculture (dont moins de 1% pour l'arboriculture).

<sup>2</sup> Le NODU est l'indicateur principal de suivi du plan Ecophyto. Le NODU « agricole » prend en compte uniquement les substances utilisées par l'agriculture, à l'exclusion des produits de biocontrôle, du soufre, du cuivre et des produits de traitement des semences.

**Achats de substances phytosanitaires à usages agricoles (hors produits de biocontrôle, soufre, cuivre et produits de traitement de semences) dans le Grand Est : NODU triennal moyen 2019-2021 rapporté à la SAU (hors STH) et écart à la période de référence 2014-2016**



Source : BNV-d, Recensement agricole 2020

Figure 3 : Evolution du NODU agricole triennal moyen 2019-2021 rapporté à la SAU (DRAAF Grand Est-2022)

## 1.5. CONTAMINATION DE L'AIR AMBIANT

Au cours d'un traitement phytosanitaire, des proportions variables de pesticides peuvent être transférées dans les sols, l'eau et l'atmosphère qu'ils peuvent ainsi contaminer (Figure 4).

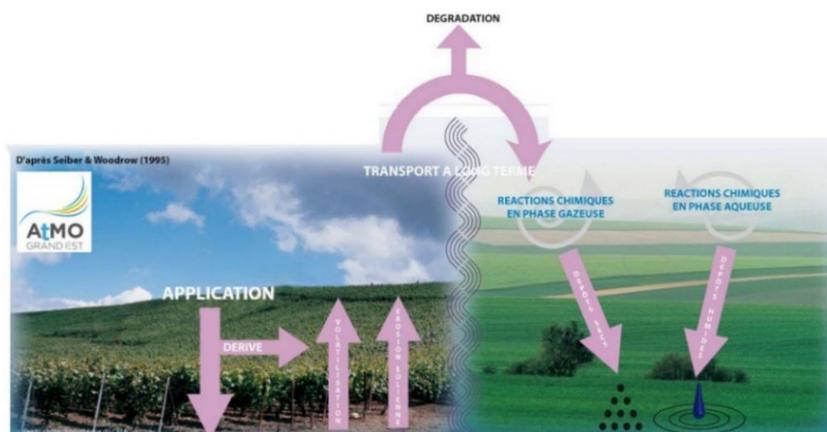


Figure 4 : Contamination de l'air ambiant

La contamination de l'atmosphère par les pesticides en phase gazeuse ou particulaire peut se faire selon trois voies :

- par dérive au cours du traitement,
- par volatilisation des substances déposées suite aux traitements,
- par érosion éolienne, qui remet en suspension des particules de sol sur lesquelles des pesticides peuvent être fixés.

Lors de l'application, une partie du produit peut être ponctuellement transférée dans l'air, par perte due au vent ou par évaporation des gouttelettes. Néanmoins, hors période de traitement et sur des durées plus longues, des phénomènes supplémentaires comme l'érosion des sols ou la volatilisation depuis la surface d'application contribuent à augmenter les concentrations présentes dans l'air. L'importance de ce transfert dépend de nombreuses causes et est liée à de multiples facteurs comme le comportement physico-chimique des pesticides, la nature des sols et des surfaces d'application, les conditions météorologiques et les modes de traitement. Ces émissions conduisent donc à des concentrations très variables dans le temps et dans l'espace.

## 1.6. HISTORIQUE DES MESURES DANS LE GRAND-EST

Le Tableau 1 (page suivante) récapitule les campagnes de mesures réalisées dans la région Grand Est, classées selon l'influence dominante des cultures environnantes dans un rayon de 100m autour du site de mesures. Les mesures ont été réalisées aussi bien en zone rurale qu'en zone urbaine. Compte tenu de l'occupation du sol de la région, les mesures sous influence grande-culture ou vignoble ont été privilégiées. La Figure 5 indique l'emplacement des différents sites de mesures étudiés.

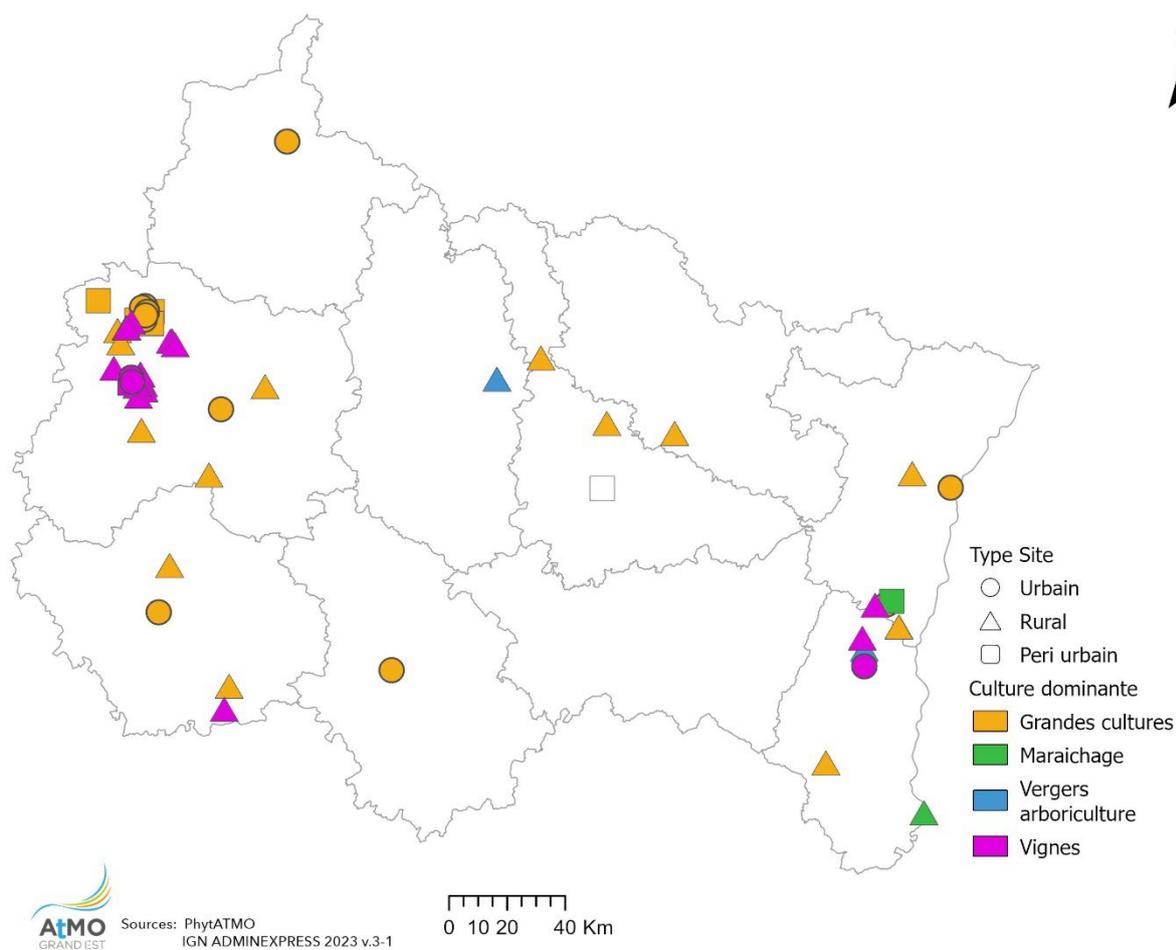


Figure 5 : Emplacement des sites étudiés (2001-2023)

Tableau 1 : Historique des mesures pesticides sur le Grand Est (en vert figure les sites ruraux)

	Grande-Culture	Vignoble	Maraîchage	Verger	Autre
2001	Somme-Vesle (51) Reims (51)				
2002	Somme-Vesle (51) Reims (51)	AY (51)			
2003	Charleville-Mézières (08) Troyes (10) Reims (51) Châlons (51) Chaumont (52)	AY (51)			
2004	Charleville-Mézières (08) Celles-Sur-Ource (10) Troyes (10) Bergères-les-Vertus (51) Reims (51) Châlons (51) Chaumont (52)	AY (51) Cramant (51) Damery (51) Les Riceys (10) Verzenay (51) Villedommange (51)			
2005	Reims (51) Somme-Vesle (51)	AY (51) Verzenay (51)			
2006	Reims (51)	AY (51)			
2007	Reims (51)				
2008	Reims (51)	Epernay (51)			
2009	Reims (51)	Chouilly (51)			
2010	Reims (51) Bezannes (51) Commétreuil (51)	Les Mesneux (51) Villedommange (51)			
2011	Reims (51)				Reims (51) Air intérieur
2012	Reims (51) Puxieux (54) Villers-les Nancy (54)				
2013	Reims (51) Puxieux (54) Villers-les Nancy (54) Ohnenheim (67) Sélestat (67)	Kintzheim (67)	Sélestat (67)		
2014	Reims (51) Puxieux (54) Villers-les Nancy (54) Ohnenheim (67) Strasbourg (67)	Kintzheim (67)	Village-Neuf (68)	Sigolsheim (68)	
2015	Reims (51) - Jonchery (51) Maison du Parc (51) Villers-les Nancy (54) Puxieux (54) Strasbourg (67) Ohnenheim (67) Aspach-le-Haut (68)	Kintzheim (67)		Sigolsheim (68)	
2016	Reims (51) Villers-les Nancy (54) Puxieux (54) - Ohnenheim (67)	Kintzheim (67)			
2017	Reims (51) Villers-les Nancy (54) Puxieux (54) - Ohnenheim (67)*	Kintzheim (67)			Mange-Seille (54)*- Polyculture-Elevage
2018	Reims (51) Villers-les Nancy (54) Voué (10) - Ohnenheim (67)*	Kintzheim (67) Colmar (68) Verzy (51)			Mange-Seille (54)*- Polyculture-Elevage
2019	Reims (51) Villers-les Nancy (54) Voué (10) - Ohnenheim (67)*	Kintzheim (67) Colmar (68) Verzy (51)			Mange-Seille (54)*- Polyculture-Elevage
2020	Reims (51) Voué (10)	Bebenheim (68) Epernay (51) Soudé (51)**		Saint-Maurice-sous-les-Côtes (55)	
2021	Reims (51) Voué (10)	Bebenheim (68)		Saint-Maurice-sous-les-Côtes (55)	
2022-2023	Reims (51) Château-Salins (57) Truchtersheim (67) Voué (10)				

\* Site pour un projet national

\*\* Site pour un projet spécifique

## 2. METHODE ET MOYENS MIS EN OEUVRE

---

### 2.1. PRELEVEMENT

La norme XP X43-058 relative aux prélèvements de pesticides dans l'air ambiant est appliquée. L'air est aspiré par un préleveur (type Partisol) bas-débit de 1 m<sup>3</sup>/h (24 m<sup>3</sup>/jour). Une tête PM10, permettant de sélectionner les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm, a été employée. Le préleveur est équipé d'un dispositif de prélèvement composé :

- d'un filtre en fibres de quartz (diamètre 47 mm) destiné à recueillir les composés sous leur forme particulaire,
- d'une mousse PUF (polyuréthane) piégeant les composés sous leur forme gazeuse.



Le filtre et la mousse sont préalablement conditionnés par le laboratoire chargé des analyses afin d'éliminer toute souillure accidentelle extérieure. Les prélèvements hebdomadaires sont changés le lundi. Après prélèvement, les supports sont stockés à une température inférieure à -18°C jusqu'à l'analyse.

### 2.2. ANALYSE

Le laboratoire d'analyse<sup>3</sup>, spécialisé dans la mesure des pesticides, analyse les pesticides selon la norme XP X43-059.

Les pesticides sont extraits de leur support par voie chimique à l'aide d'un mélange de solvants. L'extrait obtenu est purifié puis concentré jusqu'à un volume de quelques millilitres. L'analyse est réalisée selon les composés soit par HPLC/DAD ou par GC/MSD.

Afin de maîtriser l'ensemble de la chaîne, du prélèvement à l'analyse, plusieurs vérifications permettent de :

- s'assurer de l'absence de contamination (du matériel, des solvants),
- détecter une éventuelle contamination lors du stockage et du transport des échantillons (l'utilisation de blanc terrain, filtre et mousse dans leur support respectif),
- connaître le taux de perte d'échantillon lors du prélèvement et de l'analyse (à l'aide de marqueurs).

**Remarque : Un changement de laboratoire d'analyse a été opéré en 2023 par rapport à l'année dernière afin d'abaisser les limites de quantification pour certaines substances actives (lindane).**

---

<sup>3</sup> Ianesco

### 2.3. SELECTION DES SUBSTANCES ETUDIEES

Au total, 102 substances actives sont recherchées dans les prélèvements hebdomadaires (Tableau 2).

Par rapport à la liste de 2022 :

- 2 substances actives d'intérêt identifiées par la DRAAF ont été ajoutées : le benzovindiflupyr et le tritosulfuron. Ces dernières ont nécessité un développement analytique par le laboratoire d'analyse.
- 2 substances actives (ethephon et prothioconazole) ont été remplacées par l'endosulfan et le fludioxonil, en raison de l'incapacité du laboratoire à analyser ces molécules. Ces 2 substances recherchées depuis 2021, ne font pas partie de la liste ANSES et n'ont jamais été quantifiées.

Tableau 2 : Liste des substances actives recherchées en 2023

Substance active	Fonction	Substance active	Fonction
2,4-D (ESTERS)	H	Flufenacet	H
2,4-DB (ESTERS)	H	Flumetraline	Autre
2,4-MCPA	H	Fluopyram	F
Acetochlore	H	Fluxapyroxade	F
Aclonifen	H	Folpel	F
Aldrine	I	Heptachlore	I
Azoxystrobine	F	Iprodione	F
Benzovindiflupyr	F	Lambda cyhalothrine	I
Bifenthrine	I	Lenacil	H
Boscalid	F	Lindane	I
Bromadiolone	Autre	Linuron	H
Bromoxynil octanoate	H	Metamitron	H
Butraline	H	Metazachlore	H
Carbetamide	H	Métolachlore (dont S-Métolachlore)	H
Chlordane	I	Metribuzine	H
Chlordecone	I	Metsulfuron methyl	H
Chlorothalonil	F	Mirex	I
Chlorprophame	H	Myclobutanil	F
Chlorpyrifos ethyl	I	Napropamide	H
Chlorpyrifos methyl	I	Nicosulfuron	H
Chlortoluron	H	Oryzalin	H
Clomazone	H	Oxadiazon	H
Cymoxanil	F	Oxyfluorène	H
Cyperméthrine (alpha+bêta+thêta+zêta)	I	Pendiméthaline	H
Cyproconazole	F	Pentachlorophenol (forme phénol)	F
Cyprodinil	F	Permethrine	I
Deltaméthrine	I	Phenmediphame	H
Diclorane	I	Phosmet	I
Dicofol	I	Pinoxaden	H
Dieldrine	I	Piperonyl butoxide (PBO)	I
Difenoconazole	F	Prochloraz	F
Diflufenicanil	H	Propiconazole	F
Dimetachlore	H	Propyzamide	H
Diméthénamide (dont diméthénamide-P)	H	Proquinazide	F
Diméthoate	I	Prosulfocarbe	H
Diméthomorphe	F	Pyraclostrobin	F
Diuron	H	Pyrimethanil	F
Endosulfan (alpha + bêta)	I	Pyrimicarbe	I
Endrine	I	Quinmérac (forme acide)	H
Epoxiconazole	F	Spiroxamine	F
Ethion	I	Tebuconazole	F
Ethofumesate	H	Tebuthiuron	H
Ethoprophos	I	Tembotrione	H
Etofenprox	I	Terbutryne	H
Fenarimol	F	Terbutylazine	H
Fenpropidine	F	Tolyfluanide	F
Fenpropimorphe	F	Triadimenol	F
Fipronil	I	Triallate	H
Flonicamide	I	Trifloxystrobine	F
Fluazinam	F	Tritosulfuron	H
Fludioxonil	F	Zoxamide	F
Légende :	Nouvelle substance développée et ajoutée en 2023		
	Substance ajoutée en 2023		
	H : Herbicide; I : Insecticide; F : Fongicide		

## 2.4. SITES DE MESURES

L'évaluation des pesticides est réalisée au niveau de 4 sites :

- 1 site urbain : Reims\_Sacré Cœur (site pérenne),
- 3 sites ruraux : Voué \_Mairie (site étudié depuis 2018), Truchtersheim et Château-Salins (sites étudiés depuis 2022).

Les 2 derniers sites sous influence agricole ont été choisis en fonction des résultats plus importants de l'indicateur sur le Nombre de Doses Unités NODU<sup>4</sup> pour les départements de la Moselle et du Bas-Rhin, sous réserve d'acceptation de la commune d'accueillir un préleveur.

Les Figures 6 à 10 caractérisent l'occupation du sol de chaque site et les photos illustrent l'emplacement du préleveur.

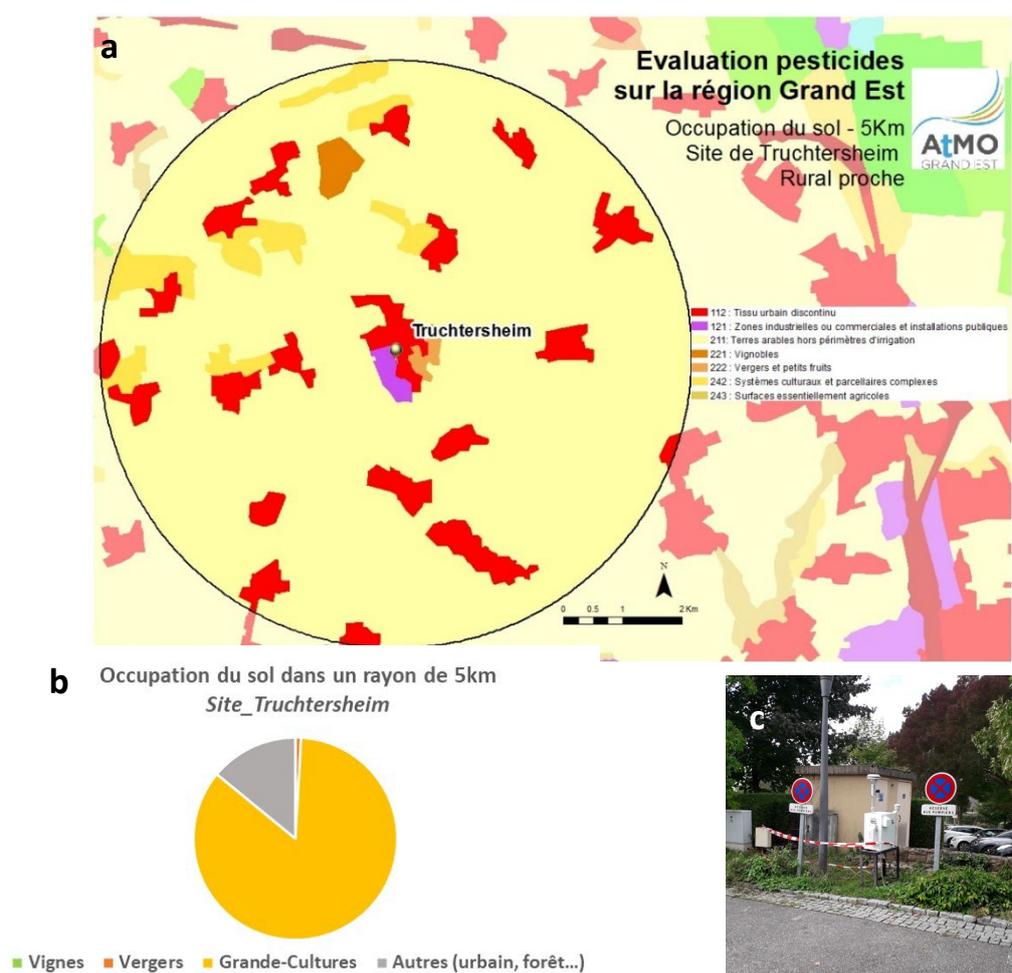


Figure 6 : Occupation du sol sur un rayon de 5km autour du site (cartographie (a), répartition (b)) et implantation du préleveur (c) à Truchtersheim (Dept.67)

<sup>4</sup> <https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/les-indicateurs-a1598.html>

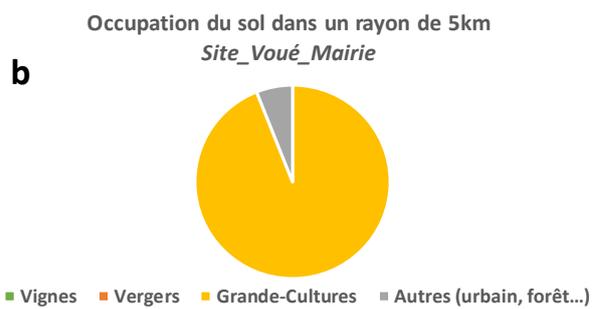
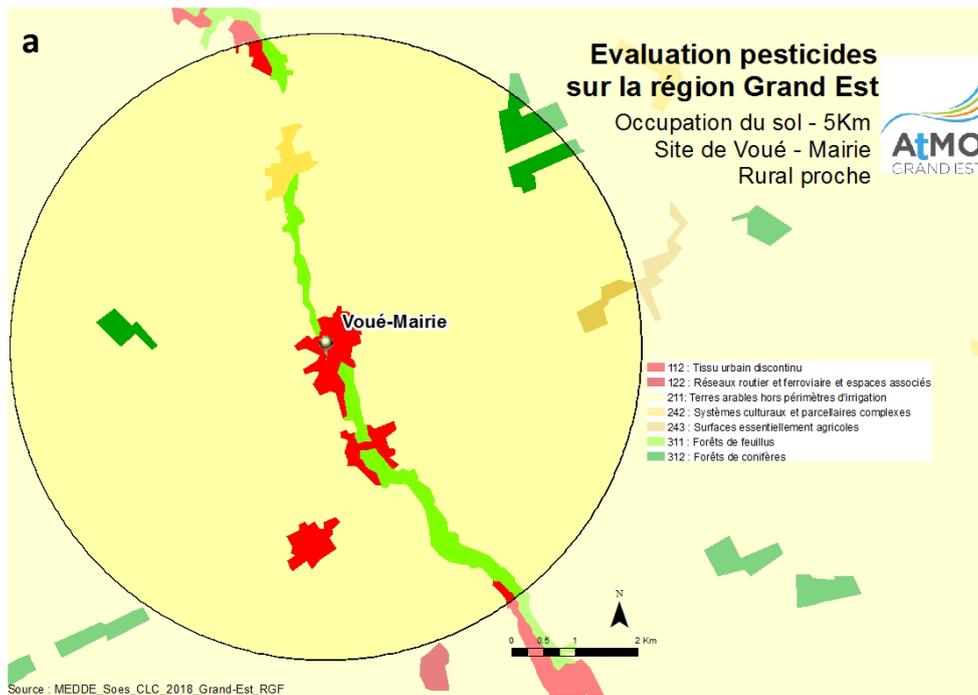


Figure 7 : Occupation du sol sur un rayon de 5km autour du site (cartographie (a), répartition (b)) et implantation du préleveur (c) à Voué\_Mairie (Dept.10)

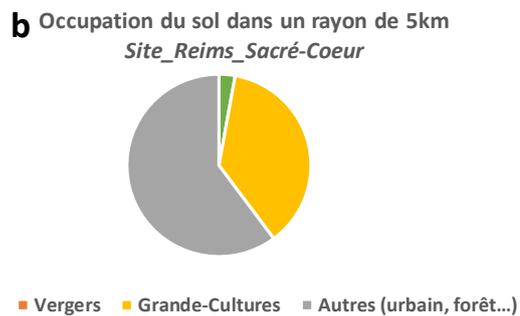
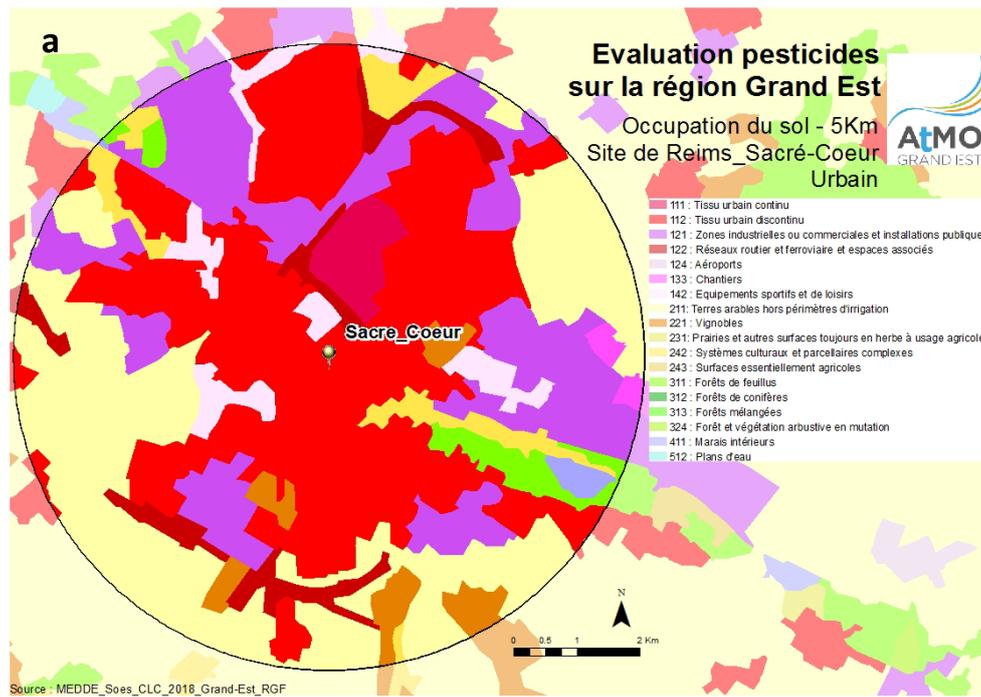


Figure 8 : Occupation du sol sur un rayon de 5km autour du site (cartographie (a), répartition (b)) et implantation du préleveur (c) à Reims\_Sacré Cœur (Dept.51)

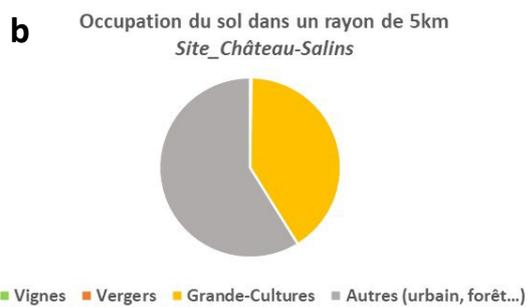
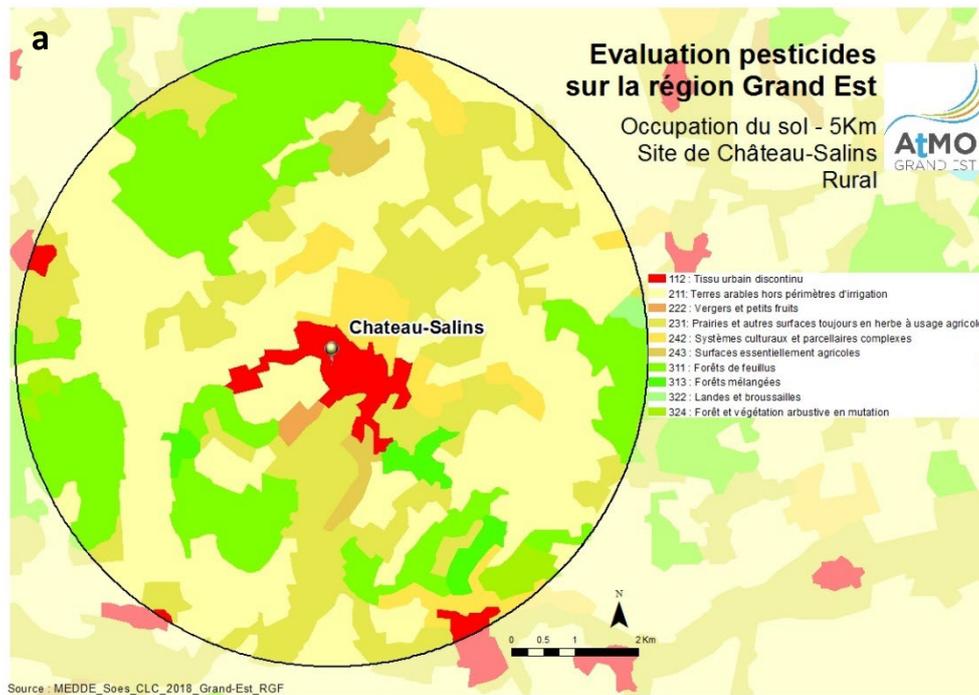


Figure 9 : Occupation du sol sur un rayon de 5km autour du site (cartographie (a), répartition (b)) et implantation du préleveur (c) à Château-Salins (Dept.57)

## 2.5. CALENDRIER DES PRELEVEMENTS

Le Tableau 3 indique le planning des prélèvements. Seul un échantillon est manquant sur le site de Voué au cours de la semaine 30 en raison d'un dysfonctionnement de l'appareil.

Tableau 3 : Planning des prélèvements 2023

	Semaine	Reims_SC	Château-Salins	Truchtersheim	Voué_M
hiver	S4				
	S5				
	S6				
	S7				
	S8				
	S9				
	S10				
	S11				
	S12				
	S13				
	S14				
Printemps	S15				
	S16				
	S17				
	S18				
	S19				
	S20				
	S21				
	S22				
	S23				
	S24				
	S25				
Été	S26				
	S27				
	S28				
	S29				
	S30				
	S31				
	S32				
	S33				
	S34				
	S35				
	S36				
Automne	S37				
	S38				
	S39				
	S40				
	S41				
	S42				
	S43				
	S44				
	S45				
	S46				
	S47				
	S48				
	S49				
	S50				

Légende :  
 Prélèvement HS  
 Absence de prélèvement

### 3. RESULTATS

#### 3.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Certains paramètres météorologiques jouent un rôle important à la fois sur l'utilisation des produits phytosanitaires et sur leur dispersion dans l'air ambiant. L'efficacité d'un traitement varie en fonction de l'humidité, de la température et surtout de la vitesse du vent. Ainsi, les produits ne peuvent être utilisés en pulvérisation ou poudrage que si le vent a un degré d'intensité inférieur ou égal à 3 sur l'échelle de Beaufort, le risque de dérive du produit étant trop importante (arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et l'utilisation des PP). Il est également conseillé de traiter le matin ou en soirée au-dessus de 60 % d'hygrométrie car elle influence la vitesse d'évaporation des gouttes. Par temps sec, les fines gouttes peuvent s'évaporer avant même de toucher la plante voire se volatilisent une fois déposées sur les feuilles, les autres diminuent de volume, ce qui les rend plus sensibles à la dérive. L'absorption et la migration des produits dans la plante sont optimales lorsque la température est comprise entre 12°C et 20°C.

Le caractère dominant météorologique mensuel est consigné dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Caractère météorologique dominant de 2023 sur la Région (source Météo-France)

	Caractère météorologique dominant du mois
<b>Mars</b>	Avec le passage de nombreuses perturbations actives voire orageuses, le cumul de précipitations est important avec un excédent moyen de 65%.
<b>Avril</b>	A l'échelle de la région, la température moyenne de 10,6° C est douce puisque supérieure de 0,7°C à la normale. La pluviométrie de 65 mm sur le Grand Est montre un excédent de 15 %, c'est le septième mois consécutif avec un surplus.
<b>Mai</b>	En moyenne, les températures sont supérieures aux normales de 0,7 degré. Avec des averses orageuses hétérogènes et une période sèche qui s'installe en fin de mois, les précipitations sont nettement déficitaires, de 50% en moyenne sur le Grand Est.
<b>Juin</b>	Ce mois de juin 2023 arrive en seconde position des mois de juin les plus chauds derrière 2003 avec une température moyenne de 20°C. La pluviométrie est très contrastée, largement déficitaire sur la Lorraine, le Bas-Rhin, elle est en revanche excédentaire sur la Marne et l'Aube en raison des orages qui déversent parfois des pluies diluviennes.
<b>Juillet</b>	De fréquentes situations orageuses font que le bilan pluviométrique mensuel est excédentaire de 25 % par rapport à la normale. Pour la sixième fois sur les sept premiers mois de l'année, les températures mensuelles se situent au-dessus des normales de saison.
<b>Août</b>	La température moyenne est légèrement supérieure à la normale avec un écart de 0,5 degré. Du côté des précipitations, un excédent moyen de 45% par rapport à la normale est constaté. Il faut remonter à 2014 pour retrouver un mois d'août aussi pluvieux.
<b>Septembre</b>	Ce mois de septembre est particulièrement chaud avec une anomalie de température moyenne de 4 degrés, et il se classe en première position des mois de septembre les plus chauds depuis 1947. La pluviométrie mensuelle reste faible et bien inférieure aux standards de saison.
<b>Octobre</b>	A l'échelle du Grand Est, la température moyenne de 13,5°C dépasse la normale de 2,5°C, elle arrive en sixième position des mois d'octobre les plus chauds à 1,2°C du record de 2022. Les précipitations sont largement excédentaires.
<b>Novembre</b>	La température moyenne est plus chaude que la normale avec un écart de 1,2 degré. Ce mois de novembre est toutefois moins chaud qu'en 2022. Le cumul des précipitations est très important avec un excédent moyen de 75 % sur la normale.
<b>Décembre</b>	Le mois de décembre 2023 est marqué par une grande douceur, La température moyenne de 5,6°C est supérieure à la normale de 2,4 degrés. Du côté des précipitations, le cumul agrégé à l'échelle du Grand Est est conforme à la normale.

### 3.2. SUBSTANCES QUANTIFIEES

Sur les 102 substances actives recherchées, 33 sont quantifiées tous sites confondus. Le nombre de substances quantifiées au moins une fois en 2023 est de 24 sur les sites de Voué et Reims, de 22 sur Truchtersheim et enfin 18 sur Château-Salins (Figure 10).

La liste des substances actives quantifiées sur les 4 sites est indiquée dans le Tableau 5.

Certaines substances sont quantifiées sur tous les sites : aclonifen, cyprodinil, dimétachlore, fenpropidine, folpel, lindane, métazachlore, s-métolachlore, pendiméthaline, prosulfocarbe, terbuthylazine et triallate. D'autres sont retrouvées uniquement sur 1 seul site :

- le fluazinam et le fluopyram sur le site de Voué,
- le boscalid et le chlorpyriphos methyl sur le site de Château-Salins,
- l'endosulfan, l'etofenprox, et le piperonyl butoxide sur le site de Truchtersheim,
- et le chlortoluron sur le site de Reims.

4 substances interdites d'utilisation sont quantifiées au moins 1 fois sur certains sites : l'endosulfan, le chlorpyriphos methyl, le lindane et la perméthrine.

**A noter que le lindane est à nouveau quantifié en 2023. Ceci est en lien avec la valeur de la limite de quantification de la substance qui est 4 fois moins élevée qu'en 2022 suite à un changement de laboratoire d'analyse.**

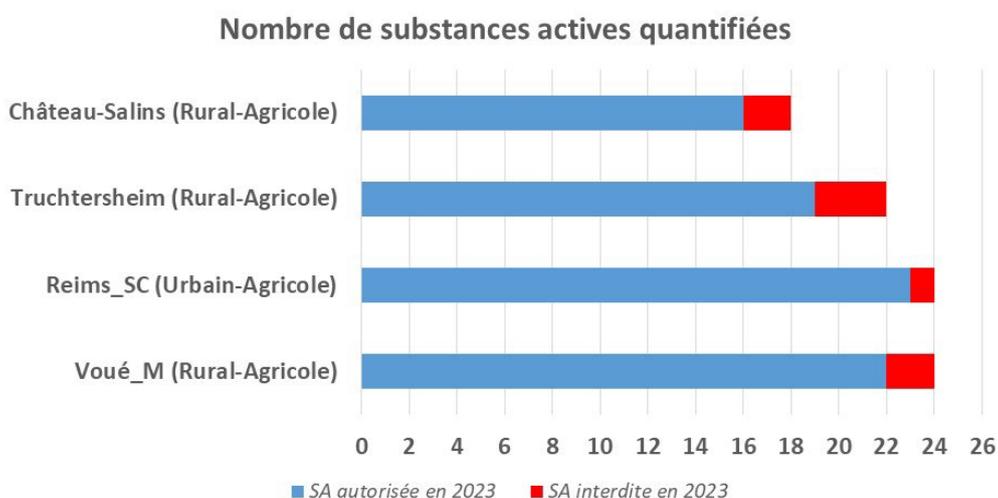


Figure 10 : Nombre de substances quantifiées au moins 1 fois en 2023

Tableau 5 : Liste des substances actives quantifiées au moins 1 fois par site  
(en rouge sont indiquées les SA interdites d'utilisation en 2023)

		Reims_SC	Château-Salins	Truchtersheim	Voué_M
H	2,4-DB (ESTERS)				
H	Aclonifen				
F	Boscalid				
H	Chlortoluron				
I	Chlorpyrifos methyl				
H	Clomazone				
F	Cymoxanil				
F	Cyprodinil				
H	Diflufenicanil				
H	Diméthachlore				
H	Diméthénamide-p				
I	Endosulfan (alpha + bêta)				
H	Ethofumesate				
I	Etofenprox				
F	Fenpropidine				
F	Fluazinam				
F	Fludioxonil				
H	Flufenacet				
F	Fluopyram				
F	Folpel				
I	Lindane				
H	Métazachlore				
H	s-Métolachlore				
H	Pendiméthaline				
I	Permethrine				
I	Piperonyl butoxide (PBO)				
H	Propyzamide				
H	Prosulfocarbe				
F	Pyrimethanil				
F	Spiroxamine				
F	Tebuconazole				
H	Terbuthylazine				
H	Triallate				
<b>Légende :</b>					
Interdit d'utilisation					
H/F/I : Herbicide/Fongicide/Insecticide					

Les herbicides sont majoritairement quantifiés sur les 4 sites de mesures (Figure 11) :

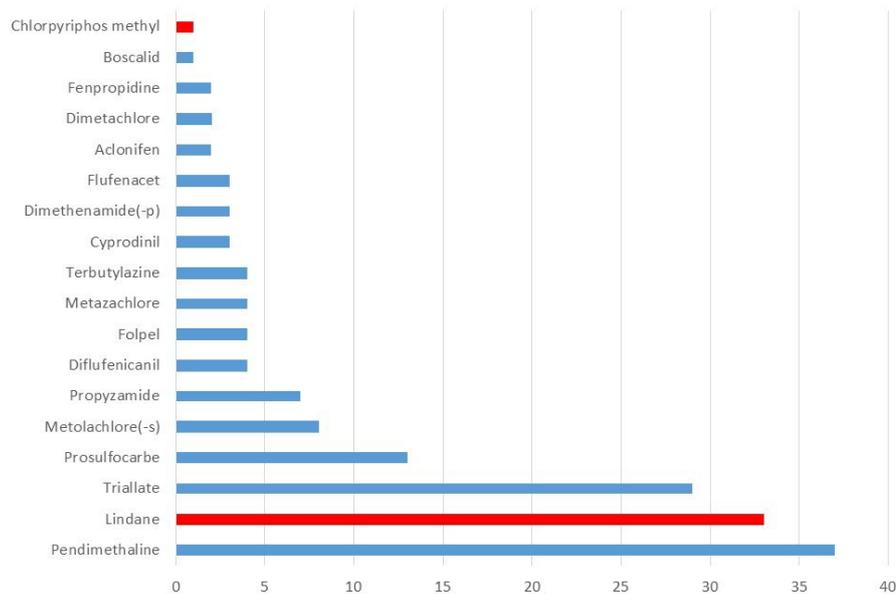
- le s-métolachlore pour le site alsacien,
- le triallate, le prosulfocarbe et la pendiméthaline pour les 3 autres sites.



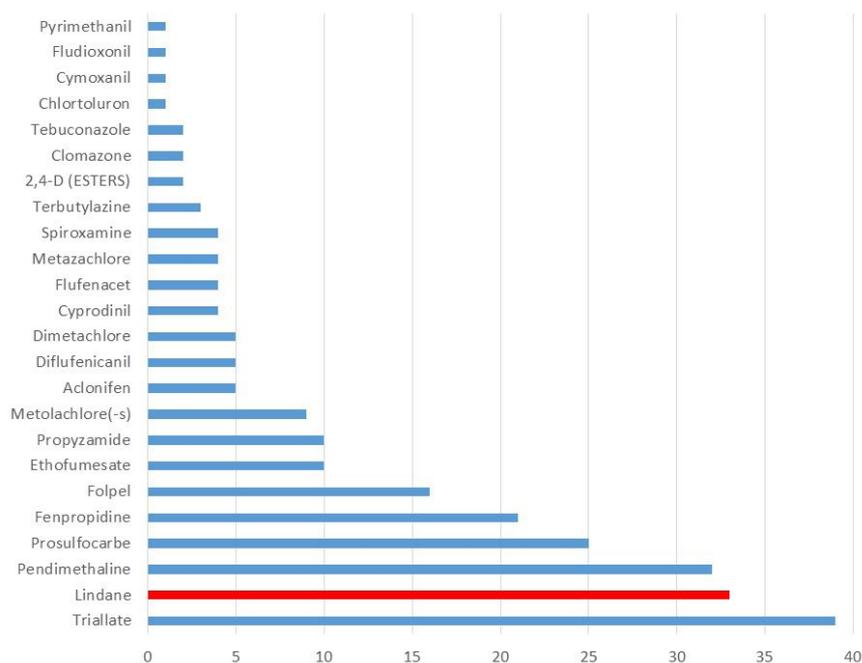
Figure 11 : Répartition du type de substance active quantifiée (Herbicide/Fongicide/Insecticide)

D'autres substances fréquemment quantifiées sont variables en fonction du site : le lindane, la fenpropidine (Figure 12 ci-après). A noter également la quantification de l'endosulfan, substance interdite sur le site de Truchtersheim.

Nombre de quantification des SA à Château-Salins sur 43 semaines de prélèvement



Nombre de quantification des SA à Reims\_Sacré Coeur sur 43 semaines de prélèvement



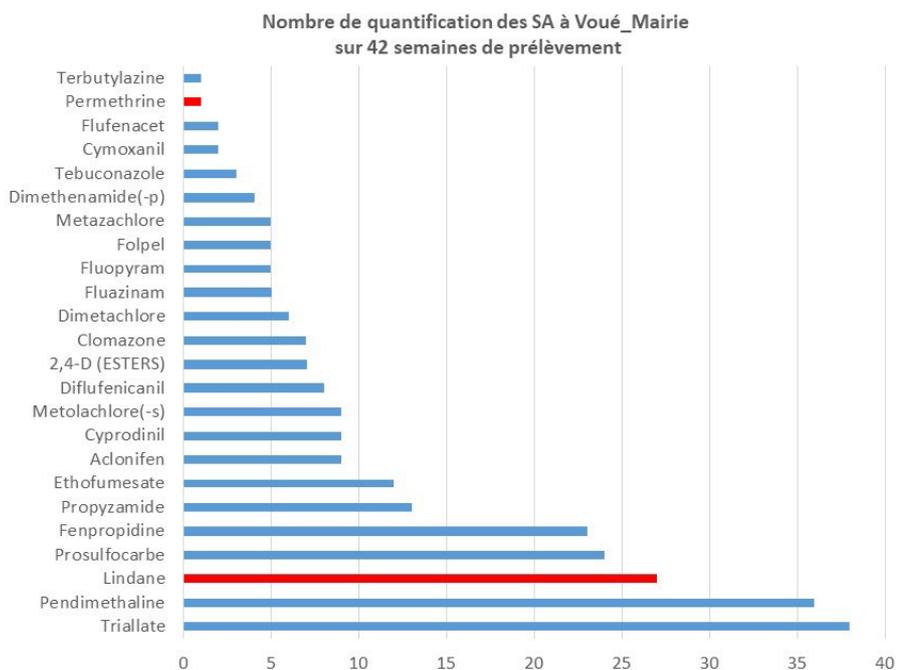
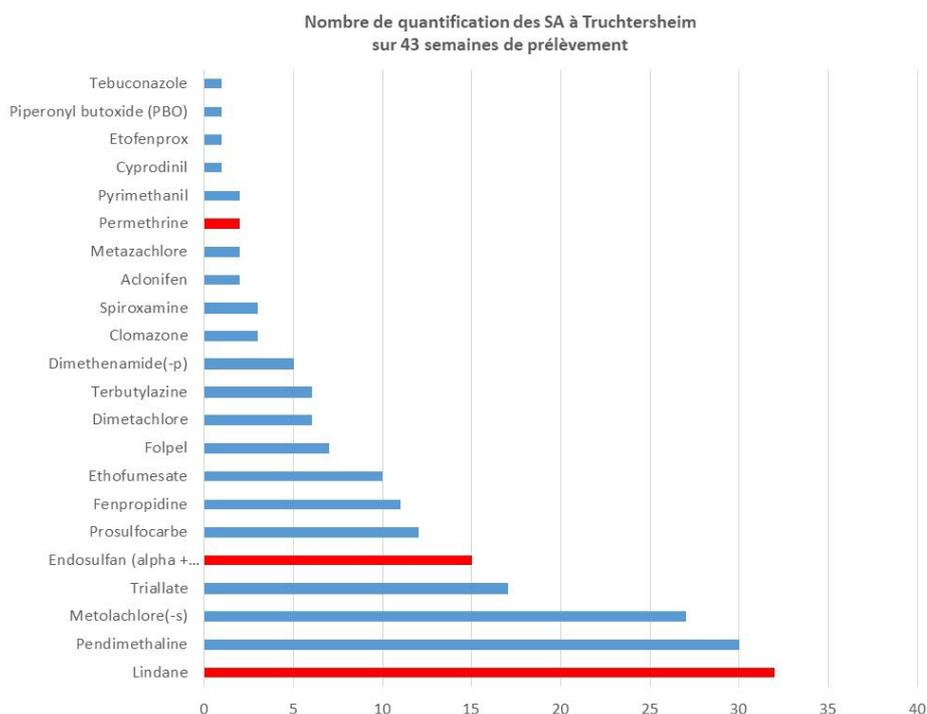


Figure 12 : Nombre de quantification des substances actives par site  
(en rouge sont indiquées les SA interdites)

### 3.3. GAMMES DE CONCENTRATION

Le Tableau 6 indique les gammes de concentration (médiane/maximum/cumul annuel) pour chaque substance active quantifiée pour chacun des sites.

Compte tenu des résultats des précédentes campagnes de mesures effectuées hors période de traitement, au cours desquelles les teneurs hebdomadaires étaient inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup>, cette concentration a été retenue pour permettre d'identifier les substances présentes de manière significative.

Ainsi, 11 substances majoritaires présentent au moins une concentration hebdomadaire supérieure à 1 ng/m<sup>3</sup> tous sites confondus : le 2,4 DB (esters), l'aclonifen, le boscalid, l'éthofumésate, la fenpropidine, le folpel, le s-métolachlore, la pendiméthaline, le propyzamide, le prosulfocarbe et le triallate.

4 substances interdites d'utilisation sont quantifiées au moins 1 fois sur certains sites : le chlorpyriphos methyl, l'endosulfan, le lindane et la perméthrine. Les concentrations de ces 4 substances sont inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup>.

Le prosulfocarbe est la substance active présentant la concentration maximale (39 ng/m<sup>3</sup>) sur le site de Reims, ainsi que la substance active présentant le cumul annuel le plus élevé (146 ng/m<sup>3</sup>) sur le site de Voué. La valeur médiane maximale est de 2,3 ng/m<sup>3</sup> sur ce site.

Tableau 6 : Gammes de concentration des substances quantifiées

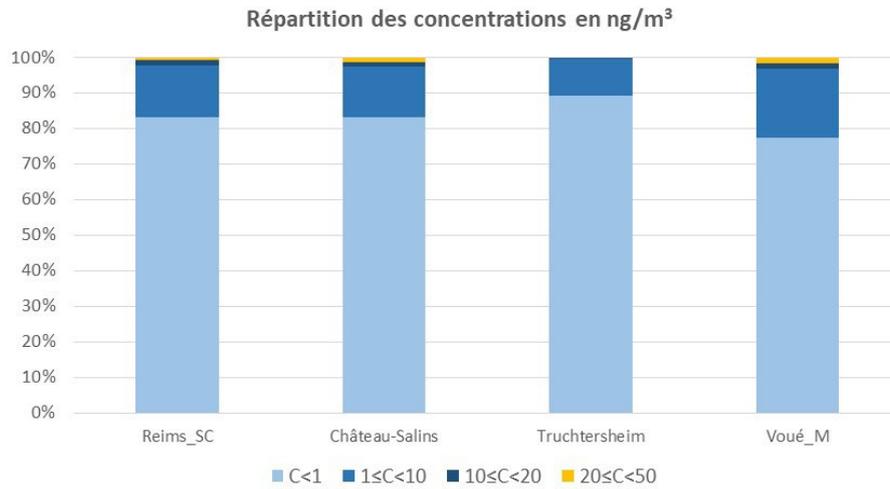
ng/m <sup>3</sup>	Type	Reims-SC			Château-Salins			Truchtersheim			Voué_M		
		Méd	Max	Cum	Méd	Max	Cum	Méd	Max	Cum	Méd	Max	Cum
2,4-DB (ESTERS)	H	0,2	0,3	0,4							0,2	1,5	2,8
Aclonifen	H	0,2	0,3	1,1	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,4	1,2	4,5
Boscalid	F				1,0	1,0	1,0						
Chlortoluron	H	0,2	0,2	0,2									
Chlorpyriphos methyl	I				0,3	0,3	0,3						
Clomazone	H	0,2	0,2	0,5				0,2	0,2	0,6	0,3	0,7	2,3
Cymoxanil	F	0,2	0,2	0,2							0,2	0,2	0,4
Cyprodinil	F	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,7	2,3
Diflufénicanil	H	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,3				0,1	0,2	0,5
Diméthachlore	H	0,1	0,4	1,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	1,6	0,1	0,5	1,1
Diméthénamide-p	H				0,2	0,4	0,7	0,4	0,5	1,6	0,3	0,6	1,3
Endosulfan (alpha + bêta)	I							0,2	0,3	3,6			
Ethofumesate	H	0,4	0,8	3,8				0,1	0,4	1,7	0,8	3,0	11,7
Etofenprox	I							0,1	0,1	0,1			
Fenpropidine	F	0,8	13,4	38,9	0,2	0,3	0,4	1,0	10,2	19,2	1,3	26,9	100,6
Fluazinam	F										0,2	0,3	1,2
Fludioxonil	F	0,3	0,3	0,3									
Flufenacet	H	0,2	0,2	0,9	0,2	0,2	0,4				0,4	0,7	0,9
Fluopyram	F										0,3	0,3	1,2
Folpel	F	0,4	1,7	10,0	0,4	0,4	1,4	0,9	1,5	5,9	0,3	0,7	1,7
Lindane	I	0,1	0,1	2,2	0,1	0,1	1,7	0,1	0,1	1,8	0,1	0,1	1,8
Métazachlore	H	0,2	0,2	0,7	0,1	0,2	0,5	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,6
s-Métolachlore	H	0,0	0,1	0,5	0,1	0,5	1,4	0,4	4,4	24,2	0,1	0,4	1,1
Pendiméthaline	H	0,3	4,5	30,1	0,2	17,2	57,2	0,1	1,3	7,6	0,5	9,1	45,6
Permethrine	I							0,6	0,9	1,1	0,6	0,6	0,6
Piperonyl butoxide (PBO)	I							0,1	0,1	0,1			
Propyzamide	H	0,2	0,7	2,7	0,2	0,7	1,8				0,1	1,1	3,6
Prosulfocarbe	H	0,7	39,3	119,2	2,4	38,5	82,8	0,3	1,1	5,3	2,3	37,0	145,6
Pyrimethanil	F	0,2	0,2	0,2				0,1	0,1	0,2			
Spiroxamine	F	0,2	0,6	1,2				0,2	0,2	0,6			
Tebuconazole	F	0,3	0,4	0,7				0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,6
Terbuthylazine	H	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,6	0,1	0,2	0,7	0,1	0,1	0,1
Triallate	H	0,3	7,1	35,4	0,3	8,3	40,1	0,2	0,9	4,6	0,4	3,7	24,8

Légende : Substance interdite d'utilisation en 2023  
Concentration maximale >1ng/m<sup>3</sup>

Méd : médiane ; Max : maximal hebdomadaire ; Cum : cumul annuel

La Figure 13 indique la répartition des concentrations hebdomadaires mesurées sur les sites de mesures.

Les concentrations inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup> présentent la classe la plus importante sur l'ensemble des sites (entre 77% et 89% des teneurs quantifiées selon le site). Seul le site de Truchtersheim ne présente pas de concentrations supérieures à 20 ng/m<sup>3</sup>. Les concentrations supérieures à 20 ng/m<sup>3</sup> correspondent au prosulfocarbe sur les sites de Reims, Voué et Château-Salins.



*Figure 13 : Répartition des concentrations hebdomadaires*

### 3.4. EVOLUTION DES CUMULS HEBDOMADAIRES

La Figure 14 indique l'évolution du cumul des concentrations des substances actives quantifiées sur chaque site de mesure.

Les concentrations de substances actives sont significatives ( $>1\text{ng}/\text{m}^3$ ) de mi-avril (semaine 16) à mi-décembre (semaine 50). Le site de Voué se démarque des autres sites au printemps et en été avec un cumul plus important par rapport aux autres sites. A noter, toutefois, un cumul également plus important sur le site de Truchtersheim de début mai à début juin (semaines 18 à 25). Une période moins chargée en substances actives est observée de fin août à fin septembre (semaines 35 à 39) en particulier sur les sites de Truchtersheim et Château-Salins. Le cumul est ensuite en hausse sur l'ensemble des sites excepté sur Truchtersheim.

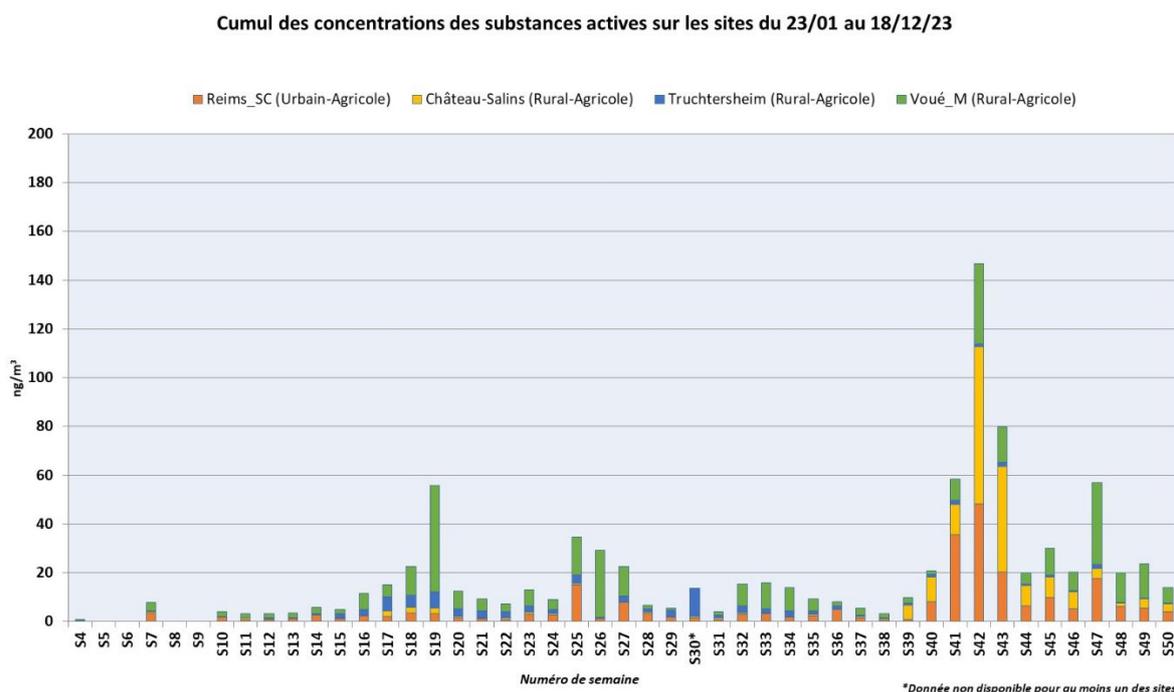


Figure 14 : Evolution des cumuls hebdomadaires des substances actives sur les sites en 2023

La Figure 15 donne l'évolution du cumul des concentrations des substances actives suivant leur usage (insecticide/fongicide/herbicide) pour chaque site de mesures. Cette figure permet d'apporter des informations sur le planning d'utilisation des différentes substances actives au cours de la campagne de mesures pour chaque site.

Excepté pour le site de Truchtersheim, **les herbicides** sont majoritairement mesurés de début octobre (semaine 40) à mi-décembre (semaine 50). Une concentration plus importante a été constatée sur 1 semaine début mai sur le site de Voué (prosulfoarbe). **Les fongicides** sont quantifiés majoritairement de début juin (semaine 25) à fin-août (semaine 35) sur les sites de Voué et Reims, et en juillet pour le site de Truchtersheim. Une faible quantification de fongicides est observée sur le site de Château-Salins. Enfin, **les insecticides** sont très faibles cette année.

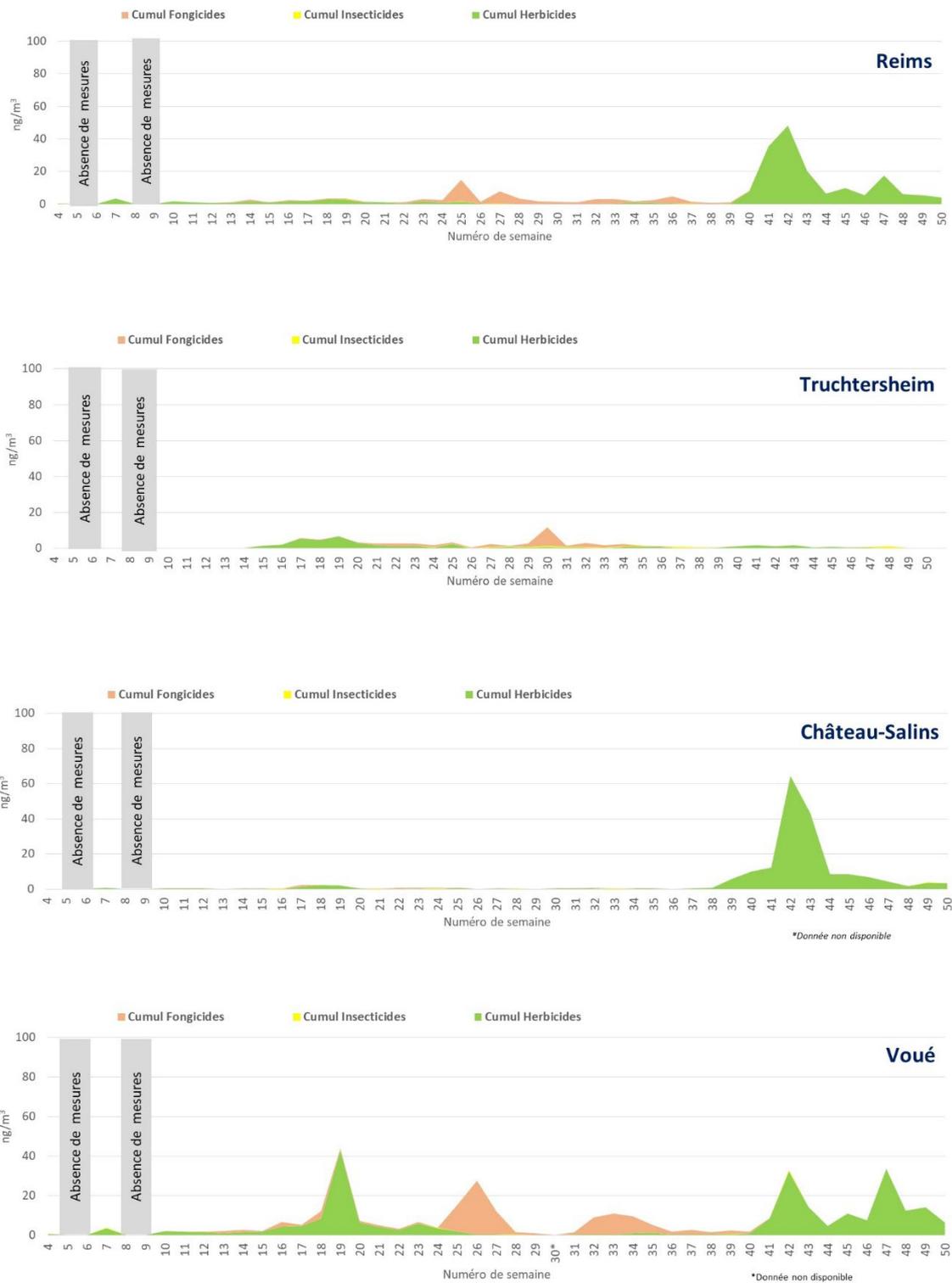


Figure 15 : Evolution des cumuls de concentrations hebdomadaires par type d'usage<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Graphique avec des aires empilées

### 3.5. ZOOM SUR LES SUBSTANCES MAJORITAIRES

La Figure 16 compare l'évolution hebdomadaire des 11 substances majoritaires (concentration maximum supérieure à 1 ng/m<sup>3</sup> sur au moins 1 des sites) sur l'ensemble des sites de mesures.



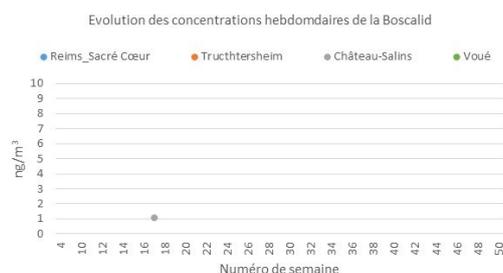


Figure 16 : Evolution des substances majoritaires sur l'ensemble des sites

Après un retard du développement végétatif de plusieurs jours, la vigne a comblé son retard phénologique début juin pour se retrouver dans la moyenne décennale (2013-2022).

Sur le vignoble, la pression mildiou a été faible jusque mi-juin puis modérée avec le retour d'épisodes pluvieux fréquents. Concernant l'oïdium, l'année 2023 est une année de pression moyenne à élevée. La pression de fin de campagne est au-dessus de 2021 et 2022, et comparable à 2020 (source CIVC). La fin de la protection a eu lieu mi-août.

**Le folpel et la spiroxamine**, figurant parmi les fongicides utilisés contre les maladies du vignoble ont été quantifiés principalement sur Reims entre mai et mi-août, correspondant à la période de pression de l'oïdium et du mildiou. Le folpel, quantifié sur d'autres sites au printemps, a pu également être utilisé pour lutter contre la septoriose du blé.



Symptômes de mildiou sur grappes (Source CIVC)

**La fenpropidine** est retrouvée majoritairement sur les sites de Reims et Voué (fin mars à mi-octobre) et dans une moindre mesure sur le site de Truchtersheim. Ce fongicide peut être employé au printemps pour lutter contre la septoriose (blé) et l'oïdium (orge), et en fin d'été contre la cercosporiose des betteraves avant la récolte.

**Le boscalid** quantifié sur le site de Château-Salins de façon ponctuel fin avril, peut être utilisé contre les maladies de céréales à paille.



Cercosporiose sur feuille de betterave (Source ITB-BSV)

**Le s-métolachlore**, mesuré principalement sur le site alsacien Truchtersheim, est présent de fin mars à mi-octobre. Cet herbicide est utilisé dans la culture du maïs, soja et betteraves.

Enfin, les herbicides **pendiméthaline**, **prosulfoarbe** et **triallate**, figurent parmi les molécules les plus quantifiées sur les sites de Reims, Voué et Château-Salins et en particulier en automne-hiver, lié aux pratiques de désherbages des cultures hiver. La **propyzamide**, principalement quantifiée à Voué au printemps et en automne, est également utilisée sur les grandes-cultures (protéagineux, oléagineux). L'**éthofumésate** est quantifié principalement sur Voué et Reims dont l'usage est principalement sur les

cultures de betteraves d'avril à juin. **La 2,4D**, herbicide principalement utilisé sur les céréales, est quantifiée principalement sur le site de Voué au printemps. **L'aclonifen**, utilisé principalement au printemps sur les protéagineux, est quantifié sur l'ensemble des sites au printemps, excepté sur le site de Château-Salins pour lequel des quantifications ont été observées à l'automne.

### 3.6. ZOOM SUR DES SUBSTANCES INTERDITES

Deux substances interdites ont été quantifiées de façon notable : le lindane sur l'ensemble des sites ainsi que l'endosulfan sur le site de Truchtersheim.

Le lindane (Figure 17) est quantifié pratiquement toute l'année sur l'ensemble des sites avec des concentrations hebdomadaires inférieures à 0,15 ng/m<sup>3</sup>. Le lindane est un insecticide organochloré utilisé à partir de la fin des années 1930 dans de nombreuses applications agricoles. Il a également été employé pour la protection des bois d'œuvre, en médecine vétérinaire et en médecine humaine pour le traitement de la gale et des poux. L'interdiction du lindane s'est échelonnée dans le temps en fonction des usages : il est interdit en France depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1998 pour les usages en tant que phytopharmaceutique agricole et depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2006 pour les usages biocides (traitement du bois). La vente de produits pharmaceutiques contenant du lindane est, quant à elle, interdite depuis le 31 décembre 2008. Le lindane est encore présent dans les sols<sup>6</sup> de la France entière.

Cette substance a été identifiée par l'ANSES comme substance d'intérêt à la suite de la CNEP<sup>7</sup>, méritant une étude approfondie.

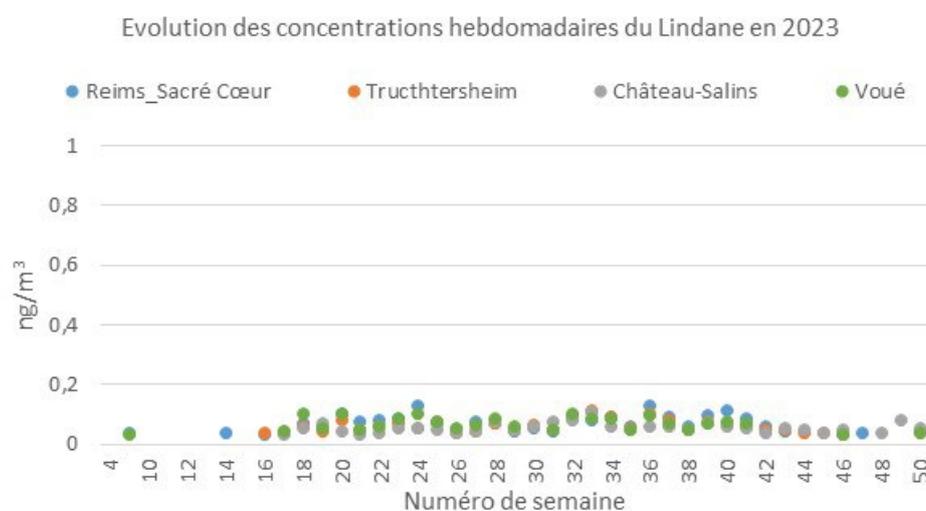


Figure 17 : Evolution du lindane en 2023

L'endosulfan a été ajouté à la liste des substances recherchées en 2023. Il s'agit d'un insecticide interdit organochloré non approuvé en Europe depuis 2005. Cette substance a été quantifiée uniquement sur le

<sup>6</sup> <https://www.donnees.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lesessentiels/essentiels/sol-contamination-lindane.htm>

<sup>7</sup> <https://www.anses.fr/fr/content/pesticides-dans-l%E2%80%99air-ext%C3%A9rieur-l%E2%80%99anses-identifie-les-substances-n%C3%A9cessitant-une-%C3%A9valuation>

site de Truchtersheim (35%) avec une concentration maximale hebdomadaire de 0,35 ng/m<sup>3</sup>. La source de cet insecticide n'est pas identifiée. A noter que l'endosulfan a également été quantifié en 2022 de façon régulière entre mai et septembre sur la ville de Libourne par ATMO Nouvelle Aquitaine pour la première fois.

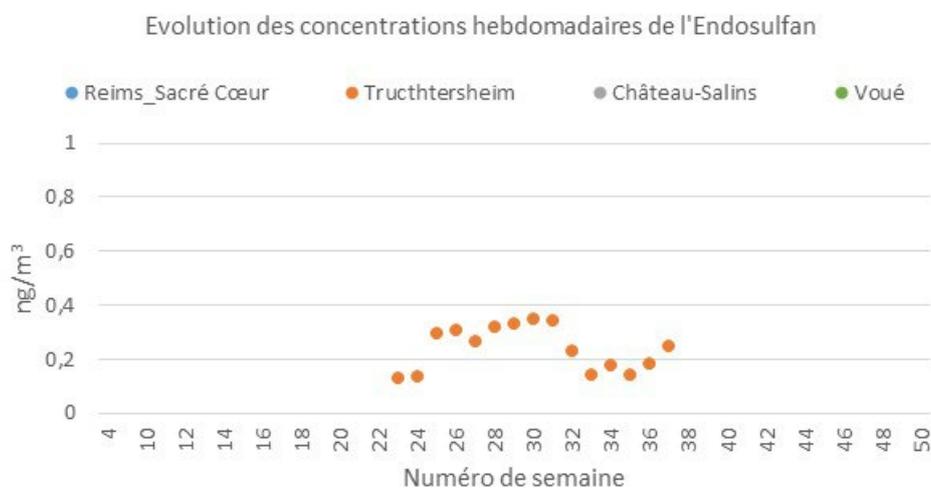


Figure 18 : Evolution de l'Endosulfan en 2023

### 3.7. PESTICIDES ET PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit un perturbateur endocrinien comme une substance ou mélange exogène modifiant la (les) fonction(s) du système endocrinien et provoquant ainsi des effets sanitaires nocifs dans un organisme intact, sa descendance, ou ses sous-populations.

Une définition des perturbateurs endocriniens pour les substances contenues dans les produits phytopharmaceutiques et les produits biocides a été adoptée en 2017 au niveau européen (règlements UE 2017/2100 et UE 2018/605).

Dans le cadre de la seconde Stratégie Nationale sur les Perturbateurs Endocriniens (SNPE 2), l'Anses a élaboré en 2021 une liste de 906 substances d'intérêts<sup>8</sup> et identifié une sélection de substances prioritaires à inscrire dans son programme d'évaluation.

Un certain nombre de pesticides figurent dans cette liste de substances d'intérêt. La Figure 19 indique le pourcentage de perturbateurs endocriniens potentiels quantifié sur la totalité de prélèvements.

Les substances qui ressortent le plus sont le lindane et la pendiméthaline sur l'ensemble des sites, le s-métolachlore et l'endosulfan sur le site de Truchtersheim, le folpel sur le site de Reims.

Le site de Reims est le site récoltant un nombre plus élevé de perturbateurs endocriniens potentiels quantifiés.

<sup>8</sup> <https://www.anses.fr/fr/content/acc%C3%A9%C3%A9rer-l%E2%80%99%C3%A9valuation-des-perturbateurs-endocriniens>

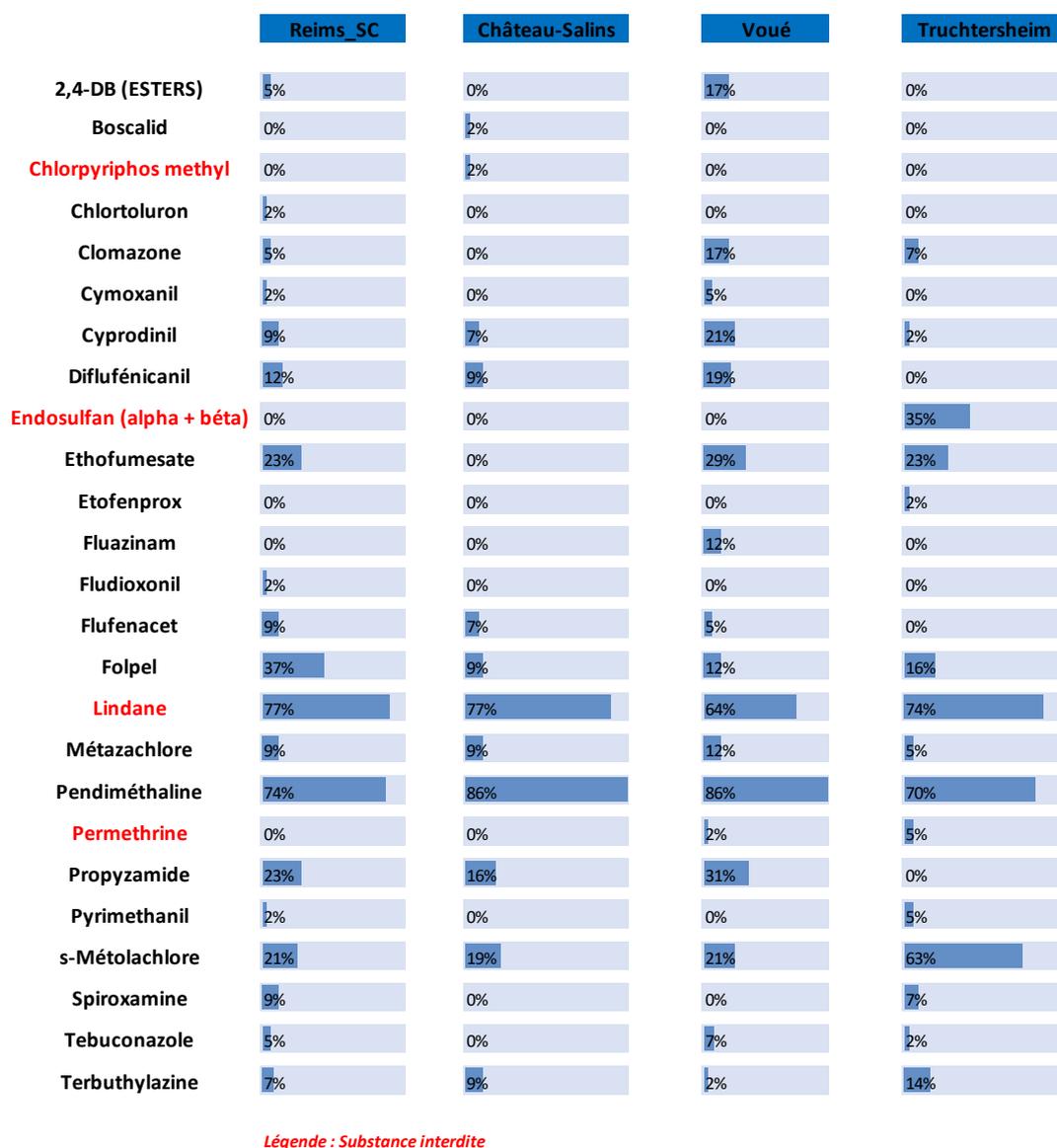


Figure 19 : Pourcentage de quantification des perturbateurs endocriniens potentiels en 2023

## 4. HISTORIQUE DES MESURES

Afin de prendre en compte les variations interannuelles liées aux conditions climatiques spécifiques de l'année, jouant sur la pression phytosanitaire, l'étude de moyenne triennale glissante pour identifier des tendances significatives a été réalisée sur les sites de Reims et Voué ayant un historique conséquent.

**Note de lecture : la moyenne hebdomadaire triennale 2022 correspond à la moyenne du cumul hebdomadaire des années 2021, 2022 et 2023.**

L'étude du cumul hebdomadaire triennal représentée sur la Figure 20 montre :

- Après une hausse progressive du cumul à l'automne sur le site de Reims de 2013 à 2021, liée à la quantification d'herbicides plus importante, en particulier le prosulfocarbe, une baisse est constatée pour 2022.
- De même que pour Reims, une baisse du cumul à l'automne est constatée sur le site de Voué en 2022.
- Une baisse du cumul au printemps et en été sur le site de Reims à partir de 2013, liée à une baisse de la quantification de fongicides spécifiques au vignoble en particulier le folpel.
- Des profils de cumuls annuels qui diffèrent selon le site, en lien avec la typologie du site (urbain/rural).

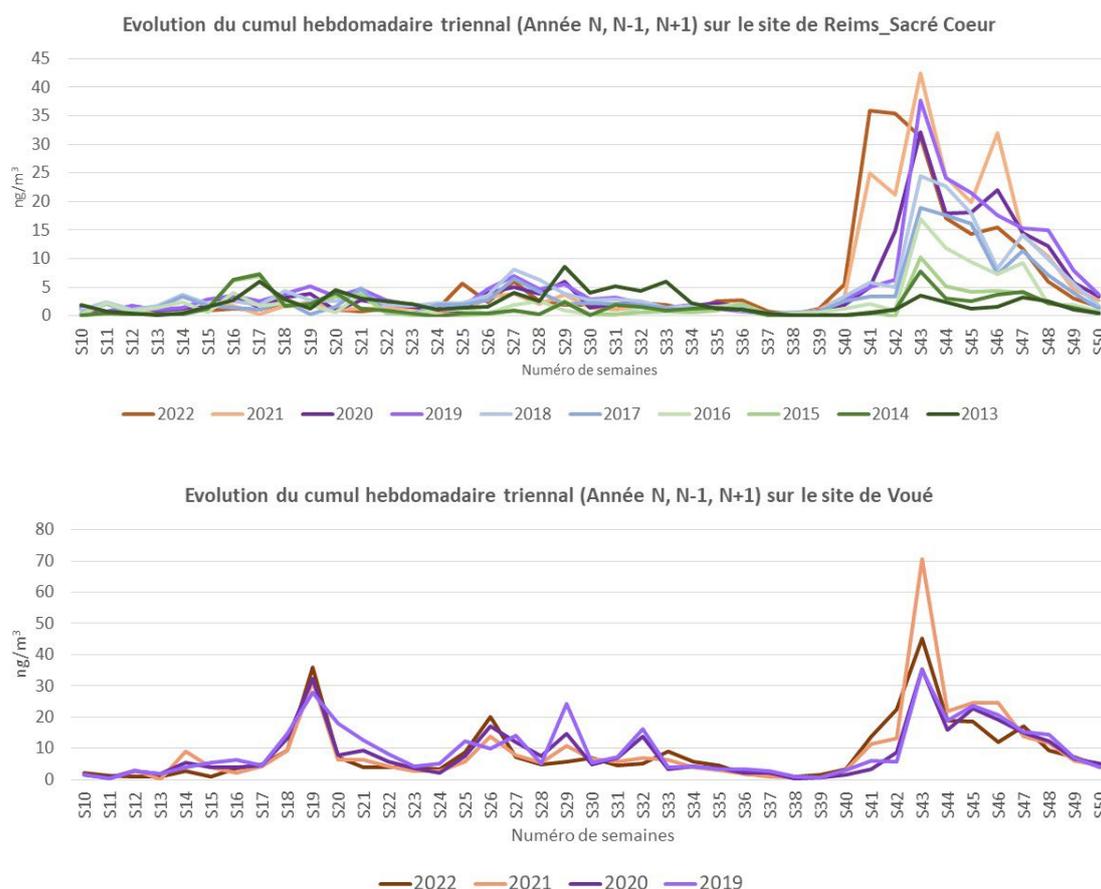


Figure 20 : Evolution du cumul hebdomadaire triennal sur le site de Reims depuis 2013 et sur le site de Voué depuis 2019

La Figure 21 présente l'évolution du cumul moyen annuel et du cumul triennal moyen (Année N, N-1, N+1) sur les sites de Reims et de Voué.

L'évolution du cumul triennal moyen de pesticides montre :

- Une baisse de -7 % sur le site de Voué sur la période de 2019 à 2022.
- Une augmentation d'un facteur 5 en 10 ans (2013 - 2022) sur le site de Reims Sacré-Cœur.
- Une stabilité sur le site de Reims Sacré-Coeur sur la période de 2019 à 2022.

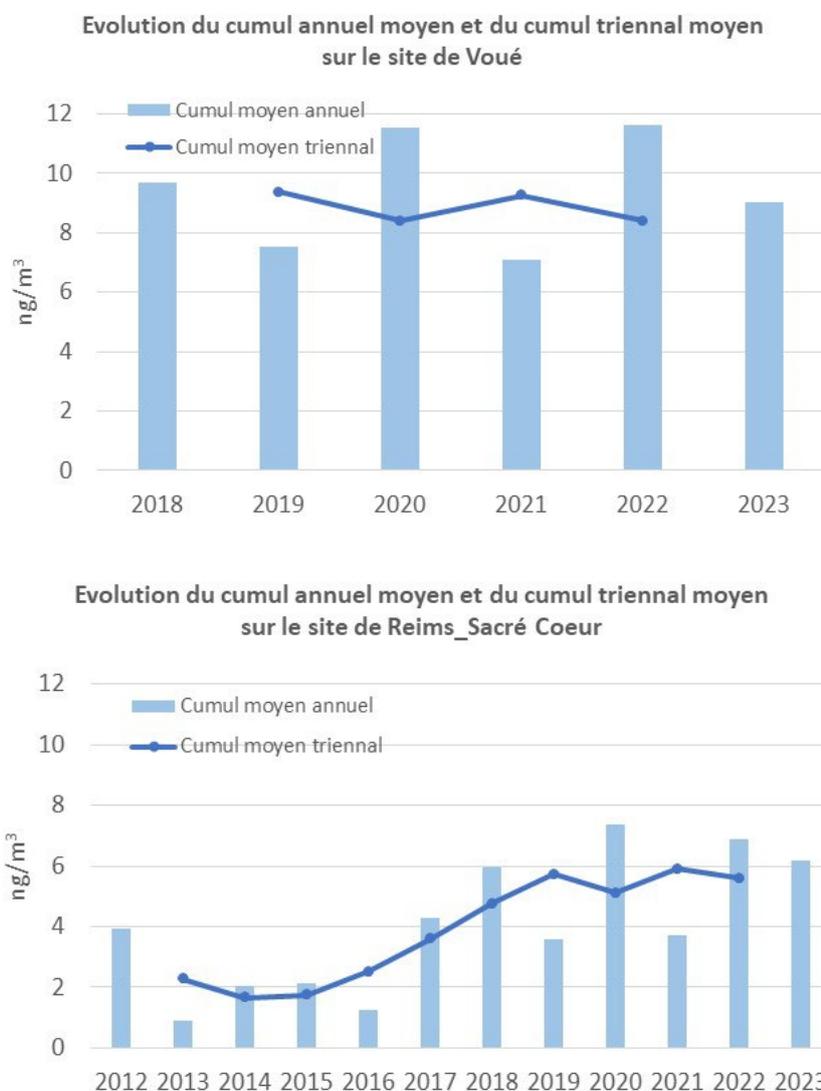


Figure 21 : Evolution du cumul moyen annuel et du cumul triennal moyen sur le site de Reims depuis 2012 et sur le site de Voué depuis 2018

## CONCLUSION

---

L'évaluation hebdomadaire des pesticides a été réalisée en continu de mi-mars à mi-décembre, avec 1 semaine en janvier et en février, sur 4 sites en 2023 :

- Truchtersheim : site rural majoritairement sous influence agricole,
- Château-Salins : site rural majoritairement sous influence agricole,
- Reims\_Sacré Cœur : site urbain majoritairement sous influence agricole, avec une influence secondaire du vignoble,
- Voué\_Mairie : site rural majoritairement sous influence agricole.

Sur les 102 substances actives recherchées, **33 sont quantifiées tous sites confondus**. Le nombre de substances quantifiées au moins une fois en 2023 est de 24 sur les sites de Voué et Reims, de 22 sur Truchtersheim et enfin 18 sur Château-Salins.

**12 substances sont communes aux 4 sites** : aclonifen, cyprodinil, dimétachlore, fenpropidine, folpel, lindane, métazachlore, s-métolachlore, pendiméthaline, prosulfocarbe, terbuthylazine, et triallate.

**4 substances interdites d'utilisation sont quantifiées au moins 1 fois sur certains sites** : l'endosulfan, le chlorpyrifos methyl, le lindane et la perméthrine. Les concentrations de ces 4 substances sont inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup>.

**11 substances majoritaires présentent au moins une concentration hebdomadaire supérieure à 1 ng/m<sup>3</sup> tous sites confondus** : le 2,4 DB (esters), l'aclonifen, le boscalid, l'éthofumésate, la fenpropidine, le folpel, le s-métolachlore, la pendiméthaline, le propyzamide, le prosulfocarbe, et le triallate.

Les concentrations hebdomadaires inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup> présentent la classe la plus importante sur l'ensemble des sites (entre 77% et 89% des teneurs quantifiées selon le site). Seul le site de Truchtersheim ne présente pas de concentrations hebdomadaires supérieures à 20 ng/m<sup>3</sup>. Les concentrations hebdomadaires supérieures à 20 ng/m<sup>3</sup> correspondent au prosulfocarbe sur les sites de Reims, Voué et Château-Salins.

**Le prosulfocarbe** est la substance active présentant la concentration hebdomadaire maximale (39 ng/m<sup>3</sup>) sur le site de Reims, ainsi que la substance active présentant le cumul annuel le plus élevé (146 ng/m<sup>3</sup>) sur le site de Voué. La valeur médiane maximale est de 2,3 ng/m<sup>3</sup> sur ce site.

**Les concentrations de substances actives sont significatives (>1ng/m<sup>3</sup>) de mi-avril (semaine 16) à mi-décembre (semaine 50)**. Le site de Voué se démarque des autres sites au printemps et en été avec un cumul plus important par rapport aux autres sites. A noter, toutefois, un cumul également plus important sur le site de Truchtersheim de début mai à début juin (semaines 18 à 25). Une période moins chargée en substances actives est observée de fin août à fin septembre (semaines 35 à 39) en particulier sur les sites de Truchtersheim et Château-Salins. Le cumul est ensuite en hausse sur l'ensemble des sites excepté sur Truchtersheim.

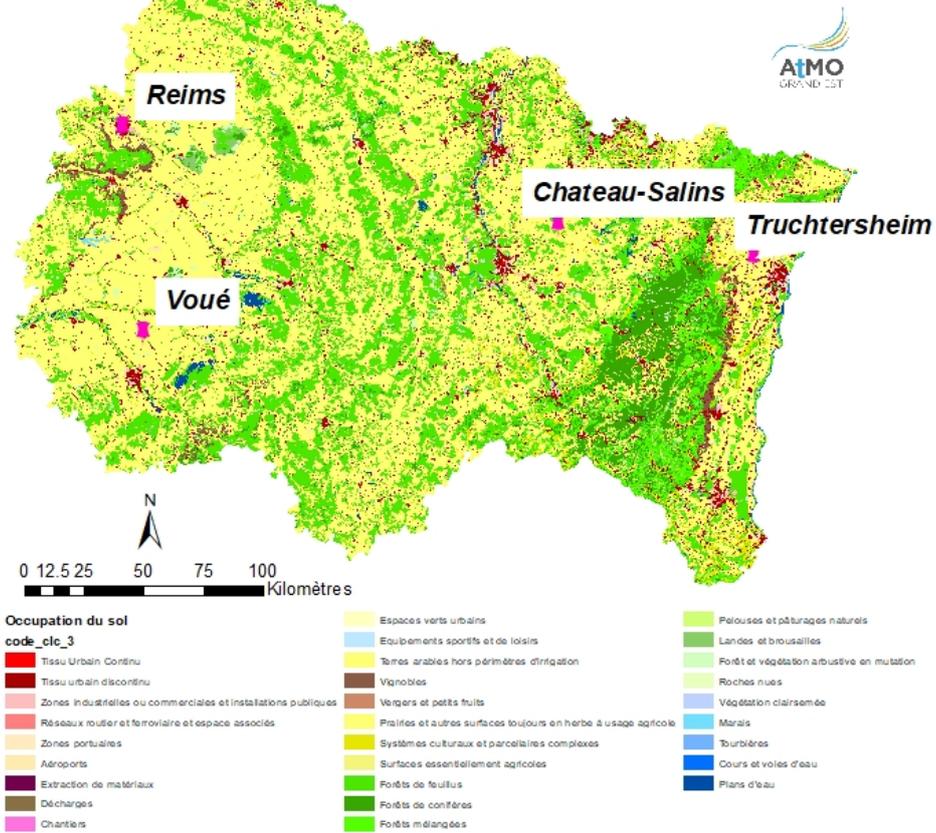
Un certain nombre de pesticides quantifiés figurent dans la **liste de perturbateurs endocriniens potentiels** identifiés par l'ANSES. Les substances qui ressortent le plus sont le lindane et la pendiméthaline sur l'ensemble des sites, le s-métolachlore et l'endosulfan sur le site de Truchtersheim, le folpel sur le site de Reims.

**L'étude du cumul triennal moyen** pour identifier des tendances significatives sur les sites de Reims et Voué montre :

- Une baisse de -7 % sur le site de Voué sur la période de 2019 à 2022.
- Une augmentation d'un facteur 5 en 10 ans (2013 – 2022) sur le site de Reims Sacré-Cœur.
- Une stabilité sur le site de Reims Sacré-Coeur sur la période de 2019 à 2022.

# ANNEXE 1

## Observatoire Pesticides 2023





**AtMO**  
GRAND EST

Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

**Air • Climat • Energie • Santé**

Espace Européen de l'Entreprise - 5 rue de Madrid - 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73 - [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air