# Etapes de construction du suivi national pérenne du niveau d'imprégnation de fond des pesticides dans l'air ambiant

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES
*Liberté Égalité Fraternité*

Fédération des associations de surveillance de la qualité de l'air
Atmo France

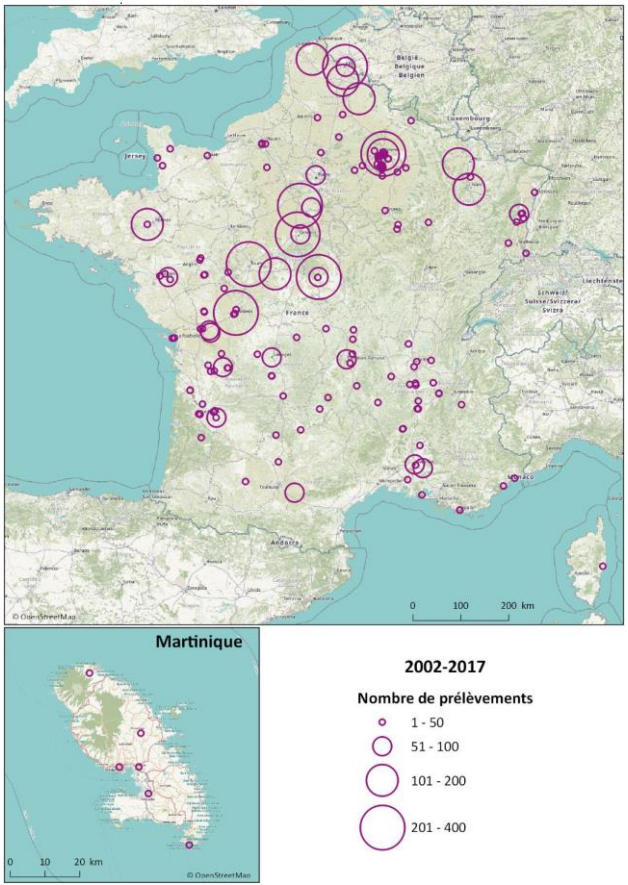
INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

LCSQA
Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

anses

fabrice.marliere@ineris.fr / emmanuelle.drab-sommesous@atmo-grandest.eu / fabrizio.botta@anses.fr

# Historique des travaux sur les pesticides dans l'air




## Interrogation sur les possibilités de transfert dans l'air des pesticides (année 90)

- **Réalisation de mesures** et prise en charge des développements par certaines AASQA dès 2001 176 sites : [urbains/ruraux] [fond/proximité] [permanent/ponctuel]
  - 321 substances actives
  - toutes activités agricoles

  --> Alimentation **Réseau PhytoPharmacoVigilance** de l'Anses (à partir de 2016)

  --> Diffusion **Base PHYTATMO sur data.gouv** (janvier 2020)

- **Partenariat AASQA/LCSQA depuis 2000**
  - Méthode de prélèvement & Méthode d'analyse
  - Normalisation (2007)
  - Alimentation **l'O**bservatoire des **R**ésidus des **P**esticides (2009)
  - Analyse multicritère et hiérarchisation des produits phytosanitaires par le LCSQA (Outil Sph'Air)

# Etapes de construction de la surveillance nationale des pesticides dans l'air

- **Surveillance** des résidus de pesticides dans l'air au niveau national = **priorité**
  - plan d'action gouvernemental sur les produits phytopharmaceutiques (avril 2018)
  - plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) 2017-2021

**2015-2017**

**Saisine Anses**

Proposition d'une **liste de SA** à surveiller
**Recommandations de stratégies de surveillance** pour évaluer l'expo de la population générale aux pesticides / air

**LCSQA**

Tests de laboratoires pour SA non testées (efficacité de piégeage...)

**Printemps 2017**

**LCSQA/ AASQA**

Travaux métrologiques *in situ* (2 AASQA)

Objectifs :

**Protocole d'une campagne exploratoire nationale** de surveillance des pesticides dans l'air

**2018-2019**

**Anses LCSQA/AASQA**

**1ère Campagne nationale** des pesticides dans l'air ambiant

- -

**AST Anses**

Première **interprétation sanitaire**

**2020-2021**

**LCSQA/AASQA**

**Surveillance nationale** des pesticides dans l'air ambiant

**Présentés aujourd'hui**

# Présentation de la CNEP

## Objectifs et organisation de la CNEP :

- disposer d'un **état des lieux harmonisé** (mesures synchronisées selon un protocole commun) des **niveaux de concentration en résidus de pesticides dans l'air ambiant** hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture
- **étudier les facteurs d'influence sur la stratégie d'échantillonnage associée** (choix des sites de mesure, durées et périodicité de prélèvement, modalités d'analyses) pour alimenter la réflexion sur les modalités d'une possible surveillance périodique des pesticides dans l'air ambiant

Convention de subvention tripartite Anses – Atmo France – Ineris (décembre 2017)

**LCSQA-Ineris**

- Coordonne la campagne (sélection substances et choix des sites)
- Pilote la réalisation des analyses par un sous-traitant
- Réalise les contrôles de cohérence des données bancarisées et la bancarisation finale dans GEOD'AIR
- Conduit l'exploitation nationale

**Atmo France**

- Apportent leur expertise locale
- Mettent en œuvre la campagne sur le terrain
- Valident et bancarisent les données dans PhytAtmo

**Anses**

- Soutient financièrement le programme
- Apporte une participation scientifique (en lien avec l'expertise AAP)

# Protocole de mesure de la CNEP

- **75 substances exploitées** (insecticides, fongicides et herbicides dont glyphosate et son dérivé (AMPA))

- Durée : **juin 2018 - juin 2019**

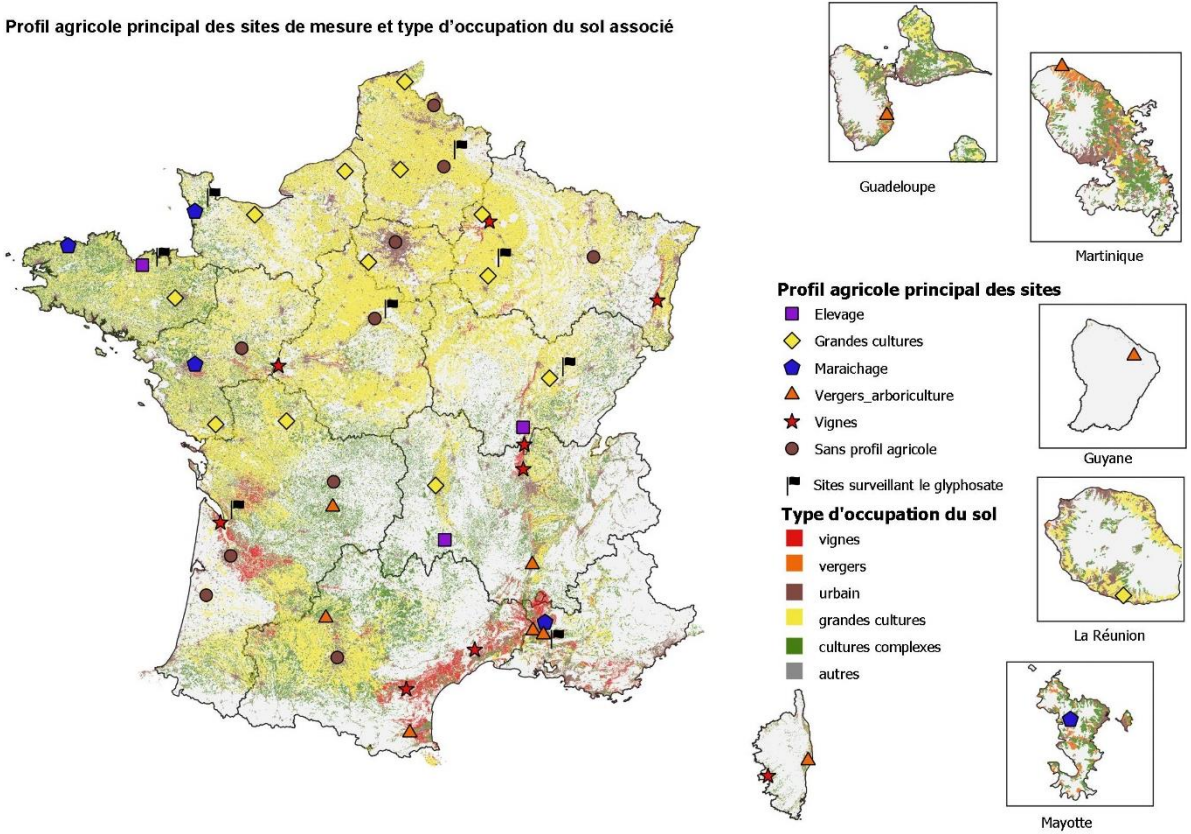
- Zone : **50 communes partenaires des AASQA (Métropole et DROM)**

- **Stratégie d'échantillonnage temporel** afin de répondre à l'objectif visé
  - Durée de l'échantillonnage
    - **Substances semi-volatiles : 7 jours** (fraction gaz et particule PM10)
    - **Substances polaires (glyphosate, AMPA et glufosinate) : 2 jours** (fraction particule PM10)
  - Fréquence des prélèvements
    selon catégorie de substances/type d'activité agricole/périodes de traitements connues
    - **Substances semi-volatiles : 1 à 5 fois par mois**
    - **Substances polaires : 1 à 12 fois par mois**

➔ **1348 échantillons validés (substances semi volatiles)**

➔ **381 échantillons validés (substances polaires)**

# Protocole de mesure de la CNEP




- **Stratégie d'échantillonnage spatial** afin de répondre à l'objectif visé
  - En fonction des **zones d'habitation** :
    50% de sites urbains/péri-urbains
    50% de sites ruraux
  - En fonction des **activités agricoles majoritaires** :
    26% de sites en grandes cultures,
    18% de sites viticoles,
    20% de sites arboricoles,
    10% de sites en maraichage
    6% de sites d'élevage
    20% sites sans profil agricole majoritaire

**➔ 1 à 6 sites par région - 18 régions (métropole et DROM)**

**➔ 50 sites de mesures répartis sur le territoire national (métropole + DROM)**

# CNEP : Limites et forces de l'étude

## Limites

- vision nationale qui ne reflète pas les différentes caractéristiques culturales régionales
- stratégie d'échantillonnage temporelle renforcée sur périodes de traitement connues :
  ➔ fréquences de détection et quantification potentiellement augmentées
  ➔ Impact minimisé sur les moyennes annuelles car issues de moyennes mensuelles
- stratégie d'échantillonnage temporelle différente selon profils agricoles
  ➔ pas documentés de la même manière
- campagne ponctuelle sur un an (+ canicule) : variabilité avec les autres années
- roses des vents (hebdomadaires ou sur 48h) des sites absentes des métadonnées

## Forces

- 75 substances exploitées sur les 90 priorisées dans la saisine Anses (2017)
- mesures synchronisées à l'échelle nationale, selon un protocole commun, sur 12 mois en 50 points du territoire } **inédit**
- très bon taux de réalisation du plan d'échantillonnage et d'analyses (> 95 %)
- plus 1800 échantillons analysés par un seul laboratoire (IANESCO) ➔ méthode homogène
- méthodes de prélèvement et d'analyses qualifiées pour l'ensemble des substances recherchées avec des limites de quantification performantes ;
- contrôles qualité et bancarisation + 100 000 données ➔ base nationale de données de qualité de l'air

📖 ➲ *https://www.lcsqa.org/fr/rapport/resultats-de-la-campagne-nationale-exploratoire-de-mesure-des-residus-de-pesticides-dans*

# CNEP : Résultats nationaux – fréquences de quantifications (FQ)

- $$\text{FQ } (\%) = \frac{nombre\ d'échantillons\ avec\ un\ résultat\ supérieur\ à\ la\ limite\ de\ quantification\ (LQ)}{nombre\ total\ d'échantillons\ analysés} \times 100$$
- Jamais quantifiées (FQ = 0%) : 56 substances dans les DROM / 19 substances en métropole
- Sur **75** substances, **9** avec FQ > 20 %

| Substances | FQ (%) DROM | FQ (%) métropole | LQ (ng/m³) |
|---|---|---|---|
| chlorothalonil | 0 | 22 | 0,238 |
| chlorpyriphos methyl | 2,5 | 25 | 0,119 |
| folpel | 0 | 27 | 0,179 |
| **glyphosate** | Non recherché | **56** | 0,009 |
| **lindane** | 11 | **80** | 0,030 |

| Substances | FQ (%) DROM | FQ (%) métropole | LQ (ng/m³) |
|---|---|---|---|
| **S-métolachlore** | **59** | 35 | 0,030 |
| **pendiméthaline** | 34 | **64** | 0,060 |
| prosulfocarbe | 0 | 35 | 0,149 |
| triallate | 0 | 40 | 0,060 |

- **FQ élevée ≠ concentration élevée**

# CNEP : Résultats nationaux - moyennes annuelles nationales

- Niveaux de concentration commentés par rapport aux ordres de grandeur rencontrés sur tout le jeu de données (0,01 / 0,1 / 1 ng/m$^3$)

- Sur 75 substances, 9 avec C moy annuelle > 0,1 ng/m$^3$ (métropole ou DROM)

| Substances | C moy (ng/m$^3$) DROM | C moy (ng/m$^3$) métropole |
|---|---|---|
| chlorothalonil | 0 | 0,24 |
| chlorpyriphos methyl | 0,05 | 0,21 |
| fenpropidine | 0 | 0,15 |
| **folpel** | **0** | **1,0** |
| S-métolachlore | 0,29 | 0,10 |

| Substances | C moy (ng/m$^3$) DROM | C moy (ng/m$^3$) métropole |
|---|---|---|
| pendiméthaline | 0,14 | 0,66 |
| **prosulfocarbe** | **0,001** | **2,6** |
| pyriméthanil | 0,005 | 0,18 |
| triallate | 0,001 | 0,27 |

XXX : substances avec FQ>20%

- 2 substances avec FQ>20% ont une C moy annuelle < 0,1 ng/m$^3$ :
  - glyphosate : 0,04 ng/m$^3$ en métropole
  - lindane : 0,06 ng/m$^3$ en métropole

# CNEP : Résultats nationaux – variabilité vs profils et typologies

## ❑ Associations substances / profils agricoles :

- Certaines substances majoritairement associées à certains profils agricoles sans être complètement absentes des autres profils :

Prosulfocarbe ⇔ grandes cultures (métropole)

Folpel ⇔ viticulture (métropole)

## ❑ Spécificité des sites :

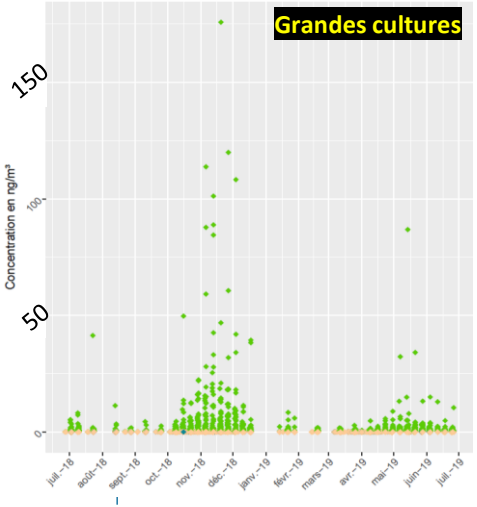
- moyennes annuelles à l'échelle des sites variables **pour une même substance** et **un même profil agricole**
  - Prosulfocarbe : C moy annuelle ➔ min = 0,40 ng/m$^3$ max = ~13 ng/m$^3$
  - Folpel : C moy annuelle ➔ min = 0,06 ng/m$^3$ max = ~13 ng/m$^3$

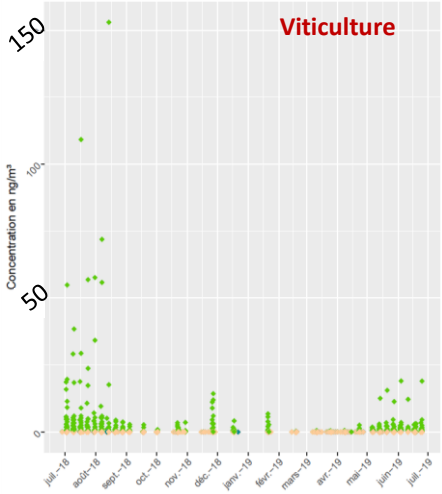
## ❑ Associations substances / typologies de site (« rural », « péri-urbain » et « urbain ») :

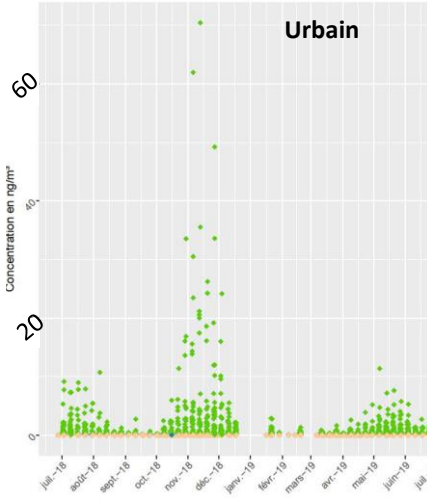
- nombre de substances observées sur chaque typologie sensiblement différent dans les DROM (14 rural / 4 péri-urbain)
- différence de répartition plus ténue en métropole (48 en rural / 30 en péri-urbain / 43 en urbain)

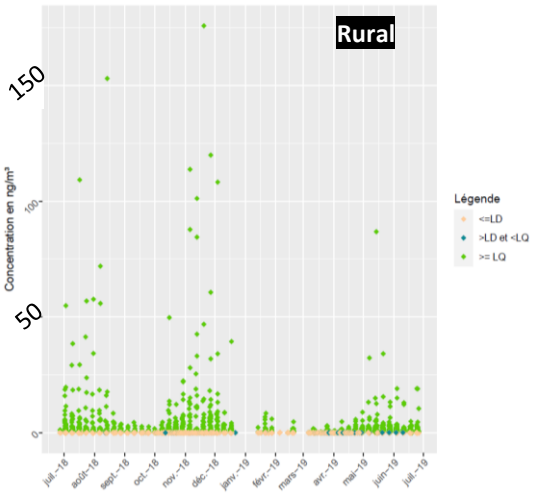
# CNEP : Résultats nationaux – variabilité temporelle

- Variabilité sur l'année des concentrations
- Périodes de + fortes concentrations globalement cohérentes avec celles déjà observées et donc avec les périodes traditionnelles de traitements connues
- Variabilité inter-annuelle dans les niveaux de concentrations mesurés à l'échelle des sites vs historique (conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.)




Elevage et maraîchage : max < 15 ng/m³
Arboriculture : max < 20 ng/m³

1 graphe = entre **15000** et **50000** données

# Premiers éléments d'interprétation sanitaire de la CNEP

## ❑ Objectif : Réaliser des premières interprétations des résultats de la CNEP

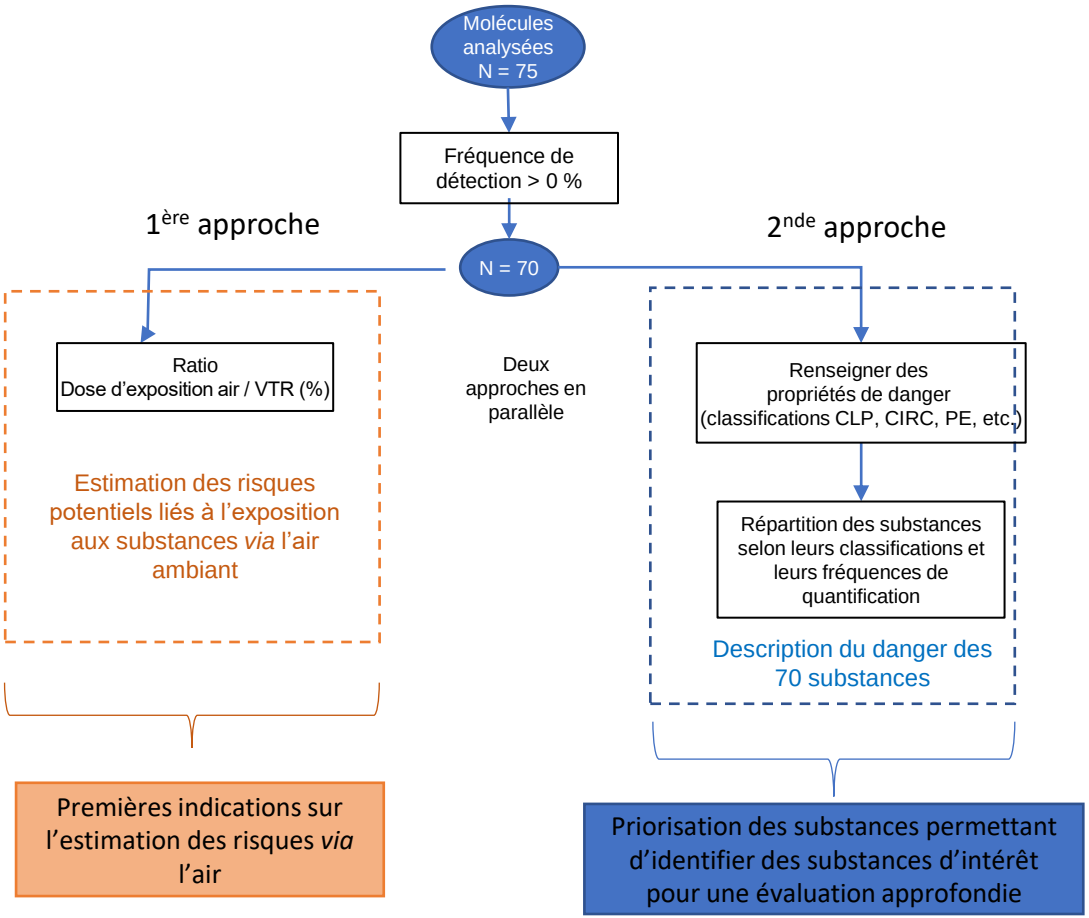
Afin d'accompagner et de mettre en perspective d'un point de vue sanitaire les résultats de la CNEP, l'Agence s'est autosaisie pour réaliser un appui scientifique et technique (AST) sur les questions suivantes :

- ❖ Mettre en perspective les données d'exposition aux substances actives via l'air ambiant, en population générale, avec des référentiels sanitaires à déterminer, notamment des valeurs toxicologiques de référence si elles existent ;
- ❖ Cibler les substances actives ou les mélanges nécessitant une évaluation des risques sanitaires approfondie suite à la publication des résultats de la CNEP ;
- ❖ Evaluer les limites et incertitudes et proposer des recommandations.

**Avec qui ?**

- ❖ Un groupe de travail ad-hoc constitué : 5 experts avec des compétences en métrologie, toxicologie, expologie, évaluation du risque
- ❖ Consultation des comités d'experts spécialisés (CES) :
  - ✓ *CES Evaluation des risques liés aux milieux aériens ;*
  - ✓ *CES Substances et produits phytopharmaceutiques, biocontrôle.*

# Premières interprétations sanitaires : méthode



# Premières interprétations sanitaires : Résultats principaux

anses

## ❑ Première approche : comparaison des expositions aux VTR

- ❖ Résultats :
  Première estimation des ratios DJE(air)/VTR = faibles
- ❖ Limites et incertitudes dans la portée et l'interprétation des résultats :
  - ✓ Manque de données de toxicité par voie respiratoire ;
  - ✓ Ancienneté de certaines VTR et absence de VTR sans seuil ;
  - ✓ Scenario « pire cas » pour DJE mais en « situations de fond »

## ❑ Deuxième approche : étude des dangers

- ❖ Exercice hors contexte réglementaire : prise en compte de plusieurs sources de données (réglementaires et académiques) ;
- ❖ Hypothèses conservatrices concernant le choix des données retenues pour prioriser les substances* ;

  **Approches dépendantes des performances analytiques de chaque substance*

## ❑ Résultats :

- ❖ **32 substances d'intérêt nécessitant une évaluation approfondie :**
  Deltaméthrine, Diuron, Epoxiconazole, Etofenprox, Fénarimol, Iprodione, Lindane, Linuron, Métribuzine, Myclobutanil, Pentachlorophénol, Phosmet, Perméthrine, 2,4-Di, Boscalid, Chlorothalonil, Chlorpropham, Chlorpyriphos-éthyl, Cyprodinil, Fenpropidine, Fluazinam, Folpel, Glyphosate, Métazachlore, Oxadiazon, Pendiméthaline, Propyzamide, Pyriméthanil, S-métolachlore, Spiroxamine, Tébuconazole, Triallate
- ❖ **6 substances avec FQ > 0 % classées dans la catégorie « Données insuffisantes ou substances non classées » pour des effets cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques (y compris sur ou via l'allaitement), PE et neurodégénératifs**

📖 ➲ https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2020SA0030Ra.pdf

# Modalités d'un suivi pérenne national (imprégnation de fond)

- **GT au sein du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air :**
  **Bureau de la qualité de l'air, référents pesticides AASQA, Atmo France, LCSQA/Ineris**

- **Objectif du suivi :**
  **Renouvellement de la photographie** obtenue lors de la **Campagne nationale exploratoire** relative aux pesticides

- **Stratégie de mesure / protocole :**
  - Substances : ensemble des substances de la CNEP, dont les 32 substances d'intérêt identifiées par l'Anses (rapport d'interprétation sanitaire)
    - 72 substances semi-volatiles : toutes celles de la campagne nationale exploratoire
    - 3 substances polaires (glyphosate, AMPA et glufosinate)
  - Profils agricoles :
    - RETEX CNEP : pas d'intérêt à poursuivre des mesures sur des sites de profil agricole « élevage »
    - autres profils maintenus : grandes cultures, viticulture, arboriculture, maraîchage
  - Méthodes de mesure identiques à la CNEP :
    - pour les substances semi-volatiles : préleveur bas volume, 7 jours
    - pour les substances polaires : préleveur haut volume, 48h
  - Périodicité de renouvellement du suivi :
    variabilité des concentrations moyennes annuelles à l'échelle d'un site selon les années
    - suivi annuel

# Modalités d'un suivi pérenne national (imprégnation de fond)

- Fréquence d'échantillonnage temporelle par an :
  Choix faits sur la base du RETEX CNEP
  - substances semi-volatiles :
    - **26 mesures** de 7 jours **par an** pour **grandes cultures, viticulture, arboriculture**
    - **18 mesures de 7 jours par an pour maraîchage** : 1 mesure toutes les 3 semaines.
  - substances polaires :

    **40 mesures de 48h par an,** à raison d'une mesure par semaine
- 1 site « bassin de vie » (urbain / péri-urbain) par région

  Critères de sélection des sites
  - Obtenir une répartition entre profils agricoles proche de celle visée pour la CNEP
  - Urbain / Péri-urbain vs rural :
    nombre d'habitants dans un rayon de 5km : métropole > 20000 (min 15000)
    DROM, Corse > 10000
  - Distance station - 1ère parcelle : > 200m (min 150m)
  - substances semi-volatiles : **18 sites par an**
  - substances polaires : sites = ceux des semi-volatiles
    - rotation sur les sites instrumentés :
    - phase 1 : d'ici fin 2023 mesures sur l'ensemble des 18 sites

| Profil agricole | Nombre de sites |
|---|---|
| Grandes cultures | 6 |
| Viticulture | 4 |
| Arboriculture | 6 |
| Maraîchage | 2 |

# Modalités d'un suivi pérenne national (imprégnation de fond)

Lancement du suivi pérenne en juillet 2021

- Résultats intégrés dans la base de données nationale de la qualité de l'air geod'AIR
- Données également accessibles sur la base de données PhytAtmo
  et sur les portails régionaux open data des AASQA

**Premiers aperçus résultats**

- >10 ng/m3 : prosulfocarbe (24,5 ng/m3)
- 4 à 10 ng/m3 : fenpropidine, folpel, pendiméthaline, prosulfocarbe
- 2 à 4 ng/m3 : fenpropidine, folpel, lindane, métolachlore, pendiméthaline, prosulfocarbe, spiroxamine, triallate
- <2 ng/m3: 42 substances (sur 75)
- Plus de 30 substances non détectées

=> Résultats dans la lignée des résultats CNEP. Concentrations un peu plus faibles (mais attention à la météo 2022 particulière),
Lindane : fréquence de détection/quantification a baissé avec la sous-traitance analytique multiple

=> A consolider au niveau national une fois l'ensemble des données annuelles validées (rapport LCSQA en 2023).

# En synergie : PestiRiv (situation de proximité des cultures de vignes)

**Etude conjointe**
**Santé Publique France / Anses**

**Partenaires pour le volet Air Ambiant :**
**AASQA / LCSQA-Ineris**

***Objectif principal :***
***Identifier une éventuelle surexposition aux pesticides des personnes vivant près de vignes par rapport aux personnes vivant loin de toute culture***

*Objectifs secondaires :*

- *Mieux connaître les déterminants de l'exposition pour proposer des recommandations en vue de réduire les expositions*
- *Etudier l'effet de la distance sur l'exposition des riverains*
- *Etudier les liens entre les différentes voies d'exposition et leurs associations avec les niveaux d'imprégnation*
- *Décrire la variation saisonnière de l'exposition chez les personnes vivant près des vignes*

**Population étudiée**

L'étude PestiRiv se déroule dans 6 régions viticoles

Elle concerne les adultes de 18 à 79 ans et les enfants de 3 à 17 ans.
Les foyers sont tirés au sort dans des communes viticoles ou dans des communes éloignées de toute culture.

**Périodes d'enquête**

L'étude PestiRiv à grande échelle s'est déroulée en deux temps :

- *octobre 2021- mars 2022 auprès de personnes vivant près de vignes*
- *mars - septembre 2022 auprès des personnes vivant près de vignes et de celles vivant loin de toute culture.*

https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/pestiriv-une-etude-pour-mieux-connaitre-l-exposition-aux-pesticides-des-personnes-vivant-en-zones-viticoles-et-non-viticoles

# Merci de votre attention !

# CNEP : Résultats nationaux – substances interdites

- Nombre de substances interdites recherchées dans la CNEP : 26
- Métropole : 4 substances interdites quantifiées avec FQ ~1% ou > 1%
- DROM : 2 substances interdites quantifiées avec FQ > 5% (vs nombre échantillons)

| Substances | FQ (%) DROM | C moy (ng/m$^3$) DROM | FQ (%) métropole | C moy (ng/m$^3$) métropole |
|---|---|---|---|---|
| lindane (POP) | 11 | 0,01 | 80 | 0,06 |
| oxadiazon | 0 | 0 | 1 | 0,001 |
| pentachloro-phénol (POP) | 6 | 0,02 | 2 | 0,01 |
| perméthrine | 0 | 0,01 | 1 | 0,01 |

- Absence de détection de chlordécone (limite de détection < 0,05 ng/m$^3$)