



Vers un suivi national pérenne du niveau d'imprégnation de fond des pesticides dans l'air ambiant



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

qualité de l'air



Atmo
France



*maîtriser le risque
pour un développement durable*



Laboratoire Central
de Surveillance de la Qualité de l'Air

anses
agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail



Connaître, évaluer, protéger

caroline.marchand@ineris.fr / ssocquet@atmo-aura.fr / 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]

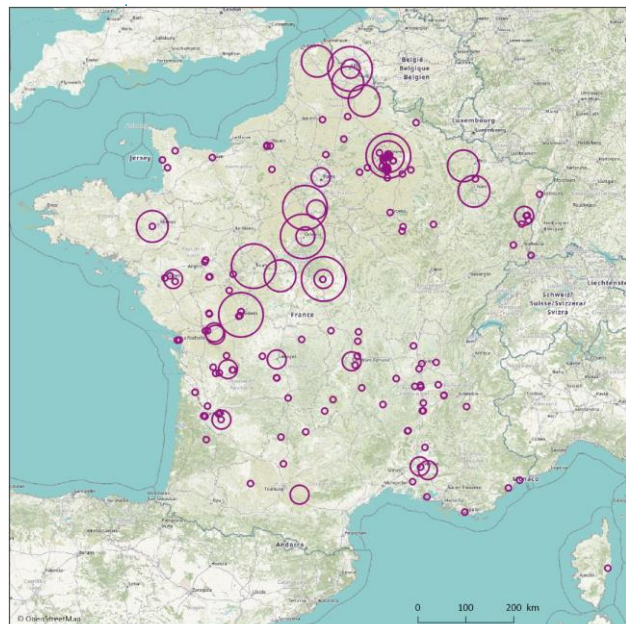
- 321 substances actives
- toutes activités agricoles

--> 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'Observatoire des Résidus des Pesticides** (2009)
- Analyse multicritère et hiérarchisation des produits phytosanitaires par le LCSQA (Outil Sph'Air)





Historique des travaux sur les 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





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

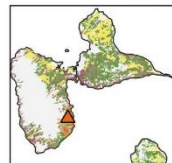
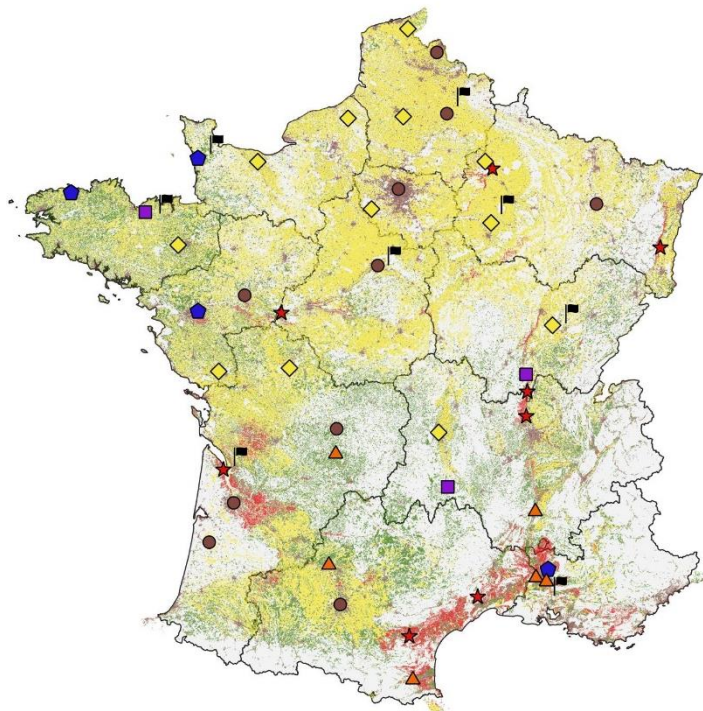
- ❑ **75 substances exploitées** (insecticides, fongicides et herbicides dont glyphosate et son dérivé (AMPA))
 - ❑ Durée : **juin 2018 - juin 2019**
 - ❑ Zone : **50 communes partenaires des AASQA (Métropole et DROM)**
 - ❑ **Stratégie d'échantillonnage temporel** afin de répondre à l'objectif visé
 - 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)**



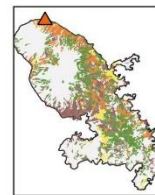


Protocole de mesure de la CNEP

Profil agricole principal des sites de mesure et type d'occupation du sol associé



Guadeloupe



Martinique

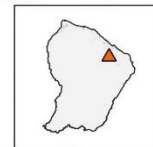
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- ◆ Grandes cultures
- ◆ Maraichage
- ▲ Vergers_arboriculture
- ★ Vignes
- Sans profil agricole

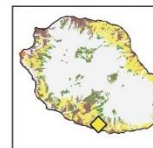
■ Sites surveillant le glyphosate

Type d'occupation du sol

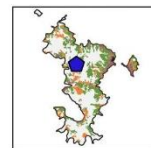
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres



Guyane



La Réunion



Mayotte

□ **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 culturelles 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





CNEP : Résultats nationaux – fréquences de quantifications (FQ)

☐
$$FQ (\%) = \frac{\text{nombre d'échantillons avec un résultat supérieur à la limite de quantification (LQ)}}{\text{nombre total d'échantillons analysés}} \times 100$$

- ☐ Jamais quantifiées (FQ = 0%) : 56 substances dans les DROM / 19 substances en métropole
- 20% = choix pour disposer d'un nombre de données suffisantes pour l'exploitation des données par rapport aux variables explicatives (profils agricoles, typologies de site, usage, ...)
 - Sur 75 substances, 9 avec FQ > 20 %

Substances	FQ (%) DROM	FQ (%) métropole	LQ (ng/m ³)
chlorothalonil	0	22	0,238
chlorpyrifos 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/m ³)
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/m³)
- ❑ Sur 75 substances, 9 avec C moy annuelle > 0,1 ng/m³ (métropole ou DROM)

Substances	C moy (ng/m ³) DROM	C moy (ng/m ³) métropole
chlorothalonil	0	0,24
chlorpyrifos 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/m³ :
 - glyphosate : 0,04 ng/m³ en métropole
 - lindane : 0,06 ng/m³ en métropole
- ❑ Médianes = 0 (➔ 50% des résultats non détectés pour la substance) sauf pour
 - Métropole : 5 substances (glyphosate, lindane, S-métolachlore, pendiméthaline, triallate)
 - DROM : 2 substances, le lindane et le S-métolachlore



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/m³)



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/m³ max = ~13 ng/m³
 - Folpel : C moy annuelle → min = 0,06 ng/m³ max = ~13 ng/m³

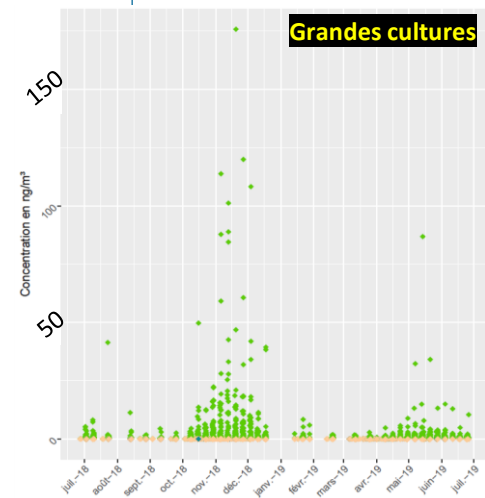
☐ Associations substances / typologies de site (« rural », « péri-urbain » et « urbain ») :

- 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)
- Substances avec C moy annuelles > 0,1 ng/m³ : globalement plus élevées sur les sites ruraux mais restent du même ordre de grandeur (delta max ~ 1,5 ng/m³ sur la moyenne annuelle)

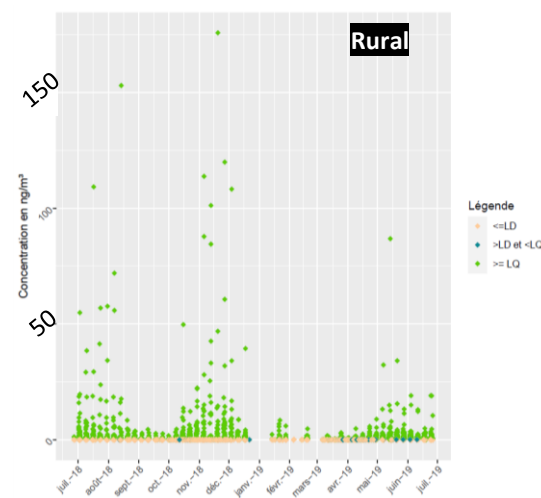
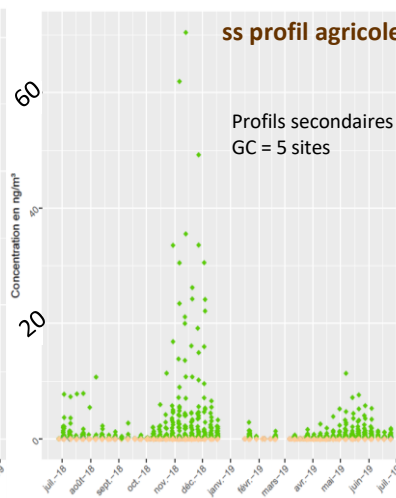
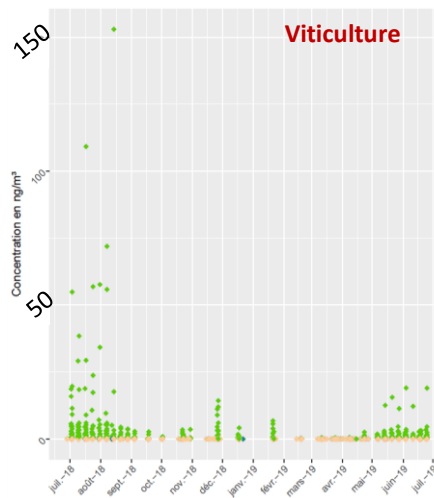


CNEP : Résultats nationaux – variabilité temporelle

- ❑ Variabilité sur l'année des concentrations
- ❑ Périodes de + fortes concentrations globalement cohérentes avec celles déjà observées et donc avec les périodes traditionnelles de traitements connus
- ❑ Variabilité inter-annuelle dans les niveaux de concentrations mesurés à l'échelle des sites vs historique (conditions météorologiques, pressions parasites, etc.)
- ❑ Situations présentant les niveaux de concentration les + élevés (tous sites et substances confondus)



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



Urbain / péri-urbain : max < 80 ng/m³

1 graphe = entre 15000 et 50000 données



Premiers éléments d'interprétation sanitaire de la CNEP (Anses)

□ 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 :

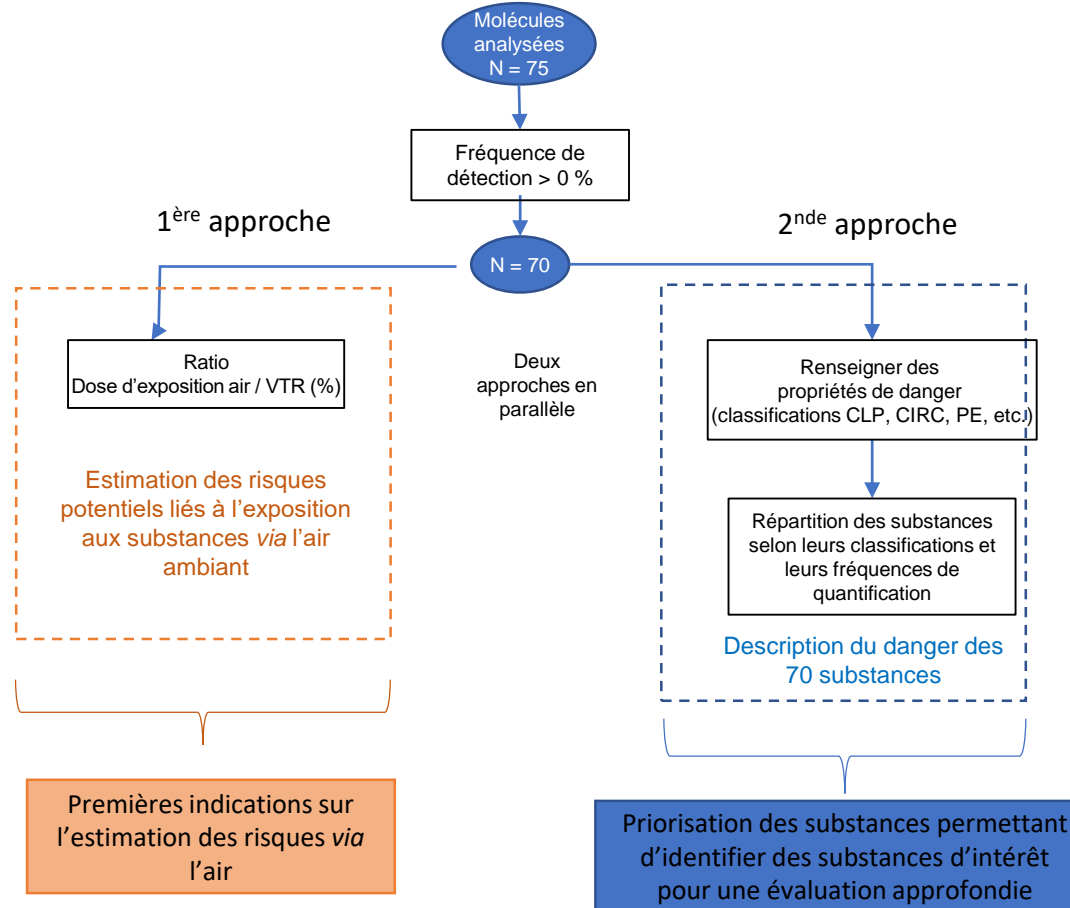
- ❖ Mettre en perspective les données d'exposition aux substances actives via l'air ambiant, en population générale, avec des référentiels sanitaires à déterminer, notamment des valeurs toxicologiques de référence si elles existent ;
- ❖ Cibler les substances actives ou les mélanges nécessitant une évaluation 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

□ 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**



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

et de tests statistiques (plan d'échantillonnage) du LCSQA pour définir une fréquence adaptée

- ❖ **substances semi-volatiles :**

- **26 mesures de 7 jours par an pour grandes cultures, viticulture, arboriculture**

janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Nb /an
1	1	2	2	2	3	3	3	2	3	3	1	26

Rappel CNEP : 34 échantillons réalisés par an pour grandes cultures et arboriculture, 29 pour viticulture.

- **18 mesures de 7 jours par an pour maraîchage (= CNEP)**

1 mesure toutes les 3 semaines.

- ❖ **substances polaires :**

- **40 mesures de 48h par an, à raison d'une mesure par semaine**

janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Nombre éch/an
1	1	4	4	4	4	4	4	4	5	4	1	40

Rappel CNEP : 51



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

- 1 site « bassin de vie » (urbain / péri-urbain) par région
 - substances semi-volatiles : **18 sites par an**
 - substances polaires : sites = ceux des semi-volatiles
 - pour les 2 prochaines campagnes annuelles, finaliser le suivi sur toutes les régions : **5 sites / an** (1 par région)
 - pour les années suivantes, faire **3 sites par an** (1 site par région, panorama complet tous les 6 ans)
 - 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)

Profil agricole	Nombre de sites
Grandes cultures	6
Viticulture	4
Arboriculture	5
Maraîchage	3

Lancement du suivi pérenne en juillet 2021

- 🔗 Résultats intégrés dans la base de données nationale de la qualité de l'air **geod'AIR** (ouverte au public à partir de l'automne 2021) pour une diffusion dès l'été 2022.
- 🔗 Données également accessibles sur la base de données PhytAtmo et sur les portails régionaux open data des AASQA (<https://atmo-france.org/lesdonnees>) dès l'été 2022



En synergie : PestiRiv

The screenshot shows the website of Santé publique France and Anses. The main heading is "PestiRiv : une étude pour mieux connaître l'exposition aux pesticides des personnes vivant en zones viticoles et non-viticoles". Below the heading, it states that from October 2021, Santé publique France and Anses (the national agency for food safety, the environment, and work) are conducting a study to better understand the exposure to pesticides of people living near vineyards or far from any culture. The page includes a search bar, a navigation menu on the left with categories like "Maladies et traumatismes", "Déterminants de santé", "La santé à tout âge", "Coronavirus (COVID-19)", "Publications", "Espace Presse", "Études et enquêtes", and "À propos". There are also links for "Accueil - Études et enquêtes", "Index", and "L'info accessible à tous". At the bottom, there are links to "IMPRIMER" and "PARTAGER".

Objectif principal :

savoir s'il existe une différence entre l'exposition aux pesticides des personnes vivant près de vignes et de celles vivant loin de toute culture.

Objectifs secondaires :

- *mieux connaître les sources d'exposition aux pesticides ;*
- *étudier l'effet de la distance du domicile aux vignes sur l'exposition ;*
- *étudier les liens entre les différentes sources d'exposition et leurs influences sur l'exposition globale ;*
- *décrire la variation de l'exposition au cours de l'année.*

Population étudiée

L'étude PestiRiv se déroule dans 6 régions viticoles :

Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Grand Est, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur.

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 débute en octobre 2021 en deux temps :

à l'automne-hiver (octobre 2021-février 2022) auprès de personnes vivant près de vignes et au printemps-été (mars - août 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-connaître-l'exposition-aux-pesticides-des-personnes-vivant-en-zones-viticoles-et-non-viticoles>



Merci de votre attention !