

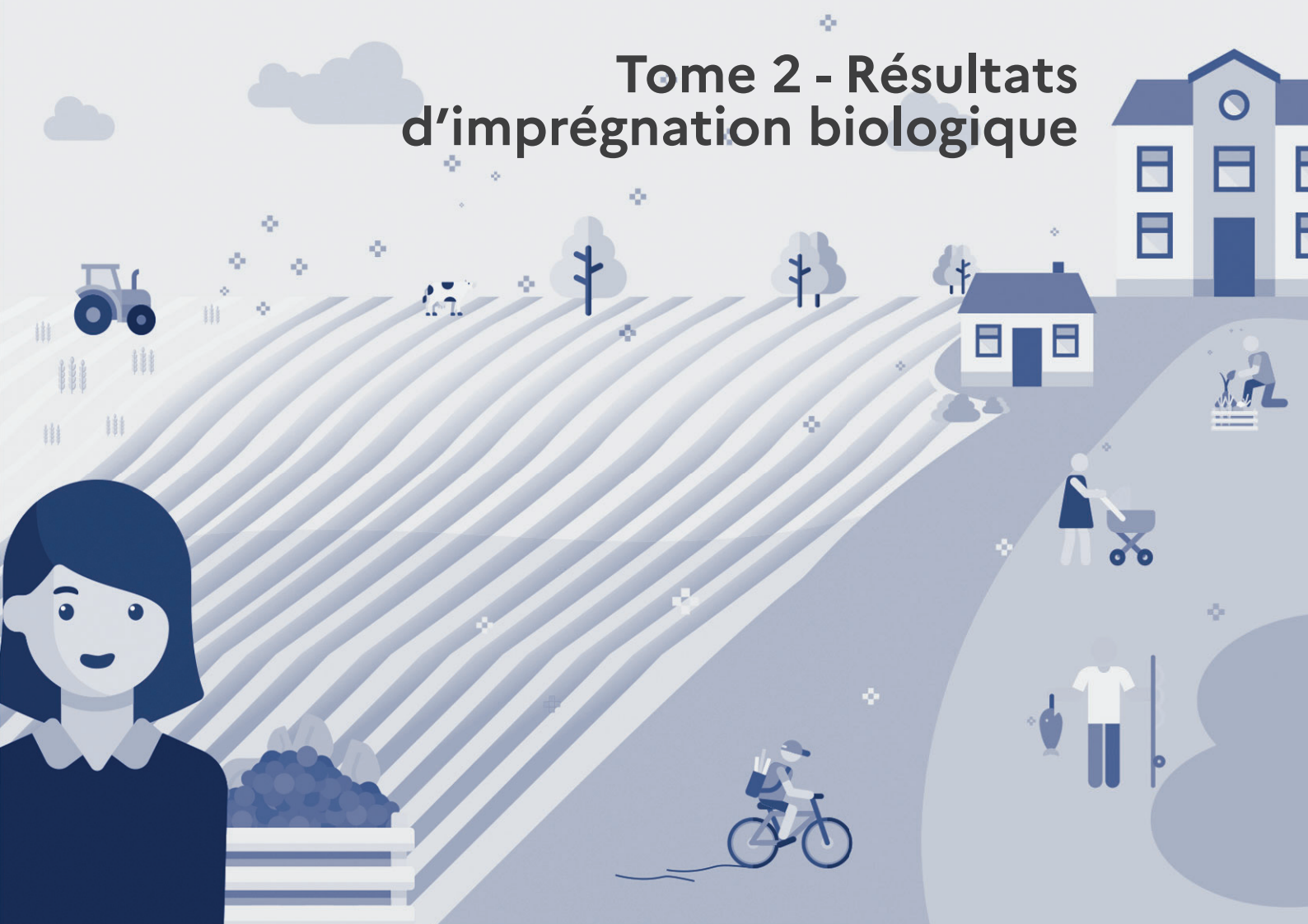
SANTÉ
ENVIRONNEMENT

JUILLET 2025

PestiRiv

Étude de l'exposition
aux pesticides chez les riverains
de zones viticoles et non viticoles

Tome 2 - Résultats d'imprégnation biologique



PestiRiv : Étude d'exposition aux pesticides chez les riverains de zones viticoles et non viticoles

Tome 2 : Résultats d'imprégnation biologique



L'étude PestiRiv est une réalisation conjointe de Santé publique France et de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) réalisée à la demande du Ministère en charge de la Santé, avec la participation de l'Institut Ipsos, l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), la Direction générale des Finances publiques (DGFiP), le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris), le Laboratoire d'étude et de recherche en environnement et santé (LERES), Atmo France et les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) qui participent à l'étude (Atmo Grand Est, Atmo Bourgogne Franche-Comté, Atmo Auvergne – Rhône-Alpes, Atmo Nouvelle-Aquitaine, Atmo Occitanie, Atmo Sud) et l'Observatoire du développement rural de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae).

Promoteur

Santé publique France

Investigatrice principale

Clémentine Dereumeaux

Équipe projet de Santé publique France

- **Direction santé environnement travail** : Laura Chaperon, Margaux Deplanche, Clémentine Dereumeaux, Karine De Proft, Clémence Fillol, Amivi Oleko, Marie Pécheux, Morgane Stempfelet, Emmanuelle Szego, Romuald Tagne-Fotso
- **Direction appui, traitements et analyses de données** : Perrine de Crouy-Chanel, Sarah Gorla, Abdessattar Saoudi, Véréne Wagner, Abdelkrim Zeghnoun
- **Direction des régions** : Christine Castor, François Clinard, Jean-Luc Lasalle, Sophie Raguet, Stéphanie Rivière, Emmanuelle Vaissiere

Rédaction

Clémentine Dereumeaux, Clémence Fillol, Sarah Gorla, Emmanuelle Szego, Romuald Tagne-Fotso, Abdessattar Saoudi, Véréne Wagner, Abdelkrim Zeghnoun

Relecture

Jean-Ulrich Mullot, en tant que président du Conseil scientifique de biosurveillance

Remerciements

Nos remerciements vont à toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement à la réalisation de l'étude PestiRiv, et aux relecteurs de ce rapport.

Nous remercions les enquêteurs et l'ensemble des participants sans qui nous n'aurions pu réaliser cette étude.

L'étude PestiRiv est réalisée avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité (OFB) dans le cadre du plan Ecophyto 2+.

Les résultats de l'étude PestiRiv sont présentés dans un rapport d'étude en trois tomes :

- **Tome 0 : Matériels, méthodes et bilan de la collecte**
- **Tome 1 : Résultats des contaminations environnementales**
- **Tome 2 : Résultats d'imprégnation biologique**

Ce rapport est accompagné d'un avis final porté conjointement par Santé publique France et l'Anses incluant les conclusions et les recommandations de leurs collectifs d'experts sur les résultats de cette étude.

Le Tome 2 rassemble les résultats des analyses réalisées à partir des échantillons biologiques de l'étude : échantillons d'urines et de cheveux. Il regroupe les résultats des analyses descriptives et multivariées réalisées pour répondre aux objectifs de l'étude.

Abréviations

3-PBA	Acide 3-phénoxybenzoïque
4-F-3PBA	Acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque
ACP	Analyse en composante principale
Agreste	Statistiques agricoles de référence du ministère en charge de l'agriculture et de l'alimentation
AMPA	Acide aminométhylphosphonique
Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
BE	<i>Biomonitoring Equivalent</i> (Equivalent de biosurveillance)
BM	Biomarqueur
Cis-DBCA	Acide cis-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-1-carboxylique
Cis-DCCA	Acide cis-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-1-carboxylique
CS	Conseil scientifique
Cu	Cuivre
CV	Coefficient de variation
DJA	Dose journalière admissible
EAT	Étude de l'alimentation totale
EATi	Étude de l'alimentation totale infantile
EBDC	Éthylène-bis-dithiocarbamate
ECMS	Enquête canadienne sur les mesures de la santé
Efsa	<i>European Food Safety Authority</i> (Autorité européenne de sécurité des aliments)
Esteban	Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition
ETU	Éthylène thiourée
FD	Fréquence de détection
FQ	Fréquence de quantification
GC-MS/MS	Chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse en tandem
GT	Groupe de travail
Ha	Hectare
HBM-GV	<i>Human BioMonitoring Guide Value</i> (Valeur guide de biosurveillance)
IC	Intervalle de confiance
INCa	Institut national du cancer
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
LC-MS/MS	Chromatographie en phase liquide couplée à une spectrométrie de masse en tandem
LOD	Limite de détection
LOQ	Limite de quantification
MG	Moyenne géométrique
Nhanes	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
MG	Moyenne géométrique
OFB	Office français de la biodiversité

OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PE	Période d'épandage = période de traitement des vignes
PHE	Période hors épandage = période hors traitement des vignes
PPP	Produit phytopharmaceutique
QSA	Quantité de substance active (en kg)
RfD	<i>Reference Dose</i> (Dose de référence)
RPG	Registre parcellaire graphique
RR	Risque Relatif
SA	Substance active
SpF	Santé publique France
TEB-OH	Hydroxy-tébuconazole
Trans-DCCA	Acide trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-1-carboxylique
US EPA	<i>U.S. Environmental Protection Agency</i> (Agence de protection de l'environnement des États-Unis)
VMC	Ventilation mécanique contrôlée
VRE	Valeur de référence d'exposition
VTR	Valeur toxicologique de référence

Glossaire

Analyse multivariée	Étude statistique des relations pouvant exister entre plusieurs variables.
Aliquotage	Séparation de liquide ou solution dans différents contenants.
Autoconsommation	Dans PestiRiv, l'autoconsommation correspond à la consommation d'aliments produits par le participant lui-même. Il peut s'agir de la consommation des fruits ou des légumes cultivés dans un potager, ou encore d'œufs pondus par des poules appartenant au participant.
Biomarqueur	Caractéristique mesurable objectivement (activité enzymatique, hormone, métabolite, etc.) dont la présence ou la concentration dans le sang, les urines ou les cheveux peut signaler un événement (exposition à des substances chimiques par exemple) ou un statut physiologique particulier. Dans le cadre de l'étude PestiRiv, les biomarqueurs recherchés sont des biomarqueurs d'exposition aux pesticides. Il peut s'agir de la substance elle-même ou de ses produits de dégradation (métabolites).
Biosurveillance	La biosurveillance est un outil permettant d'évaluer l'exposition de la population à des substances chimiques, à l'aide d'indicateurs biologiques (biomarqueurs) mesurés dans des liquides biologiques ou des tissus : urine, sang, cheveux, salive, etc. La biosurveillance permet d'intégrer toutes les sources et voies d'exposition.
Biothèque	Également appelée biobanque. Unité assurant la transformation, la conservation, la distribution et la cession de tissus et/ou de liquides biologiques d'origine humaine.
Coefficient de variation	Le coefficient de variation (CV) est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Le CV s'exprime en pourcentage de l'estimation, plus il est élevé, plus l'incertitude entourant l'estimation est grande.
Demi-vie d'élimination	La demi-vie d'élimination d'une substance est la durée nécessaire pour que, après pénétration de cette substance dans l'organisme, celle-ci soit éliminée de moitié de l'organisme.
Dispersion	La dispersion atmosphérique correspond au déplacement de substances dans l'air ambiant, du fait notamment des conditions météorologiques. La dispersion atmosphérique est considérée comme étant une des voies principales du transport des PPP au-delà des zones traitées. Elle combine à la fois la dérive primaire (au moment de l'application, qui concerne essentiellement les gouttelettes qui peuvent se disperser localement) et la dérive secondaire (re-volatilisation post-application, qui concerne notamment la phase gazeuse).
Échantillon biologique	Matériaux biologiques recueillis à partir de patients humains, notamment le sang et ses composants, les urines, les cheveux, etc., à des fins de recherche, de diagnostic, d'enquête, de traitement ou de prévention. Dans le cadre de l'étude PestiRiv, les

échantillons biologiques recueillis sont des échantillons d'urines et de cheveux.

Imprégnation

L'imprégnation désigne la concentration d'indicateurs biologiques (biomarqueurs) mesurés dans des liquides biologiques ou des tissus : urine, sang, cheveux, salive, etc. La mesure de l'imprégnation permet d'intégrer toutes les sources et voies d'exposition.

Intervalle de confiance

L'intervalle de confiance permet de donner une idée de l'écart entre les estimations produites dans une enquête de la valeur réelle au sein de la population. L'intervalle de confiance à 95 % est l'intervalle qui a 95 % de chances de contenir la valeur réelle en population.

Mélange

Un mélange de substance est une combinaison de plusieurs substances auxquelles peuvent être exposées les personnes. Il peut s'agir de substances provenant de voie et source d'exposition différentes et ayant des propriétés physico-chimiques également différentes.

Ménage

Un ménage, au sens de l'Insee, désigne l'ensemble des personnes qui partagent la même résidence principale, sans que ces personnes soient nécessairement unies par des liens de parenté. Un ménage peut être constitué d'une seule personne¹.

Métabolite

Produit de transformation d'une substance dans l'organisme humain ou dans l'environnement. Selon sa spécificité vis-à-vis d'une substance, un métabolite peut être utilisé comme biomarqueur de l'exposition à cette substance.

Non-riverains

Individus témoins pris comme référence pour servir de base de comparaison par rapport aux riverains. Dans PestiRiv, le groupe « non-riverains » correspond aux personnes vivant en zone non viticole, c'est-à-dire à plus de 1 000 mètres de toute culture (y compris la vigne).

Période de traitement des vignes

La période de traitement correspond à la période pendant laquelle les vignes subissent les plus forts risques de pression par des bioagresseurs et sont les plus susceptibles d'être traitées. Dans le cadre de PestiRiv, cette période se déroule de début mars à fin août 2022. Elle correspond à la période pendant laquelle les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles ont été incluses dans l'étude.

Période hors traitement des vignes

Par opposition à la période de traitement, la période hors traitement correspond à la période pendant laquelle les vignes subissent les plus faibles risques de pression par des bioagresseurs et sont les moins susceptibles d'être traitées. Dans le cadre de PestiRiv, cette période se déroule de fin octobre 2021 à février 2022. Elle correspond à la période pendant laquelle les personnes vivant en zones viticoles ont été incluses dans l'étude.

Pesticides

Les pesticides sont des substances utilisées pour lutter contre les insectes, les moisissures/champignons, rongeurs ou les

¹ <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1881>

mauvaises herbes. Ils se regroupent en 3 catégories : les produits phytopharmaceutiques (PPP) utilisés en protection des plantes, les biocides utilisés contre les nuisibles (insectes, rongeurs, etc.) et les antiparasitaires à usages vétérinaire et humain. L'étude PestiRiv s'intéresse spécifiquement à l'exposition aux PPP utilisés en viticulture chez les personnes vivant près de ces cultures. Toutefois les riverains de cultures viticoles, comme le reste de la population générale, sont exposés à d'autres pesticides. Dans le présent document le terme « pesticides » peut donc être utilisé pour cibler à la fois les PPP et les autres catégories de pesticides.

Poids de sondage	Coefficient attribué à chaque participant de la population d'étude afin de prendre en compte sa probabilité d'inclusion. Ce poids peut être interprété comme le nombre moyen de personnes dans la population cible que chaque participant de l'étude représente.
Pondération	La pondération consiste à attribuer un poids de sondage à chaque participant afin de pouvoir extrapoler les résultats de l'enquête à la population cible.
Population cible	Il s'agit de la population totale pour laquelle l'étude vise à produire les informations souhaitées. Dans PestiRiv, la population cible de l'étude concerne : - Les individus résidant dans des logements situés en France hexagonale (hors Corse) entre 0 et 500 mètres d'au moins 1 hectare de vignes et situés à plus de 1 000 mètres de toute autre culture agricole (groupe « riverains ») ; - Les individus résidant dans des logements situés en France hexagonale à plus de 1 000 mètres de toute culture (groupe « non-riverains »).
Population d'étude	Il s'agit de la population réellement prise en compte pour l'étude et pour laquelle les informations souhaitées sont produites.
Risque relatif	Le risque relatif (RR) est le rapport du risque d'apparition d'un effet ou d'augmentation d'un paramètre dans un groupe de population sur le risque d'apparition de cet effet ou d'augmentation de ce paramètre dans un groupe de référence (contrôle).
Riverains	Individus résidant à proximité d'un domaine (bois, parcelles agricoles, etc.) d'une construction (usines, etc.) ou d'une voie de communication (rue, etc.). Le terme « riverains » regroupe des individus qui habitent dans des environnements semblables susceptibles de partager des nuisances communes (bruit, pollution, etc.). Dans PestiRiv, le groupe « riverains » correspond aux personnes vivant en zones viticoles, c'est-à-dire à moins de 500 mètres de vignes (en ligne droite) et à plus de 1 000 mètres d'autres cultures.
Substance active	Les substances actives constituent le principe actif des pesticides. Un produit commercialisé comme pesticide contient au moins une substance active. Une substance active peut être une substance chimique mais aussi un micro-organisme. Dans PestiRiv, seules les substances actives chimiques sont recherchées.

- Variable catégorielle** Une variable est une caractéristique mesurable qui peut prendre différentes valeurs. Une variable catégorielle (aussi appelée variable qualitative) réfère à une caractéristique qui n'est pas quantifiable : sexe, situation matrimoniale, etc.
- Variable numérique** Une variable numérique (aussi appelée variable quantitative) est une caractéristique quantifiable dont les valeurs sont des nombres, à l'exclusion des nombres qui correspondent en fait à des codes : âge, taille, concentration de biomarqueur, etc.

Table des matières

Promoteur.....	2
Investigatrice principale	2
Équipe projet de Santé publique France	2
Rédaction	2
Relecture	2
Remerciements.....	2
Abréviations.....	3
Glossaire	5
PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU RAPPORT	10
1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES POUR L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'IMPRÉGNATION ET DESCRIPTION DES BIOMARQUEURS RECHERCHÉS	12
1.1 Considérations générales pour l'interprétation des mesures d'imprégnation	12
1.1.1 Considérations sur l'interprétation de l'exposition.....	12
1.1.2 Considérations sur l'interprétation du risque sanitaire	14
1.2 Informations générales relatives aux biomarqueurs mesurés.....	14
1.2.1 Informations relatives aux biomarqueurs mesurés dans les urines.....	15
1.2.2 Informations relatives aux biomarqueurs mesurés dans les cheveux	29
1.3 Considérations générales pour la lecture des résultats des analyses statistiques ..	32
2 RÉSULTATS.....	33
2.1 Résultats des mesures d'imprégnation dans les urines	33
2.1.1 Description des niveaux d'imprégnation urinaire	33
2.1.2 Comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.....	44
2.1.3 Identification des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures.....	62
2.1.4 Description de la variation des niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes entre la période hors traitement des vignes et la période de traitement des vignes..	76
2.2 Résultats des mesures d'imprégnation dans les cheveux	89
2.2.1 Description des mesures d'imprégnation dans les cheveux.....	89
2.2.2 Comparaisons des mesures d'imprégnation dans les cheveux entre les participants de zones viticoles et non viticoles, et les périodes de traitement et hors traitement des vignes	92
2.2.3 Influence de la distance et de la surface de vignes sur les niveaux d'imprégnation mesurés dans les cheveux des riverains de zones viticoles en période de traitement ...	93
2.2.4 Nombre de biomarqueurs détectés et quantifiés dans les cheveux	95
3 DISCUSSION.....	97
3.1 Synthèse des résultats d'imprégnation et interprétations.....	97
3.1.1 Niveaux d'imprégnation mesurés dans PestiRiv	98
3.1.2 Réponses aux objectifs de l'étude	102
3.2 Forces et limites	108
4 CONCLUSION	111
BIBLIOGRAPHIE.....	113

5	ANNEXES.....	121
5.1	Annexe 1 : Description de la construction du score de fiabilité attribué aux biomarqueurs urinaires	121
5.2	Annexe 2 : Description des quantités de substance active probablement utilisées pour le traitement des vignes et dispersées vers le logement des participants.....	123
5.3	Annexe 3 : Détails de la description des niveaux d'imprégnation des adultes par sexe, classes d'âge et distance par rapport aux vignes, ajustés ou non sur la créatinine	126
5.4	Annexe 4 : Analyses en composantes principales réalisées pour chaque groupe de population	146
5.5	Annexe 5 : Description des caractéristiques des participants les plus co-imprégnés à des niveaux élevés	149
5.6	Annexe 6 : Description des niveaux d'imprégnation des enfants par sexe, classes d'âge et distance par rapport aux vignes, ajustés ou non sur la créatinine	151
5.7	Annexe 7 : Liste des variables introduites dans les modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles....	171
5.8	Annexe 8 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire par les métabolites de folpel et de pyréthrinoides entre les participants de zones viticoles et non viticoles	174
5.9	Annexe 9 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.....	177
5.10	Annexe 10 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.....	180
5.11	Annexe 11 : Comparaisons de l'indice total d'imprégnation entre les participants de zones viticoles et non viticoles	198
5.12	Annexe 12 : Liste des variables introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures.....	200
5.13	Annexe 13 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation par l'acide phtalique et le phtalimide (modèles distance)	203
5.14	Annexe 14 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes, associés à la quantité de substance active utilisée à 500 mètres	208
5.15	Annexe 15 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes.....	221
5.16	Annexe 16 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation urinaires des riverains de vignes.....	230
5.17	Annexe 17 : Recherche des facteurs associés à l'indice total d'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures	231
5.18	Annexe 18 : Liste des variables introduites dans les modèles de comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes.....	237
5.19	Annexe 19 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire des participants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes pour les autres biomarqueurs et l'indice total d'imprégnation	240
5.20	Annexe 20 : Synthèse et analyse des résultats des modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles....	251
5.21	Annexe 21 : Synthèse et analyse des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation, en lien avec la présence de vignes	258
5.22	Annexe 22 : Synthèse et analyse des résultats des modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles entre la période de traitement et hors traitement des vignes	275
	RÉSUMÉ.....	283
	ABSTRACT	284

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU RAPPORT

Dans le cadre de l'étude PestiRiv, la réalisation de mesures d'imprégnation par les produits phytopharmaceutiques (PPP) utilisés sur les vignes vise à décrire les niveaux d'imprégnation observés et :

- Déterminer si les niveaux mesurés chez les personnes vivant en zones viticoles (près de vignes) sont plus élevés que ceux observés chez les personnes vivant en zones non viticoles (loin de toute culture) ;
- Identifier les facteurs associés aux niveaux mesurés chez les riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures ;
- Décrire la variation de l'imprégnation des riverains de vignes entre la période de traitement des vignes et la période hors traitement.

Après la description générale des niveaux d'imprégnation mesurés, les résultats de l'étude sont présentés en trois parties distinctes permettant de répondre à chacun de ces objectifs. L'influence de la distance est étudiée dans la réponse à chaque objectif et ne fait pas l'objet d'une partie spécifique. Les résultats sont présentés par matrice biologique (urines et cheveux), pour les adultes et les enfants séparément.

Ce Tome 2 comprend 3 parties :

- Partie 1 : Considérations générales pour l'interprétation des résultats et description des biomarqueurs recherchés ;
- Partie 2 : Résultats issus des mesures d'imprégnation dans les urines et les cheveux ;
- Partie 3 : Discussion et interprétation des résultats.

1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES POUR L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'IMPRÉGNATION ET DESCRIPTION DES BIOMARQUEURS RECHERCHÉS

1.1 Considérations générales pour l'interprétation des mesures d'imprégnation

La mesure de l'imprégnation biologique consiste à prélever des matrices biologiques comme le sang, l'urine, les cheveux, et à y doser des substances ou indicateurs biologiques, appelés "biomarqueurs" [1]. Les biomarqueurs mesurés dans PestiRiv sont des biomarqueurs d'exposition qui permettent de refléter l'exposition interne à des substances actives de produits phytopharmaceutiques (PPP) qui ont pénétré dans l'organisme d'une personne. Ces biomarqueurs peuvent être la substance active (SA) elle-même ou un produit de dégradation dans l'organisme, appelé « métabolite ». PestiRiv, comme toutes les études d'imprégnation, est conçue pour réaliser une interprétation, à l'échelle populationnelle, des niveaux d'imprégnation aux PPP utilisés pour le traitement des vignes. Les résultats présentés dans ce rapport ne concernent donc pas l'interprétation individuelle des résultats d'imprégnation.

L'interprétation des résultats d'imprégnation de PestiRiv dépend de plusieurs paramètres : type de biomarqueurs mesurés (spécificités vis-à-vis de la substance active étudiée), matrice biologique utilisée pour le dosage (urines, cheveux), méthode et performance de l'analyse, toxicocinétique de la substance, délai entre l'exposition et le recueil biologique, etc. La présence d'une quantité mesurable d'un biomarqueur dans l'organisme peut être un indicateur d'une exposition à une substance active de PPP, mais ne signifie pas qu'il en résultera nécessairement des effets nocifs pour la santé. Par exemple, le cuivre étant un oligoélément essentiel au fonctionnement de l'organisme, sa présence en petite quantité est indispensable pour le maintien d'une bonne santé. À l'inverse, l'absence de détection d'un biomarqueur dans les urines ou les cheveux ne signifie pas nécessairement qu'une personne n'a pas été exposée à la substance active recherchée. En effet, malgré les efforts réalisés pour quantifier des expositions faibles, il est possible que les méthodes analytiques soient incapables d'en détecter une aussi faible quantité, ou que l'exposition soit trop ancienne et que le biomarqueur ait été éliminé de l'organisme avant la réalisation du recueil.

Ainsi, l'interprétation des niveaux d'imprégnation mesurés dans PestiRiv nécessite plusieurs précautions, tant pour l'interprétation de l'exposition que du risque sanitaire.

1.1.1 Considérations sur l'interprétation de l'exposition

PestiRiv vise à évaluer la contribution spécifique de l'exposition liée à la dispersion des PPP utilisés pour le traitement des vignes sur l'exposition totale aux PPP. Toutefois, les mesures d'imprégnation fournissent une appréciation de l'exposition globale aux substances recherchées, en intégrant toutes les sources (air, eau, sols, aliments et produits de consommation) et voies (ingestion, inhalation et contact cutané) d'exposition [1]. Dans un contexte d'exposition multisources et multivoies, telle que l'exposition aux pesticides, les mesures d'imprégnation ne permettent pas, à elles seules, de renseigner l'origine de cette exposition : dispersion des PPP pulvérisés sur les vignes, consommation d'aliments ou d'eau contaminés par des pesticides, usages domestiques de pesticides, expositions

professionnelles, etc. [2] C'est pourquoi, l'existence d'autres sources d'exposition, si elles ne peuvent être éliminées, doivent être suffisamment connues en amont pour pouvoir être caractérisées et prises en compte de manière fine dans l'interprétation des résultats d'imprégnation. Cette prise en compte est réalisée dans les analyses statistiques dont les résultats sont présentés dans ce Tome 2.

D'autres facteurs, liés à la toxicocinétique de la substance recherchée dans l'organisme, influencent l'interprétation des résultats d'imprégnation : voies et durée d'élimination de la substance de l'organisme, métabolisation, etc. Ces paramètres dépendent à la fois des caractéristiques de la substance et de celles de la personne exposée (âge, sexe, état de santé, etc.). Ils permettent notamment d'identifier les métabolites qui sont propres à une substance ou, au contraire, qui sont communs à plusieurs substances (par exemple les métabolites de pyréthriinoïdes). La toxicocinétique oriente le choix des biomarqueurs recherchés et la matrice biologique dans laquelle ils sont mesurés, mais également l'interprétation des concentrations mesurées : fenêtre temporelle de l'exposition, spécificité de la mesure du biomarqueur vis-à-vis de la substance active, etc. Ainsi, les matrices biologiques recueillies dans PestiRiv permettent de disposer d'informations complémentaires concernant la fenêtre d'exposition : les urines reflétant les expositions au cours des jours, voire des heures, précédant le recueil et les cheveux reflétant les expositions au cours des mois précédents.

Par ailleurs, la mesure de la concentration de la créatinine urinaire permet quant à elle de refléter les paramètres physiologiques propres à la personne exposée qui sont susceptibles d'influencer la toxicocinétique d'une substance [3; 4]. Ainsi, dans la suite du rapport, les concentrations urinaires sont présentées à la fois avec et sans ajustement sur la concentration de créatinine mesurée chez chaque participant.

Dans PestiRiv, les biomarqueurs recherchés dans les matrices biologiques font office de traceurs des expositions potentiellement liées aux phénomènes de dispersions des PPP appliqués sur les vignes. Contrairement aux autres études conduites dans le cadre du programme national de biosurveillance, les résultats de PestiRiv ne visent pas à fournir des valeurs de référence de l'imprégnation pour les populations étudiées, ni à rechercher l'ensemble des déterminants (alimentation générale, usages domestiques de produits, etc.) de l'imprégnation pour chaque biomarqueur. L'interprétation des résultats doit être réalisée de façon globale sur l'ensemble des biomarqueurs mesurés au regard de leur capacité à refléter la contribution spécifique de l'exposition liée à la dispersion des PPP utilisés sur les vignes sur l'exposition totale aux PPP. Par ailleurs, compte tenu de l'ensemble des facteurs pouvant influencer les concentrations mesurées (âge, sexe, paramètres physiologiques, autres sources d'exposition, etc.), seuls les résultats ajustés peuvent être utilisés pour les comparaisons des niveaux d'imprégnation mesurés en zones viticoles et non viticoles ou en période de traitement et hors traitement des vignes. Les résultats descriptifs ne sont pas ajustés sur l'ensemble de ces paramètres et ne peuvent donc pas être utilisés pour de telles comparaisons.

Certains des biomarqueurs urinaires mesurés dans PestiRiv ont été étudiés dans le cadre du programme national de biosurveillance français et disposent de valeurs de référence d'exposition en population générale (VRE) (cuivre, glyphosate, AMPA, pyréthriinoïdes) [5]. Les VRE sont des concentrations biologiques au-delà desquelles le niveau d'imprégnation est jugé élevé. Pour les biomarqueurs considérés dans PestiRiv, les VRE existantes (glyphosate, AMPA, pyréthriinoïdes et cuivre) sont établies sur la base du P95 observé au sein de la population générale. La comparaison de niveaux d'imprégnation avec une VRE existante permet de décrire le pourcentage des participants présentant un risque de sur-imprégnation par rapport à la population générale. Ainsi, si 5 % ou moins de la population étudiée dépassent la VRE, alors cela signifie qu'il n'existe pas de situation de sur-imprégnation au niveau populationnel. Dans PestiRiv, la comparaison des niveaux d'imprégnation à des VRE existantes est réalisée à titre indicatif uniquement afin de disposer d'un premier niveau

d'appréciation des niveaux d'imprégnation mesurés. Cette comparaison n'est pas utilisée pour déterminer si les niveaux d'imprégnation mesurés chez les personnes vivant en zones viticoles sont plus élevés que ceux observés en population générale puisqu'une comparaison avec les personnes vivant en zones non viticoles est réalisée par ailleurs.

1.1.2 Considérations sur l'interprétation du risque sanitaire

L'interprétation du risque sanitaire associé aux niveaux d'imprégnation se base sur des valeurs de référence sanitaires qui nécessitent un ensemble d'informations provenant de différents domaines scientifiques incluant la toxicologie, l'épidémiologie, les sciences d'exposition, de pharmacocinétiques et d'évaluation de risques.

Il n'existe pas, pour les biomarqueurs étudiés dans PestiRiv, de valeurs guides sanitaires françaises ou de valeurs de dépistage au-delà desquelles il est possible de conclure quant à la survenue d'un risque sanitaire, à l'échelle individuelle, et, par conséquent, un besoin de prise en charge médicale.

Il existe toutefois, pour certains biomarqueurs recherchés dans PestiRiv (métabolites de pyréthrinoïdes, éthylène thiourée, glyphosate), des valeurs guide basées sur l'extrapolation de valeurs toxicologiques de référence (VTR) produites par des organismes internationaux, notamment dans le cadre de programmes européens². Il s'agit :

- de valeurs guide d'imprégnation humaine (*human biomonitoring guidance values* - HBM-GV), basées sur des études toxicologiques et épidémiologiques humaines, qui représentent la concentration d'un biomarqueur en dessous de laquelle, selon les connaissances et le jugement d'experts, il n'existe aucun risque d'effets néfastes sur la santé [6] ;
- d'équivalents de biosurveillance (biomonitoring equivalent - BE), basés sur des modèles pharmacocinétiques, qui permettent de déterminer si les concentrations mesurées dans une population s'approchent des niveaux tolérables pour la population générale ou les dépassent [7].

Ces valeurs peuvent être mobilisées dans le cadre d'une première évaluation pour déterminer si les concentrations mesurées dans une population sont compatibles avec l'absence de risque d'effets néfastes pour la santé : si les concentrations mesurées sont inférieures à ces valeurs, cela permet d'exclure le risque d'effet sanitaire pour la population. Toutefois, ces données ne sont pas interprétables à une échelle individuelle et doivent être utilisées à l'échelle populationnelle uniquement. Par ailleurs, compte tenu de la cinétique d'élimination des biomarqueurs, il peut être inapproprié de comparer les concentrations d'imprégnation mesurées à partir d'échantillons collectés ponctuellement à des valeurs HBM-GV ou BE associées à des VTR établies pour des risques chroniques.

1.2 Informations générales relatives aux biomarqueurs mesurés

Dans PestiRiv, les biomarqueurs recherchés ont été sélectionnés au regard de la capacité de leur mesure à refléter de manière fiable l'exposition à des PPP utilisés pour le traitement des vignes, y compris dans un contexte d'expositions multisources. Le travail d'identification des biomarqueurs pertinents a fait l'objet de publications en 2022 [8; 9]. En résumé, le choix de ces biomarqueurs est basé sur :

² <https://www.hbm4eu.eu/result/deliverables/>

- La priorisation des substances actives (SA) de PPP autorisés en viticulture en 2022, hiérarchisées en fonction de leur utilisation et de leur spécificité par rapport aux vignes (voir protocole de l'étude [10]) ;
- Les mécanismes de pénétration, distribution, métabolisation et élimination de ces SA dans l'organisme humain qui permettent d'identifier les éventuels métabolites de ces substances et leur spécificité vis-à-vis de la substance active ;
- La faisabilité du dosage des substances ou de leurs métabolites dans des matrices biologiques accessibles (urines, cheveux), qui doit être suffisamment sensible et spécifique pour produire des données fiables ;
- La fréquence de quantification des substances ou de leurs métabolites dans des échantillons d'urines et de cheveux qui doit être suffisamment élevée pour permettre une interprétation des mesures réalisées ;
- L'identification des sources d'exposition, autres que la proximité de vignes traitées par des PPP, qui pourraient influencer les niveaux d'imprégnation mesurés. Les biomarqueurs recherchés dans PestiRiv doivent être les plus spécifiques possibles du traitement des vignes mais, dans le cas où d'autres sources d'exposition existent, celles-ci doivent être suffisamment connues pour être prises en compte dans l'interprétation des résultats d'imprégnation.

Les méthodes d'analyse des biomarqueurs recherchés dans PestiRiv sont présentées dans le Tome 0 : Matériels, méthodes et bilan de la collecte.

Les informations générales concernant les biomarqueurs recherchés dans PestiRiv sont décrites ci-après. Dans la suite du rapport, les résultats sont présentés pour chaque objectif de l'étude au regard de l'ensemble des biomarqueurs mesurés dans les urines ou les cheveux.

1.2.1 Informations relatives aux biomarqueurs mesurés dans les urines

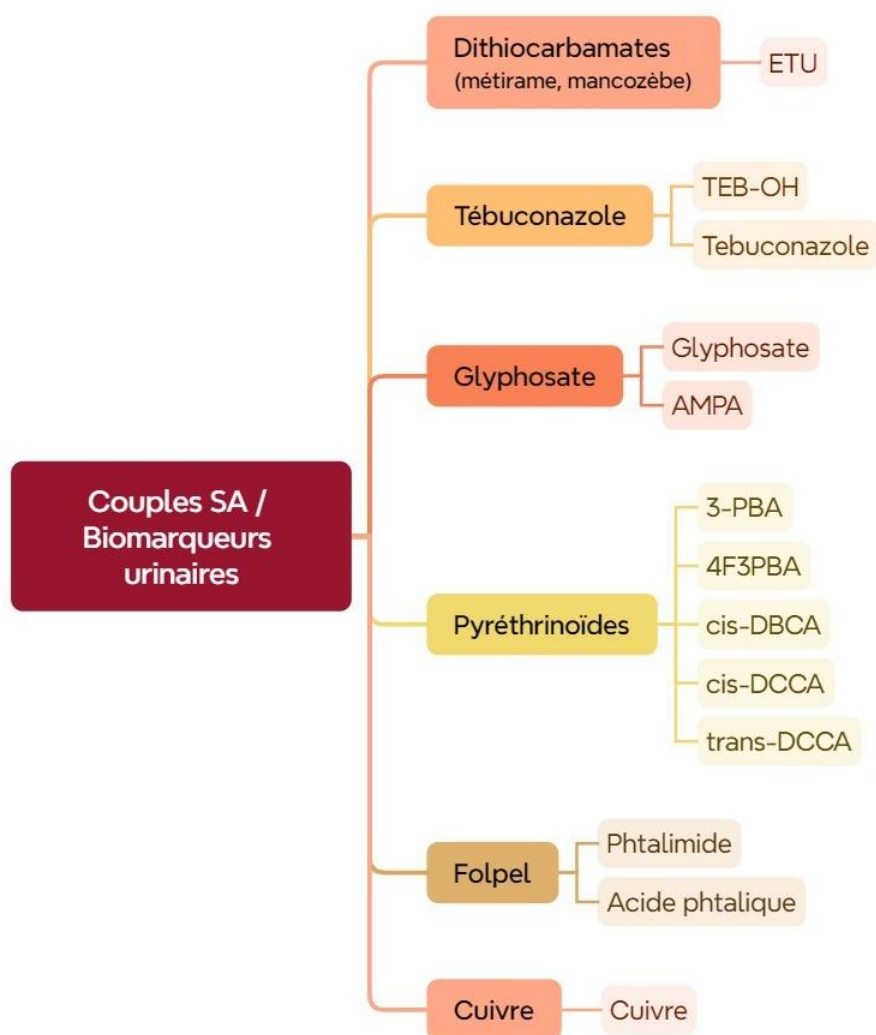
Les biomarqueurs urinaires d'exposition mesurés dans PestiRiv pour refléter les expositions potentielles aux PPP utilisés sur les vignes sont :

- L'éthylène thiourée (ETU) ;
- Le glyphosate et son métabolite l'acide aminométhylphosphonique (AMPA) ;
- Le tébuconazole et son métabolite l'hydroxy-tébuconazole (TEB-OH) ;
- Le cuivre ;
- Les métabolites du folpel (phtalimide et l'acide phtalique) ;
- Les métabolites de pyréthrinoides (3-PBA, 4-F-3PBA, cis-DCCA, trans-DCCA, cis-DBCA).

Chacun de ces biomarqueurs est le marqueur biologique d'une exposition à une ou plusieurs substances actives de PPP utilisées pour le traitement des vignes. La Figure 1 présente les couples SA / biomarqueurs mesurés dans les urines. L'utilisation des SA pour le traitement des vignes, les autres sources d'expositions connues en population générale (alimentation, usages domestiques, etc.) et les clés d'interprétation des niveaux d'imprégnation des biomarqueurs (fenêtre d'exposition, spécificité du biomarqueur vis-à-vis de la SA, seuil d'imprégnation, etc.) sont décrites dans les paragraphes ci-dessous.

La créatinine a également été mesurée dans les urines pour prendre en compte les variations physiologiques de l'élimination urinaire entre les individus.

Figure 1 : Couples substances actives / biomarqueurs mesurés dans les urines dans l'étude PestiRiv

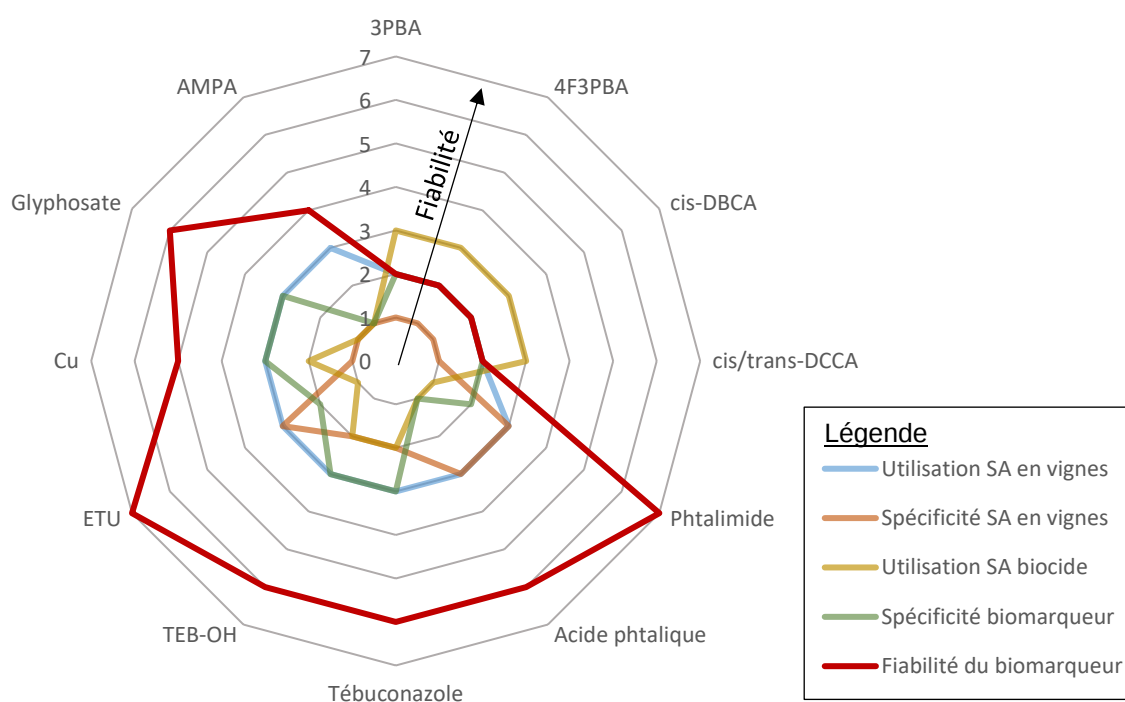


À titre d'illustration, la Figure 2 synthétise la fiabilité des biomarqueurs pour refléter l'exposition aux PPP utilisés pour le traitement des vignes. Le score de fiabilité présenté dans la figure est établi en considérant :

- La fréquence d'utilisation de la SA pour le traitement des vignes ;
- La spécificité de la SA vis-à-vis de cette culture ;
- L'utilisation possible de la SA dans des produits biocides pouvant avoir des usages domestiques ;
- La spécificité du biomarqueur recherché vis-à-vis de la SA considérée.

Le détail de la construction de ce score et des paramètres utilisés est présenté en Annexe 1 : Description de la construction du score de fiabilité attribué aux biomarqueurs urinaires.

Figure 2 : Illustration de la fiabilité des biomarqueurs urinaires pour refléter l'exposition aux PPP utilisés pour le traitement des vignes



1.2.1.1 Métabolite du métirame : ETU

a. Qu'est-ce que l'ETU ?

L'éthylène thiourée (ETU) est un produit de dégradation des pesticides de la famille des éthylène-bis-dithiocarbamates (EBDC) : le métirame, le mancozèbe, le manèbe et le zinèbe [11-14]. L'ETU est à la fois un métabolite des EBDC dans l'organisme humain mais également un produit de dégradation des EBDC dans l'environnement et une impureté présente dans les formulations commerciales de ces produits [15; 16].

Dans une moindre mesure, l'ETU peut être utilisé en tant que produit de synthèse comme accélérateur et agent de vulcanisation dans la production de caoutchouc en polychloroprène (néoprène) et en polyacrylate (joints d'étanchéité, etc.) [14].

b. Quelle est l'utilisation des EBDC en vigne ?

Les EBDC sont des substances actives à usage de fongicide. Leur utilisation a progressivement été interdite depuis les années 2000 :

- Le métirame n'est plus autorisé à la vente en France depuis le 31 janvier 2024. Cela fait suite à la décision de la Commission européenne de ne pas renouveler l'approbation du métirame en raison, notamment, de son effet néfaste sur le système endocrinien³ ;
- Le mancozèbe a été officiellement retiré de la liste des substances approuvées au niveau européen en 2021 (règlement d'exécution (UE) 2020/2087 de la commission du 14 décembre 2020)⁴, avec une fin de son utilisation en France au 4 janvier 2022 ;
- Le manèbe n'est plus utilisé depuis 2017 suite à l'expiration de l'approbation de cette substance et en l'absence de demande de renouvellement auprès de la Commission européenne⁵ ;
- Le zinèbe a été interdit en 2001 en application de la décision communautaire 2001/245/CE du 28 mars 2001⁶, avec une fin de son utilisation en France au 22 septembre 2002. Toutefois, le zinèbe peut être présent en tant que co-formulant dans certains produits biocides anti-salissures (TP21) tels que les peintures de bateaux⁷.

Les EBDC sont utilisés pour le traitement de maladies fongiques (ou cryptogamiques) des vignes, telles que le mildiou, l'excoriose, le black rot, le rougeot parasitaire et l'oïdium. La lutte contre les maladies fongiques est la principale cause de traitement des vignes. En 2019, selon l'enquête de pratique culturale de l'Agreste, 100 % des surfaces de vignes en France ont reçu au moins un traitement par un fongicide au cours de l'année, avec une moyenne de 14 traitements par an [17]. Les traitements des vignes par les EBDC ont majoritairement lieu au printemps et en été, de mi-avril à mi-juillet.

Au moment de la phase de collecte de l'étude PestiRiv, le mancozèbe, bien qu'officiellement interdit, pouvait toujours être utilisé pendant la période hors traitement des vignes entre octobre 2021 et janvier 2022. Toutefois, les vignes ne sont pas concernées par les traitements antifongiques durant cette période de l'année. Le mancozèbe a néanmoins pu être utilisé pour le traitement d'autres cultures (pommes de terre, carottes, etc.).

Le métirame était quant à lui présent dans plusieurs produits commerciaux qui bénéficiaient d'une autorisation de mise sur le marché en 2021 et 2022⁸. En 2022, environ 800 tonnes de métirame ont été vendues en France, ce qui en faisait la 21^e SA la plus vendue⁹. Le métirame est une substance active relativement spécifique du traitement des vignes, car outre cette culture, son utilisation était autorisée en 2022 uniquement pour les cultures légumières.

c. Comment est-on imprégné par l'ETU ?

L'origine principale de l'exposition à l'ETU dans la population générale est liée à l'utilisation de fongicides à base d'EBDC [14; 18]. Les consommations d'aliments et de boissons sont les principales sources d'exposition à l'ETU en population générale du fait de la présence d'ETU dans les aliments traités par des EBDC, la formation d'ETU lors de la cuisson d'aliments traités

³ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302455

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2087&from=EN>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32016R2035>

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001D0245>

⁷ <https://biocid-anses.fr/biocid#>

⁸ Source e-phy 2024 <https://ephy.anses.fr/substance/metiram>

⁹ Source BNVD 2022 <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>

et la dégradation des EBDC en ETU dans l'eau potable [14; 16; 19; 20]. L'inhalation de fumée de tabac peut également être une source d'exposition pour les fumeurs et les personnes exposées au tabagisme passif, du fait de la formation d'ETU lors de la combustion du tabac traité avec des EBDC [11]. L'exposition peut également se produire par inhalation de l'air ambiant et par contact cutané avec les EBDC utilisés pour les traitements des cultures [18].

Le risque d'exposition à l'ETU par voie cutanée lié à l'utilisation de produits de consommation à base de néoprène (port de combinaison à base de néoprène, etc.) semble négligeable [14; 18].

d. Comment interprète-t-on l'imprégnation urinaire par l'ETU ?

Les EBDC sont peu absorbés dans l'organisme (environ 50 % par voie orale et de 0,2 % à 6,5 % par voie cutanée). Ils sont rapidement métabolisés en éthylène-bis-isothiocyanate (EBIS), puis en ETU et en éthylène urée (EU) ; ou directement en éthylènediamine (EDA) [11-13; 16; 21]. Parmi ces métabolites, l'ETU est le plus fréquemment mesuré et le plus spécifique des EBDC [12]. L'élimination quasi complète de l'ETU se fait majoritairement par voie urinaire (70 %) avec une demi-vie d'élimination inférieure à 24 heures [20; 22]. Ainsi, la mesure de l'ETU dans l'urine témoigne d'une exposition récente aux EBDC.

Pour rappel, le métirame étant le seul EBDC encore autorisé pendant la période de traitement des vignes considérée dans PestiRiv (mars à août 2022), les mesures d'ETU reflètent une exposition récente au métirame potentiellement utilisé sur les vignes.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de seuil sanitaire individuel pour les niveaux d'imprégnation urinaire par l'ETU.

Il existe toutefois des valeurs équivalentes de biosurveillance (BE) pour l'interprétation des données d'imprégnation par l'ETU [19], à l'échelle populationnelle (voir point 1.2.2). Pour l'ETU, les BE ont été calculées sur la base des valeurs toxicologiques de référence (VTR) existantes dérivées par Santé Canada : une dose journalière admissible (DJA) associée au risque d'hypertrophie de la thyroïde et de l'hypophyse chez les rats, et une VTR associée au risque de carcinomes hépatocellulaires. L'extrapolation de ces VTR, donne une BE de 27 µg/L d'ETU dans les urines associée à la DJA, et une BE de 6,7 µg/L associée à un risque de cancer [19].

1.2.1.2 *Glyphosate et AMPA*

a. Que sont le glyphosate et l'AMPA ?

Le glyphosate est une substance active à usage d'herbicide présente dans une vingtaine de produits commerciaux bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché en France¹⁰. Il est utilisé pour éliminer les « mauvaises herbes » dans plusieurs domaines : désherbage des vignes et des vergers, élimination des végétaux avant de semer des cultures céréalières de type blé ou colza, désherbage des voies ferrées, entretien des espaces industriels, etc.

Depuis le 1^{er} janvier 2019, la vente de PPP conventionnels de synthèse, dont le glyphosate, est interdite aux particuliers, tout comme son utilisation dans les espaces publics (jardins,

¹⁰ Source e-phy 2024 <https://ephy.anses.fr/substance/glyphosate>

espaces verts, etc.)¹¹. Depuis le 1^{er} juillet 2022, ces interdictions sont élargies à l'ensemble des lieux de vie publics ou privés, dont les copropriétés, campings, cimetières, équipements sportifs, voiries, etc.¹²

L'AMPA (acide aminométhylphosphonique) est le principal produit de métabolisation du glyphosate (métabolite). Cette métabolisation peut se produire dans l'environnement par dégradation microbienne et, de façon plus limitée, dans l'organisme humain après absorption du glyphosate [23]. Dans une moindre mesure, l'AMPA peut également être issu de la photo-dégradation d'amino-polyphosphonates, des agents chélateurs que l'on trouve dans de nombreuses applications domestiques et industrielles (anti-tarte, détergents, etc.) [24; 25].

b. Quelle est l'utilisation du glyphosate en vigne ?

Le glyphosate est utilisé en vigne pour le désherbage entre les rangs. Le traitement des vignes par le glyphosate a majoritairement lieu au printemps (mars, avril et mai). Des traitements complémentaires sont également possibles en été (juillet) en cas de présence d'adventices (chiendent, liseron).

En 2019, selon les enquêtes de « pratiques culturales », l'Anses estime qu'environ 68 % des surfaces de vignes ont reçu au moins un traitement de glyphosate au cours de l'année, avec en moyenne près de deux traitements par an [17; 26]. Toutefois, dans le cadre du plan de sortie du glyphosate engagé par le gouvernement, l'Anses a lancé une évaluation des alternatives non chimiques à cet herbicide en 2020 [27]. Ainsi, depuis 2021, l'utilisation du glyphosate dans les vignes est limitée à un seul traitement par an dans les situations où le désherbage mécanique n'est pas réalisable (vignes en forte pente ou en terrasses, sols caillouteux, vignes-mères de porte-greffes).

En 2022, 5 864 tonnes de glyphosate ont été vendues en France, ce qui en faisait la 3^e substance active la plus vendue¹³. Toutefois, le glyphosate est une substance active moyennement spécifique du traitement des vignes, car outre cette culture, son utilisation est fréquente sur plusieurs autres cultures (grandes cultures, arboriculture, cultures légumières, porte-graine, etc.)

c. Comment est-on exposé au glyphosate ?

Il est possible d'être exposé au glyphosate par inhalation au moment de son utilisation et en cas de dispersion. Les résultats de la campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air ambiant ont montré que le glyphosate était fréquemment quantifié dans l'air ambiant (quantifié dans 56 % des échantillons) sur la période 2018-2019 [28]. L'inhalation est la principale voie d'exposition des travailleurs utilisant du glyphosate et des personnes vivant près de zones traitées [29].

Il est également possible d'être exposé par contact cutané lors de la manipulation du produit ou par contact avec des surfaces traitées. En France, une étude a montré que le glyphosate et l'AMPA étaient présents dans respectivement 70 % et 83 % des échantillons de sol prélevés en zones agricoles [30].

Dans une moindre mesure, il est également possible d'être exposé à de faibles quantités de glyphosate par l'ingestion de résidus présents sur les aliments ou dans l'eau potable [29]. Les

¹¹ Cf. « Loi Labbé » du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur le territoire national, et « Loi Pothier du 20 mars 2017 relative à la lutte contre l'accaparement des terres agricoles et au développement du biocontrôle.

¹² Arrêté du 15 janvier 2021 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques dans les propriétés privées, les lieux fréquentés par le public et dans les lieux à usage collectif.

¹³ Source BNVD 2022 <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>

résultats de l'Étude de l'alimentation totale infantile (EATi) ont montré que le glyphosate était présent dans 0,7 % des aliments analysés et se retrouvait dans l'eau du robinet et les céréales pour petit-déjeuner [31]. En 2021, le rapport annuel de l'Efsa concernant l'examen des résidus de pesticides dans l'alimentation sur le marché européen indique une quantification du glyphosate dans 1,4 % des échantillons analysés, principalement dans les céréales (millet, sarrasin, etc.) [32].

d. Comment interprète-t-on l'imprégnation urinaire par le glyphosate et l'AMPA ?

L'absorption du glyphosate et de l'AMPA est faible, elle est comprise entre 15 % et 36 % par voie orale et inférieure à 5,5 % par voie cutanée [33-35]. Le glyphosate est très peu métabolisé et ne se bioaccumule pas dans l'organisme ; seule une très faible portion est métabolisée en AMPA [23].

Le glyphosate et l'AMPA sont principalement éliminés dans les selles (environ 60 % à 80 %) et dans les urines (entre 15 % et 30 %) [33; 36]. Cette élimination est rapide ; la demi-vie d'élimination du glyphosate dans les urines de volontaires exposés étant comprise entre 5 heures et 10 heures [37; 38]. Ainsi, la mesure du glyphosate et de l'AMPA dans l'urine témoigne d'une exposition récente à ces substances.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de seuil sanitaire individuel pour les niveaux d'imprégnation urinaire par le glyphosate et l'AMPA.

Il existe toutefois une valeur équivalente de biosurveillance (BE) pour l'interprétation des données d'imprégnation au glyphosate [39], à l'échelle populationnelle (voir point 1.2.2). Pour le glyphosate, les BE ont été calculées sur la base d'une dose journalière admissible (DJA) dérivée par Santé Canada et associée, chez le rat, à une diminution du poids corporel et une augmentation de l'incidence et de la gravité des altérations cellulaires dans les glandes salivaires. L'extrapolation en BE, donne une valeur de 5 400 µg/L de glyphosate dans les urines [39].

Il existe par ailleurs des valeurs de référence d'exposition (VRE) pour la population générale en France, établies dans le cadre de l'étude Esteban [40]. Pour les adultes, ces VRE sont égales à 0,4 µg/L pour le glyphosate et 0,3 µg/L pour l'AMPA. Pour les enfants, elles sont égales à 0,6 µg/L pour le glyphosate et 0,5 µg/L pour l'AMPA.

1.2.1.3 Tébuconazole et hydroxy-tébuconazole

a. Qu'est-ce que le tébuconazole et l'hydroxy-tébuconazole ?

Le tébuconazole est une substance active de PPP utilisés en tant que fongicide et régulateur de croissance de plantes ciblant un grand nombre de champignons. Il est présent dans une centaine de produits commerciaux bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché en France¹⁴. Il est utilisé pour le traitement des grandes cultures (blé, avoine, colza, etc.), des cultures fruitières (abricot, amandier, cerisier, etc.) et légumières (asperge, poireau, choux, etc.), en viticulture, sur les cultures porte-graine et les plantes aromatiques, médicinales et parfum. Il peut également être utilisé pour le traitement des gazons de terrains sportifs (golf, hippodromes, football, etc.).

¹⁴ Source e-phy 2024 <https://ephy.anses.fr/substance/glyphosate>

Dans une moindre mesure, le tébuconazole est également présent dans certains biocides utilisés pour le traitement des bois et les matériaux de construction (peintures, maçonneries, enduits, etc.)¹⁵ [41]. La répartition de la quantité de tébuconazole mise sur le marché en France est estimée à 99 % pour les usages phytopharmaceutiques et 1 % pour les usages biocides [41].

L'hydroxy-tébuconazole (TEB-OH) est le principal métabolite spécifique du tébuconazole dans l'organisme humain [42; 43].

b. Quelle est l'utilisation du tébuconazole en vigne ?

Le tébuconazole est utilisé pour le traitement de certaines maladies fongiques (ou cryptogamiques) des vignes : l'oïdium, le black rot et le rougeot parasitaire. La lutte contre les maladies fongiques est la principale cause de traitement des vignes. En 2019, selon l'enquête de pratique culturale de l'Agreste, 100 % des surfaces de vignes en France ont reçu au moins un traitement par un fongicide au cours de l'année [17]. Les traitements des vignes par le tébuconazole ont majoritairement lieu au printemps et en été, sur une période s'étendant de fin mars à mi-juillet.

En 2022, près de 600 tonnes de tébuconazole ont été vendues en France pour des usages phytopharmaceutiques, ce qui en faisait la 27^e substance active de PPP la plus vendue¹⁶.

Le tébuconazole est une substance active moyennement spécifique du traitement des vignes, car outre cette culture, son utilisation était autorisée en 2022 sur d'autres cultures (grandes cultures, arboriculture, cultures légumières, porte-graine, etc.) et sur des terrains non agricoles (golf, hippodromes, terrains de grands jeux). Ces autres usages sont néanmoins modérés.

c. Comment est-on exposé au tébuconazole ?

La population générale peut être exposée au tébuconazole par l'ingestion de résidus présents dans les aliments et l'eau, et par l'inhalation ou le contact avec des cultures ou terrains sportifs traités avec des PPP contenant du tébuconazole [44-46]. La population peut également être exposée lors de contacts cutanés avec des matériaux traités par des biocides contenant du tébuconazole (bois, revêtements, etc.). Cette source d'exposition est néanmoins réduite compte tenu de la faible utilisation du tébuconazole pour le traitement des matériaux [47].

d. Comment interprète-t-on l'imprégnation urinaire par le tébuconazole et le TEB-OH ?

Le tébuconazole est majoritairement excrété dans les selles (70-80 %) et dans les urines (25 %) [42]. Le tébuconazole non modifié est excrété dans l'urine en très faibles quantités (moins de 5 % de la dose absorbée) [42; 43]. Le TEB-OH est issu de l'oxydation du tébuconazole, il est ensuite conjugué pour donner les conjugués glucuronide et sulfate qui sont excrétés dans les urines. Le TEB-OH est le métabolite du tébuconazole le plus abondant dans les urines, avec des taux d'excrétion de la dose d'exposition cutanée estimés entre 17 % et 21 % [43; 48]. La demi-vie d'élimination du TEB-OH dans les urines est d'environ 8 heures par voie orale et d'environ 16 heures par voie cutanée [49]. Ainsi, la mesure du tébuconazole et du TEB-OH dans l'urine témoigne d'une exposition récente.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de seuil sanitaire individuel ou populationnel pour les niveaux d'imprégnation urinaire par le tébuconazole et le TEB-OH.

¹⁵ <https://biocid-anses.fr>

¹⁶ Source BNVD 2022 <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>

1.2.1.4 Cuivre

a. Qu'est-ce que le cuivre ?

Le cuivre est un métal ubiquitaire, très répandu dans la croûte terrestre. Les sources de cuivre dans l'environnement sont à la fois naturelles (activité volcanique, végétation en décomposition, incendies de forêt et embruns) et anthropiques (activités minières et industrielles, gestion des déchets, traitement des eaux, lessivage des terres cultivées) [50; 51]. Le cuivre existe à l'état natif, le plus souvent sous forme de sulfure ou d'oxyde. La teneur en cuivre dans les minerais varie de 0,5 % à 5 %. La majorité du cuivre non recyclé provient des minerais.

Le cuivre, ses composés et ses alliages sont utilisés dans de nombreux secteurs (électricité et électronique, construction, transports, équipements industriels, pesticides, chimie, pièces de monnaie, textile, etc.) [50; 52]. En Europe, les composés du cuivre sont autorisés en tant que bactéricides et fongicides pour des usages phytopharmaceutiques et biocides (Directive 2009/37/CE¹⁷). En France, le cuivre n'est quasi plus présent dans les produits biocides à usages domestiques ou professionnels, excepté dans certains désinfectants et produits algicides non destinés à l'application directe sur l'Homme ou les animaux¹⁸.

Au moment du terrain de PestiRiv, le cuivre était présent dans près d'une cinquantaine de produits commerciaux de PPP bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché en France¹⁹.

En tant que métal de transition, le cuivre est par ailleurs un oligo-élément essentiel pour les humains et les animaux ; c'est-à-dire qu'il est indispensable à la vie en faible quantité, mais toxique en quantités plus importantes [53].

b. Quelle est l'utilisation du cuivre en vigne ?

En France, les principales sources de cuivre dans l'environnement sont le trafic routier et l'agriculture [54]. Le cuivre est utilisé pour le traitement de maladies fongiques (ou cryptogamiques) des vignes, telles que le mildiou et le black rot. La lutte contre les maladies fongiques est la principale cause de traitement des vignes. En 2019, selon l'enquête de pratique culturale de l'Agreste, 100 % des surfaces de vignes en France ont reçu au moins un traitement par un fongicide au cours de l'année [17]. Les traitements des vignes par le cuivre (cuivre solo ou cuivre hybride) ont majoritairement lieu au printemps et en été, de début avril à la mi-août.

Toutefois, depuis le 1^{er} janvier 2019 suite au renouvellement pour 7 ans de l'approbation européenne de la substance active « composés du cuivre », les autorisations de mise sur le marché limitent la quantité totale applicable. Quelle que soit la finalité de l'utilisation, cette quantité ne doit pas dépasser 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans (soit une dose moyenne annuelle de 4 kg de cuivre par hectare)²⁰.

En 2022, environ 1 645 tonnes de substances actives composées du cuivre ont été vendues en France, dont le sulfate de cuivre (654 tonnes), l'hydroxyde de cuivre (491 tonnes), le sulfate tribasique (252 tonnes), l'oxyde cuivreux (171 tonnes) et l'oxychlorure de cuivre (75 tonnes). Le sulfate de cuivre et hydroxyde de cuivre étaient ainsi respectivement les 24^e et les 29^e substances actives les plus vendues en France²¹. Le cuivre est toutefois une substance active

¹⁷ https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2015/232/oj/fra?uri=CELEX%3A32015R0232

¹⁸ Source BioCID 2024 : <https://biocid-anses.fr/>

¹⁹ Source e-phy 2024 <https://ephy.anses.fr/substance/copper-compounds>

²⁰ <https://agriculture.gouv.fr/questions-reponses-lutilisation-du-cuivre-en-agriculture>

²¹ Source BNVD 2022 <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>

moyennement spécifique du traitement des vignes car, outre cette culture, il est fréquemment utilisé pour le traitement de nombreuses autres cultures (fruits, légumes, grandes cultures, etc.).

c. Comment est-on exposé au cuivre ?

De façon générale, l'exposition au cuivre de la population générale provient principalement de la consommation d'aliments et d'eaux [51] et de l'inhalation du cuivre naturellement présent dans l'environnement. Les professionnels, notamment agricoles, peuvent être exposés au cuivre par inhalation ; l'exposition chronique pouvant générer une irritation des voies respiratoires, une pneumoconiose appelée « poumon du viticulteur » et une altération de l'état général [55].

d. Comment interprète-t-on l'imprégnation urinaire par le cuivre ?

Le cuivre est un oligoélément essentiel intervenant dans de nombreux systèmes enzymatiques ; il est également impliqué dans la transcription des gènes et dans le bon fonctionnement du système immunitaire [56].

Le cuivre peut être absorbé par voie pulmonaire sous forme de poussières ou de fumées ; le niveau d'absorption n'est pas connu. Le taux d'absorption par voie orale est très variable, de 15 à 97 % (50 % en moyenne) et dépend de plusieurs facteurs tels que la forme chimique du cuivre, la nature de l'alimentation, l'interaction avec d'autres métaux ; elle est inversement proportionnelle à la quantité de cuivre dans l'estomac [52; 57; 58]. Le taux d'absorption par voie cutanée est quant à lui inférieur à 10 % [52].

En raison de ses fonctions organiques multiples, le cuivre présente une large distribution dans l'organisme via le sang associé à des protéines (80-90 %), l'albumine et divers acides aminés [59]. Les plus fortes concentrations tissulaires en cuivre sont mesurées au niveau du foie d'où il est ensuite redistribué vers d'autres tissus (muscles, moelle osseuse), où il est stocké [51]. L'excrétion est rapide, principalement par voie biliaire (80 % du cuivre hépatique). Le cuivre est très majoritairement éliminé par voie fécale, et en plus faibles proportions dans les autres matrices biologiques (urines, sueur, cheveux) [51].

Le cuivre peut être mesuré dans le sang, les urines ou les cheveux. Les niveaux d'excrétion urinaire sont associés aux expositions récentes au cuivre, notamment par l'alimentation : environ 1-2 % des apports alimentaires sont excrétés dans l'urine [60]. L'interprétation des dosages urinaires de cuivre est à considérer avec précaution dans la mesure où la corrélation avec l'exposition n'est pas toujours démontrée, y compris dans le cadre d'expositions professionnelles, et que de nombreux facteurs (traitements hormonaux, pathologies thyroïdiennes, hépatiques...) peuvent influencer les résultats [61].

Il n'existe pas à l'heure actuelle de seuil sanitaire individuel pour les niveaux d'imprégnation urinaire par le cuivre. En tant qu'élément essentiel, sa présence est indispensable à l'organisme où il intervient dans de nombreux processus physiologiques ; la carence peut être source d'anomalies, en particulier chez les nourrissons [62]. À l'opposé, des concentrations élevées en cuivre dans l'organisme peuvent être liées à diverses pathologies impactant la régulation du cuivre, tels les troubles métaboliques héréditaires (maladie de Menkes, maladie de Wilson) [51]. En France, les valeurs de référence d'exposition (VRE) au cuivre urinaire établies pour la population générale dans le cadre de l'étude Esteban sont égales à 22 µg/L pour les adultes et 24 µg/L pour les enfants [61].

1.2.1.5 Métabolites du folpel : phtalimide et acide phtalique

a. Qu'est-ce que le phtalimide et l'acide phtalique ?

Le phtalimide et l'acide phtalique sont des produits de dégradation du folpel, une substance active de PPP utilisée en tant que fongicide. En 2022, le folpel était présent dans une cinquantaine de PPP bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché en France²². Le folpel est également autorisé dans certains produits biocides tels que des produits de protection pour fibres, pellicules, matières plastiques, revêtements en bois²³. Toutefois, aucun produit biocide contenant du folpel n'était répertorié sur le marché français en 2022²⁴.

Le phtalimide et l'acide phtalique peuvent avoir une autre origine que la dégradation du folpel :

- Le phtalimide peut intervenir comme intermédiaire dans la fabrication de produits pharmaceutiques (thalidomide), de polymères thermoplastiques (N-cyclohexylthio-phtalimide) ou de pigments (phthalocyanines) [63-66]. Toutefois, le phtalimide est directement converti dans le processus de fabrication de ces molécules et n'est pas identifié comme un de leurs produits de dégradation isolé [64; 65] ;
- L'acide phtalique est apparenté aux phtalates du point de vue de sa structure et est donc un métabolite possible de ces substances [67; 68].

b. Quelle est l'utilisation du folpel en vigne ?

Le folpel est utilisé pour le traitement de plusieurs maladies fongiques (ou cryptogamiques) des vignes : black rot, excoriose, mildiou, oïdium, rougeot parasitaire. La lutte contre les maladies fongiques est la principale cause de traitement des vignes. En 2019, selon l'enquête de pratique culturale de l'Agreste, 100 % des surfaces de vignes en France ont reçu au moins un traitement par un fongicide au cours de l'année [17]. Les traitements des vignes par le folpel ont majoritairement lieu au printemps et en été, sur une période s'étendant de mi-avril à mi-août.

En 2022, 771 tonnes de folpel ont été vendues en France pour des usages phytopharmaceutiques, ce qui en faisait la 22^e substance active de PPP la plus vendue²⁵.

La quasi-totalité des PPP à base de folpel autorisés en France sont utilisés pour le traitement des vignes. En 2022, seuls deux produits commerciaux étaient autorisés pour le traitement du blé et de l'orge, en plus de la vigne²⁶. Ainsi, le folpel est une substance active relativement spécifique du traitement des vignes.

c. Comment est-on exposé au folpel ?

L'exposition au folpel a majoritairement été étudiée chez les agriculteurs. Des expositions par inhalation et par contact peuvent survenir lors de l'utilisation de fongicides contenant du folpel pour le traitement de vignes, au moment de la préparation du mélange, de l'application sur les cultures, ou encore du nettoyage de l'équipement [69]. Le contact avec les branches, les feuilles ou les fruits précédemment traités peut également exposer les agriculteurs lors de tâches agricoles telles que la récolte, la coupe des branches ou le relevage des fils [70].

En population générale, l'exposition au folpel peut se faire par l'ingestion de résidus présents dans les aliments et l'eau [71]. L'US EPA considère que l'exposition par contact avec des

²² Source e-phy 2024 <https://ephy.anses.fr/substance/glyphosate>

²³ Source EUR-Lex : http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2015/1757/oj et http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2015/1758/oj

²⁴ Source BioCID 2024 : <https://biocid-anses.fr/>

²⁵ Source BNVD 2022 <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>

²⁶ Source e-phy 2024 <https://ephy.anses.fr/substance/glyphosate>

matériaux traités par des biocides contenant du folpel est négligeable car cet usage est très réduit et les voies d'exposition cutanée et respiratoire sont probablement minimales [71].

d. Comment interprète-t-on l'imprégnation urinaire par le phtalimide et l'acide phtalique ?

Le folpel est d'abord métabolisé en phtalimide puis en acide phtalamique, métabolite instable, et en acide phtalique [72; 73]. Des travaux réalisés auprès de travailleurs de la viticulture et de l'arboriculture ont montré une élimination rapide des métabolites du folpel, avec une demi-vie d'élimination dans l'urine d'environ 30 heures pour le phtalimide et l'acide phtalique, après une absorption par voie orale ou cutanée [74-76]. Le folpel se retrouve davantage métabolisé sous forme d'acide phtalique (taux d'excrétion de 25 %) que de phtalimide (taux d'excrétion de 0,02 %) [75; 77]. Toutefois, l'acide phtalique est un métabolite moins spécifique du folpel que le phtalimide [74; 77]. Une mesure conjointe du phtalimide et de l'acide phtalique dans l'urine doit donc être privilégiée pour décrire l'exposition récente au folpel.

Dans la suite du rapport les résultats d'imprégnation par le folpel sont présentés pour chaque métabolite séparément et pour la somme des deux métabolites²⁷.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de seuil sanitaire pour les niveaux d'imprégnation urinaire par le phtalimide et l'acide phtalique.

1.2.1.6 Métabolites de pyréthrinoïdes

a. Qu'est-ce que les pyréthrinoïdes ?

Les pyréthrinoïdes sont une classe d'insecticides synthétiques dérivés des pyréthrines : substances chimiques naturelles présentes dans les fleurs de certaines espèces de pyrèthre et de chrysanthème.

Les pyréthrinoïdes sont des insecticides à spectre très large, utilisés contre une très grande variété de nuisibles : insectes volants (moustiques, guêpes, frelons, mites), rampants (cafards, fourmis), puces, tiques, poux, gale, pucerons, cochenille, mouches des fruits et légumes, vers et insectes xylophages. Ils font par conséquent partie des pesticides les plus fréquemment utilisés en milieux agricoles et domestiques. Ils se retrouvent dans de nombreuses formulations utilisées en agriculture pour lutter contre les insectes nuisibles dans les cultures, la foresterie, l'horticulture et les jardins. Ils sont également largement utilisés comme insecticides dans les environnements intérieurs tels que les logements, les entrepôts, les fermes et les bâtiments publics. Les pyréthrinoïdes sont également utilisés dans les traitements anti-puces pour animaux, dans les médicaments utilisés pour traiter la gale, ainsi que dans les traitements appliqués sur la peau humaine contre les poux [78]. Certains pyréthrinoïdes, comme la perméthrine, peuvent être imprégnés dans les vêtements et les tissus (par exemple, les tapis, les couvertures, les uniformes) comme répulsifs et/ou insecticides de contact contre les arthropodes nuisibles [79; 80]. Ils remplacent souvent l'utilisation domestique et agricole de certains insecticides restreints ou interdits, comme les organophosphorés [78].

Les pyréthrinoïdes sont aujourd'hui la famille d'insecticides la plus utilisée, tant pour le traitement des cultures que pour les applications domestiques.

Les métabolites de pyréthrinoïdes peuvent être spécifiques d'une substance active ou communs à plusieurs substances actives dont le détail est présenté dans le Tableau 1 [81].

²⁷ La somme est calculée à partir des concentrations ajustées sur la masse molaire (147,13 g/mol pour le phtalimide et 166,14 g/mol pour l'acide phtalique).

Tableau 1 : Métabolites associés aux pyréthrinoïdes priorités dans PestiRiv

Métabolite Substance	Acide 3-phénoxy-benzoïque 3-PBA	Acide 4-fluoro-3-phénoxy-benzoïque 4-F-3-PBA	Acide cis-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique Cis-DBCA	Acide cis-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique Cis-DCCA	Acide trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique Trans-DCCA
Acrinathrine	X				
Cyperméthrine	X			X	X
Cyfluthrine		X		X	X
Cyhalothrine	X				
Deltaméthrine	X		X		
Esfenvalerate	X				
Tau-fluvalinate	X				

b. Quelle est l'utilisation des pyréthrinoïdes en vigne ?

En vignes, les pyréthrinoïdes sont utilisés pour lutter contre divers nuisibles :

- L'acrinathrine dans la lutte contre les acariens, les cicadelles, les thrips ;
- La cyperméthrine dans la lutte contre les cicadelles, les tordeuses de la grappe, les ravageurs du sol ;
- La cyfluthrine dans la lutte contre les chenilles phytophages, les cicadelles, les coléoptères phytophages et les tordeuses de la grappe ;
- La deltaméthrine dans la lutte contre les chenilles phytophages, les cicadelles, les coléoptères phytophages, les mouches, les thrips, les tordeuses de la grappe, les ravageurs du sol ;
- L'esfenvalerate dans la lutte contre les chenilles phytophages, les cicadelles, les coléoptères phytophages, les mouches ;
- La gamma-cyhalothrine dans la lutte contre les cicadelles ;
- La lambda-cyhalothrine dans la lutte contre les ravageurs du sol, les acariens, les tordeuses de la grappe, les coléoptères phytophages, les chenilles phytophages, les cicadelles, les mouches, les thrips ;
- Le tau-fluvalinate dans la lutte contre les acariens, les cicadelles, les thrips.

En 2019, selon l'enquête de pratique culturale de l'Agreste, 74 % des surfaces de vignes en France ont reçu au moins un traitement par un insecticide au cours de l'année, avec une moyenne de près de deux traitements par an [17].

Les traitements de vignes par des pyréthrinoïdes ont essentiellement eu lieu en été, de mi-juillet à mi-août.

En 2022, 66 305 tonnes de substances actives de pyréthrinoïdes ont été vendues en France en tant que produits phytopharmaceutiques²⁸. Les six plus importantes étaient l'alpha-cyperméthrine ou alphaséthrine (65 945 tonnes), la cyperméthrine (191 tonnes), la lambda-cyhalothrine (97,2 tonnes), le tau-fluvalinate (50,4 tonnes), la deltaméthrine (12,6 tonnes), l'esfenvalerate (8,2 tonnes) et l'acrinathrine (0,14 tonne). L'alphaméthrine était ainsi la 54^e substance active la plus vendue en France en 2022. Toutefois, ces données de ventes ne sont pas spécifiques de la viticulture et ne comprennent pas les quantités de pyréthrinoïdes vendues pour un usage biocide.

Compte tenu de leur utilisation fréquente sur d'autres cultures et de leurs usages biocides, les pyréthrinoïdes sont moyennement spécifiques du traitement des vignes.

²⁸ Source BNVD 2022 <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>

c. Comment est-on exposé aux pyréthrinoïdes ?

Compte tenu du large spectre d'usages des pyréthrinoïdes (domestiques et agricoles) et de leurs modes d'application (aérosols, pulvérisation), la population générale est largement exposée à ces substances. Cette exposition peut à la fois être multi-sources et multivoies [82] :

- Par inhalation d'air intérieur et d'air ambiant après l'application de produits dans les jardins ou dans une zone agricole ;
- Par l'ingestion d'aliments contenant des résidus de ces produits ou encore de poussières contaminées ;
- Par le contact cutané lors de la manipulation de produits contenant des pyréthrinoïdes, ou le contact avec la phase particulaire de l'air et les poussières.

La principale source d'exposition de la population générale aux pyréthrinoïdes provient toutefois de l'alimentation ou de l'utilisation domestique d'insecticides [83; 84]. Selon les résultats de l'Étude de l'alimentation totale 2 (EAT2), certains fruits (raisins, oranges, poires, pêches, fraises, pommes), le froment (blé) et les tomates ont été identifiés comme les plus forts contributeurs à l'exposition alimentaire aux pyréthrinoïdes [85; 86].

L'exposition par voie cutanée peut survenir via l'utilisation de colliers et shampoings antipuces et antitiques pour animaux domestiques, ou de shampoings antipoux. Elle peut également survenir suite à un contact avec des pelouses, tapis et sols traités, particulièrement pour les jeunes enfants, plus susceptibles d'être en contact avec le sol. L'absorption des pyréthrinoïdes à travers la peau est cependant limitée [87].

d. Comment interprète-t-on l'imprégnation urinaire par les métabolites de pyréthrinoïdes ?

Les pyréthrinoïdes sont rapidement absorbés et distribués dans l'organisme où ils sont hydrolysés en plusieurs métabolites. L'élimination des pyréthrinoïdes est principalement urinaire, sous forme de métabolites d'oxydation (alcools, phénols, acides carboxyliques) libres et conjugués. Les demi-vies d'élimination urinaire de la plupart des pyréthrinoïdes (substances actives et métabolites) varient entre 6 et 27 heures ; la vitesse d'élimination et les proportions de métabolites produits dépendant de la SA et de la voie d'absorption [88]. Plus de 90 % de la SA absorbée par voie orale est éliminée en moins de 48 heures et l'élimination est, en général, complète en 4 à 12 jours. Il n'y a pas d'accumulation à long terme de ces substances dans l'organisme humain. La présence de métabolites de pyréthrinoïdes dans l'urine reflète donc une exposition récente à cette famille d'insecticides [89].

Du fait des usages fréquents et ubiquitaires des pyréthrinoïdes, les métabolites spécifiques et non spécifiques de ces composés sont fréquemment retrouvés dans des échantillons d'urines obtenus auprès d'adultes et d'enfants en population générale [89; 90].

Les valeurs de référence d'exposition (VRE) aux pyréthrinoïdes en population générale en France, établies à partir de l'étude Esteban, sont listées ci-dessous pour les différents métabolites urinaires [90] :

- **3-PBA** : 7,3 µg/L chez les enfants et 3,2 µg/L chez les adultes ;
- **4-F-3PBA** : 0,09 µg/L chez les enfants et 0,007 µg/L chez les adultes ;
- **cis-DBCA** : 5,7 µg/L chez les enfants et 4,4 µg/L chez les adultes ;
- **cis-DCCA** : 1,9 µg/L chez les enfants et 1,5 µg/L chez les adultes ;
- **trans-DCCA** : 1,1 µg/L chez les enfants et 1,5 µg/L chez les adultes.

Il existe à l'heure actuelle peu de valeurs guide sanitaires pour les niveaux d'imprégnation urinaire par les pyréthrinoïdes. Des valeurs HBM-GV ont récemment été dérivées pour une exposition à la deltaméthrine et cyfluthrine en population générale [91]. La valeur HBM-GV représente la concentration d'une substance ou de ses métabolites spécifiques dans un milieu biologique humain à laquelle et en dessous de laquelle, selon les connaissances du moment, il n'y a pas de risque d'atteinte à la santé et par conséquent pas de nécessité d'action [6]. Les HBM-GV urinaires ci-après ont été établies dans le cadre d'une exposition en population générale [91] :

- **DBCA** : 90 µg/L chez les enfants et 130 µg/L chez les adultes, pour une exposition à la deltaméthrine ;
- **4-F-3PBA** : 80 µg/L chez les enfants et 130 µg/L chez les adultes, pour une exposition à la cyfluthrine.

Il existe également des valeurs équivalentes de biosurveillance (BE) pour l'interprétation des données d'imprégnation par la deltaméthrine et la cyfluthrine, à l'échelle populationnelle (voir point 1.2.2).

- Pour la deltaméthrine, les valeurs BE sont calculées sur la base d'une VTR établie par l'US EPA, associée une diminution de l'activité motrice chez le rat, et d'une DJA établie par la Commission européenne, associée à des risques neurotoxiques chez le chien. L'extrapolation des VTR donne des valeurs de BE associées aux concentrations urinaires de DBCA de 50 µg/L pour les adultes et de 7 µg/L pour les enfants. En référence à la DJA, la valeur BE est de 60 µg DBCA/L d'urine [92].
- Pour la cyfluthrine, les valeurs BE sont calculées sur la base de DJA, établies par l'OMS et Santé Canada, associée notamment à des risques neurotoxiques chez le chien, et de VTR établies par l'US EPA, associées notamment à une diminution de l'activité motrice chez le rat. L'extrapolation de ces VTR donne des valeurs de BE associées aux concentrations urinaires de 4-F-3-PBA comprises entre 200 µg/L et 400 µg/L [93].

1.2.2 Informations relatives aux biomarqueurs mesurés dans les cheveux

Les biomarqueurs d'exposition mesurés dans les échantillons de cheveux dans PestiRiv pour refléter les expositions potentielles aux PPP utilisés sur les vignes sont :

- L'amétoctradine ;
- L'azoxystrobine ;
- Le boscalid ;
- Le cymoxanil ;
- Le cyprodinil ;
- Le dimétomorphe ;
- Le krésoxim-méthyl ;
- Le métalaxyl ;
- Le pendiméthaline ;
- Le phtalimide ;
- Le spiroxamine ;
- Le tébuconazole et l'hydroxy-tébuconazole (TEB-OH) ;
- Le trifloxystrobine ;
- Les métabolites de pyréthrinoïdes (3-PBA, cis-DCCA, trans-DCCA).

Chacun de ces biomarqueurs est le marqueur biologique d'une exposition à une ou plusieurs substances actives (SA) de PPP utilisées pour le traitement des vignes. Le Tableau 2 présente

les couples SA / biomarqueurs mesurés dans les cheveux, l'utilisation des SA pour le traitement des vignes et les autres utilisations de la SA. Toutes les SA étudiées à travers les mesures de biomarqueurs dans les cheveux étaient autorisées pendant la période d'enquête de PestiRiv.

Il n'existe pas de mécanisme clairement identifié de l'incorporation (et du devenir) des SA dans les cheveux [94]. Trois principales voies d'incorporation sont identifiées : la circulation sanguine, la sueur et le sébum [95]. La contamination externe du cheveu est également possible, toutefois les modalités d'incorporation des dépôts externes de SA dans le cheveu sont mal connues [94; 96].

Les échantillons de cheveux collectés dans PestiRiv sont analysés sur 3 cm à partir de la racine du cheveu (voir Tome 0). Le cheveu poussant d'environ 1 cm par mois, cela signifie que la mesure des 3 cm de cheveux à partir de la racine reflète les expositions ayant eu lieu au cours des 3 mois précédant le recueil [95; 97; 98]. Dans PestiRiv, la fenêtre d'exposition couverte par les échantillons de cheveux est calculée à partir de la 2^e visite à domicile, au moment du recueil de l'échantillon. Les échantillons sont associés à la période de traitement des vignes dès lors que la fenêtre d'exposition inclut la période allant du 1^{er} mars 2022 au 30 août 2022. Les échantillons sont associés à la période hors traitement, dès lors qu'ils couvrent la période allant du 1^{er} septembre 2021 au 28 février 2022.

Dans PestiRiv, les échantillons de cheveux ne sont pas lavés avant les dosages de biomarqueurs (voir Tome 0). Ainsi, les résultats reflètent à la fois l'exposition interne au cours des derniers mois, et l'exposition externe au cours des derniers jours (dépôt de poussières sur les cheveux, etc.) [94; 96].

Tableau 2 : Description des biomarqueurs mesurés dans les cheveux dans PestiRiv

Substance active	Biomarqueur	Fonction de la SA	Vente de la SA en 2022 (usage PPP)	Utilisation de la SA en vigne	Autres utilisations de la SA
Amétoctradine	Amétoctradine	Fongicide	113 tonnes (72 ^e SA)	Utilisé contre le mildiou et le black rot, entre mi-avril et mi-août.	Utilisation sur d'autres cultures (légumes, porte-graine).
Azoxystrobine	Azoxystrobine	Fongicide	309 tonnes (37 ^e SA)	Utilisé contre l'excoriose, le mildiou, l'oïdium et le black rot, entre mi-mai et mi-juillet.	Utilisation sur d'autres cultures (légumes, grandes cultures, cultures ornementales, etc.). Utilisation biocide.
Boscalid	Boscalid	Fongicide	74 tonnes (89 ^e SA)	Utilisé contre l'esca, le black dead arm, l'oïdium, la pourriture grise, le black rot et l'eutypiose, entre début mai et mi-juillet.	Utilisation sur d'autres cultures (fruits, légumes, grandes cultures, etc.).
Cymoxanil	Cymoxanil	Fongicide	81 tonnes (85 ^e SA)	Utilisé contre le black rot, l'excoriose, le mildiou, le rougeot parasitaire, entre mi-avril et mi-août.	Utilisation sur d'autres cultures (légumes et grandes cultures).
Cyprodinil	Cyprodinil	Fongicide	197 tonnes (52 ^e SA)	Utilisé contre les champignons producteurs d'ochratoxine a et la pourriture grise, entre mi-mai et mi-juillet.	Utilisation sur d'autres cultures (légumes, fruits, grandes cultures, cultures ornementales, traitements généraux, etc.).
Dimétomorphe	Dimétomorphe	Fongicide	62 tonnes (100 ^e SA)	Utilisé contre le mildiou et le black rot, entre mi-avril et début juillet.	Utilisation sur d'autres cultures (légumes, porte-graine).
Folpel	Phtalimide	Fongicide	771 tonnes (22 ^e SA)	Utilisé contre le black rot, l'excoriose, le mildiou, l'oïdium et le rougeot parasitaire, entre mi-avril et mi-août.	Utilisation sur les grandes cultures.
Krésoxim-méthyl	Krésoxim-méthyl	Fongicide	2 tonnes (237 ^e SA)	Utilisé contre le black rot, l'oïdium et le rougeot parasitaire, entre mi-mai et début juillet.	Utilisation sur d'autres cultures (grandes cultures, fruits, légumes).
Métalaxyl-M	Métalaxyl-M	Fongicide	24 tonnes (149 ^e SA)	Utilisé contre le mildiou et le black rot, entre fin mars et fin juillet.	Utilisation sur d'autres cultures (légumes, grandes cultures, porte-graine).
Pendiméthaline	Pendiméthaline	Herbicide	2 000 tonnes (6 ^e SA)	Utilisé pour le désherbage entre février et avril.	Utilisation sur d'autres cultures (grandes cultures, fruits, légumes, porte-graine, etc.).
Pyréthrinoïdes	3-PBA Cis-DCCA Trans-DCCA	Insecticide	360 tonnes	Utilisé contre les cicadelles, ravageurs du sol, acariens, tordeuses de la grappe, coléoptères phytophages, chenilles phytophages, mouches, thrips, entre début mai et fin août.	Utilisation sur d'autres cultures (fruits, légumes, grandes cultures, etc.). Utilisation importante comme biocide.
Spiroxamine	Spiroxamine	Fongicide	91 tonnes (83 ^e SA)	Utilisé contre l'oïdium, entre mi-avril et début août.	Utilisation pour d'autres cultures (grandes cultures, porte-graine).
Tébuconazole	Tébuconazole TEB-OH	Fongicide	600 tonnes (27 ^e SA)	Utilisé contre l'oïdium, le black rot et le rougeot parasitaire, entre fin mars et mi-juillet.	Utilisation pour d'autres cultures (grandes cultures, fruits, légumes, etc.). Usage limité comme biocide.
Trifloxystrobine	Trifloxystrobine	Fongicide	107 tonnes (76 ^e SA)	Utilisé contre l'excoriose, l'oïdium, le black rot, le rougeot parasitaire, entre mi-février et mi-juillet.	Utilisé pour d'autres cultures (grandes cultures, fruits, légumes, porte-graine, etc.).

1.3 Considérations générales pour la lecture des résultats des analyses statistiques

Le plan d'analyses statistiques des mesures d'imprégnation est détaillé dans la section 7 du Tome 0 « Matériels, méthodes et bilan de la collecte » de PestiRiv. Ce plan décrit les étapes d'analyses, les paramètres décrits et les variables introduites dans les modèles. La méthode de sélection de ces variables et de validation des modèles est également décrite dans la section 7 du Tome 0.

En résumé :

- Des analyses descriptives sont réalisées pour fournir les fréquences de quantification des biomarqueurs recherchés, les distributions des niveaux d'imprégnation mesurés et les profils de substances les plus quantifiés ensemble ;
- Des analyses multivariées sont réalisées pour répondre aux objectifs de l'étude :
 - o Comparaison des niveaux d'imprégnation des riverains de zones viticoles et non viticoles ;
 - o Identification des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation des riverains de zones viticoles, en lien avec la présence de vignes ;
 - o Description de la variation des niveaux d'imprégnation des riverains de zones viticoles entre la période de traitement et hors traitement des vignes.

Pour chacun de ces objectifs, des modèles de régression sont construits en intégrant la variable dépendante (concentration du biomarqueur), une ou plusieurs variables d'exposition d'intérêt et les variables d'ajustement. Les variables d'ajustement restent identiques pour chaque modèle construit pour répondre à un de ces trois objectifs. Les variables introduites dans les modèles sont précisées en introduction de chaque section de la partie 2 du rapport (Résultats). Les listes complètes des variables introduites dans chaque modèle sont présentées en annexes du rapport.

Plusieurs indicateurs d'intérêt sont utilisés pour définir la présence de vignes potentiellement traitées autour du logement des participants : la zone (viticole ou non viticole), la distance entre le logement et les parcelles de vignes, la densité de vignes dans différents rayons de distance autour du logement (0-100 mètres, 0-500 mètres, 0-1 000 mètres), la quantité de substance active (QSA) probablement utilisée sur les vignes et la dispersion liée au vent vers le logement des participants (QSA dispersée). Les QSA sont calculées pour la période de suivi de chaque participant (14 jours pour le recueil des urines) et pour différents rayons de distance autour du logement (0-100 mètres, 0-500 mètres et 0-1 000 mètres). La méthode de construction de ces indicateurs est détaillée dans la section 7.5 du Tome 0. La description des QSA utilisées et des QSA dispersées, calculées pour les différentes substances actives étudiées à travers les mesures d'imprégnation dans PestiRiv, est présentée en Annexe 2 : Description des quantités de substance active probablement utilisées pour le traitement des vignes et dispersées vers le logement des participants.

Les analyses multivariées sont réalisées pour les biomarqueurs quantifiés dans plus de 40 % des échantillons et pour l'indice reflétant la charge totale d'imprégnation (voir Tome 0). L'indice total d'imprégnation est construit à partir d'une somme d'indices d'imprégnation attribués pour chaque biomarqueur pour refléter la contribution relative de chaque biomarqueur à la charge totale de l'imprégnation. Cet indice est une estimation relative de la charge totale de l'imprégnation aux substances mesurées et non pas une quantification des imprégnations cumulées. La méthode de construction de cet indice est détaillée dans le Tome 0 : Matériels, méthodes et bilan de la collecte.

2 RÉSULTATS

2.1 Résultats des mesures d'imprégnation dans les urines

2.1.1 Description des niveaux d'imprégnation urinaire

Les méthodes de dosage des biomarqueurs dans les échantillons d'urines sont décrites dans le Tome 0 (section 6.1). Au total, 3 484 échantillons d'urines ont été analysés : 2 518 chez les adultes (dont 577 adultes ayant participé aux deux périodes d'enquête) et 966 chez les enfants (dont 226 enfants ayant participé aux deux périodes d'enquête).

2.1.1.1 Description de l'imprégnation urinaire des adultes

Les niveaux d'imprégnation urinaire des adultes, exprimés en µg/L, sont présentés dans le Tableau 3. Les résultats sont présentés par population :

- Adultes de zones viticoles en période de traitement des vignes (période d'épandage, PE) ;
- Adultes de zones non viticoles en période de traitement des vignes (période d'épandage, PE) ;
- Adultes de zones viticoles hors période de traitement des vignes (période hors épandage, PHE).

La description comprend la fréquence de quantification du biomarqueur, les différents percentiles de la distribution (percentiles 10, 25, 50, 75, 90, 95), la moyenne géométrique, les intervalles de confiance à 95 % et les coefficients de variation estimés pour la moyenne géométrique et le P95, ainsi que la concentration maximale mesurée.

Les résultats présentés prennent en compte le plan de sondage de l'étude (stratification et pondération).

Les niveaux d'imprégnation ajustés sur la créatinine (en µg/g de créatinine) et détaillés selon le sexe, la classe d'âge et la distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes sont disponibles dans les tableaux présentés en Annexe 3 : Détails de la description des niveaux d'imprégnation des adultes par sexe, classes d'âge et distance par rapport aux vignes, ajustés ou non sur la créatinine.

Parmi les 13 biomarqueurs recherchés dans les urines, 9 sont quantifiés (concentrations mesurées supérieures à la limite de quantification) dans la quasi-totalité des échantillons d'urines analysés. Seuls le glyphosate, le tébuconazole et le 4-F-3-PBA sont quantifiés dans moins de 40 % des échantillons analysés et ne sont pas considérés dans la suite des analyses (voir Tome 0 de PestiRiv). Les pourcentages de quantification observés sont similaires entre les zones viticoles et non viticoles et les périodes de traitement et hors traitement des vignes.

Les coefficients de variation (CV) associés aux moyennes géométriques et aux P95 sont généralement satisfaisants (inférieurs à 16,6 %). Ainsi, les estimations produites sont jugées fiables pour la quasi-totalité des biomarqueurs. Les P95 estimés pour l'AMPA, le TEB-OH, le cis-DBCA, les cis- et trans-DCCA, chez les participants de zones non viticoles ou en période hors traitement des vignes, devraient être considérés avec davantage de précautions, compte tenu de leur CV compris entre 16,6 % et 33,3 %²⁹.

²⁹ Références considérées par Statistique Canada dans les enquêtes ménages : Exactitude et qualité des données
<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13f0026m/2007001/ch5-fra.htm>

Tableau 3 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et chez les adultes de zones non viticoles (résultats pondérés, exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	n	FQ	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	1 284	95,4%	0,53 (0,49 - 0,56)	3,2%	0,18	0,32	0,54	0,91	1,58	2,08 (1,90 - 2,47)	7,0%	10,83
	PE	Non viticole	434	93,5%	0,44 (0,38 - 0,50)	7,2%	0,11	0,23	0,49	0,89	1,61	2,04 (1,71 - 3,29)	19,6%	5,79
	PHE	Viticole	800	98,4%	0,62 (0,58 - 0,67)	3,4%	0,25	0,38	0,62	1,04	1,61	2,12 (1,85 - 2,60)	9,1%	6,68
Phtalimide	PE	Viticole	1 284	74,1%	2,34 (2,10 - 2,61)	5,4%	<LOD	<LOQ	2,42	7,01	17,58	32,01 (24,47 - 41,13)	13,3%	424,18
	PE	Non viticole	434	79,9%	2,79 (2,32 - 3,37)	9,4%	<LOD	1,18	3,05	8,03	18,83	25,85 (22,80 - 37,69)	14,6%	189,55
	PHE	Viticole	800	66,3%	1,88 (1,62 - 2,19)	7,6%	<LOD	<LOQ	1,77	6,82	20,24	36,40 (26,09 - 50,94)	17,4%	142,20
Acide phtalique	PE	Viticole	1 284	98,8%	30,04 (28,33 - 31,84)	2,9%	10,97	17,64	29,97	50,80	84,01	107,42 (95,14 - 130,76)	8,4%	944,02
	PE	Non viticole	434	99,3%	28,60 (25,91 - 31,56)	4,9%	10,55	18,28	27,27	46,77	80,03	89,42 (84,07 - 157,69)	20,9%	551,01
	PHE	Viticole	800	88,8%	19,22 (17,19 - 21,50)	5,6%	<LOQ	10,81	22,77	38,98	75,05	99,03 (90,35 - 174,28)	21,6%	1 000,48
Tébuconazole	PE	Viticole	1 284	0,1%		NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,12
	PE	Non viticole	434	0,2%		NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,11
	PHE	Viticole	800	1,8%		NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,72
TEB-OH	PE	Viticole	1 284	93,8%	0,49 (0,45 - 0,54)	4,2%	0,12	0,24	0,47	1,09	2,58	3,72 (3,21 - 4,39)	8,1%	14,76
	PE	Non viticole	434	91,7%	0,54 (0,45 - 0,64)	8,6%	0,11	0,25	0,51	1,17	3,14	5,89 (4,30 - 8,40)	17,7%	79,40
	PHE	Viticole	800	95,4%	0,35 (0,32 - 0,38)	4,0%	0,13	0,20	0,36	0,58	0,95	1,38 (1,17 - 1,88)	13,1%	5,77
Glyphosate	PE	Viticole	1 284	29,0%		NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,12	0,20 (0,15 - 0,29)	17,8%	13,49
	PE	Non viticole	434	24,4%		NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,15	0,24 (0,19 - 0,40)	22,5%	3,65
	PHE	Viticole	800	16,1%		NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,16 (0,11 - 0,33)	33,6%	2,48
AMPA	PE	Viticole	1 284	49,4%		NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,15	0,20 (0,18 - 0,23)	6,8%	1,06
	PE	Non viticole	434	47,2%		NC	<LOD	<LOD	0,05	0,09	0,15	0,20 (0,18 - 0,33)	18,9%	0,60
	PHE	Viticole	800	43,4%		NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,14	0,19 (0,16 - 0,26)	13,5%	0,56
Cuivre	PE	Viticole	1 284	99,9%	9,00 (8,69 - 9,33)	1,8%	4,83	6,67	9,09	12,26	15,63	18,49 (17,22 - 20,14)	4,0%	101,55
	PE	Non viticole	434	99,3%	8,83 (8,19 - 9,52)	3,8%	3,94	6,29	9,53	12,52	16,52	18,75 (17,22 - 23,77)	8,9%	91,76
	PHE	Viticole	800	99,9%	9,17 (8,77 - 9,59)	2,2%	5,15	6,93	9,21	12,58	16,01	19,00 (17,22 - 22,81)	7,5%	72,06
3-PBA	PE	Viticole	1 284	99,9%	0,97 (0,91 - 1,03)	3,0%	0,38	0,59	0,91	1,52	2,46	4,00 (3,17 - 4,98)	11,5%	60,54
	PE	Non viticole	434	100%	0,94 (0,85 - 1,05)	5,2%	0,37	0,57	0,96	1,46	2,33	3,33 (2,89 - 5,33)	18,7%	24,00
	PHE	Viticole	800	99,6%	0,83 (0,74 - 0,94)	6,1%	0,38	0,56	0,84	1,33	2,28	2,85 (2,53 - 3,70)	10,4%	24,93
4-F-3PBA	PE	Viticole	1 284	10,7%		NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,06 (NC)	NC	1,67
	PE	Non viticole	432	10,4%		NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,03 (NC)	NC	0,24
	PHE	Viticole	799	12,2%		NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,06 (NC)	NC	2,65
cis-DBCA	PE	Viticole	1 284	99,6%	0,30 (0,28 - 0,32)	3,1%	0,10	0,18	0,29	0,52	0,80	1,28 (1,08 - 1,42)	6,9%	16,73
	PE	Non viticole	434	99,8%	0,30 (0,26 - 0,33)	5,7%	0,09	0,16	0,31	0,51	0,96	1,17 (1,03 - 1,79)	16,5%	7,11
	PHE	Viticole	800	99,6%	0,30 (0,28 - 0,33)	4,1%	0,11	0,17	0,30	0,51	0,97	1,55 (1,31 - 2,19)	14,4%	6,62

Biomarqueur	Période	Zone	n	FQ	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
cis-DCCA	PE	Viticole	1 284	99,9%	0,30 (0,28 - 0,32)	3,3%	0,10	0,17	0,29	0,49	0,86	1,42 (1,20 - 1,83)	11,3%	30,86
	PE	Non viticole	434	100%	0,27 (0,24 - 0,31)	5,5%	0,09	0,17	0,28	0,46	0,72	0,98 (0,83 - 1,63)	20,8%	13,24
	PHE	Viticole	800	100%	0,27 (0,25 - 0,30)	4,0%	0,10	0,17	0,27	0,42	0,72	1,02 (0,87 - 1,55)	17,2%	13,34
trans-DCCA	PE	Viticole	1 284	100%	0,60 (0,56 - 0,64)	3,5%	0,20	0,33	0,55	1,02	2,02	3,13 (2,60 - 3,78)	9,6%	64,98
	PE	Non viticole	434	100%	0,53 (0,47 - 0,59)	6,0%	0,14	0,30	0,51	0,94	1,50	2,05 (1,82 - 3,51)	20,9%	30,06
	PHE	Viticole	800	100%	0,55 (0,50 - 0,59)	4,0%	0,20	0,32	0,52	0,85	1,55	2,33 (1,86 - 3,19)	14,6%	25,81

PE = période d'épandage : période de traitement des vignes (mars à août)

PHE = période hors épandage : période hors traitement des vignes (octobre à février)

n = effectif de la population d'étude

FQ = fréquence de quantification : pourcentage d'échantillons dont la concentration est supérieure à la limite de quantification

MG (IC95%) = moyenne géométrique et intervalle de confiance à 95 % de la moyenne

CV% = coefficient de variation de l'estimateur (moyenne géométrique et percentile 95)

P10, P25, P50, P75, P90 = percentiles 10, 25, 50, 75 et 90 de la distribution

P95 (IC95%) = percentile 95 de la distribution et intervalle de confiance à 95 % du P95

Max = concentration maximale mesurée

NC = Non calculée

<LOD = concentration inférieure à la limite de détection

<LOQ = concentration supérieure à la limite de détection mais inférieure à la limite de quantification

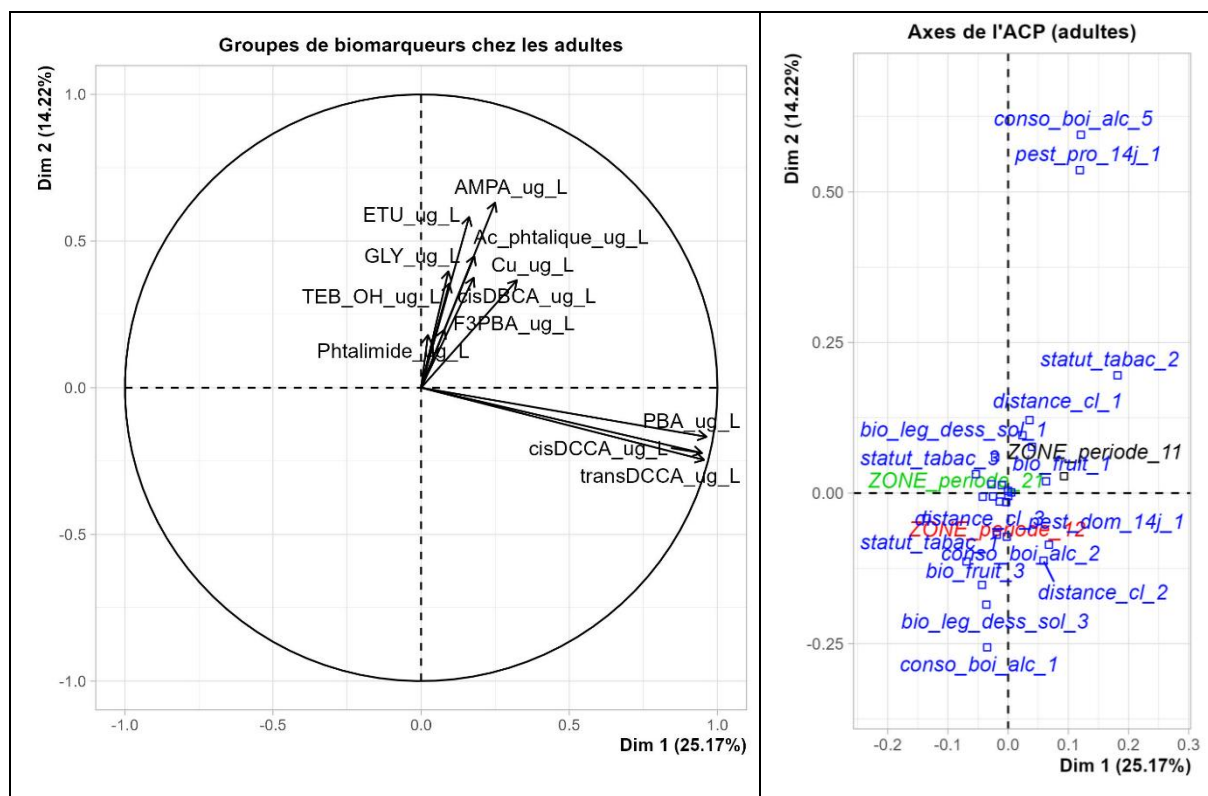
Description des profils d'imprégnation

L'analyse en composantes principales (ACP) montre que le profil de l'imprégnation des adultes comprend deux groupes de biomarqueurs (Figure 3) :

- Les biomarqueurs de pyréthrinoïdes (le 3-PBA, le cis-DCCA et le trans-DCCA), dont les concentrations présentent une très forte corrélation (coefficients de Pearson compris entre 0,97 et 0,98). Ces trois biomarqueurs de pyréthrinoïdes sont susceptibles de refléter une source d'exposition commune à la cyperméthrine et à la perméthrine qui sont les SA communes à ces trois métabolites. Ces trois biomarqueurs semblent être représentés par un axe horizontal, caractérisé par des variables illustratives reflétant l'utilisation domestique de pesticides au cours des 14 jours de suivi (*pest_dom_14j_1*). Cela indique que les niveaux d'imprégnation mesurés pour ces biomarqueurs seraient davantage liés à des usages domestiques de pesticides contenant des pyréthrinoïdes ;
- Les autres biomarqueurs (ETU, AMPA, acide phtalique, etc.), relativement peu corrélés entre eux, mais qui semblent être représentés par un axe vertical, caractérisé par plusieurs variables illustratives qui reflètent l'utilisation professionnelle de pesticides au cours des 14 jours de suivi (*pest_pro_14j_1*), la consommation d'alcool plus de 4 fois par semaine (*conso_boi_alc_5*), la consommation de tabac (*statut_tabac_2*), la localisation du logement à moins de 50 mètres de vignes (*distance_cl_1*) et la non-consommation de fruits et légumes issus de l'agriculture biologique (*bio_fruit_1*). Ces biomarqueurs semblent donc mieux à même de refléter une exposition aux PPP utilisés sur les cultures.

Les ACP réalisées pour chaque groupe de population de zones viticoles et non viticoles et en période de traitement et hors traitement des vignes montrent que ces profils sont communs à l'ensemble des groupes de population (voir détails en Annexe 4 : Analyses en composantes principales réalisées pour chaque groupe de population). Toutefois, en zones non viticoles, le 2nd groupe de biomarqueurs n'est pas caractérisé par les variables illustratives liées à l'utilisation professionnelle de pesticides et la distance par rapport aux vignes.

Figure 3 : Description des profils de biomarqueurs mesurés chez les adultes vivant en zones viticoles et non viticoles, en période de traitement et hors traitement des vignes



Caractéristiques des adultes présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés

Les caractéristiques des adultes présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés - supérieurs au P99 - sont décrites à titre indicatif. Parmi ces adultes, 53 % sont co-imprégnés à des niveaux élevés de plusieurs métabolites de pyréthriinoïdes (3-PBA, cis-DCCA, trans-DCCA, 4-F-3PBA). Cela reflète probablement une même source d'exposition aux pyréthriinoïdes. Ces adultes déclarent plus fréquemment avoir utilisé des pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi comparativement au reste de la population d'étude (20 % versus 13 %).

La quasi-totalité des adultes présentant une co-imprégnation à des niveaux d'imprégnation élevés aux autres biomarqueurs ont fait l'objet de dosages lors de la période de traitement des vignes. Ces participants vivent plus fréquemment à moins de 50 mètres de vignes que l'ensemble de la population d'étude (45,5 % versus 25 %) et ont plus fréquemment déclaré avoir constaté 4 épandages ou plus au cours des 14 jours de suivi (27 % versus 10 %). Deux participants déclarent avoir utilisé des pesticides dans le cadre de leur travail pendant les 14 jours de suivi ce qui pourrait expliquer cette co-imprégnation élevée.

Les caractéristiques des participants les plus co-imprégnés à des niveaux élevés sont décrites en Annexe 5 : Description des caractéristiques des participants les plus co-imprégnés à des niveaux élevés.

À l'exception du trans-DCCA, les percentiles 95 des distributions de l'imprégnation des adultes de zones viticoles et non viticoles sont inférieurs aux valeurs de référence d'exposition (VRE) en population générale établies à partir de l'étude Esteban³⁰. Par ailleurs :

- Seuls 1,7 % des adultes dépassent la VRE de l'AMPA et du glyphosate égales respectivement à 0,3 µg/L et 0,4 µg/L [40] ;
- Seuls 1,8 % des adultes dépassent la VRE du cuivre égale à 22 µg/L [61] ;
- 5,2 % des adultes dépassent la VRE du 3-PBA égale à 3,2 µg/L, 4,1 % dépassent la VRE du 4-F-3PBA égale à 0,07 µg/L, <1 % dépassent la VRE du cis-DBCA égale à 4,4 µg/L, 3,7 % dépassent la VRE du cis-DCCA égale à 1,5 µg/L et 13 % dépassent la VRE du trans-DCCA égale à 1,5 µg/L [90]

Cette comparaison montre, qu'à l'exception du trans-DCCA, les adultes de zones viticoles et non viticoles ne sont pas davantage sur-imprégnés par ces biomarqueurs que la population générale.

La comparaison des niveaux d'imprégnation mesurés avec les niveaux d'imprégnation tolérables basés sur des VTR montre que :

- Pour l'ETU : aucun adulte ne dépasse la concentration d'équivalent de biosurveillance (BE) de 27 µg/L associée à des risques non cancérogènes et moins de 0,2 % de la population dépasse la dose BE de 6,7 µg/L associée à un risque cancérogène [19]. Toutefois, il n'est pas possible de vérifier dans PestiRiv si les niveaux d'imprégnation par l'ETU sont constants dans le temps, par conséquent, compte tenu de la cinétique d'élimination de l'ETU, il peut être inapproprié de comparer les concentrations d'ETU aux BE associés aux VTR chroniques [14] ;
- Pour le glyphosate : aucun adulte ne dépasse la valeur BE égale à 5 400 µg/L [39] ;
- Pour les pyréthréinoïdes : aucun adulte ne dépasse la valeur guide d'imprégnation (HBM-GV) pour le cis-DBCA et le 4-F-3PBA égales à 130 µg/L [90]. De même, aucun adulte ne dépasse la valeur BE pour le 4-F-3PBA égale à 50 µg/L, dérivée de la dose de référence (RfD) de l'US EPA [91].

2.1.1.2 Description de l'imprégnation urinaire des enfants

Les niveaux d'imprégnation urinaire des enfants sont présentés dans le Tableau 4. Les résultats sont présentés par population :

- Enfants de zones viticoles en période de traitement des vignes (période d'épandage, PE) ;
- Enfants de zones non viticoles en période de traitement des vignes (période d'épandage, PE) ;
- Enfants de zones viticoles en période hors traitement des vignes (période hors épandage, PHE).

La description comprend la fréquence de quantification du biomarqueur, les différents percentiles de la distribution (percentiles 10, 25, 50, 75, 90, 95), la moyenne géométrique, les intervalles de confiance à 95 % et les coefficients de variation estimés pour la moyenne géométrique et le P95, ainsi que la concentration maximale mesurée parmi les participants.

³⁰ Les VRE sont établies, pour les biomarqueurs considérés dans PestiRiv, sur la base du P95 observé au sein de la population générale. Si 5 % ou moins de la population étudiée dépassent la VRE, alors cela signifie qu'il n'existe pas de situation de sur-imprégnation au niveau populationnel.

Les résultats présentés pour les enfants de zones viticoles (périodes PE et PHE) tiennent compte du plan de sondage de l'étude et de la pondération. Toutefois, en raison des faibles taux de participation et nombre d'enfants inclus en zones non viticoles, il n'a pas été possible de calculer un jeu de poids pour ces participants (voir Tome 0 de PestiRiv). Les résultats présentés pour les enfants de zones non viticoles sont donc uniquement le reflet des enfants inclus dans PestiRiv et non pas de l'ensemble des enfants vivant loin de toute culture.

Les niveaux d'imprégnation ajustés sur la créatinine (en µg/g de créatinine) et détaillés selon le sexe, la classe d'âge et la distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes sont disponibles dans les tableaux présentés Annexe 6 : Description des niveaux d'imprégnation des enfants par sexe, classes d'âge et distance par rapport aux vignes, ajustés ou non sur la créatinine.

Comme pour les adultes, parmi les 13 biomarqueurs recherchés dans les urines, 9 sont quantifiés (concentrations mesurées supérieures à la limite de quantification) dans la quasi-totalité des échantillons d'urines analysés. Seuls le glyphosate, le tébuconazole et le 4-F-3PBA sont quantifiés dans moins de 40 % des échantillons analysés et ne sont pas considérés dans la suite des analyses (voir Tome 0 de PestiRiv). Les pourcentages de quantification observés sont similaires entre les zones viticoles et non viticoles et les périodes de traitement et hors traitement des vignes.

Les coefficients de variation (CV) associés aux moyennes géométriques et aux P95 sont généralement inférieurs à 16,6 %³¹ pour les biomarqueurs mesurés chez les enfants de zones viticoles. Les estimations produites pour cette population sont donc jugées fiables. Les CV des estimations produites pour l'AMPA, le glyphosate, le TEB-OH, le cis-DBCA et le 4-F-3PBA sont supérieurs à 33,3 % chez les enfants de zones non viticoles. Les estimations produites pour ces biomarqueurs en zones non viticoles doivent donc être considérées avec précaution.

³¹ Références considérées par Statistique Canada dans les enquêtes ménages : Exactitude et qualité des données
<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13f0026m/2007001/ch5-fra.htm>

Tableau 4 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et chez les enfants de zones non viticoles (résultats exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	n	FQ	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	477	98,9%	0,63 (0,60 - 0,68)	3,2%	0,30	0,44	0,64	0,97	1,33	1,57 (1,45-1,79)	5,5%	5,40
	PE	Non viticole	151	95,4%	0,54 (0,47 - 0,62)	6,7%	0,21	0,37	0,59	0,92	1,33	1,70 (1,49-2,67)	17,5%	4,04
	PHE	Viticole	338	97,9%	0,58 (0,47 - 0,71)	10,4%	0,23	0,43	0,68	1,01	1,40	1,81 (1,66-2,71)	14,7%	5,64
Phtalimide	PE	Viticole	477	80,1%	2,90 (2,59 - 3,25)	5,7%	0,62	1,23	2,85	6,91	16,54	23,42 (21,20 - 28,49)	7,9%	96,63
	PE	Non viticole	151	85,4%	3,43 (2,82 - 4,17)	9,8%	0,65	1,43	3,52	9,19	15,07	18,94 (16,43 - 47,54)	41,6%	94,48
	PHE	Viticole	338	73,4%	2,75 (2,30 - 3,29)	9,1%	0,34	1,08	3,34	7,31	13,53	18,34 (14,92 - 32,27)	24,0%	118,06
Acide phtalique	PE	Viticole	477	98,5%	25,41 (23,66 - 27,28)	3,6%	11,15	15,85	23,10	38,47	64,42	97,88 (80,35 - 138,98)	15,2%	2 339,66
	PE	Non viticole	151	100%	27,57 (24,58 - 30,91)	5,7%	12,14	15,96	25,86	41,63	61,32	98,34 (69,50 - 279,96)	54,2%	432,88
	PHE	Viticole	338	87,3%	14,07 (12,42 - 15,95)	6,3%	4,23	8,24	15,43	24,19	37,97	52,99 (45,53 - 97,97)	25,2%	394,62
Tébuconazole	PE	Viticole	477	0,0%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	3,6%	0,05
	PE	Non viticole	151	0,0%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	4,6%	0,04
	PHE	Viticole	338	0,0%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	8,8%	0,04
TEB-OH	PE	Viticole	477	91,6%	0,33 (0,30 - 0,37)	5,6%	0,10	0,18	0,30	0,53	1,26	2,62 (1,84-3,96)	20,7%	12,88
	PE	Non viticole	151	90,7%	0,39 (0,32 - 0,46)	9,0%	0,11	0,20	0,37	0,80	1,65	2,36 (1,85-6,99)	55,1%*	8,48
	PHE	Viticole	338	89,1%	0,23 (0,20 - 0,25)	5,6%	<LOQ	0,15	0,24	0,40	0,59	0,71 (0,63-0,90)	9,7%	4,61
Glyphosate	PE	Viticole	477	21,8%	<LOD	12,7%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,15	0,24 (0,02-0,31)	11,1%	0,52
	PE	Non viticole	151	25,2%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,05	0,12	0,24 (0,13-0,66)	56,5%*	1,03
	PHE	Viticole	338	21,0%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,12 (0,10-0,20)	22,1%	0,89
AMPA	PE	Viticole	477	49,3%	0,04 (0,04 - 0,05)	6,2%	<LOD	<LOQ	0,05	0,11	0,15	0,17 (0,16-0,23)	11,1%	0,53
	PE	Non viticole	151	46,4%	0,04 (0,03 - 0,05)	9,2%	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,15	0,27 (0,17-0,67)	46,3%*	0,82
	PHE	Viticole	338	55,3%	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,14	0,18 (0,17-0,25)	11,4%	1,09
Cuivre	PE	Viticole	477	100%	12,01 (11,52 - 12,52)	2,1%	7,63	9,41	12,33	15,19	18,43	20,02 (18,81-22,88)	5,2%	47,47
	PE	Non viticole	151	100%	12,47 (11,75 - 13,24)	3,0%	7,24	9,91	12,71	16,01	18,81	23,19 (19,57-28,02)	9,2%	33,36
	PHE	Viticole	338	99,7%	12,20 (11,63 - 12,79)	2,4%	7,88	9,60	12,33	15,51	18,24	21,10 (18,94-23,19)	5,1%	59,92
3-PBA	PE	Viticole	477	99,8%	1,20 (1,12 - 1,29)	3,6%	0,57	0,79	1,15	1,62	2,81	3,70 (3,12-5,03)	13,2%	61,20
	PE	Non viticole	151	100%	1,33 (1,21 - 1,47)	5,0%	0,61	0,88	1,27	2,10	2,93	3,63 (3,28-6,24)	20,7%	9,82
	PHE	Viticole	338	99,4%	0,87 (0,70 - 1,09)	11,1%	0,47	0,65	1,04	1,42	2,20	2,74 (2,65-3,93)	11,9%	13,91
4-F-3PBA	PE	Viticole	477	6,9%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,03 (NC)	NC	0,65
	PE	Non viticole	151	10,6%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,06 (0,03-0,14)	47,0%*	0,55
	PHE	Viticole	338	4,7%	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	0,27
cis-DBCA	PE	Viticole	477	100%	0,34 (0,32 - 0,37)	3,5%	0,16	0,22	0,32	0,50	0,83	0,99 (0,93-1,14)	5,4%	4,67
	PE	Non viticole	151	100%	0,37 (0,33 - 0,43)	6,5%	0,15	0,23	0,36	0,56	0,89	1,54 (1,08-6,08)	82,0%*	7,03
	PHE	Viticole	338	100%	0,34 (0,30 - 0,39)	6,2%	0,11	0,21	0,31	0,51	0,98	1,67 (1,10-3,27)	33,2%	7,38

Biomarqueur	Période	Zone	n	FQ	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
cis-DCCA	PE	Viticole	477	100%	0,36 (0,33 - 0,39)	3,9%	0,16	0,22	0,35	0,52	0,85	1,12 (0,98-1,86)	20,0%	23,03
	PE	Non viticole	151	100%	0,38 (0,34 - 0,42)	5,1%	0,17	0,25	0,36	0,55	0,88	1,19 (0,90-1,76)	18,1%	3,73
	PHE	Viticole	338	100%	0,30 (0,28 - 0,33)	4,0%	0,16	0,20	0,28	0,44	0,68	0,85 (0,79-1,19)	12,1%	2,80
trans-DCCA	PE	Viticole	477	100%	0,82 (0,75 - 0,89)	4,3%	0,35	0,51	0,78	1,19	2,28	2,98 (2,50-4,35)	15,8%	83,43
	PE	Non viticole	151	100%	0,87 (0,78 - 0,98)	5,8%	0,38	0,53	0,81	1,28	2,27	3,32 (2,50-5,95)	26,2%	9,64
	PHE	Viticole	338	100%	0,65 (0,60 - 0,71)	4,3%	0,33	0,43	0,61	0,96	1,54	2,07 (1,70-3,00)	16,0%	7,21

PE = période d'épandage : période de traitement des vignes (mars à août)

PHE = période hors épandage : période hors traitement des vignes (octobre à février)

n = effectif de la population d'étude

FQ = fréquence de quantification : pourcentage d'échantillons dont la concentration est supérieure à la limite de quantification

MG (IC95%) = moyenne géométrique et intervalle de confiance à 95 % de la moyenne

CV% = coefficient de variation de l'estimateur (moyenne géométrique et percentile 95)

P10, P25, P50, P75, P90 = percentiles 10, 25, 50, 75 et 90 de la distribution

P95 (IC95%) = percentile 95 de la distribution et intervalle de confiance à 95 % du P95

Max = concentration maximale mesurée

NC = Non calculée

<LOD = concentration inférieure à la limite de détection

<LOQ = concentration supérieure à la limite de détection mais inférieure à la limite de quantification

* Estimation à considérer avec précautions compte tenu du coefficient de variation associé

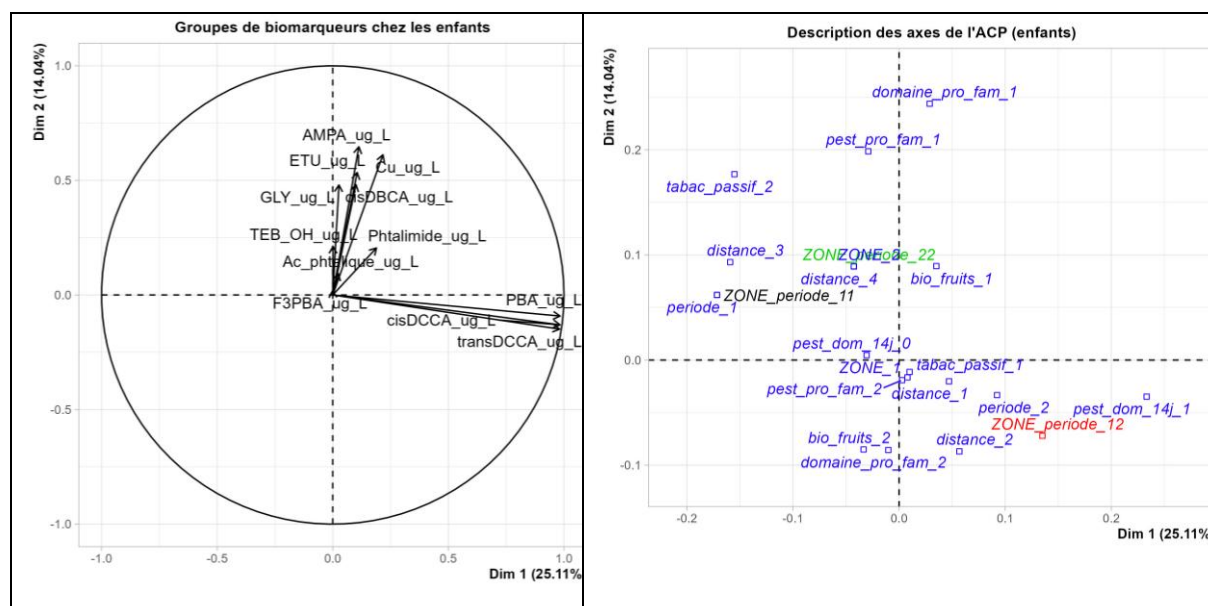
Description des profils d'imprégnation

L'analyse en composantes principales (ACP) montre que le profil de l'imprégnation des enfants comprend deux groupes de biomarqueurs, identiques à ceux identifiés chez les adultes (Figure 4) :

- Les biomarqueurs de pyréthrinoides (le 3-PBA, le cis-DCCA et le trans-DCCA), dont les concentrations présentent une très forte corrélation et sont susceptibles de refléter une source d'exposition commune à la cyperméthrine et à la perméthrine (SA communes à ces trois métabolites). Comme pour les adultes, ces trois biomarqueurs semblent être représentés par un axe horizontal proche des variables illustratives reflétant l'utilisation domestique de pesticides au cours des 14 jours de suivi (*pest_dom_14j_1*). Cela indique que les niveaux d'imprégnation mesurés pour ces biomarqueurs seraient davantage liés à des usages domestiques de pesticides contenant des pyréthrinoides ;
- Les autres biomarqueurs (ETU, AMPA, TEB-OH, acide phtalique, etc.), globalement peu corrélés entre eux, mais dont les concentrations semblent être représentées par un axe vertical proche de plusieurs variables illustratives qui reflètent l'activité professionnelle d'au moins un membre du foyer dans un domaine potentiellement exposant aux PPP (*domaine_pro_fam_1*), l'utilisation professionnelle de pesticides par un membre du foyer au cours des 3 derniers mois (*pest_pro_fam_1*) et une faible consommation de fruits ou légumes issus de l'agriculture biologiques (*bio_fruits_1*).

Les ACP réalisées pour chaque groupe d'enfants de zones viticoles et non viticoles et en période de traitement et hors traitement des vignes montrent que ces profils sont communs à l'ensemble des groupes de population (voir détails en Annexe 4 : Analyses en composantes principales réalisées pour chaque groupe de population). En période hors traitement des vignes, le 2nd groupe de biomarqueurs semble également être caractérisé par les variables reflétant la distance entre le logement et les vignes, et l'exposition des enfants à la fumée de tabac (*tabac_passif*). Toutefois, ces deux variables ne caractérisent pas cet axe pour les enfants en période de traitement des vignes.

Figure 4 : Description des profils de biomarqueurs mesurés chez les enfants vivant en zones viticoles et non viticoles, en période de traitement et hors traitement des vignes



Caractéristiques des enfants présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés

Les caractéristiques des enfants présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés - supérieurs au P99 - sont décrites à titre indicatif. Parmi ces enfants, tous ont fait l'objet de recueil de leurs urines pendant la période de traitement des vignes (PE). Parmi eux, 53 % sont co-imprégnés à des niveaux élevés de plusieurs métabolites de pyréthréinoïdes (3-PBA, cis-DCCA, trans-DCCA, 4-F-3PBA). Cela reflète probablement une même source d'exposition aux pyréthréinoïdes. Ces enfants vivent plus fréquemment dans des ménages ayant utilisé des pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi comparativement aux autres enfants inclus dans l'étude (38 % versus 11 %). Ils vivent également plus fréquemment dans des logements situés à moins de 100 mètres de vignes (75 % versus 43 % pour les autres enfants).

Les enfants présentant une co-imprégnation à des niveaux d'imprégnation élevés aux autres biomarqueurs vivent plus fréquemment dans des foyers dans lesquels au moins un membre a une activité professionnelle potentiellement exposante aux PPP, comparativement aux autres enfants (43 % versus 25 %). Ces enfants ne présentent toutefois pas d'autres sources d'expositions potentielles aux pesticides que celles des autres enfants (utilisation domestique de pesticides, localisation du logement près de vignes, constat d'épandage, etc.).

Les caractéristiques des participants les plus co-imprégnés sont décrites en Annexe 5 : Description des caractéristiques des participants les plus co-imprégnés à des niveaux élevés.

À l'exception du trans-DCCA, les percentiles 95 des distributions de l'imprégnation des enfants inclus dans PestiRiv sont inférieurs aux valeurs de référence d'exposition (VRE) en population générale établies à partir de l'étude Esteban³². En détail :

- <1 % des enfants dépassent les VRE établies pour l'AMPA et le glyphosate (respectivement à 0,5 µg/L et 0,6 µg/L) [40] ;
- 2,2 % des enfants dépassent la VRE établie pour le cuivre (24 µg/L) [61] ;
- Près de 1,0 % des enfants dépassent la VRE établie pour le 3-PBA (7,3 µg/L), 3,0 % dépassent la VRE établie pour le 4-F-3PBA (0,09 µg/L), 0,3 % dépassent la VRE établie pour le cis-DBCA (5,7 µg/L), 1,7 % dépassent la VRE établie pour le cis-DCCA (1,9 µg/L) et 28,5 % dépassent la VRE établie pour le trans-DCCA (1,1 µg/L) [89].

Cette comparaison montre, qu'à l'exception du trans-DCCA, les enfants inclus dans PestiRiv ne sont pas davantage sur-imprégnés par ces biomarqueurs que la population générale.

La comparaison des niveaux d'imprégnation mesurés avec les niveaux d'imprégnation tolérables basés sur des VTR montre que :

- Pour l'ETU : aucun enfant ne dépasse la concentration d'équivalent de biosurveillance (BE) égale à 27 µg/L associée à des risques non cancérogènes ou celle de 6,7 µg/L associée à un risque cancérogène [19] ;
- Pour le glyphosate : aucun enfant ne dépasse la valeur BE égale à 5 400 µg/L [39] ;
- Pour les pyréthréinoïdes : aucun enfant ne dépasse la valeur guide d'imprégnation (HBM-GV) pour le cis-DBCA et le 4-F-3PBA égales respectivement à 90 µg/L et 80 µg/L [90]. De même, aucun enfant ne dépasse la valeur BE pour le 4-F-3PBA égale à 7 µg/L, dérivée de la dose de référence (RfD) de l'US EPA [91].

³² Les VRE sont établies, pour les biomarqueurs considérés dans PestiRiv, sur la base du P95 observé au sein de la population générale. Si 5% ou moins de la population étudiée dépassent la VRE, alors cela signifie qu'il n'existe pas de situation de sur-imprégnation au niveau populationnel.

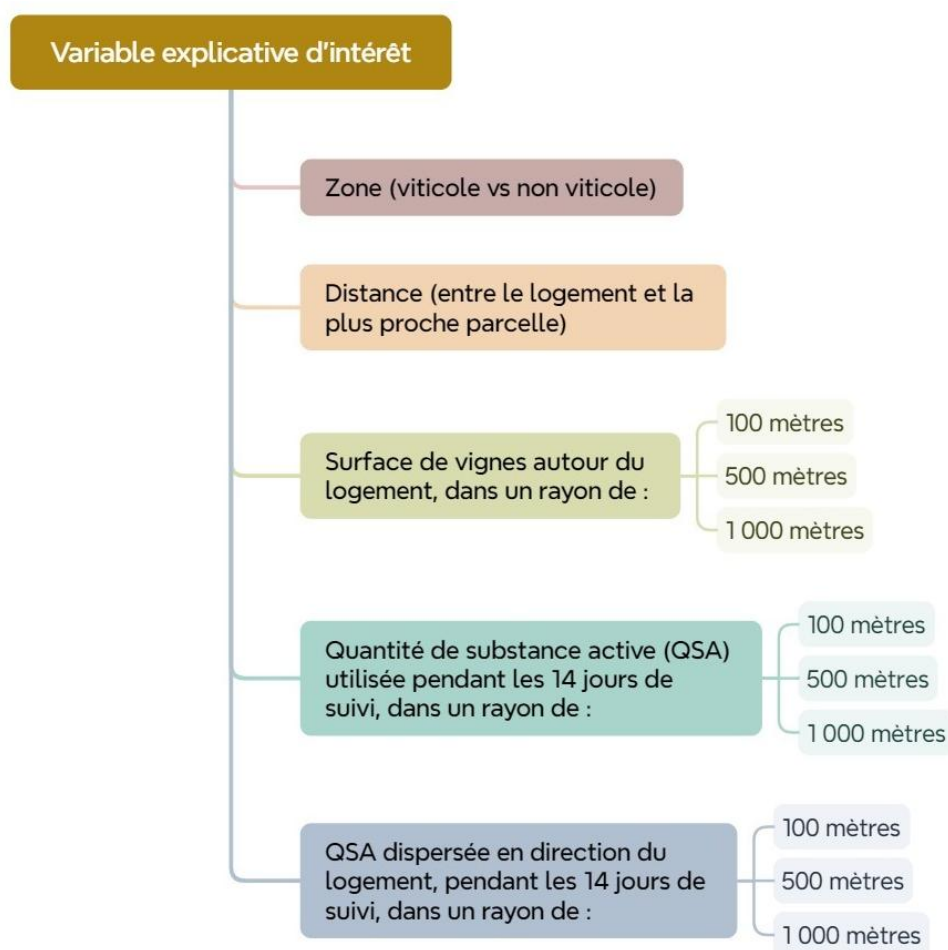
2.1.2 Comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles

La méthode de construction des modèles statistiques utilisés pour la comparaison des niveaux d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et celles vivant en zones non viticoles est décrite dans le Tome 0 « Matériels et méthodes » de l'étude (parties 7.2 et 7.3).

Les analyses sont réalisées pour chaque biomarqueur quantifié dans plus de 40 % des échantillons et pour l'indice reflétant la charge totale d'imprégnation (voir Tome 0).

Chaque variable explicative d'intérêt reflétant la présence des vignes près du logement, la quantité de substances actives utilisée (QSA) et leur dispersion tenant compte de l'orientation du vent vers le logement est introduite séparément dans un modèle d'analyses statistiques. Les résultats sont présentés pour chaque variable d'exposition d'intérêt présentée dans la Figure 5.

Figure 5 : Liste des variables d'exposition d'intérêt étudiées pour la comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles



Ainsi, les résultats des analyses permettent de déterminer si la zone, la distance, la surface de vignes ou la quantité de substance active probablement utilisée ou dispersée vers le logement, est mieux à même d'expliquer une différence d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et celles vivant en zones non viticoles.

Les analyses sont ajustées sur les variables sociodémographiques (âge, sexe, situation matrimoniale, etc.) et les sources potentielles d'exposition aux PPP non liées à la présence de vignes (usage domestique de pesticides, alimentation générale, consommation d'alcool, etc.).

L'interaction entre la présence de vignes et certains facteurs susceptibles d'influencer l'exposition, en lien avec la présence de ces cultures (autoconsommation, budget-espace-temps) est systématiquement testée dans chaque modèle d'analyses statistiques chez les adultes. Ainsi, les modèles permettent de savoir si l'autoconsommation (fruits, légumes du jardin et œufs) ou le temps passé chez soi (à l'intérieur ou à l'extérieur) accentuent les différences d'imprégnation entre les personnes de zones viticoles et non viticoles, en lien avec la présence de vignes et leur traitement potentiel. Ces tests d'interactions ne sont toutefois pas réalisés dans les modèles de comparaisons des enfants. En effet, le nombre d'enfants inclus dans PestiRiv est trop faible pour réaliser ces tests complémentaires avec une puissance statistique satisfaisante.

La liste des variables introduites dans les modèles est présentée en Annexe 7 : Liste des variables introduites dans les modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles. La méthode de construction de ces variables est décrite dans le Tome 0 (partie 7.5).

Les sections 2.1.2.1 et 2.1.2.2 présentent, pour chaque biomarqueur, les résultats des modèles d'analyses statistiques associés à chaque variable d'intérêt, pour les adultes et les enfants séparément. Pour le folpel et les pyréthriinoïdes, les résultats sont présentés pour la somme des métabolites³³. Les résultats associés à chaque métabolite séparément sont présentés en Annexe 8 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire par les métabolites de folpel et de pyréthriinoïdes entre les participants de zones viticoles et non viticoles.

Les résultats du modèle comprenant les tests d'interaction sont présentés uniquement si ceux-ci améliorent la variabilité expliquée par rapport au modèle sans interaction. Ces résultats sont présentés en Annexe 9 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.

Les résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles sont présentés en Annexe 10 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.

Les résultats des comparaisons de l'indice total d'imprégnation calculés pour les adultes et les enfants sont présentés en Annexe 11 : Comparaisons de l'indice total d'imprégnation entre les participants de zones viticoles et non viticoles.

2.1.2.1 Comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Les résultats des comparaisons entre les niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes vivant en zones viticoles et ceux des adultes vivant en zones non viticoles sont présentés dans le Tableau 5 (ETU), le Tableau 6 (TEB-OH), le Tableau 7 (somme des métabolites du folpel), le Tableau 8 (cuivre), le Tableau 9 (AMPA) et le Tableau 10 (somme des métabolites de pyréthriinoïdes).

³³ La somme des métabolites du folpel est calculée en sommant les concentrations du phthalimide et de l'acide phthalique, ajustées sur la masse molaire.

La somme des métabolites de pyréthriinoïdes est calculée en sommant les concentrations du 3-PBA, du cis-DBCA, du cis-DCCA et du trans-DCCA, ajustées sur la masse molaire.

Pour les variables catégorielles, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) associés à chaque modalité de la variable en comparaison avec la modalité de référence qui correspond à la zone non viticole. Pour les variables continues, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) représentant l'augmentation de l'imprégnation associée à une surface de vignes / quantité de SA donnée, en référence à la valeur observée en zone non viticole.

Les comparaisons des niveaux d'imprégnation des adultes vivant en zones viticoles avec ceux des adultes vivant en zones non viticoles montrent que les résultats diffèrent selon les biomarqueurs et les variables d'exposition d'intérêt.

Si la variable « zone » n'est pas associée à des différences d'imprégnation significatives, **les niveaux d'imprégnation par l'ETU, le folpel (somme des métabolites) et l'AMPA sont significativement plus élevés chez les adultes vivant à moins de 50 mètres de vignes en comparaison avec les adultes vivant en zones non viticoles** (+ 23 % pour l'ETU et l'AMPA et + 19 % pour le folpel). Cette augmentation de l'imprégnation s'observe également avec la surface de vignes présente dans un rayon de 100 mètres autour du logement (+ 18 % pour l'ETU et + 16 % pour le folpel).

Les quantités de substance active (QSA) utilisées pendant les 14 jours de suivi pour le traitement des vignes situées près du logement sont également associées à l'augmentation des niveaux d'imprégnation par l'ETU, le folpel (somme des métabolites), l'AMPA et le cuivre. Ainsi, en comparaison avec les adultes vivant en zones non viticoles :

- Les niveaux d'imprégnation par l'ETU sont plus élevés de 22 % chez les adultes pour lesquels du métirame a été utilisé pour le traitement des vignes situées à moins de 100 mètres de leur logement. Cette augmentation s'observe également avec l'élévation des quantités de métirame utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 500 mètres et 1 000 mètres du logement. Ainsi, les niveaux d'imprégnation par l'ETU sont respectivement plus élevés de 36 % et 22 % chez les adultes pour lesquels les quantités de métirame utilisées à moins de 500 et 1 000 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90) ;
- Les niveaux d'imprégnation par le folpel sont plus élevés de 17 % chez les adultes pour lesquels du folpel a été utilisé pour le traitement des vignes situées à moins de 100 mètres de leur logement. Cette augmentation s'observe également avec l'élévation des quantités de folpel utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 500 mètres du logement : + 19 % chez les adultes pour lesquels les quantités de folpel utilisées à moins de 500 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90). Toutefois, pris séparément, chaque métabolite de folpel montre des tendances différentes. Par exemple, en comparaison avec les adultes de zones non viticoles, l'imprégnation par l'acide phtalique est plus élevée de 15 % lorsque du folpel a été utilisé à moins de 100 mètres du logement, alors qu'elle est plus faible de 27 % en cas d'absence d'utilisation de folpel à moins de 100 mètres du logement pour le phtalimide (voir résultats en Annexe 8 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire par les métabolites de folpel et de pyréthrinoïdes entre les participants de zones viticoles et non viticoles) ;
- Les niveaux d'imprégnation par l'AMPA sont plus élevés de 24 % chez les adultes pour lesquels du glyphosate a été utilisé pour le traitement des vignes situées à moins de 100 mètres de leur logement ;
- Les niveaux d'imprégnation par le cuivre sont plus élevés de 8 % chez les adultes pour lesquels les quantités de cuivre utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 1 000 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90) ;

- L'indice total d'imprégnation est plus élevé chez les adultes pour lesquels les quantités de substances actives³⁴ utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 1 000 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90) (voir Annexe 11 : Comparaisons de l'indice total d'imprégnation entre les participants de zones viticoles et non viticoles).

La prise en compte de la dispersion liée au vent a tendance à renforcer ces augmentations. Par exemple, l'augmentation de l'imprégnation par l'ETU avec la quantité de métirame utilisée à 500 mètres du logement passe de 36 % à 40 % lorsque la dispersion liée au vent en direction du logement est prise en compte.

À l'inverse de ces observations, **les niveaux d'imprégnation par le TEB-OH ont tendance à être plus faibles chez les adultes de zones viticoles, en comparaison avec les adultes de zones non viticoles.** Les niveaux sont significativement plus faibles de 20 % chez les adultes de zones viticoles n'ayant pas de vignes à moins de 100 mètres de leur logement, en comparaison avec les adultes de zones non viticoles. Toutefois, les niveaux d'imprégnation par le TEB-OH des adultes vivant à moins de 100 mètres de vignes ou pour lesquels du tébuconazole a été utilisé ou dispersé vers leur logement pendant les 14 jours de suivi, ne sont pas statistiquement différents de ceux observés chez les adultes vivant en zones non viticoles.

Les tests de sensibilité réalisés montrent que ces observations sont stables, y compris lorsque les adultes présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés (P99) sont exclus des analyses.

Les tests d'interactions montrent que l'augmentation de l'imprégnation par l'ETU observée chez les adultes vivant à moins de 50 mètres de vignes s'accroît avec le temps passé par les personnes dans leur commune, chez eux à l'intérieur ou à l'extérieur (dans le jardin ou dans un autre lieu de la commune). Ainsi, en comparaison avec les adultes vivant en zones non viticoles, l'imprégnation par l'ETU est augmentée de 48 % chez les adultes vivant à moins de 50 mètres de vignes et passant la quasi-totalité de la journée dans leur commune. Cette tendance est également observée lorsque les surfaces de vignes situées à moins de 100, 500 et 1 000 mètres du logement sont les plus élevées (voir Annexe 9 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles).

³⁴ Pour l'indice total d'imprégnation la QSA correspond à la somme de toutes les quantités de substances actives probablement utilisées pendant les 14 jours de suivi de chaque participant (métirame, tébuconazole, folpel, glyphosate, cuivre, acrinathrine, cyperméthrine, cyfluthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalérate, pyréthrinés, tau-fluvalinate).

Tableau 5 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par l'ETU entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Zone viticole	1 284	1,12	0,97-1,28
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	1,23	1,04-1,44
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	1,11	0,92-1,35
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	1,06	0,90-1,26
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	1,12	0,94-1,33
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	1,09	0,93-1,27
	3. Présence de vignes à 100 m	641	1,18	1,01-1,38
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50-P25)	-	1,00	0,95-1,05
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75-P25)	-	1,02	0,89-1,17
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90-P25)	-	1,14	0,98-1,32
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50-P25)	-	0,99	0,92-1,06
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75-P25)	-	1,01	0,85-1,18
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90-P25)	-	1,16	0,99-1,36
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	768	1,08	0,93-1,26
	3. Utilisation de la SA le sur les vignes	516	1,22	1,04-1,42
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < 0,1 kg (P50)	428	0,98	0,83-1,15
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0,1 et 2,5 kg (P50-P90)	684	1,17	1,00-1,36
	4. QSA utilisée sur les vignes > 2,5 kg (P90)	172	1,36	1,13-1,64
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,6 kg (P50-P25)	-	1,00	1,00-1,00
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 2,8 kg (P75-P25)	-	1,06	1,00-1,12
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 12 kg (P90-P25)	-	1,22	1,05-1,43
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	889	1,09	0,94- 1,26
	3. Dispersion de la SA vers le logement	395	1,23	1,05- 1,45
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Quantité dispersée < 0,02 kg (P50)	429	0,99	0,84- 1,17
	3. Quantité dispersée entre 0,02 et 0,7 kg (P50-P90)	683	1,15	0,99- 1,34
	4. Quantité dispersée > 0,7 kg (P90)	172	1,40	1,16- 1,68
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA dispersée < 0,04 kg (P50)	427	1,04	0,89- 1,21
	3. QSA dispersée entre 0,04 et 1,1 kg (P50-P90)	685	1,12	0,96- 1,30
	4. QSA dispersée > 1,1 kg (P90)	172	1,35	1,10- 1,67

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour l'ETU, la QSA correspond à la quantité de métrame utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 6 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par le TEB-OH entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Zone viticole	1 284	0,83	0,68-1,03
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	0,97	0,75-1,26
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	0,83	0,63-1,09
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	0,84	0,66-1,06
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	0,78	0,60-1,00
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	0,80	0,65-0,99
	3. Présence de vignes à 100 m	641	0,90	0,72-1,14
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50 vs P25)	-	0,94	0,88-1,00
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75 vs P25)	-	0,85	0,70-1,03
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90 vs P25)	-	0,98	0,80-1,21
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50 vs P25)	-	0,89	0,81-0,97
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75 vs P25)	-	0,77	0,63-0,95
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90 vs P25)	-	0,92	0,74-1,14
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	891	0,82	0,66-1,01
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	393	0,91	0,72-1,16
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	802	0,82	0,67-1,02
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	482	0,87	0,69-1,10
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	1 101	0,84	0,68-1,02
	3. Dispersion de la SA vers le logement	183	0,96	0,71-1,30
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	1 027	0,82	0,67-1,01
	3. Dispersion de la SA vers le logement	257	0,96	0,75-1,24

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour le TEB-OH, la QSA correspond à la quantité de tébuconazole utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Note : l'utilisation de tébuconazole à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres »

Tableau 7 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par le folpel (somme de l'acide phthalique et du phthalimide) entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Zone viticole	1 284	1,09	0,98-1,21
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	1,19	1,04-1,36
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	1,12	0,95-1,31
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	1,05	0,92-1,19
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	1,07	0,93-1,22
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	1,06	0,94-1,18
	3. Présence de vignes à 100 m	641	1,16	1,03-1,31
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50-P25)	-	1,03	0,99-1,07
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75-P25)	-	1,08	0,96-1,20
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90-P25)	-	1,01	0,90-1,14
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50-P25)	-	1,05	1,00-1,11
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75-P25)	-	1,11	0,98-1,25
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90-P25)	-	0,99	0,88-1,12
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	828	1,07	0,96-1,19
	3. Utilisation de la SA le sur les vignes	456	1,17	1,03-1,33
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA utilisée < 0,02 kg (P50)	427	1,00	0,88-1,14
	3. QSA utilisée entre 0,02 et 1 kg (P50-P90)	685	1,15	1,03-1,30
	4. QSA utilisée > 1 kg (P90)	172	1,19	1,03-1,38
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,1 kg	-	1,00	1,00-1,00
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,7 kg	-	1,04	1,01-1,08
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 4,3 kg	-	1,12	1,01-1,24
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	1 003	1,08	0,97-1,21
	3. Dispersion de la SA vers le logement	281	1,11	0,97-1,26
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA dispersée < 0,01 kg (P50)	443	1,02	0,90-1,15
	3. QSA dispersée entre 0,01 et 0,3 kg (P50-P90)	669	1,15	1,03-1,30
	4. QSA dispersée > 0,3 kg (P90)	172	1,14	0,98-1,32
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA dispersée < 0,01 kg (P50)	428	1,00	0,88-1,13
	3. QSA dispersée entre 0,01 et 0,4 kg (P50-P90)	684	1,16	1,03-1,30
	4. QSA dispersée > 0,4 kg (P90)	172	1,13	0,97-1,33

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 8 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par le cuivre entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Zone viticole	1 284	1,02	0,96-1,09
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	1,01	0,94-1,09
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	0,99	0,93-1,07
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	1,01	0,95-1,08
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	1,06	0,98-1,15
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	1,03	0,97-1,10
	3. Présence de vignes à 100 m	641	1,01	0,94-1,07
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50-P25)	-	1,00	0,98-1,01
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75-P25)	-	0,99	0,94-1,04
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90-P25)	-	0,97	0,92-1,03
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50-P25)	-	1,01	0,99-1,04
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75-P25)	-	1,02	0,96-1,08
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90-P25)	-	0,98	0,93-1,04
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en zone viticole	731	1,03	0,97-1,09
	3. Utilisation probable sur les vignes	553	1,01	0,95-1,08
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < 0,2 kg (P50)	425	1,02	0,94-1,10
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0,2 et 2,9 kg (P50-P90)	687	1,03	0,96-1,10
	4. QSA utilisée sur les vignes > 2,9 kg (P90)	172	1,03	0,95-1,12
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 1 kg (P50-P25)	-	1,01	1,00-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 6 kg (P75-P25)	-	1,06	1,01-1,11
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 13 kg (P90-P25)	-	1,08	1,00-1,16
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	816	1,03	0,96-1,09
	3. Dispersion de la SA vers le logement	468	1,02	0,95-1,10
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA dispersée < 0,06 kg (P50)	425	1,02	0,95-1,10
	3. QSA dispersée entre 0,06 et 0,8 kg (P50-P90)	687	1,03	0,96-1,09
	4. QSA dispersée > 0,8 kg (P90)	172	1,04	0,96-1,12
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. QSA dispersée < 0,1 kg (P50)	425	0,98	0,92-1,04
	3. QSA dispersée entre 0,1 et 1,3 kg (P50-P90)	687	1,03	0,97-1,09
	4. QSA dispersée > 1,3 kg (P90)	172	1,13	0,99-1,29

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour le cuivre, la QSA correspond à la quantité de cuivre (toutes formes) utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 9 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par l'AMPA entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Zone viticole	1 284	1,12	0,96-1,31
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	1,23	1,00-1,51
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	1,06	0,83-1,36
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	1,07	0,90-1,28
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	1,15	0,95-1,39
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	1,11	0,94-1,30
	3. Présence de vignes à 100 m	641	1,16	0,95-1,41
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50-P25)	-	1,03	0,97-1,09
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75-P25)	-	1,09	0,94-1,27
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90-P25)	-	1,11	0,94-1,32
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50-P25)	-	1,03	0,96-1,10
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75-P25)	-	1,07	0,90-1,27
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90-P25)	-	1,09	0,91-1,30
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	894	1,10	0,94-1,28
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	390	1,24	1,01-1,52
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole (P50)	438	1,11	0,93-1,32
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0 et 0,3 kg (P50-P90)	675	1,14	0,97-1,34
	4. QSA utilisée sur les vignes > 0,3 kg (P90)	171	1,07	0,84-1,37
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,02 kg (P50-P25)	-	1,00	1,00-1,00
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,32 kg (P75-P25)	-	0,99	0,96-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 1,38 kg (P90-P25)	-	0,96	0,86-1,07
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	1 094	1,12	0,96- 1,30
	3. Dispersion de la SA vers le logement	190	1,22	0,96- 1,55
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	404	1,10	0,92- 1,31
	3. Dispersion de la SA vers le logement	880	1,14	0,97- 1,34
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole (< P50)	440	1,08	0,90- 1,29
	3. QSA dispersée vers le logement entre 0 et 0,2 kg (P50-P90)	672	1,18	1,00- 1,38
	4. QSA dispersée vers le logement > 0,2 kg (P90)	172	0,98	0,77- 1,25

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour l'AMPA, la QSA correspond à la quantité de glyphosate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 10 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par les pyréthrinoïdes (somme du 3-PBA, cis-DBCA, cis et trans-DCCA) entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Zone viticole	1 284	0,98	0,87-1,10
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	0,98	0,85-1,13
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	1,06	0,89-1,27
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	0,97	0,85-1,10
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	0,95	0,82-1,11
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	0,96	0,85-1,08
	3. Présence de vignes à 100 m	641	1,01	0,88-1,16
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50-P25)	-	0,99	0,95-1,03
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75-P25)	-	0,97	0,87-1,09
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90-P25)	-	0,96	0,84-1,09
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50-P25)	-	1,02	0,97-1,07
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75-P25)	-	1,04	0,91-1,18
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90-P25)	-	1,01	0,88-1,15
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	837	0,96	0,84-1,08
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	447	1,04	0,92-1,18
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	724	0,94	0,83-1,07
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	560	1,04	0,92-1,18
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	970	0,97	0,86-1,10
	3. QSA dispersée vers le logement	314	1,00	0,87-1,15
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Zone non viticole	434		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	962	0,97	0,86-1,09
	3. QSA dispersée vers le logement	322	1,02	0,89-1,17

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité d'acrinathrine, cyperméthrine, cyhalothrine, cyfluthrine, deltaméthrine, esfenvalérate, pyréthrine, tau-fluvalinate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives ($p < 0,05$)

Note : l'utilisation de pyréthrinoïdes à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres ».

2.1.2.2 Comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Les résultats des comparaisons entre les niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants vivant en zones viticoles et ceux vivant en zones non viticoles sont présentés dans Tableau 11 (ETU), le Tableau 12 (TEB-OH), le Tableau 13 (somme des métabolites du folpel), le Tableau 14 (cuivre), le Tableau 15 (AMPA) et le Tableau 16 (somme des métabolites de pyréthrinoides).

Pour les variables catégorielles, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) associés à chaque modalité de la variable en comparaison avec la modalité de référence qui correspond à la zone non viticole. Pour les variables continues, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) représentant l'augmentation de l'imprégnation associée à une valeur de surface de vignes / quantité de SA donnée, en référence à la valeur observée en zone non viticole.

Les résultats présentés tiennent compte de la stratification mais ne sont pas pondérés.

Comme pour les adultes, les comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire des enfants vivant en zones viticoles avec ceux des enfants vivant en zones non viticoles montrent que les résultats diffèrent selon les biomarqueurs et les variables d'exposition d'intérêt.

Les niveaux d'imprégnation par l'ETU et le folpel (somme des métabolites) augmentent avec les quantités de substance active (QSA) utilisées pendant les 14 jours de suivi pour le traitement des vignes situées près du logement des enfants. Ainsi, en comparaison avec les enfants inclus dans PestiRiv en zones non viticoles :

- Les niveaux d'imprégnation par l'ETU sont plus élevés de 42 % chez les enfants pour lesquels les quantités de métirame utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 500 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90). Cette augmentation s'observe également avec l'élévation des quantités de métirame utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 1 000 mètres du logement. Ainsi, les niveaux d'imprégnation par l'ETU sont plus élevés de 44 % chez les enfants pour lesquels les quantités de métirame utilisées à moins de 1 000 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90) ;
- Les niveaux d'imprégnation par le folpel sont plus élevés de 20 % chez les enfants pour lesquels les quantités de folpel utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 500 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90). Cette augmentation s'observe également avec l'élévation des quantités de folpel utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 1 000 mètres du logement : + 25 % chez les enfants pour lesquels les quantités de folpel utilisées à moins de 1 000 mètres de leur logement sont les plus importantes (P90). Pris séparément, chaque métabolite de folpel montre des tendances différentes : si l'imprégnation par l'acide phtalique montre les mêmes tendances, l'imprégnation par le phtalimide ne montre pas de différence statistiquement significative entre les enfants de zones viticoles et non viticoles (voir résultats en Annexe 8 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire par les métabolites de folpel et de pyréthrinoides entre les participants de zones viticoles et non viticoles) ;

La prise en compte de la dispersion liée au vent modifie légèrement ces augmentations à la hausse ou à la baisse, mais elle ne change pas la tendance observée. Par exemple, l'augmentation de l'imprégnation par l'ETU avec la quantité de métirame utilisée à moins de 1 000 mètres du logement passe de 44 % à 47 % lorsque la dispersion liée au vent en direction du logement est prise en compte. À l'inverse, l'augmentation de l'imprégnation par l'ETU avec

la QSA utilisée à moins de 500 mètres passe de 42 % à 35 % lorsque la dispersion liée au vent est prise en compte.

Les analyses montrent que les niveaux d'imprégnation par le TEB-OH, le cuivre et l'AMPA ne sont pas statistiquement différents entre les enfants inclus dans PestiRiv en zones viticoles et non viticoles. De la même façon, l'indice total d'imprégnation n'est pas statistiquement différent entre les enfants de zones viticoles et non viticoles (voir Annexe 11 : Comparaisons de l'indice total d'imprégnation entre les participants de zones viticoles et non viticoles). Toutefois, en comparaison avec les enfants des zones non viticoles, les niveaux d'imprégnation par les pyréthriinoïdes (somme des métabolites) sont significativement plus faibles chez les enfants vivant en zones viticoles à plus de 150 mètres des vignes ou pour lesquels des pyréthriinoïdes n'ont pas été utilisés dans un rayon de 1 000 mètres autour de leur logement.

Les tests de sensibilité réalisés montrent que ces tendances sont stables, y compris lorsque les enfants les plus fortement imprégnés sont exclus des analyses (P99).

Tableau 11 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par l'ETU entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Zone viticole	477	1,17	0,98-1,39
Distance	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	169	1,16	0,95-1,42
	3. Entre 51 et 150 mètres	143	1,19	0,99-1,43
	4. Entre 151 et 500 mètres	165	1,15	0,96-1,38
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	227	1,18	1,00-1,40
	3. Présence de vignes à 100 m	250	1,15	0,95-1,39
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha (P50-P25)	-	1,07	0,91-1,26
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P75-P25)	-	1,09	0,91-1,31
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha (P90-P25)	-	1,12	0,94-1,34
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha (P50-P25)	-	1,04	0,89-1,22
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha (P75-P25)	-	1,06	0,88-1,27
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha (P90-P25)	-	1,12	0,94-1,34
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	278	1,18	0,99-1,39
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	199	1,15	0,95-1,40
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < 0,1 kg (P50)	163	1,15	0,96-1,37
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0,1 et 3 kg (P50-P90)	251	1,13	0,95-1,36
	4. QSA utilisée sur les vignes > 3 kg (P90)	63	1,42	1,14-1,78
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes <0,8 kg (P50)	163	1,14	0,95-1,36
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0,8 et 13 kg (P50-P90)	251	1,14	0,96-1,36
	4. QSA utilisée sur les vignes > 13 kg (P90)	63	1,44	1,15-1,80
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	325	1,17	1,00-1,38
	3. Dispersion de la SA vers le logement	152	1,15	0,94-1,41
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA dispersée <0,03 kg (P50)	163	1,17	0,97-1,40
	3. QSA dispersée entre 0,03 et 0,8 kg (P50-P90)	251	1,13	0,94-1,37
	4. QSA dispersée > 0,8 kg (P90)	63	1,35	1,09-1,69
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA dispersée <0,06 kg (P50)	163	1,15	0,97-1,37
	3. QSA dispersée entre 0,06 et 1,2 kg (P50-P90)	251	1,13	0,94-1,35
	4. QSA dispersée > 1,2 kg (P90)	63	1,47	1,18-1,83

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour l'ETU, la QSA correspond à la quantité de métirame utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 12 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par le TEB-OH entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Zone viticole	477	0,92	0,73-1,17
Distance	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Entre 0 et 100 mètres	169	0,99	0,76-1,30
	3. Entre 101 et 150 mètres	143	0,88	0,66-1,17
	4. Entre 151 et 500 mètres	165	0,91	0,70-1,18
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	227	0,93	0,72-1,19
	3. Présence de vignes à 100 m	250	0,92	0,71-1,18
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha (P50-P25)	-	0,96	0,77-1,21
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P75-P25)	-	0,98	0,76-1,26
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha (P90-P25)	-	1,06	0,81-1,40
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha (P50-P25)	-	0,92	0,74-1,14
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha (P75-P25)	-	0,91	0,71-1,17
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha (P90-P25)	-	0,99	0,76-1,28
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	328	0,94	0,74-1,19
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	149	0,89	0,68-1,17
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation en zone viticole	298	0,93	0,73-1,20
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	179	0,90	0,69-1,18
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	404	0,92	0,72-1,17
	3. Dispersion de la SA vers le logement	73	0,94	0,68-1,30
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	379	0,93	0,73-1,18
	3. Dispersion de la SA vers le logement	98	0,90	0,66-1,21

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour le TEB-OH, la QSA correspond à la quantité de tébuconazole utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives ($p < 0,05$)

Note : l'utilisation de tébuconazole à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres »

Tableau 13 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par le folpel (somme de l'acide phthalique et le phthalimide) entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Zone viticole	477	1,03	0,91-1,18
Distance	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	169	1,05	0,89-1,23
	3. Entre 51 et 150 mètres	143	1,05	0,88-1,25
	4. Entre 151 et 500 mètres	165	1,01	0,88-1,17
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	227	1,00	0,87-1,15
	3. Présence de vignes à 100 m	250	1,08	0,93-1,26
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha	-	1,03	0,89-1,19
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha	-	1,04	0,88-1,22
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha	-	1,04	0,88-1,23
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha	-	1,00	0,87-1,14
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha	-	1,00	0,85-1,17
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha	-	1,04	0,89-1,22
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	302	1,04	0,91-1,19
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	175	1,02	0,87-1,19
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée < 0,03 kg (P50)	165	1,07	0,89-1,28
	3. QSA utilisée entre 0,03 et 1 kg (P50-P90)	249	1,07	0,95-1,22
	4. QSA utilisée > 1 kg (P90)	63	1,20	1,00-1,43
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée < 0,2 kg (P50)	163	1,12	0,95-1,33
	3. QSA utilisée entre 0,2 et 5 kg (P50-P90)	251	1,09	0,96-1,24
	4. QSA utilisée > 5 kg (P90)	63	1,25	1,03-1,51
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	369	1,04	0,90-1,19
	3. Dispersion de la SA vers le logement	108	1,02	0,86-1,22
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA dispersée < 0,01 kg (P50)	164	1,00	0,82-1,21
	3. QSA dispersée entre 0,01 et 0,3 kg (P50-P90)	250	1,06	0,94-1,20
	4. QSA dispersée > 0,3 kg (P90)	63	1,12	0,94-1,33
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA dispersée < 0,01 kg (P50)	166	1,16	0,97-1,38
	3. QSA dispersée entre 0,01 et 0,5 kg (P50-P90)	248	1,09	0,97-1,24
	4. QSA dispersée > 0,5 kg (P90)	63	1,21	1,00-1,45

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 14 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par le cuivre entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Zone viticole	477	0,98	0,93-1,03
Distance	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	169	0,94	0,88-1,00
	3. Entre 51 et 150 mètres	143	0,95	0,90-1,01
	4. Entre 151 et 500 mètres	165	1,01	0,96-1,07
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	227	1,00	0,94-1,05
	3. Présence de vignes à 100 m	250	0,95	0,89-1,00
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha (P50-P25)	-	0,97	0,91-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P75-P25)	-	0,96	0,90-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha (P90-P25)	-	0,96	0,90-1,02
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha (P50-P25)	-	0,98	0,93-1,03
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha (P75-P25)	-	0,98	0,92-1,04
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha (P90-P25)	-	0,97	0,91-1,03
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	269	0,99	0,94-1,05
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	208	0,94	0,89-1,00
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < 0,3 kg (P50)	163	0,98	0,92-1,04
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0,3 et 3,1 kg (P50-P90)	251	0,98	0,92-1,03
	4. QSA utilisée sur les vignes > 3,1 kg (P90)	63	0,97	0,89-1,05
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < 1,7 kg (P50)	163	0,97	0,92-1,03
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 1,7 et 13,5 kg (P50-P90)	251	0,98	0,92-1,04
	4. QSA utilisée sur les vignes > 13,5 kg (P90)	63	0,96	0,88-1,05
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	300	0,99	0,94-1,04
	3. Dispersion de la SA vers le logement	177	0,94	0,89-1,00
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA dispersée < 0,1 kg (P50)	164	0,98	0,92-1,03
	3. QSA dispersée entre 0,1 et 0,9 kg (P50-P90)	250	0,98	0,92-1,03
	4. QSA dispersée > 0,9 kg (P90)	63	0,97	0,89-1,06
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA dispersée < 0,1 kg (P50)	165	0,98	0,92-1,04
	3. QSA dispersée entre 0,1 et 1,3 kg (P50-P90)	249	0,97	0,92-1,03
	4. QSA dispersée > 1,3 kg (P90)	63	0,97	0,89-1,06

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour le cuivre, la QSA correspond à la quantité de cuivre (toutes formes) utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 15 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par l'AMPA entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Zone viticole	477	0,93	0,73-1,17
Distance	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	169	1,03	0,78-1,37
	3. Entre 51 et 150 mètres	143	0,98	0,74-1,30
	4. Entre 151 et 500 mètres	165	0,83	0,63-1,10
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	227	0,89	0,69-1,14
	3. Présence de vignes à 100 m	250	0,98	0,75-1,27
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha (P50-P25)	-	1,17	0,92-1,49
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P75-P25)	-	1,19	0,91-1,57
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha (P90-P25)	-	1,15	0,85-1,54
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha (P50-P25)	-	1,01	0,80-1,26
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha (P75-P25)	-	1,02	0,78-1,33
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha (P90-P25)	-	1,10	0,81-1,50
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	317	0,93	0,73-1,18
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	160	0,91	0,68-1,22
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < 0,01 kg (P50)	163	0,94	0,72-1,23
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0,01 et 0,4 kg (P50-P90)	251	0,89	0,69-1,15
	4. QSA utilisée sur les vignes > 0,4 kg (P90)	63	1,10	0,79-1,53
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < 0,07 kg (P50)	163	0,93	0,72-1,21
	3. QSA utilisée sur les vignes entre 0,07 et 1,7 kg (P50-P90)	251	0,89	0,68-1,16
	4. QSA utilisée sur les vignes > 1,7 kg (P90)	63	1,12	0,80-1,57
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	398	0,93	0,73-1,19
	3. Dispersion de la SA vers le logement	79	0,88	0,63-1,22
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	173	0,96	0,74-1,24
	3. QSA dispersée entre 0 et 0,1 kg (P50-P90)	241	0,89	0,68-1,15
	4. QSA dispersée > 0,1 kg (P90)	63	1,00	0,70-1,45
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	165	0,90	0,69-1,17
	3. QSA dispersée entre 0 et 0,2 kg (P50-P90)	249	0,92	0,71-1,19
	4. QSA dispersée > 0,2 kg (P90)	63	1,12	0,80-1,56

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour l'AMPA, la QSA correspond à la quantité de glyphosate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives ($p < 0,05$)

Tableau 16 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par les pyréthrinoïdes (somme du 3-PBA, cis-DBCA, cis et trans-DCCA) entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Zone viticole	477	0,91	0,81-1,04
Distance	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	169	0,98	0,84-1,14
	3. Entre 51 et 150 mètres	143	0,99	0,84-1,18
	4. Entre 151 et 500 mètres	165	0,83	0,72-0,95
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	227	0,88	0,77-1,00
	3. Présence de vignes à 100 m	250	0,97	0,83-1,12
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha	-	1,08	0,94-1,25
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha	-	1,10	0,94-1,28
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha	-	1,08	0,92-1,27
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha	-	1,04	0,92-1,19
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha	-	1,06	0,91-1,23
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha	-	1,10	0,94-1,30
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	367	0,89	0,78-1,02
	3. Usage de la SA en zone viticole	110	0,97	0,84-1,13
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	321	0,87	0,76-0,99
	3. Usage de la SA en zone viticole	156	0,99	0,87-1,14
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	426	0,90	0,79-1,02
	3. Dispersion de la SA en zone viticole	51	0,98	0,83-1,16
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Zone non viticole	151		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	422	0,89	0,78-1,02
	3. Dispersion de la SA en zone viticole	55	1,00	0,85-1,19

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité d'acrinathrine, cyperméthrine, cyfluthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalérate, pyréthrines, tau-fluvalinate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les effectifs présentés correspondent à la QSA associée au cis-DBCA

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives ($p < 0,05$)

Note : l'utilisation de pyréthrinoïdes à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres »

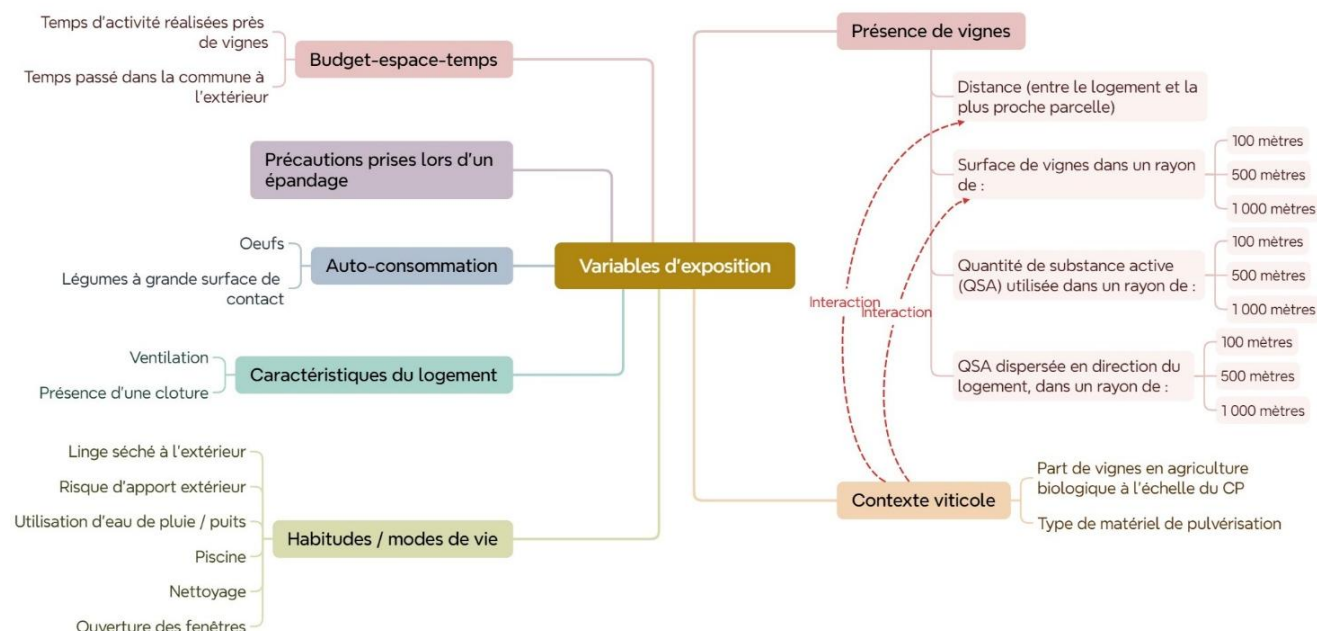
2.1.3 Identification des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures

La méthode de construction des modèles statistiques utilisés pour la recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures, est décrite dans le Tome 0 « Matériels, méthodes et bilan de la collecte » (parties 7.2 et 7.3).

Les analyses concernent les niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les personnes vivant en zones viticoles en période de traitement. Elles sont réalisées pour les biomarqueurs quantifiés dans plus de 40 % des échantillons (voir section 7.4.2 du Tome 0) et estimés être les plus fiables pour refléter les expositions liées aux traitements des vignes (voir section 1.2 de ce tome). Ainsi, les résultats présentés dans les sections 2.1.3.1 et 2.1.3.2 concernent les niveaux d'imprégnation par l'ETU, le TEB-OH, la somme des métabolites du folpel (acide phtalique et phtalimide) et l'AMPA. Les analyses sont également réalisées avec l'indice reflétant la charge totale d'imprégnation (voir Tome 0).

Contrairement aux études menées dans le cadre du programme national de biosurveillance, la recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation réalisée dans PestiRiv n'a pas pour objectif d'identifier l'ensemble des déterminants (alimentation générale, usages domestiques de pesticides, etc.) qui influencent l'imprégnation de chaque biomarqueur. Ici, seuls les facteurs susceptibles d'influencer l'imprégnation des personnes vivant près de vignes, en lien avec la présence de ces cultures, sont étudiés : mesures prises pendant un épandage, aération du logement, conduite de vignes (agriculture biologique, matériel de pulvérisation), etc. (voir Figure 6).

Figure 6 : Liste des variables d'exposition introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures



Un modèle de régression a été construit pour les différentes variables reflétant la présence de vignes à proximité du logement et leurs traitements potentiels : distance, surface de vignes, quantité de substance active utilisée ou dispersée.

Les analyses sont ajustées sur les variables sociodémographiques (âge, sexe, situation matrimoniale, etc.) et les sources d'expositions potentielles aux PPP non liées à la présence de vignes (usage domestique de pesticides, alimentation générale, consommation d'alcool, etc.).

L'interaction entre la présence de vignes, le contexte viticole (part de surface de vignes en agriculture biologique sur la surface agricole totale rapportée au code postal, type de matériel de pulvérisation utilisé) et les facteurs d'exposition introduits dans les modèles est systématiquement testée. Ainsi, les modèles permettent de savoir si la présence de vignes (distance, QSA), la part de vignes en agriculture biologique ou le matériel de pulvérisation accentuent les effets des facteurs associés à l'imprégnation des riverains de zones viticoles.

La liste complète des variables introduites dans les modèles est présentée en Annexe 12 : Liste des variables introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures. La méthode de construction de ces variables est décrite dans le Tome 0 (partie 7.5).

Les associations observées entre les facteurs introduits dans les modèles et les niveaux d'imprégnation étant identiques quelles que soit les variables reflétant la présence de vignes, seuls les résultats des modèles en lien avec la distance entre le logement et les vignes sont présentés dans les sections 2.1.3.1 et 2.1.3.2. Les résultats des analyses statistiques réalisées avec la QSA utilisée pour le traitement des vignes situées à 500 mètres du logement sont présentés en Annexe 14 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes, associés à la quantité de substance active utilisée à 500 mètres.

Les résultats associés aux variables d'ajustement sont présentés en Annexe 15 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes.

Les résultats des interactions testées sont présentés uniquement si le modèle avec interaction améliore la variabilité expliquée par rapport au modèle sans interaction. Ceux-ci sont présentés en Annexe 16 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes.

Les résultats de l'analyse de l'indice reflétant la charge totale d'imprégnation sont présentés en Annexe 17 : Recherche des facteurs associés à l'indice total d'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures.

2.1.3.1 Facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles, en lien avec la présence de vignes

Les résultats de la recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles, en lien avec la présence de vignes, sont présentés dans le Tableau 17 (ETU), le Tableau 18 (TEB-OH), le Tableau 19 (somme des métabolites de folpel) et le Tableau 20 (AMPA). Les résultats des tests d'interactions sont présentés en Annexe 16 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes.

Pour les variables catégorielles, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) associés à chaque modalité de la variable, en comparaison avec une modalité de référence. Pour les variables continues, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) représentant l'augmentation de l'imprégnation entre deux valeurs de la variable quantitative (distance entre le logement et les vignes, durée d'aération du logement, etc.).

La recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles, en lien avec la présence de vignes, montre que :

- La **ventilation** influence les niveaux d'imprégnation mesurés pour l'ETU, le TEB-OH et le folpel (somme des métabolites). Ainsi, en comparaison avec les adultes vivant dans des logements disposant d'une ventilation mécanique, les niveaux d'imprégnation augmentent d'environ 20 % chez les adultes vivant dans des logements ne disposant d'aucun système de ventilation (+ 25 % pour l'ETU, + 27 % pour le TEB-OH et + 15 % pour le folpel). Cette association est également observée avec l'indice total d'imprégnation (voir Annexe 17 : Recherche des facteurs associés à l'indice total d'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures).

Les tests d'interaction entre la ventilation du logement et la distance par rapport aux vignes montrent que, pour l'ETU, l'impact de l'absence de ventilation est accentué pour les logements les plus éloignés des vignes (situés à 410 mètres de vignes). À ces distances, les adultes vivant dans des logements sans système de ventilation ont des niveaux d'imprégnation par l'ETU quasiment 3 fois plus élevés en comparaison avec les adultes vivant dans des logements disposant d'une ventilation mécanique.

- Les niveaux d'imprégnation par le TEB-OH sont également influencés par la **durée d'aération du logement par l'ouverture des ouvrants** (fenêtre, porte-fenêtre, etc.). Ainsi, les adultes déclarant avoir aéré le plus longtemps leur logement pendant les 14 jours de suivi (105 heures), présentent des niveaux d'imprégnation par le TEB-OH plus élevés de 32 %, en comparaison avec les adultes ayant aéré leur logement le moins longtemps (11 heures).
- Le fait de faire **sécher le linge à l'extérieur** est associé à l'augmentation de l'imprégnation par le TEB-OH. Ainsi, en comparaison avec les adultes ne faisant jamais sécher leur linge à l'extérieur, les niveaux d'imprégnation par le TEB-OH sont plus élevés de 23 % chez les adultes faisant sécher la totalité de leur linge à l'extérieur. Cette tendance est également observée pour le folpel, bien que l'association ne soit pas significative. À l'inverse, pour l'AMPA le fait de faire sécher en partie le linge à l'extérieur est associé à une diminution des niveaux d'imprégnation, en comparaison avec les adultes ne faisant jamais sécher leur linge à l'extérieur ;
- Le fait d'avoir **nettoyé le logement avec un balai** plus d'une fois par semaine au cours des trois derniers mois est associé à une augmentation de 12 % des niveaux d'imprégnation des adultes par le folpel. Toutefois, cette association n'est pas observée pour les autres biomarqueurs ;
- L'**autoconsommation d'œuf** est associée à une augmentation de l'imprégnation par le folpel : + 27 % chez les adultes en ayant consommé moins de deux fois pendant les 14 jours de suivi, en comparaison avec les adultes qui n'autoconsomment pas. Toutefois, cette augmentation n'est pas observée chez les plus forts auto-consommateurs, ayant autoconsommé des œufs plus de deux fois pendant la période de suivi. Par ailleurs, les adultes déclarant **autoconsommer des fruits sans les éplucher** ont tendance à avoir des niveaux d'imprégnation plus élevés, en comparaison avec les adultes déclarant éplucher les fruits autoconsommés, bien que les associations observées ne soient pas statistiquement significatives (ETU, TEB-OH, folpel et AMPA) ;
- Dans une moindre mesure, le risque d'**apport de sol à l'intérieur du logement** par l'absence de déchaussage et/ou la présence d'animaux domestiques allant à l'extérieur, a tendance à être associé à une augmentation de l'imprégnation par l'ETU et le folpel et l'AMPA, bien que les associations ne soient pas statistiquement significatives ;

- De la même façon, le **temps passé à l'extérieur dans la commune** a tendance à être associé à une augmentation des niveaux d'imprégnation par le TEB-OH et le folpel, bien que les associations ne soient pas statistiquement significatives ;
- La **présence d'une piscine** influence les niveaux d'imprégnation par le folpel. Ainsi, en comparaison avec les adultes vivant dans des logements sans piscine, les niveaux d'imprégnation par le folpel sont plus élevés de 19 % chez les adultes disposant d'une piscine couverte.

Les tests d'interaction entre la présence d'une piscine dans le logement et la distance par rapport aux vignes montrent que, pour l'acide phtalique, cette association est accentuée pour les adultes vivant le plus près des vignes (voir Annexe 16 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes). À cette distance, l'augmentation est alors observée chez les adultes vivant dans des logements disposant d'une piscine non couverte, ceux-ci ayant des niveaux d'imprégnation par l'acide phtalique plus élevés de 40 %, en comparaison avec les adultes ne disposant pas de piscine dans leur logement. Cette association est également observée avec l'indice total d'imprégnation.

La **distance** influence les niveaux d'imprégnation par le folpel, l'AMPA et le TEB-OH ; les niveaux d'imprégnation étant plus élevés d'environ 15 % chez les adultes de zones viticoles vivant le plus près des vignes, en comparaison avec les adultes de zones viticoles vivant le plus loin de vignes. Cette tendance est particulièrement observée pour le phtalimide (métabolite du folpel) considéré seul : les adultes vivant le plus près des vignes ayant des niveaux d'imprégnation plus élevés de 42 %, en comparaison avec les adultes vivant le plus loin de vignes (voir Annexe 13 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation par l'acide phtalique et le phtalimide (modèles distance)). La distance n'influence pas les niveaux d'imprégnation mesurés par l'ETU, toutefois, la **quantité de substance active** utilisée pour le traitement des vignes situées à moins de 500 mètres du logement est associée à une augmentation des niveaux d'imprégnation par l'ETU. Ainsi, les adultes pour lesquels les quantités de métirame utilisées à moins de 500 mètres de leur logement sont les plus importantes ont des niveaux d'imprégnation plus élevés de 28 %, en comparaison avec les adultes pour lesquels le métirame n'a pas été utilisé (voir Annexe 14 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes, associés à la quantité de substance active utilisée à 500 mètres).

Les tests de sensibilité réalisés montrent que ces observations sont stables, y compris lorsque les adultes présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés (P99) sont exclus des analyses.

Les analyses ne montrent pas d'association des niveaux d'imprégnation avec les autres facteurs introduits dans les modèles : précautions prises pendant le constat d'un traitement des vignes (fermer les fenêtres, rester à l'intérieur du logement, laver le mobilier de jardin, etc.), présence d'une clôture occultante autour du logement, utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits, fréquence de nettoyage du logement (aspirateur et nettoyage humide), réalisation d'activités à moins de 50 mètres de vignes (marche, course à pied, vélo, etc.).

Les tests d'interaction réalisés ne montrent pas d'influence de la part des vignes en agriculture biologique et du type de matériel de pulvérisation sur les effets des facteurs associés à l'imprégnation des adultes.

Tableau 17 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par l'ETU des adultes de zones viticoles (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	0,96	0,79-1,17
3. Non renseigné	158	0,79	0,63-1,00
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	0,99	0,84-1,17
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommations faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,14	0,87-1,50
3. Autoconsommations élevée (deux fois ou plus)	73	0,94	0,69-1,28
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,89	0,70-1,13
3. N'autoconsomme pas	972	0,94	0,78-1,13
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,06	0,91-1,25
3. Absence de système de ventilation	173	1,25	1,03-1,53
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,01	0,89-1,16
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	1,05	0,89-1,24
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	1,06	0,91-1,22
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	0,97	0,84-1,12
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,12	0,98-1,28
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,01	0,86-1,19
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,92	0,82-1,04
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,02	0,87-1,20
3. Présence d'une piscine non couverte	154	0,95	0,81-1,13
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,03	0,88-1,20
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,03	0,90-1,17
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,07	0,93-1,23
3. Tous les jours ou presque	359	1,08	0,91-1,28
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 heures (P50-P25)	-	1,00	0,96-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 heures (P90-P25)	-	0,96	0,82-1,13
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1 h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,00	0,99-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,00	0,87-1,14
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	0,99	0,94-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,02	0,88-1,20
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 410 m (P10-P90)	-	1,12	0,92-1,36
Augmentation de l'imprégnation à 44 m de vignes vs 410 m (P25-P90)	-	1,09	0,93-1,28
Augmentation de l'imprégnation à 127 m de vignes vs 410 m (P50-P90)	-	1,09	0,94-1,26

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 18 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par le TEB-OH des adultes de zones viticoles (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	0,93	0,70-1,24
3. Non renseigné	158	1,00	0,72-1,38
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	0,95	0,75-1,21
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommations faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,16	0,84-1,59
3. Autoconsommations élevée (deux fois ou plus)	73	0,92	0,69-1,24
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,92	0,66-1,27
3. N'autoconsomme pas	972	0,93	0,71-1,22
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	0,94	0,75-1,17
3. Absence de système de ventilation	173	1,27	1,00-1,61
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,08	0,88-1,32
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	1,02	0,81-1,27
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	0,96	0,77-1,19
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	1,23	1,01-1,49
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,07	0,88-1,29
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,00	0,79-1,25
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,87	0,73-1,03
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,01	0,80-1,27
3. Présence d'une piscine non couverte	154	0,97	0,73-1,28
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	0,93	0,74-1,17
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,03	0,83-1,26
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	0,95	0,78-1,16
3. Tous les jours ou presque	359	1,07	0,85-1,34
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 heures (P50-P25)	-	1,08	1,01-1,15
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 heures (P90-P25)	-	1,32	1,06-1,64
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,00	0,98-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,00	0,80-1,25
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	0,99	0,92-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,07	0,87-1,33
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 410 m (P10-P90)	-	1,16	0,90-1,49
Augmentation de l'imprégnation à 44 m de vignes vs 410 m (P25-P90)	-	1,12	0,87-1,43
Augmentation de l'imprégnation à 127 m de vignes vs 410 m (P50-P90)	-	1,04	0,84-1,30

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 19 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par le folpel (acide phtalique et phtalimide) des adultes de zones viticoles (distance)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	0,99	0,83-1,18
3. Non renseigné	158	0,92	0,78-1,08
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	1,00	0,87-1,16
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommations faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,27	1,02-1,57
3. Autoconsommations élevée (deux fois ou plus)	73	1,01	0,83-1,24
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,96	0,79-1,18
3. N'autoconsomme pas	972	1,13	0,97-1,30
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,12	0,96-1,31
3. Absence de système de ventilation	173	1,15	1,00-1,32
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,05	0,93-1,18
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	0,91	0,78-1,06
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des trois derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	1,00	0,87-1,14
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	1,07	0,94-1,22
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,06	0,95-1,19
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,01	0,88-1,17
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,99	0,88-1,10
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,19	1,04-1,37
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,14	0,96-1,35
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des trois derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,03	0,91-1,17
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,12	1,00-1,27
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,03	0,92-1,15
3. Tous les jours ou presque	359	1,01	0,88-1,16
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 h d'aération vs 11 h (P50-P25)	-	0,97	0,93-1,01
Augmentation de l'imprégnation pour 105 h d'aération vs 11 h (P90-P25)	-	0,90	0,78-1,03
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,01	0,99-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,04	0,93-1,16
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	1,03	0,98-1,08
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,09	0,96-1,24
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 410 m (P10-P90)	-	1,12	0,94-1,32
Augmentation de l'imprégnation à 44 m de vignes vs 410 m (P25-P90)	-	1,11	0,95-1,30
Augmentation de l'imprégnation à 127 m de vignes vs 410 m (P50-P90)	-	1,10	0,96-1,26

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 20 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par l'AMPA des adultes de zones viticoles (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	0,79	0,63-1,00
3. Non renseigné	158	0,90	0,70-1,15
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	0,84	0,70-1,02
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommations faible à moyenne (moins de deux fois)	83	0,92	0,67-1,25
3. Autoconsommations élevée (deux fois ou plus)	73	0,94	0,71-1,25
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,83	0,65-1,05
3. N'autoconsomme pas	972	0,91	0,75-1,10
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,13	0,94-1,35
3. Absence de système de ventilation	173	1,19	0,97-1,46
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,14	0,98-1,32
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	1,11	0,92-1,34
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	0,83	0,69-0,98
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	0,96	0,82-1,13
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,06	0,91-1,23
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,05	0,89-1,25
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	1,06	0,92-1,21
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	0,96	0,81-1,15
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,08	0,89-1,32
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	0,88	0,73-1,05
3. Plus d'une fois par semaine	425	0,91	0,79-1,04
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,06	0,90-1,24
3. Tous les jours ou presque	359	1,13	0,96-1,34
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 heures (P50-P25)	-	1,03	0,98-1,08
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 heures (P90-P25)	-	0,97	0,82-1,14
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,01	0,98-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,04	0,87-1,24
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	0,97	0,92-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	0,95	0,80-1,14
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 264 m (P10-P75)	-	1,20	1,00-1,45
Augmentation de l'imprégnation à 44 m de vignes vs 264 m (P25-P75)	-	1,15	0,99-1,34
Augmentation de l'imprégnation à 127 m de vignes vs 264 m (P50-P75)	-	1,04	0,97-1,11

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

2.1.3.2 Facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaires des enfants de zones viticoles, en lien avec la présence de vignes

Les résultats de la recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaires des enfants de zones viticoles, en lien avec la présence de vignes, sont présentés dans le Tableau 21 (ETU), le Tableau 22 (TEB-OH), le Tableau 23 (métabolites de folpel) et le Tableau 24 (AMPA).

Pour les variables catégorielles, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) associés à chaque modalité de la variable, en comparaison avec une modalité de référence. Pour les variables continues, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) représentant l'augmentation de l'imprégnation entre deux valeurs de la variable quantitative (distance entre le logement et les vignes, durée d'aération du logement, etc.).

Les résultats présentés tiennent compte du plan de sondage de l'étude, c'est-à-dire de la stratification et de la pondération.

La recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation des enfants de zones viticoles, en lien avec la présence de vignes, montre que :

- Le **temps passé à l'extérieur**, dans la commune de résidence, influence les niveaux d'imprégnation des enfants par le TEB-OH et l'AMPA. Ainsi, en comparaison avec les enfants ayant passé le moins d'heures à l'extérieur pendant les 14 jours de suivi (10 heures), les enfants ayant passé 53 heures à l'extérieur ont des niveaux d'imprégnation plus élevés d'environ 20 % pour ces deux biomarqueurs. Cette tendance s'observe également chez les enfants ayant passé 34 heures à l'extérieur ou 72 heures à l'extérieur même si elle n'est pas statistiquement significative ;
- La **durée d'aération du logement** par l'ouverture des ouvrants (fenêtre, porte-fenêtre, etc.) est associée à l'augmentation de l'imprégnation par le TEB-OH et l'AMPA, comme cela est également observé chez les adultes pour le TEB-OH. Ainsi, les enfants vivant dans des logements aérés 103 heures pendant les 14 jours de suivi présentent des niveaux d'imprégnation plus élevés de 19 % pour le TEB-OH et de 68 % pour l'AMPA, en comparaison avec les enfants vivant dans des logements aérés pendant 10 heures. Cette tendance est statistiquement significative pour l'AMPA ;
- Le système de **ventilation du logement** a tendance à influencer les niveaux d'imprégnation par le folpel. Ainsi, en comparaison avec les enfants vivant dans des logements disposant d'une ventilation mécanique, les niveaux d'imprégnation augmentent d'environ 28 % chez les enfants vivant dans des logements ne disposant d'aucun système de ventilation. Cette association est plus importante pour le phtalimide (+58 %) que pour l'acide phtalique (+ 21 %) (voir Annexe 13 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation par l'acide phtalique et le phtalimide (modèles distance)) ;
- L'**utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits** pour nettoyer le logement, arroser le jardin ou encore rincer les fruits et légumes, est associée à une augmentation de 28 % des niveaux d'imprégnation des enfants par le folpel. Cette association n'est pas observée pour les autres biomarqueurs ;
- Le **nettoyage du logement avec un balai**, comme observé chez les adultes, influence les niveaux d'imprégnation par le folpel. Toutefois, le sens de l'association observée chez les enfants est inverse. Ainsi, le fait d'avoir nettoyé le logement avec un balai au moins une fois au cours des 3 derniers mois est associé à une diminution de 22 % des niveaux d'imprégnation des enfants par le folpel. Cette tendance n'est pas observée pour les autres biomarqueurs ;
- Le fait de faire **sécher le linge à l'extérieur** a tendance à être associé à l'augmentation de l'imprégnation des enfants par le TEB-OH, bien que cette association ne soit pas

statistiquement significative. Ainsi, en comparaison avec les enfants n'ayant pas leur linge séché à l'extérieur, les niveaux d'imprégnation par le TEB-OH sont plus élevés de 25 % chez les enfants vivant dans des ménages faisant sécher la totalité de leur linge à l'extérieur ;

- La **présence d'une piscine**, comme observé chez les adultes, influence les niveaux d'imprégnation des enfants par le folpel. Toutefois, le sens de cette association diffère entre les adultes et les enfants. Ainsi, pour les enfants, le fait de vivre dans des logements disposant d'une piscine couverte est associé à une diminution de l'imprégnation de 25 %, en comparaison avec les enfants vivant dans des logements sans piscine. Par ailleurs, considérés séparément, la présence d'une piscine dans le logement n'influence pas de la même façon l'acide phtalique et le phtalimide : le fait de vivre dans un logement avec une piscine est associé à une augmentation de l'imprégnation par le phalimide mais est associé à une diminution de l'imprégnation par l'acide phtalique (voir Annexe 13 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation par l'acide phtalique et le phtalimide (modèles distance)) ;
- L'**autoconsommation d'œuf** a tendance à être associée à une augmentation de l'imprégnation par l'AMPA : + 30 % chez les enfants en ayant consommé pendant les 14 jours de suivi, en comparaison avec les enfants qui n'autoconsommant pas. Cette association n'est toutefois pas statistiquement significative. Par ailleurs, les enfants déclarant **autoconsommer des fruits sans les éplucher** ont tendance à avoir des niveaux d'imprégnation par l'ETU et l'AMPA plus élevés, en comparaison avec les enfants déclarant éplucher les fruits autoconsommés, bien que l'association observée ne soit pas statistiquement significative. À l'inverse, pour le folpel, les niveaux d'imprégnation observés sont plus élevés chez les enfants déclarant éplucher les fruits autoconsommés (association statistiquement non significative) ;
- Le risque d'**apport de sol à l'intérieur du logement** par l'absence de déchaussage et/ou la présence d'animaux domestiques allant à l'extérieur, a tendance à être associé à une augmentation de l'imprégnation des enfants par le folpel (+19 %), bien que l'association observée ne soit pas statistiquement significative.

Comme chez les adultes, la **distance** a tendance à influencer les niveaux d'imprégnation par l'AMPA et le folpel : les niveaux d'imprégnation étant plus élevés d'environ 20 % chez les enfants vivant le plus près des vignes, en comparaison avec les enfants vivant le plus loin de vignes. Par ailleurs, les **quantités de substance active utilisées pour le traitement des vignes situées à moins de 500 mètres** du logement ont tendance à être associées à une augmentation des niveaux d'imprégnation par l'ETU et le folpel, en comparaison avec les enfants pour lesquels ces SA n'ont pas été utilisées (Annexe 14 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes, associés à la quantité de substance active utilisée à 500 mètres).

Les tests de sensibilité réalisés montrent que ces observations sont stables, y compris lorsque les enfants présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés (P99 voire P95) sont exclus des analyses.

Les analyses ne montrent pas d'association des niveaux d'imprégnation avec les autres facteurs introduits dans les modèles : précautions prises pendant le constat d'un traitement des vignes (fermer les fenêtres, rester à l'intérieur du logement, laver le mobilier de jardin, etc.), présence d'une clôture occultante autour du logement, réalisation d'activités à moins de 50 mètres de vignes (marche, course à pied, vélo, etc.), etc.

Les tests d'interaction réalisés ne montrent pas d'influence de la part des vignes en agriculture biologique et du type de matériel de pulvérisation, sur les effets des facteurs associés à l'imprégnation des enfants.

Tableau 21 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par l'ETU des enfants de zones viticoles (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,95	0,80-1,13
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	0,81	0,60-1,10
3. N'autoconsomme pas	386	0,97	0,78-1,20
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,88	0,77-1,00
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	0,98	0,84-1,14
3. Absence de système de ventilation	59	1,11	0,91-1,34
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	0,95	0,83-1,10
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	0,94	0,81-1,09
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	0,97	0,83-1,13
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	134	1,07	0,89-1,28
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	0,98	0,86-1,12
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	1,13	0,95-1,34
3. Présence d'une piscine non couverte	71	1,03	0,86-1,25
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,01	0,89-1,14
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	1,07	0,91-1,27
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,97	0,93-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,95	0,85-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	1,02	0,87-1,19
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,00	0,94-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	0,99	0,89-1,10
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	0,99	0,87-1,12
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 388 m (P10-P90)	-	1,01	0,81-1,25
Augmentation de l'imprégnation à 37 m de vignes vs 388 m (P25-P90)	-	0,99	0,84-1,18
Augmentation de l'imprégnation à 114 m de vignes vs 388 m (P50-P90)	-	1,01	0,88-1,16

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 22 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par le TEB-OH des enfants de zones viticoles (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,81	0,58-1,14
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,18	0,68-2,07
3. N'autoconsomme pas	386	0,94	0,55-1,61
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	1,10	0,87-1,39
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	1,09	0,79-1,50
3. Absence de système de ventilation	59	0,83	0,60-1,14
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	0,89	0,71-1,13
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	1,25	0,97-1,62
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	0,84	0,64-1,11
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	134	0,84	0,60-1,16
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	0,94	0,75-1,19
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	0,88	0,66-1,17
3. Présence d'une piscine non couverte	71	1,07	0,78-1,47
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,03	0,80-1,34
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,83	0,64-1,09
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	1,06	0,98-1,15
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	1,15	0,95-1,40
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	1,19	0,91-1,56
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,13	1,01-1,26
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,19	0,98-1,45
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,13	0,89-1,44
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 388 m (P10-P90)	-	0,87	0,60-1,25
Augmentation de l'imprégnation à 37 m de vignes vs 388 m (P25-P90)	-	0,88	0,62-1,25
Augmentation de l'imprégnation à 114 m de vignes vs 388 m (P50-P90)	-	0,95	0,69-1,29

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 23 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par le folpel (acide phthalique et phthalimide) des enfants de zones viticoles (distance)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,98	0,79-1,20
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,23	0,83-1,83
3. N'autoconsomme pas	386	1,17	0,91-1,51
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,95	0,80-1,14
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	0,92	0,71-1,20
3. Absence de système de ventilation	59	1,28	0,99-1,65
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	1,02	0,87-1,21
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	1,08	0,91-1,27
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	1,07	0,88-1,29
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	134	1,19	0,93-1,53
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	1,28	1,03-1,59
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	0,75	0,60-0,94
3. Présence d'une piscine non couverte	71	0,82	0,64-1,04
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	0,78	0,65-0,94
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,87	0,70-1,07
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,95	0,89-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,89	0,75-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	0,87	0,69-1,10
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,01	0,92-1,11
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,02	0,86-1,21
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,03	0,84-1,26
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 388 m (P10-P90)	-	1,17	0,89-1,53
Augmentation de l'imprégnation à 37 m de vignes vs 388 m (P25-P90)	-	1,14	0,88-1,46
Augmentation de l'imprégnation à 114 m de vignes vs 388 m (P50-P90)	-	1,04	0,84-1,30

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 24 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation urinaire par l'AMPA des enfants de zones viticoles (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	1,30	0,93-1,82
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	0,84	0,45-1,58
3. N'autoconsomme pas	386	1,18	0,70-1,96
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,95	0,73-1,22
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	1,27	0,82-1,97
3. Absence de système de ventilation	59	0,78	0,53-1,15
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	1,13	0,85-1,49
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	0,91	0,70-1,19
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	0,88	0,66-1,19
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	134	0,74	0,52-1,04
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	0,98	0,76-1,27
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	1,08	0,78-1,48
3. Présence d'une piscine non couverte	71	0,90	0,62-1,33
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,01	0,76-1,34
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,91	0,65-1,26
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	1,12	1,01-1,24
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	1,36	1,07-1,72
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	1,68	1,22-2,31
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,10	0,95-1,27
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,17	0,90-1,53
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,20	0,87-1,65
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 245 m (P10-P75)	-	1,19	0,82-1,73
Augmentation de l'imprégnation à 37 m de vignes vs 245 m (P25-P75)	-	1,17	0,85-1,61
Augmentation de l'imprégnation à 114 m de vignes vs 245 m (P50-P75)	-	1,10	0,94-1,28

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

2.1.4 Description de la variation des niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes entre la période hors traitement des vignes et la période de traitement des vignes

La méthode de construction des modèles statistiques utilisés pour la comparaison des niveaux d'imprégnation des riverains de vignes entre la période hors traitement des vignes et la période de traitement est décrite dans le Tome 0 « Matériels et méthodes » (parties 7.2 et 7.3).

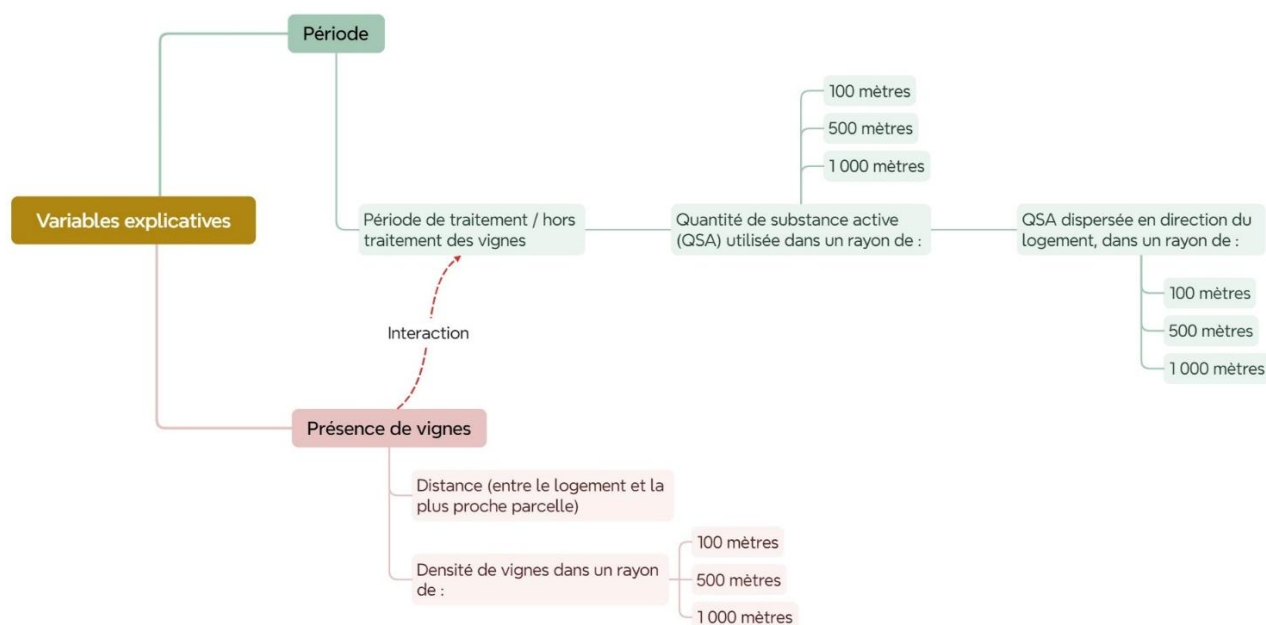
Les analyses concernent les niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les personnes vivant en zones viticoles ayant participé aux deux périodes d'enquête (période de traitement et hors traitement des vignes). Les analyses sont réalisées pour les biomarqueurs quantifiés dans plus de 40 % des échantillons (voir section 7.4.2 du Tome 0) et estimés être les plus fiables pour refléter les expositions liées aux traitements des vignes (voir section 1.2 de ce tome). Ainsi, les résultats présentés dans les sections 2.1.4.1 et 2.1.4.2 concernent les niveaux d'imprégnation par l'ETU, le TEB-OH, la somme des métabolites du folpel (acide phtalique et phtalimide) et l'AMPA. Les résultats des analyses réalisées pour les autres biomarqueurs et pour l'indice reflétant la charge totale d'imprégnation (voir Tome 0) sont présentés à titre d'information en Annexe 19 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire des participants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes.

L'influence de la période de collecte (pendant le traitement des vignes ou hors traitement) sur les niveaux d'imprégnation mesurés est introduite dans chaque modèle, en interaction avec une variable reflétant la présence des vignes à proximité du logement. Les résultats sont présentés pour la variable période sans interaction, puis avec l'interaction avec la distance entre le logement et les vignes, et la surface de vignes à 100, 500 et 1 000 mètres du logement. Les variables décrivant les quantités de substances actives utilisées sur les vignes pendant les 14 jours de suivi des participants et dispersées vers le logement en tenant compte de l'orientation du vent (QSA et QSA dispersée), reflètent l'évolution des usages de PPP selon la période de traitement ou hors traitement des vignes. Les QSA sont en effet égales à 0 pendant la période hors traitement des vignes. Ainsi, les QSA sont directement interprétées en tant que variables d'intérêt, à la place de la variable « période de traitement / hors traitement ». Ces analyses permettent de caractériser la variation des niveaux d'imprégnation selon la variation des QSA en période hors traitement et en période de traitement des vignes.

Les résultats des analyses permettent ainsi de déterminer si les niveaux d'imprégnation des personnes vivant près de vignes évoluent selon la période et si cette évolution est influencée par la distance entre le logement et les vignes, la surface de vignes à proximité du logement ou les quantités de substances actives utilisées ou dispersées vers le logement.

La Figure 7 synthétise les variables d'intérêt considérées dans les modèles et les interactions prises en compte.

Figure 7 : Liste des variables explicatives étudiées pour la comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire des personnes vivant en zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes



Les analyses sont réalisées pour les adultes et enfants ayant participé aux deux périodes d'enquêtes : il s'agit d'analyses appariées (voir parties 7.2 et 7.3 du Tome 0). Les analyses sont ajustées uniquement sur les variables reflétant les sources d'exposition potentielle aux PPP non liées à la présence de vignes et susceptibles d'évoluer entre la période de traitement et hors traitement des vignes (usage domestique de pesticides, alimentation générale, consommation d'alcool, etc.). L'interaction entre la présence de vignes et certains facteurs susceptibles d'influencer l'exposition, en lien avec la présence de ces cultures (autoconsommation, budget-espace-temps) est systématiquement testée dans chaque modèle d'analyses statistiques. Ainsi, les modèles permettent de savoir si l'autoconsommation (fruits, légumes du jardin et œufs) ou le temps passé chez soi (à l'intérieur ou à l'extérieur) accentuent les différences d'imprégnation entre la période de traitement et hors traitement, en lien avec la présence de vignes et leur traitement potentiel.

La liste des variables introduites dans les modèles est présentée en Annexe 18 : Liste des variables introduites dans les modèles de comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes. La méthode de construction de ces variables est décrite dans le Tome 0 (partie 7.5).

Les sections 2.1.4.1 et 2.1.4.2 présentent, pour chaque biomarqueur, les résultats des modèles d'analyses statistiques associés à chaque variable d'intérêt, pour les adultes et les enfants séparément.

2.1.4.1 Variations des niveaux d'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Les résultats des comparaisons des niveaux d'imprégnation mesurés chez les adultes vivant en zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes sont présentés dans le Tableau 25 (ETU), le Tableau 26 (TEB-OH), le Tableau 27 (somme des métabolites du folpel) et le Tableau 28 (AMPA).

Pour les variables catégorielles, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) associés à chaque modalité de la variable, en comparaison avec une modalité de référence qui correspond à la période hors traitement. Pour les variables continues, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) représentant l'augmentation de l'imprégnation associée à une valeur (quantité de SA donnée, etc.) qui correspond à la valeur observée en période hors traitement.

Les résultats présentés tiennent compte du plan de sondage de l'étude, c'est-à-dire de la stratification et de la pondération.

En comparaison avec les niveaux d'imprégnation des adultes de zones viticoles hors période de traitement des vignes, les concentrations urinaires d'ETU diminuent en période de traitement des vignes, et augmentent pour le TEB-OH, le folpel (somme des métabolites) et l'AMPA. En détail, en comparaison avec la période hors traitement :

- Les niveaux d'imprégnation par l'ETU diminuent globalement de 16 % chez les adultes de zones viticoles en période de traitement des vignes. Toutefois, cette diminution ne s'observe pas chez les adultes :
 - o Vivant à moins de 100 mètres de vignes ;
 - o Pour lesquels les surfaces de vignes situées dans un rayon de 500 mètres et 1 000 mètres de leur logement sont les plus importantes ;
 - o Pour lesquels du métirame a été utilisé pendant les 14 jours de suivi pour le traitement des vignes situées dans un rayon de 100, 500 et 1 000 mètres de leur logement ;
 - o Pour lesquels du métirame a été dispersé vers leur logement pendant les 14 jours du suivi, dans un rayon de 100, 500 et 1 000 mètres de leur logement.
- Les niveaux d'imprégnation par le TEB-OH augmentent globalement de 37 % chez les adultes de zones viticoles en période de traitement des vignes. Cette augmentation n'est pas influencée par la distance entre le logement et les vignes. Elle semble toutefois être influencée par l'augmentation de la surface de vignes à moins de 500 et 1 000 mètres du logement. Ainsi :
 - o L'imprégnation par le TEB-OH augmente de 51 % chez les adultes pour lesquels la surface de vignes à moins de 500 mètres de leur logement est de 48 ha, alors qu'elle augmente de 31 % chez les adultes en ayant 4 ha ;
 - o L'imprégnation par le TEB-OH augmente de 53 % chez les adultes pour lesquels la surface de vignes à moins de 1 000 mètres de leur logement est de 207 ha, alors qu'elle augmente de 30 % chez les adultes en ayant 26 ha.

L'augmentation la plus importante de l'imprégnation par le TEB-OH (+ 58 %) est observée chez les participants pour lesquels du tébuconazole a été dispersé en direction de leur logement dans un rayon de 1 000 mètres pendant les 14 jours de suivi.

- Les niveaux d'imprégnation par le folpel augmentent de 43 % chez les adultes de zones viticoles en période de traitement. Cette augmentation ne semble pas être influencée par la distance entre le logement et les vignes ou la surface de vignes autour du logement. Toutefois, l'augmentation de l'imprégnation par le folpel est plus importante chez les adultes pour lesquels du folpel a été utilisé et dispersé vers leur logement dans un rayon de 500 mètres pendant les 14 jours de suivi (respectivement + 48 % et + 54 %).
- Les niveaux d'imprégnation par l'AMPA augmentent de 33 % chez les adultes de zones viticoles en période de traitement des vignes. Cette augmentation a tendance à être

associée à la distance entre le logement et les vignes, et la surface de vignes autour du logement. Ainsi :

- L'imprégnation par l'AMPA augmente de 42 % chez les adultes vivant à moins de 47 mètres de vignes, alors qu'elle augmente de 16 % chez les adultes vivant à plus de 439 mètres de vignes ;
- L'imprégnation par l'AMPA augmente de 45 % chez les adultes pour lesquels la surface de vignes à moins de 500 mètres de leur logement est de 48 ha, alors qu'elle augmente de 21 % chez les adultes en ayant 4 ha ;
- L'imprégnation par l'AMPA augmente de 46 % chez les adultes pour lesquels la surface de vignes à moins de 1 000 mètres de leur logement est de 207 ha, alors qu'elle augmente de 23 % chez les adultes en ayant 26 ha.

L'indice total d'imprégnation est plus élevé chez les adultes de zones viticoles en période de traitement, en comparaison avec la période hors traitement. Cette augmentation a tendance à s'accroître avec la surface de vignes à moins de 500 et 1 000 mètres du logement, et avec les QSA utilisées et dispersées dans un rayon de 500 et 1 000 mètres (voir Annexe 19 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire des participants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes).

Les tests de sensibilité réalisés montrent que ces observations sont stables, y compris lorsque les adultes présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés (P99) sont exclus des analyses.

Les tests d'interactions ne montrent pas d'influence du temps passé à l'extérieur dans la commune et de l'autoconsommation de fruits, légumes et d'œufs sur l'évolution des niveaux d'imprégnation des adultes de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes.

Tableau 25 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par l'ETU entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Période de traitement	577	0,84	0,73-0,97
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	0,87	0,73-1,04
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	0,85	0,74-0,98
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	0,82	0,69-0,98
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	0,79	0,58-1,07
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	0,82	0,67-0,99
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	0,88	0,73-1,05
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	0,79	0,65-0,97
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	0,83	0,69-0,98
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	0,88	0,70-1,11
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	0,94	0,74-1,19
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	0,77	0,64-0,94
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	0,82	0,69-0,97
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	0,93	0,75-1,15
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	0,98	0,73-1,30
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	335	0,82	0,69-0,98
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	242	0,88	0,72-1,07
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,3 kg (P50)	289	0,82	0,54-1,25
	3. QSA utilisée en PE entre 0,3 et 3,6 kg (P50-P90)	230	0,84	0,71-0,99
	4. QSA utilisée en PE > 3,6 kg (P90)	58	0,88	0,65-1,18
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 kg (P75- P25)	-	1,00	0,97-1,03
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 15 kg (P90-P25)	-	0,99	0,88-1,11
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	390	0,83	0,70-0,98
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	187	0,87	0,70-1,07
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,08 kg (P50)	289	0,79	0,54-1,15
	3. QSA dispersée en PE entre 0,08 et 1 kg (P50-P90)	230	0,82	0,69-0,97
	4. QSA dispersée en PE > 1 kg (P90)	58	1,00	0,75-1,32
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,1 kg (P50)	289	0,94	0,53-1,69
	3. QSA dispersée en PE entre 0,1 et 1,5 kg (P50-P90)	230	0,83	0,71-0,97
	4. QSA dispersée en PE > 1,5 kg (P90)	58	0,88	0,65-1,19

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour l'ETU, la QSA correspond à la quantité de métirame utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 26 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par le TEB-OH entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Période de traitement	577	1,37	1,13-1,67
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,37	1,06-1,77
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	1,37	1,12-1,68
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	1,37	1,10-1,71
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	1,37	0,94-2,01
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	1,41	1,09-1,82
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	1,32	1,01-1,73
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	1,31	1,02-1,67
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	1,35	1,10-1,65
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	1,43	1,13-1,80
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	1,51	1,05-2,18
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	1,30	1,01-1,67
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	1,34	1,08-1,65
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	1,45	1,13-1,87
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	1,53	1,07-2,18
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	393	1,36	1,08-1,71
	3. Utilisation de la SA sur les vignes en PE	184	1,41	1,04-1,91
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	355	1,38	1,08-1,77
	3. Utilisation de la SA sur les vignes en PE	222	1,35	1,04-1,76
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	488	1,37	1,13-1,67
	3. Dispersion de la SA sur les vignes en PE	89	1,35	0,85-2,14
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	456	1,35	1,09-1,66
	3. Dispersion de la SA sur les vignes en PE	121	1,58	1,00-2,51

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* Pour le TEB-OH, la QSA correspond à la quantité de tébuconazole utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Note : l'utilisation de tébuconazole à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres ».

Tableau 27 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par le folpel (acide phthalique et phthalimide), entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Période de traitement	577	1,43	1,21-1,68
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,36	1,12-1,66
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	1,40	1,19-1,65
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	1,47	1,21-1,78
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	1,56	1,12-2,17
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	1,44	1,15-1,79
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	1,41	1,13-1,76
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	1,52	1,19-1,94
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	1,34	1,12-1,60
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	1,25	0,99-1,58
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	1,44	1,05-1,96
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	1,50	1,19-1,88
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	1,37	1,13-1,65
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	1,30	1,03-1,66
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	1,44	1,03-2,00
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	355	1,43	1,18-1,74
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	222	1,41	1,11-1,81
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,1 kg (P50)	264	1,47	1,16-1,87
	3. QSA utilisée en PE > 0,1 kg (P50)	313	1,38	1,14-1,68
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,5 kg (P50)	263	1,44	1,15-1,79
	3. QSA utilisée en PE > 0,5 kg (P50)	314	1,42	1,14-1,76
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	447	1,43	1,20-1,72
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	130	1,39	1,04-1,86
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,03 kg (P50)	258	1,46	1,14-1,86
	3. QSA dispersée en PE > 0,03 kg (P50)	319	1,39	1,15-1,69
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,04 kg (P50)	270	1,41	1,13-1,75
	4. QSA dispersée en PE > 0,04 kg (P50)	307	1,45	1,16-1,81

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 28 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par l'AMPA entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Période de traitement	577	1,33	1,15-1,54
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,42	1,18-1,71
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	1,36	1,17-1,58
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	1,27	1,07-1,51
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	1,16	0,86-1,56
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	1,23	1,01-1,5
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	1,47	1,20-1,79
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	1,21	0,98-1,49
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	1,37	1,15-1,63
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	1,51	1,21-1,89
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	1,45	1,11-1,89
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	1,23	1,00-1,53
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	1,32	1,11-1,57
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	1,46	1,18-1,82
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	1,46	1,12-1,91
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	389	1,28	1,08-1,53
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	188	1,45	1,12-1,87
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,04 kg (P50)	258	1,21	0,98-1,49
	3. QSA utilisée en PE > 0,04 kg (P50)	319	1,47	1,22-1,76
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,2 kg (P50)	244	1,28	1,02-1,60
	3. QSA utilisée en PE > 0,2 kg (P50)	333	1,39	1,17-1,64
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	490	1,32	1,13-1,55
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	87	1,37	1,00-1,87
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,01 kg (P50)	259	1,21	0,98-1,50
	3. QSA dispersée en PE > 0,01 kg (P50)	318	1,46	1,22-1,74
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,02 kg (P50)	248	1,25	1,01-1,56
	3. QSA dispersée en PE > 0,02 kg (P50)	329	1,41	1,19-1,67

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité de glyphosate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

2.1.4.2 Variations des niveaux d'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Les résultats des comparaisons des niveaux d'imprégnation mesurés chez les enfants vivant en zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes sont présentés dans le Tableau 29 (ETU), le Tableau 30 (TEB-OH), le Tableau 31 (somme des métabolites de folpel) et le Tableau 32 (AMPA).

Pour les variables catégorielles, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) associés à chaque modalité de la variable, en comparaison avec une modalité de référence qui correspond à la période hors traitement. Pour les variables continues, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) représentant l'augmentation de l'imprégnation associée à une valeur (quantité de SA donnée, etc.), qui correspond à la valeur observée en période hors traitement.

Les résultats présentés tiennent compte du plan de sondage de l'étude, c'est-à-dire de la stratification et de la pondération.

En comparaison avec les niveaux d'imprégnation des enfants de zones viticoles hors période de traitement des vignes, les concentrations urinaires de TEB-OH et d'acide phtalique augmentent en période de traitement. En détail, en comparaison avec la période hors traitement :

- Les niveaux d'imprégnation des enfants par le TEB-OH augmentent de 51 % en période de traitement des vignes. Cette augmentation n'est pas influencée par la distance entre le logement et les vignes. Elle perd toutefois en significativité pour les enfants vivant dans des logements autour desquels la surface de vignes est la plus importante ou autour desquels du tébuconazole a été utilisé pour le traitement des vignes. Les intervalles de confiance observés pour ces associations sont néanmoins larges.
- Les niveaux d'imprégnation des enfants par le folpel augmentent de 63 % en période de traitement des vignes. Cette augmentation ne semble pas être influencée par la distance entre le logement et les vignes, la surface de vignes autour du logement ou encore la quantité de substances actives utilisées pour le traitement des vignes.

De la même façon, l'indice total d'imprégnation est plus élevé chez les enfants de zones viticoles en période de traitement, en comparaison avec la période hors traitement des vignes (voir Annexe 19 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire des participants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes).

Aucune tendance significative à l'augmentation ou à la baisse des niveaux d'imprégnation par l'ETU et l'AMPA n'est observée entre la période hors traitement et la période de traitement.

Les tests de sensibilité réalisés montrent que ces observations sont stables, y compris lorsque les enfants présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés (P99) sont exclus des analyses.

Les tests d'interactions ne montrent pas d'influence du temps passé à l'extérieur dans la commune et de l'autoconsommation de fruits, légumes et d'œufs sur l'évolution des niveaux d'imprégnation des enfants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes.

Tableau 29 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles par l'ETU entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Période de traitement	226	1,05	0,83-1,34
Distance	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,01	0,74-1,37
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	1,04	0,81-1,33
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	1,08	0,81-1,46
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	1,14	0,69-1,89
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	1,12	0,83-1,50
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	110	0,96	0,66-1,41
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	1,08	0,75-1,55
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	1,02	0,79-1,33
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	0,99	0,65-1,51
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	1,08	0,64-1,84
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	1,08	0,78-1,49
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	0,90	0,69-1,19
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	0,92	0,63-1,35
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	1,26	0,76-2,09
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	133	1,13	0,85-1,50
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	93	0,91	0,62-1,32
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,3 kg (P50)	109	1,07	0,76-1,51
	3. QSA utilisée en PE > 0,3 kg (P50)	117	1,04	0,76-1,42
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 1,9 kg (P50)	129	1,09	0,79-1,51
	3. QSA utilisée en PE > 1,9 kg (P90)	97	1,02	0,74-1,41
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	153	1,09	0,83-1,44
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	73	0,95	0,62-1,46
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,1 kg (P50)	113	1,04	0,74-1,45
	3. QSA dispersée en PE > 0,1 kg (P90)	113	1,07	0,78-1,47
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,2 kg (P50)	130	1,09	0,78-1,52
	3. QSA dispersée en PE > 0,2 kg (P90)	96	1,02	0,74-1,40

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* Pour l'ETU, la QSA correspond à la quantité de métirame utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 30 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles par le TEB-OH entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Période de traitement	226	1,51	1,14-1,99
Distance	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,47	1,03-2,09
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	1,50	1,13-1,99
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	1,53	1,10-2,13
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	1,58	0,92-2,72
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	1,58	1,10-2,27
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	110	1,40	0,95-2,07
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	1,58	1,10-2,26
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	1,54	1,14-2,08
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	1,46	1,07-2,00
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	1,37	0,81-2,32
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	1,60	1,12-2,30
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	1,55	1,15-2,09
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	1,41	0,96-2,08
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	1,34	0,77-2,33
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	157	1,58	1,12-2,23
	3. Utilisation de la SA sur les vignes en PE	71	1,32	0,79-2,19
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	142	1,61	1,12-2,31
	3. Utilisation de la SA sur les vignes en PE	86	1,33	0,85-2,07
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	193	1,53	1,15-2,03
	3. Dispersion de la SA sur les vignes en PE	35	1,38	0,53-3,62
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	180	1,55	1,15-2,09
	3. Dispersion de la SA sur les vignes en PE	48	1,33	0,66-2,67

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* Pour le TEB-OH, la QSA correspond à la quantité de tébuconazole utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Note : l'utilisation de tébuconazole à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres ».

Tableau 31 : Comparaison de l'imprégnation des enfants de zones viticoles par le folpel (acide phthalique et phthalimide) entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Période de traitement	226	1,63	1,31-2,03
Distance	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,58	1,21-2,07
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	1,62	1,29-2,02
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	1,66	1,28-2,15
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	1,72	1,15-2,58
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	1,73	1,29-2,32
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	110	1,48	1,07-2,06
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	1,78	1,27-2,49
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	1,65	1,25-2,18
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	1,49	1,04-2,16
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	1,43	0,97-2,13
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	1,79	1,27-2,52
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	1,64	1,23-2,18
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	1,45	1,04-2,01
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	1,45	1,05-2,00
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	142	1,71	1,30-2,26
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	84	1,45	1,02-2,06
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,1 kg (P50)	100	1,68	1,18-2,40
	3. QSA utilisée en PE > 0,1 kg (P50)	126	1,58	1,22-2,05
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,5 kg (P50)	109	1,72	1,21-2,44
	3. QSA utilisée en PE > 0,5 kg (P90)	117	1,55	1,19-2,02
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	175	1,70	1,32-2,18
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	51	1,37	0,90-2,10
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,03 kg (P50)	101	1,71	1,20-2,42
	3. QSA dispersée en PE > 0,03 kg (P90)	125	1,56	1,20-2,02
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,04 kg (P50)	113	1,82	1,28-2,59
	3. QSA dispersée en PE > 0,04 kg (P90)	113	1,47	1,13-1,90

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 32 : Comparaison de l'imprégnation des enfants de zones viticoles par l'AMPA entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Période de traitement	226	0,81	0,61-1,07
Distance	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	0,81	0,58-1,13
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	0,81	0,62-1,06
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	0,81	0,54-1,19
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	0,80	0,40-1,61
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	0,76	0,51-1,13
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	110	0,88	0,61-1,28
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	0,77	0,47-1,24
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	0,78	0,56-1,09
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	0,82	0,53-1,27
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	0,91	0,52-1,59
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	0,75	0,48-1,18
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	0,76	0,53-1,07
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	0,85	0,56-1,28
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	0,96	0,60-1,55
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	156	0,80	0,57-1,13
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	70	0,83	0,53-1,29
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,04 kg (P50)	93	0,79	0,51-1,24
	3. QSA utilisée en PE > 0,04 kg (P50)	133	0,83	0,59-1,16
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,2 kg (P50)	95	0,82	0,52-1,30
	3. QSA utilisée en PE > 0,2 kg (P50)	131	0,80	0,57-1,11
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	178	0,80	0,59-1,09
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	50	0,88	0,42-1,86
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,01 kg (P50)	94	0,80	0,51-1,27
	3. QSA dispersée en PE > 0,01 kg (P50)	132	0,82	0,59-1,13
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,02 kg (P50)	95	0,80	0,51-1,27
	3. QSA dispersée en PE > 0,02 kg (P50)	131	0,82	0,59-1,13

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité de glyphosate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

2.2 Résultats des mesures d'imprégnation dans les cheveux

La méthode de dosage des biomarqueurs dans les échantillons de cheveux est décrite dans le Tome 0 (section 6.1). Les analyses sont réalisées sur des échantillons de cheveux de $3 \pm 0,5$ cm non lavés et non traités afin de limiter le risque de dégradation du cheveu par l'utilisation de solvant de lavage pouvant agir comme des solvants d'extraction. Le dosage nécessitant une masse minimale de 20 mg, certains échantillons n'ont pas pu être analysés (environ 17 % des échantillons). Au final, 1 575 échantillons de cheveux ont été analysés : 1 195 chez les adultes et 380 chez les enfants.

2.2.1 Description des mesures d'imprégnation dans les cheveux

Les fréquences de détection (FD) et de quantification (FQ) des biomarqueurs mesurés dans les cheveux des participants de PestiRiv sont présentées dans le Tableau 33 pour les adultes et le Tableau 34 pour les enfants. Les FD et FQ indiquent le pourcentage d'échantillons dont les concentrations mesurées sont supérieures à la LOD ou la LOQ. Ces fréquences sont accompagnées d'un intervalle de confiance à 95 % (IC 95 %).

Les fréquences de détection et de quantification sont présentées pour :

- Les participants de zones viticoles en période de traitement des vignes (PE) ;
- Les participants de zones non viticoles en période de traitement des vignes (PE) ;
- Les participants de zones viticoles en période hors traitement des vignes (PHE).

Parmi les 17 biomarqueurs recherchés dans les cheveux, seul l'amétoctradine est quantifié à plus de 40 %, uniquement chez les enfants de zones viticoles. La quasi-totalité des autres biomarqueurs (14/17) est quantifiée dans moins de 10 % des échantillons. L'azoxystrobine et le phtalimide sont quantifiés dans environ 15 à 30 % des échantillons. À l'exception de l'amétoctradine chez les enfants de zones viticoles en période de traitement, les pourcentages de quantification des biomarqueurs dans les cheveux sont trop faibles pour pouvoir réaliser des analyses multivariées (voir Tome 0 de PestiRiv). Ainsi, les comparaisons des mesures d'imprégnation réalisées dans les cheveux entre les participants de zones viticoles et non viticoles ou entre la période de traitement et hors traitement des vignes, sont réalisées uniquement sur la base des fréquences de quantification observées.

Les niveaux d'imprégnation par l'amétoctradine mesurés chez les enfants de zones viticoles en période de traitement ($n = 173$) sont décrits dans le Tableau 35. La description comprend la moyenne géométrique, les différents percentiles de la distribution (percentiles 10, 25, 50, 75, 90, 95), les intervalles de confiance à 95 % et les coefficients de variation estimés pour la moyenne géométrique et le P95, ainsi que la concentration maximale mesurée parmi les enfants. La description est donnée pour la population totale, puis par classe d'âge, sexe et en fonction de la distance entre le logement et les vignes les plus proches.

Les résultats présentés ne tiennent pas compte du plan de sondage de l'étude : stratification et pondération.

Le coefficient de variation (CV) associé à la moyenne géométrique pour la population totale est inférieur à 16,6 %³⁵ et peut donc être jugé fiable. Le P95, dont le CV est égal à 26,5 %, doit être considéré avec plus de précautions. Par ailleurs les CV calculés pour certaines catégories (6-10 ans, etc.) sont supérieurs à 33,3 %, ce qui signifie que les estimations produites sont imprécises et doivent être considérées avec beaucoup de précautions.

³⁵ Références considérées par Statistique Canada dans les enquêtes ménages : Exactitude et qualité des données <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13f0026m/2007001/ch5-fra.htm>

Tableau 33 : Fréquence de détection et de quantification des biomarqueurs mesurés dans les cheveux des adultes de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et des adultes de zones non viticoles

Biomarqueur	Zone	Période	Effectif	FD		FQ	
				%	IC95%	%	IC95%
Amétoctradine	Viticole	PE	595	45,7	41,7 - 49,7	29,4	25,7 - 33,1
	Non viticole	PE	217	21,7	16,2 - 27,2	9,7	5,7 - 13,6
	Viticole	PHE	383	26,6	22,2 - 31,1	11,7	8,5 - 15,0
Azoxystrobine	Viticole	PE	595	50,8	46,7 - 54,8	33,3	29,5 - 37,1
	Non viticole	PE	217	50,2	43,6 - 56,9	37,3	30,9 - 43,8
	Viticole	PHE	383	46,0	41,0 - 51,0	32,4	27,7 - 37,1
Boscalid	Viticole	PE	595	7,4	5,3 - 9,5	4,0	2,5 - 5,6
	Non viticole	PE	217	8,3	4,6 - 12,0	4,6	1,8 - 7,4
	Viticole	PHE	383	8,1	5,4 - 10,8	3,1	1,4 - 4,9
Cymoxanil	Viticole	PE	595	0,3	0,0 - 0,8	0,2	0,0 - 0,5
	Non viticole	PE	217	0,9	0,4 - 2,2	0,5	0,0 - 1,4
	Viticole	PHE	383	1,6	0,3 - 2,8	0,0	0,0 - 0,0
Cyprodinil	Viticole	PE	595	0,5	0,0 - 1,1	0,2	0,0 - 0,5
	Non viticole	PE	217	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	383	0,8	0,0 - 1,7	0,0	0,0 - 0,0
Diméthomorphe	Viticole	PE	595	19,2	16,0 - 22,3	10,6	8,1 - 13,1
	Non viticole	PE	217	8,3	4,6 - 12,0	3,2	0,9 - 5,6
	Viticole	PHE	383	9,9	6,9 - 12,9	5,5	3,2 - 7,8
Kresoxim-méthyl	Viticole	PE	595	0,5	0,0 - 1,1	0,3	0,0 - 0,8
	Non viticole	PE	217	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	383	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
3-PBA	Viticole	PE	595	9,2	6,9 - 11,6	4,7	3,0 - 6,4
	Non viticole	PE	217	10,6	6,5 - 14,7	6,9	3,5 - 10,3
	Viticole	PHE	383	10,4	7,4 - 13,5	4,4	2,4 - 6,5
Cis-DCCA	Viticole	PE	595	5,5	3,7 - 7,4	1,3	0,4 - 2,3
	Non viticole	PE	217	12,9	8,4 - 17,4	5,5	2,5 - 8,6
	Viticole	PHE	383	9,4	6,5 - 12,3	2,6	1,0 - 4,2
Trans-DCCA	Viticole	PE	595	9,4	7,1 - 11,8	4,7	3,0 - 6,4
	Non viticole	PE	217	17,1	12,0 - 22,1	11,1	6,9 - 15,2
	Viticole	PHE	383	11,7	8,5 - 15,0	7,0	4,5 - 9,6
Metalaxyl	Viticole	PE	595	10,6	8,1 - 13,1	1,8	0,8 - 2,9
	Non viticole	PE	217	6,9	3,5 - 10,3	1,4	0,0 - 2,9
	Viticole	PHE	383	3,1	1,4 - 4,9	1,3	0,2 - 2,4
Pendiméthaline	Viticole	PE	595	1,2	0,3 - 2,0	1,2	0,3 - 2,0
	Non viticole	PE	217	0,5	0,0 - 1,4	0,5	0,0 - 1,4
	Viticole	PHE	383	0,3	0,0 - 0,8	0,3	0,0 - 0,8
Phtalimide	Viticole	PE	595	30,1	26,4 - 33,8	14,6	11,8 - 17,5
	Non viticole	PE	217	39,2	32,7 - 45,7	22,6	17,0 - 28,2
	Viticole	PHE	383	38,6	33,8 - 43,5	17,2	13,4 - 21,0
Spiroxamine	Viticole	PE	595	1,3	0,4 - 2,3	0,5	0,0 - 1,1
	Non viticole	PE	217	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	383	0,8	0,0 - 1,7	0,5	0,0 - 1,2
TEB-OH	Viticole	PE	595	0,8	0,1 - 1,6	0,5	0,0 - 1,1
	Non viticole	PE	217	0,9	0,0 - 2,2	0,5	0,0 - 1,4
	Viticole	PHE	383	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
Tébuconazole	Viticole	PE	595	17,6	14,6 - 20,7	6,9	4,9 - 8,9
	Non viticole	PE	217	24,0	18,3 - 29,7	10,1	6,1 - 14,2
	Viticole	PHE	383	12,8	9,4 - 16,1	4,2	2,2 - 6,2
Trifloxystrobine	Viticole	PE	595	11,4	8,9 - 14,0	5,4	3,6 - 7,2
	Non viticole	PE	217	1,8	0,0 - 3,6	0,9	0,0 - 2,2
	Viticole	PHE	383	6,0	3,6 - 8,4	2,3	0,8 - 3,9

FD : fréquence de détection (concentrations supérieures à la limite de détection)

FQ : fréquence de quantification (concentrations supérieures à la limite de quantification)

PE : période épandage (période de traitement des vignes)

PHE : période hors épandage (période hors traitement des vignes)

IC 95% : intervalle de confiance à 95 %

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives.

Tableau 34 : Fréquence de détection et de quantification des biomarqueurs mesurés dans les cheveux des enfants de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et des enfants de zones non viticoles

Biomarqueur	Zone	Période	Effectif	FD		FQ	
				%	IC95%	%	IC95%
Amétoctradine	Viticole	PE	170	65,3	58,1 - 72,5	45,3	37,8 - 52,8
	Non viticole	PE	73	41,1	29,7 - 52,5	15,1	6,8 - 23,3
	Viticole	PHE	137	28,7	21,1 - 36,3	10,3	5,2 - 15,4
Azoxystrobine	Viticole	PE	170	41,2	33,8 - 48,6	23,5	17,1 - 29,9
	Non viticole	PE	73	37,0	25,8 - 48,1	24,7	14,7 - 34,6
	Viticole	PHE	137	33,8	25,8 - 41,8	25,7	18,4 - 33,1
Boscalid	Viticole	PE	170	2,4	0,1 - 4,6	0,6	0,0 - 1,7
	Non viticole	PE	73	6,9	1,0 - 12,7	4,1	0,0 - 8,7
	Viticole	PHE	137	0,7	0,0 - 2,2	0,0	0,0 - 0,0
Cymoxanil	Viticole	PE	170	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Non viticole	PE	73	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
Cyprodinil	Viticole	PE	170	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Non viticole	PE	73	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
Diméthomorphe	Viticole	PE	170	22,4	16,1 - 28,6	10,6	6,0 - 15,2
	Non viticole	PE	73	4,1	0,0 - 8,7	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	6,6	2,4 - 10,8	3,7	0,5 - 6,9
Kresoxim-méthyl	Viticole	PE	170	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Non viticole	PE	73	1,4	0,0 - 4,1	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
3-PBA	Viticole	PE	170	4,1	1,1 - 7,1	0,6	0,0 - 1,7
	Non viticole	PE	73	6,9	1,0 - 12,7	4,1	0,0 - 8,7
	Viticole	PHE	137	7,4	3,0 - 11,8	2,2	0,0 - 4,7
Cis-DCCA	Viticole	PE	170	11,2	6,4 - 15,9	4,1	1,1 - 7,1
	Non viticole	PE	73	11,0	3,7 - 18,2	4,1	0,0 - 8,7
	Viticole	PHE	137	10,3	5,2 - 15,4	2,9	0,1 - 5,8
Trans-DCCA	Viticole	PE	170	11,8	6,9 - 16,6	7,7	3,6 - 11,7
	Non viticole	PE	73	6,9	1,0 - 12,7	4,1	0,0 - 8,7
	Viticole	PHE	137	13,2	7,5 - 19,0	5,2	1,4 - 8,9
Metalaxyl	Viticole	PE	170	3,5	0,8 - 6,3	1,2	0,0 - 2,8
	Non viticole	PE	73	1,4	0,0 - 4,1	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	0,7	0,0 - 2,2	0,0	0,0 - 0,0
Pendiméthaline	Viticole	PE	170	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Non viticole	PE	73	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
Phtalimide	Viticole	PE	170	32,4	25,3 - 39,4	18,2	12,4 - 24,1
	Non viticole	PE	73	32,9	22,0 - 43,7	16,4	7,9 - 25,0
	Viticole	PHE	137	32,4	24,5 - 40,2	16,9	10,6 - 23,2
Spiroxamine	Viticole	PE	170	0,6	0,0 - 1,7	0,0	0,0 - 0,0
	Non viticole	PE	73	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
TEB-OH	Viticole	PE	170	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Non viticole	PE	73	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	0,0	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0
Tébuconazole	Viticole	PE	170	10,0	5,5 - 14,5	2,4	0,1 - 4,6
	Non viticole	PE	73	8,2	1,9 - 14,6	2,7	0,0 - 6,5
	Viticole	PHE	137	19,9	13,1 - 26,6	6,6	2,4 - 10,8
Trifloxystrobine	Viticole	PE	170	11,2	6,4 - 15,9	5,3	1,9 - 8,7
	Non viticole	PE	73	1,4	0,0 - 4,1	0,0	0,0 - 0,0
	Viticole	PHE	137	5,9	1,9 - 9,8	1,5	0,0 - 3,5

FD : fréquence de détection (concentrations supérieures à la limite de détection)

FQ : fréquence de quantification (concentrations supérieures à la limite de quantification)

PE : période épandage (période de traitement des vignes)

PHE : période hors épandage (période hors traitement des vignes)

IC 95% : intervalle de confiance à 95 %

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives.

Tableau 35 : Niveaux d'imprégnation par l'amétoctradine mesuré dans les cheveux des enfants de zones viticoles en période de traitement (résultats non pondérés, exprimés en pg/g de cheveux)

	n	MG (IC95%)	CV%	P25	P50	P75	P95 (CI95%)	CV%	Max
Total	170	0,80 (0,64 - 0,99)	10,8%	<LOQ	2,18	6,67	12,82 (6,03 - 19,61)	26,5%	39,83
Age									
6-10 ans	92	0,72 (0,54 - 0,98)	15,3%	<LOD	<LOQ	2,14	12,83 (7,54 - 39,83)	62,9%	39,83
11-17 ans	78	0,89 (0,66 - 1,20)	15,3%	<LOD	0,83	2,18	16,29 (NC)	NC	20,98
Sexe									
Masculin	72	1,07 (0,75 - 1,51)	17,9%	<LOD	0,93	3,67	16,82 (NC)	NC	39,83
Féminin	98	0,64 (0,49 - 0,83)	13,2%	<LOD	<LOQ	1,27	12,83 (7,06 - 18,53)	22,3%	18,53
Distance									
0 - 50 m	69	1,15 (0,80 - 1,65)	18,5%	<LOD	0,99	3,72	17,23 (NC)	NC	39,83
51 - 150 m	53	0,70 (0,47 - 1,03)	19,8%	<LOD	<LOQ	1,63	16,29 (NC)	NC	25,13
151 - 500 m	48	0,54 (0,40 - 0,74)	15,8%	<LOD	<LOQ	0,96	5,11 (NC)	NC	5,87

n = effectif

MG (IC 95%) = moyenne géométrique et intervalle de confiance à 95 % de la moyenne

CV% = coefficient de variation de l'estimateur (moyenne géométrique et percentile 95)

P25, P50, P75 = percentiles 25, 50 et 75 de la distribution

P95 (IC 95%) = percentile 95 de la distribution et intervalle de confiance à 95 % du P95

Max = concentration maximale mesurée

2.2.2 Comparaisons des mesures d'imprégnation dans les cheveux entre les participants de zones viticoles et non viticoles, et les périodes de traitement et hors traitement des vignes

Les comparaisons des pourcentages de détection et de quantification des biomarqueurs entre les différents groupes de population montrent que certains biomarqueurs sont plus fréquemment retrouvés dans les échantillons de cheveux des participants des zones viticoles, en comparaison avec les participants des zones non viticoles (voir Tableau 33 et Tableau 34). Ainsi, en comparaison avec les participants de zones non viticoles :

- L'amétoctradine est plus fréquemment quantifié dans les échantillons de cheveux collectés chez les adultes de zones viticoles en période de traitement (29,4 % vs 9,7 %). Cette différence est significative et concerne également les enfants (45,3 % vs 15,1 %) ;
- Le dimétomorphe est plus fréquemment quantifié dans les échantillons de cheveux collectés chez les adultes de zones viticoles en période de traitement (10,6 % vs 3,2 %). Cette différence est significative et concerne également les enfants (10,6 % vs 0 %) ;
- Le trifloxystrobine est plus fréquemment quantifié dans les échantillons de cheveux collectés chez les adultes de zones viticoles en période de traitement (5,4 % vs 0,9 %). Cette différence est significative et concerne également les enfants (5,3 % vs 0 %).

L'amétoctradine et le dimétomorphe sont également plus fréquemment quantifiés dans les cheveux des participants de zones viticoles en période de traitement, en comparaison avec les échantillons reflétant la période hors traitement (adultes et enfants). Cette différence ne concerne toutefois pas le trifloxystrobine pour lequel les fréquences de quantification ne sont pas significativement différentes entre les périodes de traitement et hors traitement des vignes.

À l'inverse, les métabolites de pyréthriinoïdes (cis-DCCA et trans-DCCA) sont plus fréquemment quantifiés dans les cheveux des adultes de zones non viticoles (respectivement 5,5 % et 11,1 %), en comparaison avec les adultes de zones viticoles (respectivement 1,3 % et 4,7 %). Toutefois, cette différence ne se retrouve pas dans la comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles ; le trans-DCCA étant plus fréquemment quantifié dans les cheveux des enfants en zones viticoles qu'en zones non viticoles (7,7 % vs 4,1 %).

2.2.3 Influence de la distance et de la surface de vignes sur les niveaux d'imprégnation mesurés dans les cheveux des riverains de zones viticoles en période de traitement

L'influence de la distance et de la surface de vignes à moins de 100, 500 et 1 000 mètres du logement sur les niveaux d'imprégnation mesurés dans les cheveux est étudiée pour l'amétoctadine chez les enfants de zones viticoles en période de traitement (seul groupe de population pour lequel un BM est quantifié dans plus de 40 % des échantillons de cheveux).

Un modèle d'analyses statistiques est construit pour chaque variable décrivant la présence de vignes :

- Distance entre le logement et les vignes les plus proches ;
- Présence de vignes dans un rayon de 100 mètres autour du logement ;
- Surface de vignes dans un rayon de 500 mètres autour du logement ;
- Surface de vignes dans un rayon de 1 000 mètres autour du logement.

Les résultats de ces analyses sont présentés dans le Tableau 36.

Pour les variables catégorielles, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) associés à chaque modalité de la variable, en comparaison avec une modalité de référence. Pour les variables continues, les résultats sont présentés sous la forme de risques relatifs (RR) représentant l'augmentation de l'imprégnation entre deux valeurs de la variable : distance entre le logement et les vignes ou la surface de vignes autour du logement.

Les résultats présentés ne tiennent pas compte du plan de sondage de l'étude, c'est-à-dire de la stratification et de la pondération. Compte tenu de la faible taille de l'échantillon (n=170), les analyses réalisées sont ajustées uniquement sur l'âge et le sexe des enfants.

Les analyses montrent que, en période de traitement des vignes, la distance et la surface de vignes influencent les niveaux d'imprégnation par l'amétoctadine dans les cheveux des enfants vivant en zones viticoles. Ainsi :

- En comparaison avec les enfants vivant à 282 mètres de vignes, les niveaux d'imprégnation par l'amétoctadine sont environ 2 fois plus élevés chez les enfants vivant à 32 mètres de vignes ;
- En comparaison avec les enfants n'ayant pas de vigne à moins de 100 mètres de leur logement, les niveaux d'imprégnation par l'amétoctadine sont plus élevés de 76 % chez les enfants ayant des vignes à moins de 100 mètres de leur domicile ;
- En comparaison avec les enfants ayant 8 ha de vignes à moins de 500 mètres de leur logement, les niveaux d'imprégnation par l'amétoctadine sont 4,5 fois plus élevés chez les enfants ayant 48 ha de vignes à moins de 500 mètres de leur domicile. Cette augmentation est également observée chez les enfants ayant 37 ha de vignes à moins de 500 mètres de leur logement ;
- En comparaison avec les enfants ayant 33 ha de vignes à moins de 1 000 mètres de leur logement, les niveaux d'imprégnation par l'amétoctadine sont 4 fois plus élevés chez les enfants ayant 199 ha de vignes à moins de 1 000 mètres de leur domicile.

Les analyses de sensibilité réalisées montrent que ces observations sont stables quand les participants présentant les niveaux d'imprégnation les plus élevés sont exclus des analyses. Ces résultats sont toutefois à considérer avec précautions compte tenu du faible taux de quantification des échantillons (45,3 %), de l'effectif limité (n=170), de l'absence de pondérations et de la variation des indicateurs produits (voir section 2.2.1).

Tableau 36 : Influence de la distance et de la surface de vignes sur les niveaux d'imprégnation par l'amétoctradine dans les cheveux des enfants de zones viticoles en période de traitement

Variable	Modèle Distance		Modèle Surface de vignes à 100 m		Modèle Surface de vignes à 500 m		Modèle Surface de vignes à 1 000 m	
	RR	IC 95%	RR	IC 95%	RR	IC 95%	RR	IC 95%
Âge de l'enfant	0,98	0,93-1,03	0,98	0,93-1,03	0,98	0,93-1,02	0,98	0,93-1,03
Sexe de l'enfant								
1. Masculin		<i>Référence</i>		<i>Référence</i>		<i>Référence</i>		<i>Référence</i>
2. Féminin	0,58	0,38-0,91	0,61	0,39-0,95	0,50	0,33-0,76	0,53	0,35-0,80
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)								
Augmentation de l'imprégnation à 32 mètres de vignes vs 282 m (P25-P90)	2,23	1,17-4,27						
Augmentation de l'imprégnation à 72 mètres de vignes vs 282 m (P50-P90)	1,20	0,68-2,12						
Augmentation de l'imprégnation à 175 mètres de vignes vs 282 m (P75-P90)	0,86	0,61-1,21						
Présence de vignes à 100 m du logement								
1. Non				<i>Référence</i>				
2. Oui			1,76	1,16-2,66				
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)								
Augmentation de l'imprégnation avec 19 ha de vignes vs 8 ha (P50-P25)					1,50	0,89-2,52		
Augmentation de l'imprégnation avec 37 ha de vignes vs 8 ha (P75-P25)					2,03	1,13-3,66		
Augmentation de l'imprégnation avec 48 ha de vignes vs 8 ha (P90-P25)					4,59	2,52-8,36		
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)								
Augmentation de l'imprégnation avec 82 ha de vignes vs 33 ha (P50-P25)							1,35	0,83-2,19
Augmentation de l'imprégnation avec 161 ha de vignes vs 33 ha (P75-P25)							1,63	0,91-2,91
Augmentation de l'imprégnation avec 199 ha de vignes vs 33 ha (P90-P25)							4,10	2,32-7,25

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

2.2.4 Nombre de biomarqueurs détectés et quantifiés dans les cheveux

Pour chaque participant, le nombre de biomarqueurs détectés et quantifiés dans les cheveux a été compté.

Le Tableau 37 présente le nombre de participants pour lesquels aucun biomarqueur, un biomarqueur, deux biomarqueurs ou plus, sont détectés dans leurs cheveux. Les résultats sont présentés par groupe de population, pour les adultes et les enfants :

- Participants de zones viticoles en période de traitement des vignes (PE) ;
- Participants de zones non viticoles en période de traitement des vignes (PE) ;
- Participants de zones viticoles en période hors traitement des vignes (PHE).

Le Tableau 38 présente cette même description basée sur le nombre de biomarqueurs quantifiés dans les cheveux.

Le nombre de biomarqueurs détectés et quantifiés est globalement plus faible dans les échantillons de cheveux reflétant la période hors traitement, en comparaison avec les échantillons de cheveux reflétant la période de traitement. Ainsi, la proportion d'adultes ayant deux biomarqueurs ou plus quantifiés dans les cheveux est significativement plus faible chez les adultes en période hors traitement (21,4 %), en comparaison avec les adultes de zones viticoles et non viticoles en période de traitement (respectivement 30,3 % et 31,8 %). Cette différence s'observe également pour les enfants : 33,5 % en période de traitement et 17,6 % en période hors traitement.

Par ailleurs, la proportion d'enfants ayant deux biomarqueurs ou plus quantifiés dans les cheveux est significativement plus élevée chez les enfants de zones viticoles en période de traitement (33,5 %), en comparaison avec les enfants de zones non viticoles (13,7 %). Toutefois, cette différence doit être considérée avec précaution, compte tenu du faible nombre d'enfants concernés.

Tableau 37 : Nombre de biomarqueurs détectés dans les cheveux des adultes et enfants de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et des adultes de zones non viticoles

Population	Zone	Période	Nombre de BM détectés	Effectif	% dans la population	IC 95 %
Adultes	Viticole	PE	0	103	17,3	14,3 - 20,4
			1	155	26,1	22,5 - 29,6
			2 ou plus	337	56,6	52,7 - 60,6
	Non viticole	PE	0	36	16,6	11,6 - 21,6
			1	68	31,3	25,2 - 37,5
			2 ou plus	113	52,1	45,4 - 58,7
	Viticole	PHE	0	90	23,5	19,2 - 27,8
			1	109	28,5	23,9 - 33,0
			2 ou plus	184	48,0	43,0 - 53,1
Enfants	Viticole	PE	0	26	15,3	9,9 - 20,7
			1	42	24,7	18,2 - 31,2
			2 ou plus	105	60,0	52,6 - 67,4
	Non viticole	PE	0	19	26,0	15,9 - 36,2
			1	21	28,8	18,3 - 39,2
			2 ou plus	33	45,2	33,7 - 56,7
	Viticole	PHE	0	35	25,7	18,4 - 33,1
			1	47	33,8	25,8 - 41,8
			2 ou plus	55	40,4	32,2 - 48,7

BM : biomarqueur

IC 95% : intervalle de confiance à 95 %

PE : période épandage (période de traitement des vignes)

PHE : période hors épandage (période hors traitement des vignes)

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives.

Tableau 38 : Nombre de biomarqueurs quantifiés dans les cheveux des adultes et enfants de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et des adultes de zones non viticoles

Population	Zone	Période	Nombre de BM quantifiés	Effectif	% dans la population	IC 95 %
Adultes	Viticole	PE	0	234	39,3	35,4 - 43,3
			1	181	30,4	26,7 - 34,1
			2 ou plus	180	30,3	26,6 - 33,9
	Non viticole	PE	0	88	40,6	34,0 - 47,1
			1	60	27,6	21,7 - 33,6
			2 ou plus	69	31,8	25,6 - 38,0
	Viticole	PHE	0	193	50,4	45,4 - 55,4
			1	108	28,2	23,7 - 32,7
			2 ou plus	82	21,4	17,3 - 25,5
Enfants	Viticole	PE	0	64	37,6	30,3 - 45,5
			1	49	28,8	22,0 - 35,7
			2 ou plus	57	33,5	26,4 - 40,6
	Non viticole	PE	0	42	57,5	46,1 - 69,1
			1	21	28,8	18,3 - 39,2
			2 ou plus	10	13,7	5,8 - 21,6
	Viticole	PHE	0	74	54,4	46,0 - 62,8
			1	38	27,9	20,4 - 35,5
			2 ou plus	24	17,6	11,2 - 24,1

BM : biomarqueur

IC 95% : intervalle de confiance à 95 %

PE : période épandage (période de traitement des vignes)

PHE : période hors épandage (période hors traitement des vignes)

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

3 DISCUSSION

3.1 Synthèse des résultats d'imprégnation et interprétations

La synthèse des résultats d'imprégnation et leur interprétation sont présentées en deux parties :

- La synthèse des niveaux d'imprégnation mesurés dans les échantillons biologiques de PestiRiv et leur comparaison avec les résultats issus d'études menées auprès de la population générale, en France ou à l'étranger ;
- La réponse aux objectifs de l'étude formulés en trois questions :
 - Les personnes vivant en zones viticoles sont-elles plus imprégnées par les PPP utilisés sur ces cultures que les personnes vivant en zones non viticoles ?
 - Quels sont les facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures ?
 - Les personnes vivant en zones viticoles sont-elles plus imprégnées par les PPP en période de traitement des vignes, en comparaison avec la période hors traitement ?

La synthèse des réponses à ces questions se base sur l'ensemble des biomarqueurs mesurés. Pour chaque biomarqueur, en comparaison avec les personnes vivant en zones non viticoles ou avec la période hors traitement, une sur-imprégnation des personnes vivant en zones viticoles en période de traitement est considérée comme :

- **Très probable** : si au moins 50 % des modèles d'analyses statistiques indiquent une imprégnation plus importante statistiquement significative et cohérente (entre les adultes et enfants ou observation d'un gradient de l'association) ;
- **Probable** : si au moins 50 % des modèles d'analyses statistiques indiquent une imprégnation plus importante mais moins de 50 % des associations sont statistiquement significatives ou si les associations statistiquement significatives sont uniquement issues d'analyses descriptives (cheveux) ;
- **Faiblement probable** : si au moins 50 % des modèles d'analyses statistiques indiquent une imprégnation plus importante mais aucune association n'est statistiquement significative ;
- **Non démontrée** : si plus de 50 % des modèles d'analyses statistiques montrent une absence d'imprégnation plus importante ;
- **Insuffisamment caractérisée** : si les résultats observés sont hétérogènes (résultats allant dans le sens d'une imprégnation plus élevée et plus faible), ou si les fréquences de quantification sont trop faibles pour conclure.

L'importance de l'association est établie en fonction des niveaux des risques relatifs (RR) pour les biomarqueurs urinaires, ou des écarts de fréquence de quantification (FQ) pour les biomarqueurs mesurés dans les cheveux. L'importance de l'association est considérée comme :

- **Forte** : si les RR observés sont associés à des variations supérieures à 40 % ou si les différences de FQ sont supérieures à 10 % ;
- **Modérée** : si les RR sont associés à des variations comprises entre 15 % et 40 % ou si les différences de FQ sont inférieures à 10 % ;

- **Faible** : si les RR sont associés à des variations inférieures à 15 %.
- Les mêmes critères sont appliqués pour identifier les facteurs, en lien avec la présence de vignes, influençant les niveaux d'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles en période de traitement.

Les seuils choisis pour caractériser l'importance de l'association ne relèvent pas d'un consensus international mais sont propres aux résultats de l'étude et aux décisions prises en concertation avec les membres du Conseil scientifique du programme national de biosurveillance³⁶.

3.1.1 Niveaux d'imprégnation mesurés dans PestiRiv

3.1.1.1 Biomarqueurs retrouvés dans les échantillons biologiques de PestiRiv

La majorité des biomarqueurs urinaires recherchés dans PestiRiv est quantifiée dans la quasi-totalité des échantillons. Seuls le glyphosate, le tébuconazole et le 4-F-3PBA sont quantifiés dans moins de 40 % des échantillons. Cela s'explique par le fait que ces substances actives (glyphosate, tébuconazole) sont généralement peu retrouvées dans les urines, du fait de leur métabolisation rapide dans l'organisme, au bénéfice de leurs métabolites (AMPA pour le glyphosate et TEB-OH pour le tébuconazole). Le 4-F-3PBA, métabolite de pyréthrinoïdes, est également le métabolite urinaire le moins souvent quantifié dans le cadre des études de biosurveillance menées en France et à l'étranger (Esteban, Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS), *National Health and Nutrition Examination Survey* (Nhanes), etc.) [98-100].

À l'inverse des biomarqueurs urinaires, aucun biomarqueur recherché dans les cheveux n'est quantifié dans plus de 40 % des échantillons. Seul l'amétoctradine est quantifié dans 45 % des échantillons de cheveux, mais uniquement chez les enfants de zones viticoles en période de traitement. La faible quantification des biomarqueurs dans les cheveux peut s'expliquer par la moindre incorporation des biomarqueurs dans cette matrice et au manque de sensibilité des mesures réalisées (limite de quantification trop élevée et incertitude élevée aux niveaux les plus faibles). En effet, l'incorporation des SA dans les cheveux se faisant notamment par la voie sanguine, la présence des biomarqueurs dans les cheveux dépend en partie de leur temps de présence dans le sang [93; 94]. Or la plupart des biomarqueurs recherchés dans PestiRiv ont des demi-vies d'élimination rapides (entre 24 heures et 96 heures), ce qui peut limiter leur incorporation interne dans les cheveux. Toutefois, la contamination des cheveux par voie externe est également possible, ce qui pourrait expliquer la présence de certaines SA dans les cheveux. Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches visant à mieux comprendre les mécanismes d'incorporation des pesticides dans les cheveux et à améliorer les méthodes de dosages multi-résidus dans cette matrice.

3.1.1.2 Profils des biomarqueurs mesurés dans PestiRiv

Les analyses en composantes principales (ACP) réalisées chez les adultes et les enfants montrent qu'il existe deux principaux profils d'imprégnation urinaire pour les biomarqueurs mesurés dans PestiRiv :

- Un groupe formé par les biomarqueurs de pyréthrinoïdes, le 3-PBA, le cis-DCCA et le trans-DCCA, dont les concentrations sont fortement corrélées. La forte corrélation entre ces métabolites a déjà été observée dans le cadre d'études de biosurveillance en population générale [99]. Elle suggère l'exposition à la cyperméthrine et la perméthrine qui sont les SA communes à ces trois métabolites. Toutefois, parmi ces

³⁶ Le conseil scientifique du programme national de biosurveillance, piloté par Santé publique France, a pour missions de garantir la cohérence, la pertinence et la qualité scientifiques des travaux relatifs aux mesures d'imprégnations. Il relève de la comitologie de l'étude PestiRiv, détaillée dans le Tome 0.

deux substances seule la cyperméthrine est autorisée pour des usages en tant que PPP ; la perméthrine étant utilisée uniquement en tant que biocide. Ce groupe de biomarqueurs est susceptible de refléter davantage une exposition générale à ces substances, liée à l'utilisation domestique de biocides (insecticides, anti-poux, anti-puces, etc.) ou à l'alimentation, plutôt qu'une exposition liée à l'utilisation des pyréthrinoïdes pour le traitement des vignes [99; 100].

- Un groupe formé par les autres biomarqueurs (ETU, AMPA, acide phtalique, etc.), relativement peu corrélés entre eux, mais qui semblent être davantage associés à des usages agricoles des SA. Toutefois, les sources d'exposition à ces substances peuvent relever à la fois du traitement des vignes que d'autres sources d'exposition en population générale (utilisation professionnelle de PPP, consommation de tabac ou encore d'alcool). Ce groupe de biomarqueurs semble néanmoins mieux à même de refléter une exposition aux PPP utilisés sur les vignes. Les biomarqueurs identifiés comme les plus fiables pour refléter une exposition liée au traitement des vignes (ETU, TEB-OH, métabolites du folpel et AMPA – voir section 1.3.1) sont représentés dans ce groupe.

3.1.1.3 Comparaisons des niveaux d'imprégnation mesurés avec les résultats issus d'études menées auprès de la population générale, en France et à l'étranger

La comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire mesurés dans PestiRiv avec ceux observés dans la population générale française dans le cadre de l'étude Esteban, montre, qu'à l'exception du trans-DCCA, les adultes et les enfants de zones viticoles et non viticoles ne sont pas davantage sur-imprégnés par le cuivre, le glyphosate, l'AMPA et les métabolites de pyréthrinoïdes (voir section 2.1.1).

L'écart observé pour le trans-DCCA s'explique vraisemblablement par la différence de ratio entre le cis-DCCA et le trans-DDCA observée entre Esteban et PestiRiv. En effet, dans Esteban, le ratio trans/cis-DCCA est de 0,95 chez les adultes et de 0,6 chez les enfants, alors qu'il est de 2,1 chez les adultes et de 2,7 chez les enfants dans PestiRiv. Toutefois, un ratio de l'ordre de 2 à 3 est cohérent avec ceux observés dans les autres études de biosurveillance menées en population générale. En effet, le ratio trans/cis-DCCA est d'environ 2 pour les adultes et les enfants dans le dernier volet de l'étude ECMS au Canada [98] et de 2,8 pour les adultes et 3,6 pour les enfants dans l'étude Nhanes aux États-Unis [99]. Les P95 observés dans ces deux études sont par ailleurs très proches de ceux observés dans PestiRiv : il est égal 2,6 µg/L pour les adultes et les enfants dans Nhanes et à 4,8 µg/L dans ECMS, alors qu'il est égal à 3 µg/L dans PestiRiv. La différence de ratio entre Esteban et PestiRiv pourrait s'expliquer par une différence de voies d'expositions à la cyperméthrine et perméthrine entre les deux études. En effet, dans le cadre professionnel, le ratio trans-DCCA / cis-DCCA est de l'ordre de 1 après une exposition par voie cutanée par des pyréthrinoïdes (cyperméthrine, perméthrine). En population générale, le ratio de 2 fréquemment retrouvé pour le trans/cis-DCCA, indique une exposition principalement par voie orale ou respiratoire³⁷. Ainsi, le ratio observé dans PestiRiv va dans le sens d'une exposition à la cyperméthrine et à la perméthrine, principalement par voie orale ou par inhalation, et donc notamment à travers la consommation d'aliments contaminés et les usages domestiques de pyréthrinoïdes.

Les autres biomarqueurs mesurés dans les urines (ETU, TEB-OH, acide phtalique et phtalimide) n'ont pas fait l'objet de mesures dans le cadre des études de biosurveillance en France mais ont pu être mesurés dans d'autres études conduites à l'étranger :

- Au Canada, le dernier cycle de l'étude ECMS fournit des données de l'imprégnation par l'ETU [98]. Les concentrations mesurées dans cette étude sont similaires à celles

³⁷ https://www.inrs.fr/publications/bdd/biotox/dosage.html?reflNRS=DosageN_440
https://www.inrs.fr/publications/bdd/biotox/dosage.html?reflNRS=Dosage_390

observées dans PestiRiv (MG = 0,37 µg/L et P95 = 2,4 µg/L pour les adultes). Par ailleurs, une synthèse de 2021 sur les études d'imprégnation dans lesquelles l'ETU a été mesuré indique que les niveaux médians observés sont compris entre 0,15 et 4,7 µg/g de créatinine chez les adultes et entre 0,24 et 0,83 µg/g de créatinine chez les enfants [101]. Les concentrations ajustées sur la créatinine, observées dans PestiRiv sont comprises dans ces intervalles.

- Le TEB-OH a été mesuré dans peu d'études d'imprégnation en population générale : une étude conduite auprès d'adultes et d'enfants en République Tchèque [102] et une étude conduite auprès d'adolescents en Suède [103]. Les concentrations urinaires de TEB-OH mesurées dans PestiRiv sont similaires à celles observées en République Tchèque pendant l'été (médiane égale à 0,44 µg/L pour les adultes et 0,46 µg/L pour les enfants, et P95 égale à 4,05 µg/L pour les adultes et 9,86 µg/L pour les enfants). Les niveaux mesurés dans PestiRiv sont toutefois supérieurs à ceux observés chez les adolescents dans l'étude suédoise de 2017 (médiane égale à 0,12 µg/L et P95 égale à 1,03 µg/L). Par ailleurs, le TEB-OH a été mesuré dans le cadre d'une étude réalisée auprès de personnes vivant à moins de 50 mètres de cultures aux Pays-Bas, incluant des familles d'agriculteurs et des riverains [104-106]. Les concentrations mesurées dans PestiRiv sont proches de celles observées chez les familles d'agriculteurs (médiane égale à 0,47 µg/L) mais légèrement supérieures aux niveaux observés chez les riverains de cette étude (médiane égale à 0,16 µg/L).
- Les métabolites de folpel (acide phtalique et phtalimide) n'ont pas fait l'objet de mesures urinaires dans le cadre d'études de biosurveillance en population générale. Des résultats d'études exploratoires sont néanmoins disponibles [8; 75]. Les concentrations moyennes mesurées chez des volontaires exposés oralement sont de l'ordre de 0,02 µmol/L pour le phtalimide et de 20 µmol/L pour l'acide phtalique [75]. Ces concentrations sont supérieures à celles observées dans PestiRiv pour l'acide phtalique mais similaires à celles mesurées pour le phtalimide. Par ailleurs, dans le cadre de la recherche des biomarqueurs pertinents pour refléter l'exposition de riverains aux PPP utilisés pour le traitement des vignes, les concentrations moyennes observées chez les adultes sont de 1,0 µg/g de créatinine pour le phtalimide et 80,7 µg/g de créatinine pour l'acide phtalique. Les niveaux moyens observés chez les enfants étant de 0,7 µg/g créatinine pour le phtalimide et 49,6 µg/g créatinine pour l'acide phtalique [8]. Ces niveaux sont légèrement inférieurs à ceux mesurés dans PestiRiv pour le phtalimide mais supérieurs à ceux mesurés pour l'acide phtalique.

Dans toutes les études précédemment citées (Esteban, ECMS, Nhanes, etc.), les mesures réalisées sont basées sur un seul recueil des 1^{res} urines du matin, ce qui diffère des mesures réalisées dans PestiRiv (mesure dans un échantillon regroupant les 7 recueils des 1^{res} urines du matin, réalisés sur 14 jours). Ainsi, la comparaison des niveaux d'imprégnation mesurés dans PestiRiv avec ceux observés dans ces études est limitée par cette différence dans la méthode de recueil des échantillons. Toutefois, le fait de regrouper 7 échantillons d'urines collectés sur 14 jours est susceptible de lisser les éventuels pics d'imprégnation mais pas les niveaux d'imprégnation globale mesurés.

La comparaison des niveaux d'imprégnation mesurés chez les riverains de zones viticoles (adultes et enfants) dans PestiRiv avec ceux observés en population générale en France et à l'étranger est synthétisée dans le Tableau 39.

Tableau 39 : Comparaison des niveaux d'imprégnation mesurés chez les riverains de zones viticoles dans PestiRiv avec ceux observés en population générale en France et à l'étranger

Biomarqueur	Pays	Étude	Effectif	MG (µg/L)	P95 (µg/L)
Adultes					
Cuivre	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	9,00	18,49
	France	Esteban (2014-2016)	2 419	9,08	22,95
Glyphosate	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	<LOD	0,20
	France	Esteban (2014-2016)	891	<LOQ	0,45
AMPA	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	0,04	0,20
	France	Esteban (2014-2016)	891	0,11	0,42
3-PBA	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	0,97	4,00
	France	Esteban (2014-2016)	900	0,72	3,23
4-F-3-PBA	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	<LOQ	0,06
	France	Esteban (2014-2016)	900	<LOQ	0,07
Cis-DBCA	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	0,30	1,28
	France	Esteban (2014-2016)	900	0,64	4,43
Cis-DCCA	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	0,30	1,42
	France	Esteban (2014-2016)	900	0,24	1,53
	Canada	ECMS (2018-2019)	1 018	0,20	2,00
Trans-DCCA	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	0,60	3,13
	France	Esteban (2014-2016)	900	0,18	1,46
	Canada	ECMS (2018-2019)	1 020	0,30	4,30
ETU	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	0,53	2,08
	Canada	ECMS (2018-2019)	1 009	0,37	2,40
TEB-OH	France	PestiRiv – Zones viticoles	1 284	0,49	3,72
	République Tchèque	CELSPAC-SPECIMEN Study (2020)	110	0,44*	4,05
Enfants					
Cuivre	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	12,01	20,02
	France	Esteban (2014-2016)	1 052	13,06	24,64
Glyphosate	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	<LOD	0,24
	France	Esteban (2014-2016)	498	<LOQ	0,53
AMPA	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	0,04	0,17
	France	Esteban (2014-2016)	498	0,16	0,52
3-PBA	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	1,20	3,70
	France	Esteban (2014-2016)	499	1,10	7,30
4-F-3-PBA	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	<LOQ	0,03
	France	Esteban (2014-2016)	499	<LOQ	0,09
Cis-DBCA	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	0,34	0,99
	France	Esteban (2014-2016)	499	1,09	5,70
Cis-DCCA	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	0,36	1,12
	France	Esteban (2014-2016)	499	0,32	1,89
	Canada	ECMS (2018-2019)	1 514	0,15	2,70
Trans-DCCA	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	0,82	2,98
	France	Esteban (2014-2016)	499	0,19	1,14
	Canada	ECMS (2018-2019)	1 518	0,32	5,20
ETU	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	0,63	1,57
	Canada	ECMS (2018-2019)	1 499	0,54	3,10
TEB-OH	France	PestiRiv – Zones viticoles	477	0,33	2,62
	République Tchèque	CELSPAC-SPECIMEN Study (2020)	110	0,46*	9,86
	Suède	2017	195	0,12*	1,03

MG = moyenne géométrique

P95 = percentile 95

*médiane

3.1.2 Réponses aux objectifs de l'étude

3.1.2.1 Comparaisons des niveaux d'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles avec les personnes vivant en zones non viticoles

À la question « **Les personnes vivant en zones viticoles sont-elles plus imprégnées par les PPP utilisés sur ces cultures que les personnes vivant en zones non viticoles ?** », la réponse apportée par les résultats de PestiRiv diffère selon les biomarqueurs mesurés.

La synthèse des réponses apportées par les résultats de PestiRiv concernant la sur-imprégnation des personnes vivant en zones viticoles, en comparaison avec les personnes vivant en zones non viticoles, est présentée dans le Tableau 40. Le détail, par biomarqueur, de l'analyse des résultats des modèles est présenté en Annexe 20 : Synthèse et analyse des résultats des modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.

Tableau 40 : Synthèse des comparaisons de l'imprégnation visant à savoir si les personnes vivant en zones viticoles sont plus imprégnées que les personnes vivant en zones non viticoles

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles vs zones non viticoles	Importance de l'association	Biomarqueurs	
		Urines	Cheveux
Très probable	Forte	ETU	
	Modérée	Métabolites du folpel*	
Probable	Forte		Amétoctradine
	Modérée	AMPA	Dimétomorphe Trifloxystrobine
Non démontrée		TEB-OH, Cuivre	
Insuffisamment caractérisée		Métabolites de pyréthrinoides**	Autres BM

* Somme de l'acide phtalique et du phtalimide (ajustée sur la masse molaire)

** Somme du 3-PBA, cis-DBCA, cis-DCCA et trans-DCCA (ajustée sur la masse molaire)

Les résultats de PestiRiv montrent que les personnes vivant en zones viticoles sont très probablement sur-imprégnées par l'ETU et le folpel (somme des métabolites acide phtalique et phtalimide) en comparaison avec les personnes vivant en zones non viticoles. Cette sur-imprégnation est statistiquement significative chez les adultes vivant à moins de 50 mètres de vignes. Elle est également statistiquement significative chez les adultes et les enfants vivant près de vignes sur lesquelles du métirame ou du folpel ont été utilisés pendant les 14 jours de suivi. L'augmentation de l'imprégnation mise en évidence est plus élevée pour l'ETU (jusqu'à 40-45 %) que pour le folpel (jusqu'à 20-25 %).

Une sur-imprégnation des personnes vivant en zones viticoles est également probable pour l'AMPA (urines), l'amétoctradine, le dimétomorphe et le trifloxystrobine (cheveux). Les niveaux d'imprégnation urinaire par l'AMPA ont tendance à être plus élevés chez les adultes vivant à moins de 50 mètres de vignes ou chez les enfants ayant les surfaces de vignes les plus importantes autour du logement. Toutefois, seule l'utilisation de glyphosate pour le traitement des vignes situées à moins de 100 mètres du logement est associée à une augmentation significative de l'imprégnation des adultes. Dans les cheveux, la comparaison des fréquences de détection et de quantification des biomarqueurs montre que l'amétoctradine, le dimétomorphe et le trifloxystrobine sont significativement plus fréquemment retrouvés dans les cheveux des participants vivant en zones viticoles en comparaison avec les personnes vivant en zones non viticoles. Cette différence s'observe à la fois chez les adultes et les enfants. La différence de quantification est plus importante pour l'amétoctradine (20 à 30 %) que pour le dimétomorphe et le trifloxystrobine (inférieur à 10 %).

Les résultats obtenus pour les autres biomarqueurs mesurés dans les urines ou les cheveux, ne mettent pas en évidence l'existence d'une sur-imprégnation des riverains de vignes par rapport aux personnes des zones non viticoles. L'absence de différence entre les deux groupes de population a plusieurs raisons possibles :

- Les comparaisons des niveaux d'imprégnation par les pyréthinoïdes mesurés dans les urines sont hétérogènes en fonction des modèles et ne montrent pas les mêmes tendances entre les adultes et les enfants. Cette hétérogénéité peut être liée au nombre d'enfants inclus qui peut être trop petit pour mettre en évidence des écarts faibles ($RR < 15\%$). Par ailleurs, dans les urines, les biomarqueurs de pyréthinoïdes (3-PBA, cis-DCCA et trans-DCCA) semblent davantage refléter une exposition générale à la cyperméthrine et la perméthrine liée à l'utilisation domestique de biocides ou à l'alimentation, plutôt qu'une exposition liée au traitement des vignes (voir section 3.1.1.2). Cette tendance est observée dans d'autres études conduites auprès de riverains de zones agricoles [107-109]. La différence d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles est donc insuffisamment caractérisée pour conclure quant à l'existence ou non d'une sur-imprégnation des riverains de vignes ;
- Les quantités de tébuconazole utilisées pendant la période de suivi des participants sont très faibles. En effet, les quantités maximales estimées de tébuconazole utilisé sur 14 jours pour le traitement des vignes présentes dans un rayon de 1 000 mètres autour des logements des participants, sont de l'ordre de 250 grammes. Par ailleurs, près de 75 % des participants n'ont pas eu de traitement à base de tébuconazole pendant la période de suivi. La très faible utilisation du tébuconazole pendant la période d'étude peut expliquer l'absence de différence d'imprégnation urinaire observée pour le métabolite du tébuconazole (TEB-OH), entre les zones viticoles et non viticoles ;
- Les résultats des analyses statistiques réalisées pour le cuivre mesuré dans les urines ne montrent pas de différence entre les niveaux d'imprégnation mesurés chez les participants de zones viticoles et non viticoles (RR majoritairement compris entre 0,95 et 1,05). Cette absence de différence peut s'expliquer par les autres facteurs pouvant influencer les concentrations urinaires de cuivre (traitements hormonaux, pathologies thyroïdiennes, hépatiques, etc.), la corrélation avec l'exposition n'étant pas toujours démontrée, y compris dans le cadre d'expositions professionnelles [61] ;
- Dans les cheveux, les taux de quantification des autres biomarqueurs recherchés sont trop faibles pour caractériser les différences d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.

Il existe peu d'études ayant permis de comparer les niveaux d'imprégnation de personnes vivant près de cultures avec ceux observés dans un groupe témoin, et les résultats de telles études sont contrastés [110]. En effet, ces études mettent en général en évidence des écarts d'imprégnation entre les riverains de cultures et le groupe témoin pour une partie des biomarqueurs mesurés mais pas tous [105; 109; 111], ou bien uniquement dans les cheveux [112]. Ces études soulignent également l'importance de l'exposition de fond aux pesticides, en lien avec l'alimentation, les usages domestiques ou encore l'air ambiant. Ces observations sont cohérentes avec les résultats des comparaisons des niveaux d'imprégnation mesurés dans PestiRiv entre les zones viticoles et non viticoles.

3.1.2.2 Facteurs associés aux niveaux d'imprégnation

À la question « **Quels sont les facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures ?** », les résultats de PestiRiv montrent que plusieurs facteurs en lien avec le contexte agricole, la dispersion des PPP dans l'air et les pratiques domestiques influencent les niveaux d'imprégnation.

Pour chaque facteur introduit dans les modèles de régression, l'influence du facteur sur les niveaux d'imprégnation et son importance sont évaluées au regard des résultats obtenus pour l'ensemble des biomarqueurs étudiés à la fois chez les adultes et les enfants.

La synthèse de l'influence des facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures est présentée dans le Tableau 41. Le détail de l'analyse des résultats des modèles est présenté en Annexe 21 : Synthèse et analyse des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation, en lien avec la présence de vignes.

a. Facteurs en lien avec le contexte agricole

La **distance** entre le logement et les vignes, et la **quantité de substance active utilisée** pendant les 14 jours de suivi ont une influence probable sur les niveaux d'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles. Ainsi, l'imprégnation des riverains a tendance à augmenter lorsque :

- La distance entre le logement et les vignes diminue ;
- La quantité de substance utilisée pour le traitement des vignes augmente.

Au regard, de l'ensemble des variables permettant de décrire la présence de vignes et leur traitement potentiel, ces deux variables semblent être les mieux à même d'expliquer l'imprégnation des riverains de vignes. Cette observation est cohérente avec les résultats d'études conduites à l'étranger montrant une association significative entre l'imprégnation des riverains de cultures et l'intensité des usages de PPP [110; 116].

L'effet de la prise en compte du vent dans les indicateurs de quantités de substance active dispersées est contradictoire : la prise en compte du vent peut accentuer les associations observées (ETU) ou au contraire les affaiblir (acide phtalique). Ce type d'effet contradictoire a déjà été observé dans le cadre d'études antérieures [115].

Les résultats d'imprégnation de PestiRiv ne montrent pas d'influence de la part des vignes en agriculture biologique et du type de matériel de pulvérisation sur les effets des facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes.

b. Facteurs susceptibles d'influencer l'exposition en lien avec la dispersion des PPP dans l'air

Les résultats d'imprégnation de PestiRiv montrent que plusieurs facteurs susceptibles d'influencer l'exposition en lien avec la dispersion des PPP dans l'air sont associés à une augmentation de l'imprégnation des riverains de vignes.

Ainsi, le **temps passé à l'extérieur dans la commune** de résidence et la **durée d'aération du logement** (par l'ouverture de fenêtres) pendant les 14 jours de suivi ont une influence probable sur l'augmentation des niveaux d'imprégnation des riverains de vignes. Ces associations sont rarement significatives mais elles sont cohérentes avec les observations issues d'études antérieures, concernant l'influence de la durée d'ouverture des fenêtres [114; 115] et la réalisation d'activités à l'extérieur [116] sur les expositions aux pesticides.

c. Facteurs en lien avec les pratiques domestiques

Certaines pratiques domestiques, liées aux caractéristiques du logement ou aux habitudes et modes de vie des participants, peuvent également influencer les niveaux d'imprégnation des riverains de vignes. Ces facteurs permettent d'identifier des leviers individuels permettant de limiter les expositions.

Caractéristiques du logement

Le **système de ventilation du logement** a une influence probable sur l'imprégnation des riverains de vignes. En effet l'absence de système de ventilation dans le logement est associée à une augmentation de l'imprégnation des riverains de vignes, en comparaison avec le fait de disposer d'une ventilation mécanique (VMC). Cette augmentation est observée pour plusieurs biomarqueurs à la fois chez les adultes et les enfants et semble accentuée pour les logements les plus éloignés des vignes. Cette association est cohérente avec celle observée dans le cadre d'une étude conduite aux États-Unis auprès de familles vivant près de vergers montrant une augmentation de la contamination des poussières du logement par des pesticides organophosphorés en cas d'absence de système de ventilation [113].

La présence d'une piscine influence les niveaux d'imprégnation par le folpel, toutefois le sens de l'association observée est contradictoire entre les adultes et les enfants, et n'est pas observée pour les autres biomarqueurs. Cette association doit par ailleurs être interprétée avec précaution car l'utilisation de la piscine pendant les 14 jours de suivi n'est pas renseignée dans les questionnaires de PestiRiv. La présence d'une piscine est donc susceptible de refléter un autre facteur non introduit dans les modèles (traitement de la piscine, par exemple). L'influence de la présence d'une piscine dans le logement sur les niveaux d'imprégnation des riverains de vignes est donc jugée comme insuffisamment caractérisée.

L'absence d'association observée avec la présence d'une clôture autour du logement, semble cohérente avec les résultats de précédentes observations ne montrant pas d'influence claire de la présence de barrière sur les phénomènes de dispersion. La présence de clôtures ou de barrières végétales est en effet susceptible de réduire la dispersion des PPP derrière la barrière mais peut aussi conduire à des dépôts plus importants en fonction de l'ouverture de la barrière au vent [106].

Habitudes et modes de vie

Le **lieu de séchage du linge** a une influence probable sur l'imprégnation des riverains de vignes. En effet, le fait de faire sécher le linge à l'extérieur est associé à l'augmentation de l'imprégnation des riverains, en comparaison avec le fait de ne jamais le faire sécher à l'extérieur. Cette association est observée pour plusieurs biomarqueurs chez les adultes et les enfants, et semble accentuée lorsque les quantités de substance active utilisées pendant les 14 jours de suivi sont les plus importantes.

Dans une moindre mesure, le **risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement** pourrait influencer l'imprégnation des riverains de vignes. Ainsi, l'absence de déchaussage des membres du foyer et/ou la présence d'animaux domestiques allant à l'extérieur ont tendance à être associées à une augmentation limitée des niveaux d'imprégnation des riverains. Cette association est faiblement probable dans PestiRiv mais cohérente avec les observations réalisées dans le cadre d'études antérieures ayant montré l'efficacité du déchaussage sur la réduction de la contamination des logements par les PPP ; l'influence de la présence d'animaux étant plus contrastée [117-119].

L'**autoconsommation** a également tendance à être associée à une augmentation de l'imprégnation des riverains de vignes. Leurs niveaux d'imprégnation ont en effet tendance à augmenter avec la consommation d'œufs autoproduits et avec le fait de ne pas éplucher les fruits autoconsommés. Toutefois, ces associations sont faiblement probables. Aucune étude a spécifiquement étudié l'impact de l'autoconsommation sur l'exposition des riverains de cultures.

Tableau 41 : Synthèse des facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes (adultes et enfants), en lien avec la présence de ces cultures

Facteurs liés à la présence de vignes	Influence du facteur sur l'imprégnation	Sens de l'association	Importance de l'association
Caractéristiques du logement			
Absence de système de ventilation dans le logement vs ventilation mécanique	Probable	Augmentation	Modérée
Présence d'une clôture occultante autour du logement vs absence de clôture	Insuffisamment caractérisée		
Présence d'une piscine dans le logement vs absence de piscine	Insuffisamment caractérisée		
Habitudes et modes de vie			
Prise de précautions prises lors d'un constat d'épandage vs aucune précaution prise	Non démontrée		
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi vs pas d'autoconsommation	Probable	Augmentation	Modérée
Épluchage des fruits et légumes autoconsommés vs pas d'épluchage	Faiblement probable	Diminution	Faible
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois vs jamais	Probable	Augmentation	Modérée
Risque modéré ou élevé d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement (absence de déchaussage, animaux domestiques allant à l'extérieur) vs risque faible	Faiblement probable	Augmentation	Faible
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage) vs pas d'utilisation	Insuffisamment caractérisée		
Nettoyage du logement par balai au moins une fois au cours des 3 derniers mois vs jamais	Non démontrée		
Fréquence de nettoyage du logement (par aspirateur et/ou nettoyage humide) : plus d'une fois par semaine vs moins d'une fois par semaine	Insuffisamment caractérisée		
Exposition à l'air ambiant			
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi : ~100 h vs ~10 h	Probable	Augmentation	Forte
Réalisation d'activités à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi	Non démontrée		
Temps passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi : ~70 h vs ~15 h	Probable	Augmentation	Modérée
Présence vignes			
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes : ~20 m vs ~400 m	Probable	Augmentation	Modérée
Quantité de substance active probablement utilisée	Probable	Augmentation	Modérée
Contexte agricole			
Vignes AB	Non démontrée		
Matériel de pulvérisation	Non démontrée		

3.1.2.3 Variation de l'imprégnation des riverains de vignes entre les périodes de traitement et hors traitement des vignes

À la question « **Les personnes vivant en zones viticoles sont-elles plus imprégnées par les PPP en période de traitement des vignes, en comparaison avec la période hors traitement ?** », la réponse apportée par les résultats de PestiRiv diffère selon les biomarqueurs mesurés.

La synthèse des réponses apportées par les résultats de PestiRiv concernant la sur-imprégnation des personnes vivant en zones viticoles en période de traitement, en comparaison avec la période hors traitement, est présentée dans le Tableau 42. Le détail de l'analyse des résultats des modèles est présenté en Annexe 22 : Synthèse et analyse des résultats des modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles entre la période de traitement et hors traitement des vignes.

Tableau 42 : Synthèse des comparaisons de l'imprégnation des personnes de zones viticoles visant à savoir si elles sont plus imprégnées en période de traitement qu'en période hors traitement

Sur-imprégnation en période de traitement vs hors traitement	Importance de l'association	Biomarqueurs	
		Urines	Cheveux
Très probable	Forte	TEB-OH Métabolites du folpel*	
Probable	Forte		Amétoctradine
	Modérée	Métabolites de pyréthrinoides**	Dimétomorphe
Non démontrée		Cuivre	
Insuffisamment caractérisée		ETU, AMPA	Autres BM

* Somme de l'acide phtalique et du phtalimide (ajustée sur la masse molaire)

** cis-DBCA et somme du 3-PBA, cis-DCCA et trans-DCCA (ajustée sur la masse molaire)

Les résultats de PestiRiv montrent que les personnes vivant en zones viticoles sont très probablement sur-imprégnées par le TEB-OH et le folpel (somme des métabolites) lors de la période de traitement des vignes, en comparaison avec la période hors traitement. Dans une moindre mesure, une sur-imprégnation en période de traitement est également probable pour l'amétoctradine, le dimétomorphe et les métabolites de pyréthrinoides. Ces augmentations sont cohérentes avec les résultats des études antérieures conduites en zones agricoles [105; 110; 120; 121]. Ces augmentations s'expliquent en partie par le fait que les substances actives étudiées dans PestiRiv sont peu persistantes dans l'environnement, ce qui peut se traduire par une variabilité du bruit de fond environnemental importante en fonction de l'usage ou non de PPP contenant ces substances actives [105; 122]. Toutefois, les sources d'exposition de la population aux PPP étudiés dans PestiRiv sont généralement multiples (voir section 1.3), ce qui rend difficile l'estimation de la contribution de l'exposition liée au traitement des vignes sur l'augmentation globale de l'imprégnation en période de traitement.

L'influence de la présence de vignes et de leur traitement potentiel sur l'augmentation de l'imprégnation en période de traitement peut être considérée au regard de la mise en évidence d'un gradient de l'effet avec la distance entre le logement et les vignes, la surface de vignes ou la quantité de substance active utilisée. Un tel gradient semble exister pour le phtalimide et pour l'indice total d'imprégnation calculé pour les adultes. Toutefois, les modèles construits pour comparer les niveaux d'imprégnation entre la période hors traitement et la période de traitement n'ont pas pour objectif de caractériser les différences d'imprégnation en fonction de la distance entre le logement et les vignes, la surface de vignes ou encore la quantité de substance active utilisée. Ainsi, l'absence de gradient ne signifie pas nécessairement qu'il n'existe pas de lien avec la présence de vignes.

Pour les autres biomarqueurs mesurés dans les urines ou les cheveux, l'existence d'une augmentation de l'imprégnation en période de traitement des vignes n'est pas mise en évidence. L'absence d'augmentation de l'imprégnation entre les deux périodes a plusieurs raisons possibles :

- L'ETU est le biomarqueur commun aux éthylène-bis-dithiocarbamates (EBCD), comprenant le métirame et le mancozèbe (voir section 1.3). Pendant la période de traitement considérée dans PestiRiv (mars à août 2022), seul le métirame était autorisé pour le traitement des vignes. Or, pendant la période hors traitement (octobre à février 2022), le mancozèbe pouvait également être utilisé ; la fin de son utilisation en France étant portée au 4 janvier 2022. Ainsi, l'évolution des niveaux d'imprégnation par l'ETU pourrait refléter des différences d'usages liées à la réglementation entre les deux périodes considérées dans PestiRiv. Toutefois, l'usage de fongicides tels que les EBCD est rare en période hivernale. La diminution des niveaux d'imprégnation par l'ETU entre la période hors traitement et la période de traitement pourrait également s'expliquer par les modifications des modes de préparation des aliments entre les deux périodes. En effet, la population générale peut être exposée à l'ETU par l'alimentation, celui-ci étant notamment formé lors de la cuisson des fruits et légumes traités par les EBCD [31]. La cuisson des aliments consommés n'est pas renseignée dans PestiRiv. Or les fruits et légumes sont susceptibles d'être plus fréquemment consommés cuits en automne-hiver qu'au printemps-été. Ainsi, malgré l'ajustement des analyses statistiques sur les consommations alimentaires, il se peut que les niveaux d'imprégnation par l'ETU plus élevés en période hors traitement soient en partie dus au mode de préparation des aliments.
- Pour le cuivre et l'AMPA, les résultats des comparaisons entre la période hors traitement et la période de traitement, sont différents entre les adultes et les enfants, ce qui ne permet pas de conclure quant à l'effet global de la période pour ces deux biomarqueurs mesurés dans les urines. L'absence d'association observée chez les enfants pourrait s'expliquer par le nombre d'enfants ayant participé aux deux périodes d'enquête qui pourrait être trop petit pour mettre en évidence de faibles variations de l'imprégnation ;
- Dans les cheveux, les taux de quantification des autres biomarqueurs recherchés sont trop faibles pour caractériser les différences d'imprégnation entre les deux périodes d'enquête.

3.2 Forces et limites

PestiRiv est la première étude à grande échelle conduite en France visant à caractériser l'imprégnation des personnes vivant près de vignes aux PPP utilisés sur ces cultures. Le protocole de PestiRiv permet de comparer l'imprégnation des riverains de vignes en période de traitement avec celle d'un groupe témoin éloigné de culture, et celle mesurée en période hors traitement, tout en prenant en compte les autres sources potentielles d'exposition aux pesticides. L'approche multicentrique de l'étude, couvrant plus d'une centaine de zones viticoles en France, permet de prendre en compte les variations de pratiques agricoles, de météorologie et de nature du sol, réduisant ainsi les biais écologiques et produisant des résultats robustes et généralisables aux riverains de vignes en France. Cette démarche est la plus complète pour fournir une estimation robuste de l'impact des traitements des vignes sur l'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles [106; 110]. Par ailleurs, la collecte biologique réalisée dans PestiRiv (urines répétées sur 14 jours et cheveux) permet de mieux prendre en compte l'évolution à court terme des niveaux d'imprégnation, du fait des expositions courtes et intermittentes liées au traitement des vignes et les demi-vies d'élimination courtes (inférieures à quelques jours) des substances actives utilisées [74; 123-126]. Ces recueils permettent ainsi de disposer de mesures robustes pour décrire l'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles et non viticoles.

Toutefois, l'interprétation des mesures d'imprégnation présente plusieurs limites :

- Le choix des biomarqueurs recherchés dans PestiRiv est basé sur une sélection *a priori* de substances actives utilisées en viticulture et sur la faisabilité analytique des dosages biologiques (voir Tome 0). Ainsi, certaines SA d'intérêt n'ont pas pu être recherchées dans les échantillons biologiques du fait de l'absence de méthode de dosage disponible. Par ailleurs, il est possible que certaines SA étudiées à travers la mesure de biomarqueurs n'aient finalement pas ou peu été utilisées pendant la période d'étude de PestiRiv. Cela est d'autant plus vrai que le printemps et l'été 2022 ont été marqués par des déficits de pluie associés à des températures plus élevées que la normale, ce qui a pu limiter le nombre de traitements nécessaires pour les vignes [127; 128].
- Les mesures d'imprégnation reflètent l'ensemble des sources d'exposition aux substances actives étudiées, en particulier les expositions liées aux consommations alimentaires et aux usages domestiques ou professionnels de pesticides. L'intégration de l'ensemble des sources d'exposition rend plus difficile la détection d'une contribution de l'exposition environnementale à la quantité totale de biomarqueurs présents dans les urines ou les cheveux [105; 120]. Les résultats de PestiRiv suggèrent que les mesures d'imprégnation réalisées dans les échantillons de cheveux donnent des résultats prometteurs pour refléter des expositions sub-chroniques. Toutefois, les performances analytiques des analyses multi-résidus dans les cheveux doivent encore être améliorées en diminuant les limites de quantification tout en conservant des niveaux d'incertitude satisfaisants (<40%). Par ailleurs, l'interprétation des concentrations dans les cheveux nécessite des recherches complémentaires, par exemple en ce qui concerne le lien avec l'exposition interne, la variabilité individuelle, la contamination externe, etc. [93; 129].
- Dans PestiRiv, les niveaux d'imprégnation sont interprétés biomarqueur par biomarqueur au regard de leur capacité à refléter de façon fiable l'exposition liée à la dispersion des PPP pulvérisés sur des parcelles de vignes. Des analyses prenant en compte la charge totale d'imprégnation peuvent compléter la réponse apportée aux objectifs de l'étude, en apportant une interprétation globale des résultats. La prise en compte de la co-exposition à plusieurs substances utilisées pour le traitement des vignes peut être plus puissante pour mettre en évidence des différences d'imprégnation significatives. En effet, il se peut que biomarqueur par biomarqueur, les différences d'imprégnation soient trop faibles pour mettre en évidence un écart significatif entre les groupes de population de l'étude. Deux types d'indice total de la charge d'imprégnation sont créés dans le cadre de PestiRiv :
 - Un indice comptant, pour chaque participant, le nombre de biomarqueurs dépassant une valeur « repère » de la distribution ;
 - Un indice total de la charge d'imprégnation combinant les niveaux d'imprégnation des biomarqueurs associés à chaque substance active étudiée dans PestiRiv.

La méthode de construction de ces deux indicateurs est décrite dans le Tome 0 (Annexe 17).

Le comptage des biomarqueurs dépassant une valeur « repère » (LOD, LOQ, P95 ou P99) a été appliqué pour décrire les caractéristiques des participants les plus « co-imprégnés » (voir section 2.1.1 pour les urines et 2.2.4 pour les cheveux).

L'indice total d'imprégnation a été utilisé dans les analyses statistiques multivariées, en complément des analyses réalisées pour les biomarqueurs les plus spécifiques des SA utilisées pour le traitement des vignes (voir résultats en Annexes). Toutefois,

l'interprétation de cet indice n'apporte pas d'éléments plus précis par rapport à l'interprétation réalisée biomarqueur par biomarqueur et doit être considéré avec précautions. En effet, cet indice doit être interprété comme une estimation relative de la charge de l'imprégnation globale aux substances mesurées, plutôt que comme une quantification de l'imprégnation cumulée. Des méthodes statistiques alternatives ont été développées pour quantifier l'effet de mélange ainsi que la contribution des expositions au sein du mélange (somme de quantiles pondérés (WQS) [130], régression bayésienne par machine à noyau (BKMR) [131], etc.). La pertinence d'utiliser de tels modèles dans le cadre de recherche de facteurs associés à un mélange de biomarqueurs doit être étudiée pour évaluer l'apport de tels modèles aux réponses apportées dans le cadre de PestiRiv.

- Dans la mesure du possible, les analyses statistiques réalisées sont pondérées, ce qui permet d'extrapoler les résultats de l'étude à l'ensemble de la population cible, c'est-à-dire les personnes vivant en zones viticoles (près de vignes) ou en zones non viticoles (loin de toute culture). Seules les analyses de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles et les analyses réalisées à partir des dosages dans les cheveux sont non pondérées, ce qui signifie que les résultats de ces analyses reflètent uniquement ceux des participants de l'étude.
- La viticulture est étudiée dans PestiRiv au regard du potentiel d'exposition (intrication de la culture avec l'habitat, modalités et fréquences de traitement), de la faisabilité technique (géolocalisation des parcelles de vignes, identification de SA spécifiques de la culture) et du contexte de l'étude (demandes formulées par les habitants et collectivités locales). Il n'est donc pas possible d'affirmer que les tendances observées dans cette étude s'appliquent à l'ensemble des cultures. Toutefois, des études réalisées à l'étranger sur d'autres cultures, notamment aux Pays-Bas pour les cultures de fleurs, concluent aux mêmes tendances que celles observées dans PestiRiv (niveaux d'imprégnation plus élevés en période de traitement qu'en période hors traitement, tendance à l'augmentation des niveaux d'imprégnation par certains biomarqueurs avec la distance par rapport aux cultures ou l'intensité d'utilisation des PPP) [4; 106; 121].

4 CONCLUSION

PestiRiv est la première étude à grande échelle conduite en France visant à caractériser l'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles aux PPP utilisés sur ces cultures. La majorité des biomarqueurs urinaires recherchés dans PestiRiv sont quantifiés dans la quasi-totalité des échantillons. À l'inverse, dans les cheveux, seul l'amétoctradine est fréquemment quantifié (45 % des échantillons), et ce uniquement chez les enfants de zones viticoles en période de traitement.

Les niveaux d'imprégnation mesurés chez les personnes vivant en zones viticoles sont globalement du même ordre de grandeur que ceux observés en population générale en France ou à l'étranger lorsque des données sont disponibles (ETU, cuivre, glyphosate, AMPA et métabolites de pyréthrinoïdes).

Il existe toutefois pour une majorité des biomarqueurs mesurés dans PestiRiv, une sur-imprégnation très probable ou probable des personnes vivant en zones viticoles, en comparaison avec les personnes vivant en zones non viticoles. L'augmentation des niveaux d'imprégnation urinaire observée est comprise entre 15 % et 45 %. L'absence de différence entre les deux groupes de population pour certains biomarqueurs peut notamment s'expliquer par le manque de spécificité de certains biomarqueurs recherchés pouvant refléter d'autres sources d'exposition aux PPP (métabolites de pyréthrinoïdes, cuivre) ou par les faibles quantités de substances actives utilisées pendant la période de suivi des participants (tébuconazole).

Les résultats de PestiRiv montrent par ailleurs que plusieurs facteurs en lien avec les pratiques agricoles, la dispersion des PPP dans l'air ambiant et les pratiques domestiques (caractéristiques du logement, habitudes et modes de vie) ont une influence probable sur l'imprégnation des riverains de vignes. Ainsi, les niveaux d'imprégnation des riverains de vignes ont tendance à augmenter lorsque la distance entre le logement et les vignes diminue, ou lorsque la quantité de substance active utilisée pendant les 14 jours de suivi augmente. À l'échelle individuelle, l'absence de système de ventilation dans le logement, le fait de faire sécher le linge à l'extérieur et l'autoconsommation ont tendance à être associés à l'augmentation de l'imprégnation des riverains de vignes.

Pour la majorité des biomarqueurs mesurés dans PestiRiv, il existe une sur-imprégnation très probable ou probable des riverains de vignes lors de la période de traitement des vignes, en comparaison avec la période hors traitement. Toutefois, l'influence de la présence de vignes et de leur traitement potentiel sur cette augmentation est difficile à caractériser.

L'étude PestiRiv constitue une avancée importante pour objectiver l'imprégnation des personnes vivant près de vignes aux PPP utilisés sur ces cultures en France. Toutefois, certaines limites, telles que la sélection *a priori* des biomarqueurs mesurés, l'influence des autres sources d'exposition ou encore les conditions météorologiques exceptionnelles au moment du terrain de l'étude, modèrent l'interprétation des résultats. Malgré ces difficultés, les analyses menées permettent d'identifier de nouvelles approches pour mieux caractériser les expositions des personnes vivant près de vignes (effet de la distance, caractérisation des quantités de substance active utilisée) et les limiter en conséquence.

Dans PestiRiv, l'estimation de l'exposition aux PPP repose sur des mesures d'imprégnation et des mesures de contaminations environnementales (poussières, air intérieur, air ambiant et aliments autoproduits) complémentaires les unes avec les autres. Les résultats d'imprégnation doivent donc être également analysés au regard des résultats associés aux mesures de contaminations environnementales. Ainsi, la conclusion générale de l'étude doit tenir compte

de l'ensemble des résultats d'imprégnation et de contaminations environnementales. Cette conclusion est présentée dans la synthèse associée au rapport de l'étude et dans l'Avis conjoint de Santé publique France et de l'Anses incluant les conclusions et les recommandations de leurs collectifs d'experts sur les résultats de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

1. Angerer J, Ewers U, Wilhelm M. Human biomonitoring: state of the art. *Int J Hyg Environ Health*. 2007;210(3-4):201-28.
2. U.S. EPA. Pesticides. U.S. Environmental Protection Agency, 2020.
3. Barr DB, Wilder LC, Caudill SP, Gonzalez AJ, Needham LL, Pirkle JL. Urinary creatinine concentrations in the U.S. population: implications for urinary biologic monitoring measurements. *Environ Health Perspect*. 2005;113(2):192-200.
4. Mage DT, Allen RH, Gondy G, Smith W, Barr DB, Needham LL. Estimating pesticide dose from urinary pesticide concentration data by creatinine correction in the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES-III). *J Expo Anal Environ Epidemiol*. 2004;14(6):457-65.
5. Rambaud L, Saoudi A, Zeghnoun A, Dereumeaux C, Fillol C. Élaboration de valeurs de référence d'exposition à partir de données de biosurveillance. Saint-Maurice: Santé publique France, 2017.
6. Apel P, Rousselle C, Lange R, Sissoko F, Kolossa-Gehring M, Ougier E. Human biomonitoring initiative (HBM4EU) - Strategy to derive human biomonitoring guidance values (HBM-GVs) for health risk assessment. *Int J Hyg Environ Health*. 2020;230:113622.
7. Hays SM, Becker RA, Leung HW, Aylward LL, Pyatt DW. Biomonitoring equivalents: A screening approach for interpreting biomonitoring results from a public health risk perspective. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2007;47(1):96-109.
8. Dereumeaux C, Mercier F, Soulard P, Hulin M, Oleko A, Pecheux M, et al. Identification of pesticides exposure biomarkers for residents living close to vineyards in France. *Environ Int*. 2022;159:107013.
9. Dereumeaux C. Recherche de biomarqueurs pour caractériser au mieux les expositions aux pesticides chez les riverains de zones viticoles 2021.
10. Santé publique France. PestiRiv : Étude d'exposition aux pesticides chez les riverains de zones viticoles et non viticoles. Protocole. Saint-Maurice: 2021.
11. Houeto P, Bindoula G, Hoffman JR. Ethylenebisdithiocarbamates and ethylenethiourea: possible human health hazards. *Environ Health Perspect*. 1995;103(6):568-73.
12. Hurt S, Ollinger J, Arce G, Bui Q, Tobia AJ, van Ravenswaay B. CHAPTER 81 - Dialkyldithiocarbamates (EBDCs). In: Krieger RI, Krieger WC, editors. *Handbook of Pesticide Toxicology (Second Edition)*. San Diego: Academic Press; 2001. p. 1759-79.
13. Somerville L. The metabolism of fungicides. *Xenobiotica; the fate of foreign compounds in biological systems*. 1986;16(10-11):1017-30.
14. Santé Canada. Éthylénethio-urée (ETU) – Fiche d'information. Santé Canada, 2023.
15. Bontoyan Wr Fau - Looker JB, Looker Jb Fau - Kaiser TE, Kaiser Te Fau - Giang P, Giang P Fau - Olive BM, Olive BM. Survey of ethylenethiourea in commercial ethylenebisdithiocarbamate formulations. 1972(0004-5756 (Print)).
16. World Health O, International Programme on Chemical S, Who Task Group on Environmental Health Criteria for Dithiocarbamate Pesticides E, Propylenethiourea. Dithiocarbamate pesticides, ethylenethiourea, and propylenethiourea : a general introduction / published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organisation, and the World Health Organization. Geneva: World Health Organization; 1988.

17. Agreste. Chiffres & Données : Enquête Pratiques culturales en viticulture en 2019 : IFT et nombre de traitements. La statistique, l'évaluation et la prospective du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2023.
18. NIH. 15th Report on Carcinogens : Ethylene Thiourea. National Institutes of Health, National Toxicology Program DoHaHS; 2021.
19. Hays SM, Kirman CR, Flippin J, Lopez T. Biomonitoring Equivalents for ethylene thiourea. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2024;150:105618.
20. Aprea C, Betta A, Catenacci G, Colli A, Lotti A, Minoia C, et al. Urinary excretion of ethylenethiourea in five volunteers on a controlled diet (multicentric study). *Sci Total Environ*. 1997;203(2):167-79.
21. ECHA. International Chemical Identification: Mancozeb European Chemicals Agency, 2017.
22. Kurttio P, Vartiainen T, Savolainen K. Environmental and biological monitoring of exposure to ethylenebisdithiocarbamate fungicides and ethylenethiourea. *British journal of industrial medicine*. 1990;47(3):203-6.
23. FAO/WHO. Glyphosate (Pesticide residues in food: 1986 evaluations Part II Toxicology). Food and Agriculture Organization/World Health Organization 1986.
24. Grandcoin A, Piel S, Baurès E. AminoMethylPhosphonic acid (AMPA) in natural waters: Its sources, behavior and environmental fate. *Water Research*. 2017;117:187-97.
25. Lesueur C, Pfeffer M, Fuerhacker M. Photodegradation of phosphonates in water. *Chemosphere*. 2005;59(5):685-91.
26. Anses. Synthèse des données de surveillance: Glyphosate. Maisons-Alfort: Anses, 2024.
27. Anses. Rapport d'évaluation comparative - Cas des produits à base de glyphosate : Examen des alternatives en viticulture. Maisons-Alfort: Anses,, 2020.
28. Anses. Campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air ambian. Premières interprétations sanitaires. Maisons-Alfort: Anses,, 2020.
29. ATSDR. ToxGuide for Glyphosate. U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2020.
30. Froger C, Jolivet C, Budzinski H, Pierdet M, Caria G, Saby NPA, et al. Pesticide Residues in French Soils: Occurrence, Risks, and Persistence. *Environmental Science & Technology*. 2023;57(20):7818-27.
31. Anses. Etude de l'Alimentation Totale infantile (EATi) Exposition alimentaire des enfants de moins 3 ans à certaines substances TOME 2 – Partie 4 : Résultats relatifs aux résidus de pesticides. Maisons-Alfort: Anses, 2016.
32. European Food Safety A, Carrasco Cabrera L, Di Piazza G, Dujardin B, Medina Pastor P. The 2021 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal*. 2023;21(4):e07939.
33. FAO/WHO. International programme on chemical safety environmental health criteria 159 Glyphosate Food and Agriculture Organization/World Health Organization 1994.
34. Wester RC, Melendres J, Sarason R, McMaster J, Maibach HI. Glyphosate skin binding, absorption, residual tissue distribution, and skin decontamination. *Fundam Appl Toxicol*. 1991;16(4):725-32.
35. Williams GM, Kroes R, Munro IC. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2000;31(2 Pt 1):117-65.

36. Chan P, Mahler J. NTP technical report on the toxicity studies of Glyphosate (CAS No. 1071-83-6) Administered In Dosed Feed To F344/N Rats And B6C3F1 Mice. Toxicity report series. 1992;16:1-d3.
37. Connolly A, Jones K, Basinas I, Galea KS, Kenny L, McGowan P, et al. Exploring the half-life of glyphosate in human urine samples. *Int J Hyg Environ Health*. 2019;222(2):205-10.
38. Zoller O, Rhyn P, Zarn JA, Dudler V. Urine glyphosate level as a quantitative biomarker of oral exposure. *Int J Hyg Environ Health*. 2020;228:113526.
39. Hays SM, Kirman CR, Flippin J, Lopez T. Biomonitoring Equivalents for glyphosate. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2023;144:105481.
40. Pecheux M, Fillol C, Gane J, Oleko A, Saoudi A, Zeghnoun A. Imprégnation de la population française par les herbicides. Programme national de biosurveillance, Esteban 2014-2016. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021.
41. Ineris. Tébuconazole. Verneuil-en-Halatte institut national de l'environnement industriel et des risques, 2020.
42. FAO/WHO. Joint Meeting on Pesticide Residues on Tebuconazole. Food and Agriculture Organization/World Health Organization 1994.
43. Fustinoni S, Mercadante R, Polledri E, Rubino FM, Mandic-Rajcevic S, Vianello G, et al. Biological monitoring of exposure to tebuconazole in winegrowers. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2014;24(6):643-9.
44. Dong B. A comprehensive review on toxicological mechanisms and transformation products of tebuconazole: Insights on pesticide management. *Sci Total Environ*. 2024;908:168264.
45. Santé Canada. Proposed Registration Decision : Tebuconazole. Ottawa, Ontario: Pest Management Regulatory Agency, Santé Canada, 2016.
46. Thabit TMA, Abdelkareem EM, Bouqellah NA, Shokr SA. Triazole fungicide residues and their inhibitory effect on some trichothecenes mycotoxin excretion in wheat grains. *Molecules* (Basel, Switzerland). 2021;26(6).
47. US EPA. Registration Review Draft Risk Assessment for the Antimicrobial Use of Tebuconazole. WASHINGTON, D.C: United States Environmental Protection Agency, 2021 Contract No.: DP No. 455145.
48. Mercadante R, Polledri E, Scurati S, Moretto A, Fustinoni S. Identification and quantification of metabolites of the fungicide tebuconazole in human urine. *Chem Res Toxicol*. 2014;27(11):1943-9.
49. Oerlemans A, Verscheijden LFM, Mol JGJ, Vermeulen RCH, Westerhout J, Roeleveld N, et al. Toxicokinetics of a urinary metabolite of tebuconazole following controlled oral and dermal administration in human volunteers. *Arch Toxicol*. 2019;93(9):2545-53.
50. Ineris. Cuivre, composés et alliages. Fiche d'information toxicologique sur les substances chimiques environnementales. Institut national de l'environnement industriel et des risques; 2015.
51. ATSDR. Toxicological profile for copper. Atlanta, GA: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service; 2024. p. 265.
52. Ineris. Cuivre et ses composés. Fiche d'information toxicologique sur les substances chimiques environnementales. Institut national de l'environnement industriel et des risques; 2019.
53. Bost M, Houdart S, Oberli M, Kalonji E, Huneau JF, Margaritis I. Dietary copper and human health: Current evidence and unresolved issues. *J Trace Elem Med Biol*. 2016;35:107-15.

54. Ineris. Cuivre. 2024.
55. INRS. Cuivre et composés - Fiche toxicologique synthétique n° 294. 2013.
56. WHO. Environmental Health Criteria 200 Copper. Geneva: World Health Organisation, 1998.
57. Barceloux DG. Copper. *Journal of toxicology Clinical toxicology*. 1999;37(2):217-30.
58. Strickland GT, Beckner WM, Leu ML. Absorption of copper in homozygotes and heterozygotes for Wilson's disease and controls: isotope tracer studies with ⁶⁷ Cu and ⁶⁴ Cu. *Clin Sci*. 1972;43(5):617-25.
59. Owen CA, Jr. Metabolism of radiocopper (⁶⁴Cu) in the rat. *Am J Physiol*. 1965;209(5):900-4.
60. Turnlund JR, Keyes WR, Kim SK, Domek JM. Long-term high copper intake: effects on copper absorption, retention, and homeostasis in men. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(4):822-8.
61. Fillol C, Oleko A, Gane J, Saoudi A, Zeghnoun A. Imprégnation de la population française par le cuivre. Programme national de biosurveillance, Esteban 2014-2016. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021.
62. IOM. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: Institute of Medicine. The National Academies Press; 2001. 800 p.
63. Zanotti G, Palmeri F, Raglione V. Phthalocyanines Synthesis: A State-of-The-Art Review of Sustainable Approaches Through Green Chemistry Metrics. *Chemistry – A European Journal*. 2024;30(44):e202400908.
64. Lepper E, Smith N, Cox M, Scripture C, Figg W. Thalidomide Metabolism and Hydrolysis: Mechanisms and Implications. *Curr Drug Metab*. 2006;7:677-85.
65. OECD. SIDS Initial Assessment Report for SIAM 20 - Phthalimide. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2005.
66. European Patent Office. Process for the preparation of N-cyclohexylthiophthalimide. 1996 Contract No.: EP0775695A1.
67. Bang DY, Lee IK, Lee B-M. Toxicological Characterization of Phthalic Acid. *Toxicological Research*. 2011;27(4):191-203.
68. Vermeulen R, Jönsson BA, Lindh CH, Kromhout H. Biological monitoring of carbon disulphide and phthalate exposure in the contemporary rubber industry. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005;78(8):663-9.
69. Baldi I, Lebailly P, Rondeau V, Bouchart V, Blanc-Lapierre A, Bouvier G, et al. Levels and determinants of pesticide exposure in operators involved in treatment of vineyards: results of the PESTEXPO Study. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*. 2012;22(6):593-600.
70. Baldi I, Lebailly P, Bouvier G, Rondeau V, Kientz-Bouchart V, Canal-Raffin M, et al. Levels and determinants of pesticide exposure in re-entry workers in vineyards: Results of the PESTEXPO study. *Environmental Research*. 2014;132:360-9.
71. EPA US. R.E.D Facts : Folpet. United States Prevention Environmental Protection Agency, 1999 Contract No.: EPA-738-F99-016.
72. FAO/WHO. Evaluations of some pesticide residues in food - folpet. Food and Agriculture Organization/World Health Organization 1970.
73. Canal-Raffin M, Receveur M, Martinez B, Titier K, Ohayon C, Baldi I, et al. Quantification methods of folpet degradation products in plasma with HPLC-UV/DAD: application to an in vivo toxicokinetic study in rats. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 2008;865(1-2):106-13.

74. Berthet A. Développement d'outils de surveillance biologique pour l'évaluation des risques à la santé de travailleurs en arboriculture et en viticulture exposés aux fongicides. Lausanne 2011.
75. Berthet A, Bouchard M, Danuser B. Toxicokinetics of captan and folpet biomarkers in orally exposed volunteers. *J Appl Toxicol.* 2012;32(3):194-201.
76. Berthet A, Bouchard M, Vernez D. Toxicokinetics of captan and folpet biomarkers in dermally exposed volunteers. *J Appl Toxicol.* 2012;32(3):202-9.
77. Heredia-Ortiz R, Berthet A, Bouchard M. Toxicokinetic modeling of folpet fungicide and its ring-biomarkers of exposure in humans. *Journal of Applied Toxicology.* 2013;33(7):607-17.
78. Saillenfait AM, Ndiaye D, Sabate JP. Pyrethroids: exposure and health effects--an update. *Int J Hyg Environ Health.* 2015;218(3):281-92.
79. Elgart ML. Medical pearl: permethrin can prevent arthropod bites and stings. *J Am Acad Dermatol.* 2004;51(2):289.
80. Ho BM, Davis HE, Forrester JD, Sheele JM, Haston T, Sanders L, et al. Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Tick-Borne Illness in the United States. *Wilderness Environ Med.* 2021;32(4):474-94.
81. Anses. Étude des expositions des populations aux pyréthrianoïde. Étude de cas : Exposition à la perméthrine. Rapport d'appui scientifique et technique. Maisons-Alfort: Anses; 2018.
82. Bouvier G, Blanchard O, Momas I, Seta N. Pesticide exposure of non-occupationally exposed subjects compared to some occupational exposure: a French pilot study. *Sci Total Environ.* 2006;366(1):74-91.
83. Bouvier G, Seta N, Vigouroux-Villard A, Blanchard O, Momas I. Insecticide urinary metabolites in nonoccupationally exposed populations. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2005;8(6):485-512.
84. Anses. Appui scientifique et technique relatif à l'identification des aliments contributeurs aux apports en résidus de pesticides. Document technique AQR-PC/AN/2009-416. 25-11-2009. 2009.
85. Anses. Etude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2). Tome 2 : résidus de pesticides, additifs, acrylamide, hydrocarbures aromatiques polycycliques. Maisons-Alfort: Anses, 2011.
86. ATSDR AftSaDR. Toxicological profile for pyrethrins and pyrethroids. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2003: 328 p. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp155.pdf>.
87. Leng G, Kuhn KH, Idel H. Biological monitoring of pyrethroids in blood and pyrethroid metabolites in urine: applications and limitations. *Sci Total Environ.* 1997;199(1-2):173-81.
88. Fréry N, Guldner L, Saoudi A, Garnier R, Zeghnoun A, Bidondo M. Exposition de la population française aux substances chimiques de l'environnement. Tome 2 - Polychlorobiphényles (PCB-NDL) et pesticides. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2013. p. 178.
89. Chaperon L, Fillol C, Gane J, Oleko A, Rambaud L, Saoudi A, et al. Imprégnation de la population française par les pyréthrianoïdes. Programme national de biosurveillance, Esteban 2014-2016. Saint-Maurice: Santé publique France; 2021. p. 62.
90. Apel P, Lamkarkach F, Lange R, Sissoko F, David M, Rousselle C, et al. Human biomonitoring guidance values (HBM-GVs) for priority substances under the HBM4EU initiative - New values derivation for deltamethrin and cyfluthrin and overall results. *Int J Hyg Environ Health.* 2023;248:114097.

91. Aylward LL, Krishnan K, Kirman CR, Nong A, Hays SM. Biomonitoring equivalents for deltamethrin. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2011;60(2):189-99.
92. Hays SM, Aylward LL, Gagne M, Krishnan K. Derivation of Biomonitoring Equivalents for cyfluthrin. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2009;55(3):268-75.
93. Lallmahomed A, Mercier F, Costet N, Fillol C, Bonvallot N, Le Bot B. Characterization of organic contaminants in hair for biomonitoring purposes. *Environ Int.* 2024;183:108419.
94. Cooper GAA. Chapter 1 - Anatomy and Physiology of Hair, and Principles for its Collection. In: Kintz P, Salomone A, Vincenti M, editors. *Hair Analysis in Clinical and Forensic Toxicology.* Boston: Academic Press; 2015. p. 1-22.
95. Duca RC, Hardy E, Salquebre G, Appenzeller BM. Hair decontamination procedure prior to multi-class pesticide analysis. *Drug testing and analysis.* 2014;6 Suppl 1:55-66.
96. Robbins C. *The Chemical and Physical Behavior of Human Hair* 2002.
97. Appenzeller BMR. Chapter 7 - Hair Analysis for the Biomonitoring of Human Exposure to Organic Pollutants. In: Kintz P, Salomone A, Vincenti M, editors. *Hair Analysis in Clinical and Forensic Toxicology.* Boston: Academic Press; 2015. p. 179-96.
98. Canada S. Sixième rapport sur la biosurveillance humaine des substances chimiques de l'environnement au Canada. Ottawa (Ont.): Ministre de la Santé, 2021.
99. Barr DB, Olsson Ao Fau - Wong L-Y, Wong Ly Fau - Udunka S, Udunka S Fau - Baker SE, Baker Se Fau - Whitehead RD, Whitehead Rd Fau - Magsumbol MS, et al. Urinary concentrations of metabolites of pyrethroid insecticides in the general U.S. population: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. (1552-9924 (Electronic)).
100. Chaperon L, Fillol C, Gane J, Oleko A, Rambaud L, Saoudi A, et al. Imprégnation de la population française par les pyréthrinoides. Programme national de biosurveillance, Esteban 2014-2016. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021.
101. Stadler K, Li X, Liu B, Bao W, Wang K, Lehmler H-J. Systematic review of human biomonitoring studies of ethylenethiourea, a urinary biomarker for exposure to dithiocarbamate fungicides. *Environ Pollut.* 2022;292:118419.
102. Šulc L, Janoš T, Figueiredo D, Ottenbros I, Šenk P, Mikeš O, et al. Pesticide exposure among Czech adults and children from the CELSPAC-SPECIMEn cohort: Urinary biomarker levels and associated health risks. *Environmental Research.* 2022;214:114002.
103. Noren E, Lindh C, Rylander L, Glynn A, Axelsson J, Littorin M, et al. Concentrations and temporal trends in pesticide biomarkers in urine of Swedish adolescents, 2000-2017. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2020;30(4):756-67.
104. Figueiredo DM, Krop EJM, Duyzer J, Gerritsen-Ebben RM, Gooijer YM, Holterman HJ, et al. Pesticide Exposure of Residents Living Close to Agricultural Fields in the Netherlands: Protocol for an Observational Study. *JMIR Res Protoc.* 2021;10(4):e27883.
105. Oerlemans A, Figueiredo DM, Mol JGJ, Nijssen R, Anzion RBM, van Dael MFP, et al. Personal exposure assessment of pesticides in residents: The association between hand wipes and urinary biomarkers. *Environ Res.* 2021;199:111282.
106. Gooijer Y, Hoftijser G, Lageschaar L, Oerlemans A, Scheepers P, Kivits C. Research on exposure of residents to pesticides in the Netherlands : OBO flower bulbs = Onderzoek Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden. Netherlands: Utrecht University, 2019.
107. Bravo N, Garí M, Grimalt JO. Occupational and residential exposures to organophosphate and pyrethroid pesticides in a rural setting. *Environmental Research.* 2022;214:114186.

108. Trunnelle KJ, Bennett DH, Ahn KC, Schenker MB, Tancredi DJ, Gee SJ, et al. Concentrations of the urinary pyrethroid metabolite 3-phenoxybenzoic acid in farm worker families in the MICASA study. *Environmental Research*. 2014;131:153-9.
109. Babina K, Dollard M, Pilotto L, Edwards JW. Environmental exposure to organophosphorus and pyrethroid pesticides in South Australian preschool children: a cross sectional study. *Environ Int*. 2012;48:109-20.
110. Dereumeaux C, Fillol C, Quenel P, Denys S. Pesticide exposures for residents living close to agricultural lands: A review. *Environ Int*. 2020;134:105210.
111. Stajnko A, Snoj Tratnik J, Kosjek T, Mazej D, Jagodic M, Eržen I, et al. Seasonal glyphosate and AMPA levels in urine of children and adolescents living in rural regions of Northeastern Slovenia. *Environ Int*. 2020;143:105985.
112. Mercadante R, Polledri E, Bertazzi PA, Fustinoni S. Biomonitoring short- and long-term exposure to the herbicide terbuthylazine in agriculture workers and in the general population using urine and hair specimens. *Environ Int*. 2013;60:42-7.
113. Butler-Dawson J, Galvin K, Thorne PS, Rohlman DS. Organophosphorus pesticide residue levels in homes located near orchards. *J Occup Environ Hyg*. 2018;15(12):847-56.
114. Fernández SF, Pardo O, Adam-Cervera I, Montesinos L, Corpas-Burgos F, Roca M, et al. Biomonitoring of non-persistent pesticides in urine from lactating mothers: Exposure and risk assessment. *Sci Total Environ*. 2020;699:134385.
115. Teyssie R, Manangama G, Baldi I, Carles C, Brochard P, Bedos C, et al. Determinants of non-dietary exposure to agricultural pesticides in populations living close to fields: A systematic review. *Sci Total Environ*. 2021;761:143294.
116. López-Gálvez NA-O, Wagoner R, Quirós-Alcalá L, Ornelas Van Horne YA-O, Furlong M, Avila E, et al. Systematic Literature Review of the Take-Home Route of Pesticide Exposure via Biomonitoring and Environmental Monitoring. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(12):2177(1660-4601 (Electronic)).
117. Curwin BD, Hein MJ, Sanderson WT, Nishioka MG, Reynolds SJ, Ward EM, et al. Pesticide contamination inside farm and nonfarm homes. *J Occup Environ Hyg*. 2005;2(7):357-67.
118. Bradman A, Salvatore AL, Boeniger M, Castorina R, Snyder J, Barr DB, et al. Community-based intervention to reduce pesticide exposure to farmworkers and potential take-home exposure to their families. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2009;19(1):79-89.
119. Hyland C, Laribi O. Review of take-home pesticide exposure pathway in children living in agricultural areas. *Environ Res*. 2017;156:559-70.
120. Curl CA-O, Hyland C, Spivak M, Sheppard L, Lanphear B, Antoniou MN, et al. The Effect of Pesticide Spray Season and Residential Proximity to Agriculture on Glyphosate Exposure among Pregnant People in Southern Idaho, 2021. *Environ Health, Perspect*. 2023(1552-9924 (Electronic)).
121. Galea KS, MacCalman L, Jones K, Cocker J, Teedon P, Cherrie JW, et al. Urinary biomarker concentrations of captan, chlormequat, chlorpyrifos and cypermethrin in UK adults and children living near agricultural land. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2015;25(6):623-31.
122. Dong B, Yang Y, Pang N, Hu J. Residue dissipation and risk assessment of tebuconazole, thiophanate-methyl and its metabolite in table grape by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Food chemistry*. 2018;260:66-72.
123. Faÿs F, Palazzi P, Hardy EM, Schaeffer C, Phillipat C, Zeimet E, et al. Is there an optimal sampling time and number of samples for assessing exposure to fast elimination endocrine disruptors with urinary biomarkers? *Sci Total Environ*. 2020;747:141185.

124. Philippat C, Calafat AM. Comparison of strategies to efficiently combine repeated urine samples in biomarker-based studies. *Environ Res.* 2021;192:110275.
125. Verner MA, Salame H, Housand C, Birnbaum LS, Bouchard MF, Chevrier J, et al. How Many Urine Samples Are Needed to Accurately Assess Exposure to Non-Persistent Chemicals? The Biomarker Reliability Assessment Tool (BRAT) for Scientists, Research Sponsors, and Risk Managers. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(23).
126. Berthet A, Heredia-Ortiz R, Vernez D, Danuser B, Bouchard M. A detailed urinary excretion time course study of captan and folpet biomarkers in workers for the estimation of dose, main route-of-entry and most appropriate sampling and analysis strategies. *Ann Occup Hyg.* 2012;56(7):815-28.
127. Météo France. Bilan climatique du printemps 2022 : Extrêmement doux et sec (Printemps météorologique : mars-avril-mai). 2022.
128. Météo France. Bilan climatique de l'été 2022 : L'été de tous les extrêmes (Été météorologique : juin-juillet-août). 2022.
129. Vorkamp K, Castaño A, Antignac JP, Boada LD, Cequier E, Covaci A, et al. Biomarkers, matrices and analytical methods targeting human exposure to chemicals selected for a European human biomonitoring initiative. *Environ Int.* 2021;146:106082.
130. Colicino E, Pedretti NF, Busgang SA, Gennings C. Per- and poly-fluoroalkyl substances and bone mineral density: Results from the Bayesian weighted quantile sum regression. *Environmental Epidemiology.* 2020;4(3).
131. Bobb JF, Valeri L, Claus Henn B, Christiani DC, Wright RO, Mazumdar M, et al. Bayesian kernel machine regression for estimating the health effects of multi-pollutant mixtures. *Biostatistics.* 2015(1468-4357 (Electronic)).

5 ANNEXES

5.1 Annexe 1 : Description de la construction du score de fiabilité attribué aux biomarqueurs urinaires

Tableau 43 : Paramètres pris en compte pour établir le score de fiabilité des biomarqueurs urinaires pour refléter l'exposition aux PPP liée au traitement des vignes

Substance active	Usage de la SA en vigne	Usage pour autres cultures	Usage biocide	Biomarqueur	Spécificité du biomarqueur vis-à-vis de la SA	Score usage de la SA en viticulture A	Score spécificité de la SA en vignes B	Score usage biocide C	Score spécificité du BM D	Score fiabilité du BM T
Cuivre	Fréquent (plusieurs maladies fongiques)	Fréquent (fruits, légumes, porte-graine, grandes cultures, etc.)	Limité	Cuivre	Spécifique	3	1	2	3	5
Glyphosate	Fréquent (désherbage)	Fréquent (grandes cultures, zones non agricoles, etc.)	Non	Glyphosate	Spécifique	3	1	1	3	6
				AMPA	Non spécifique	3	1	1	1	4
Folpel	Fréquent (plusieurs maladies fongiques)	Limité (grandes cultures)	Non	Phtalimide	Moyennement spécifique	3	3	1	2	7
				Acide phtalique	Non spécifique	3	3	1	1	6
Métirame	Fréquent (plusieurs maladies fongiques)	Limité (cultures légumières)	Non	ETU	Moyennement spécifique (autres EBDC)	3	3	1	2	7
Pyréthrinoïdes	Modéré (plusieurs usages insecticides)	Fréquent (fruits, légumes, grandes cultures, etc.)	Fréquent	3-PBA	Moyennement spécifique (plusieurs pyréthrinoïdes)	2	1	3	2	2
				4-F-3-PBA		2	1	3	2	2
				Cis-DBCA		2	1	3	2	2
				Cis-DCCA		2	1	3	2	2
				Trans-DCCA		2	1	3	2	2
Tébuconazole	Fréquent (plusieurs maladies fongiques)	Modéré (grandes cultures, fruits, légumes, etc.)	Limité	Tébuconazole	Spécifique	3	2	2	3	6
				TEB-OH	Spécifique	3	2	2	3	6

Le score T est construit en sommant le score A, B et D et en soustrayant le score C (T=A + B + D - C)

5.2 Annexe 2 : Description des quantités de substance active probablement utilisées pour le traitement des vignes et dispersées vers le logement des participants

Tableau 44 : Description des quantités de substances actives probablement utilisées pour le traitement des vignes pendant les 14 jours de suivi des personnes vivant en zones viticoles (en kg)

Substances actives*	Biomarqueur associé	Périmètre autour du logement	n	MG (IC95%)	Min	P25	P50	P75	P95	Max
Cuivre	Cuivre	100 mètres	1 284	0,02 (0,02 - 0,03)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,15	0,43
		500 mètres	1 284	1,31 (1,19 - 1,42)	0,00	0,09	0,59	1,82	5,17	10,56
		1 000 mètres	1 284	6,05 (5,55 - 6,56)	0,00	0,89	3,20	8,30	20,62	41,95
Métirame	ETU	100 mètres	1 284	0,02 (0,02 - 0,03)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,16	0,82
		500 mètres	1 284	1,13 (1,01 - 1,24)	0,00	0,05	0,30	1,28	5,15	16,38
		1 000 mètres	1 284	5,13 (4,63 - 5,63)	0,00	0,42	2,05	5,99	22,82	58,73
Folpel	Acide phtalique et phtalimide	100 mètres	1 284	0,01 (0,01 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,27
		500 mètres	1 284	0,38 (0,34 - 0,43)	0,00	0,00	0,06	0,34	2,00	4,87
		1 000 mètres	1 284	1,65 (1,46 - 1,84)	0,00	0,05	0,35	1,72	7,91	24,62
Glyphosate	AMPA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,23
		500 mètres	1 284	0,15 (0,13 - 0,17)	0,00	0,00	0,02	0,14	0,63	5,18
		1 000 mètres	1 284	0,68 (0,58 - 0,78)	0,00	0,02	0,11	0,72	2,60	23,49
Tébuconazole	TEB-OH	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
		1 000 mètres	1 284	0,01 (0,01 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,24
Acrinathrine, cyperméthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalerate, pyréthrinés, tau-fluvalinate	3-PBA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
		500 mètres	1 284	0,02 (0,02 - 0,03)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,57
		1 000 mètres	1 284	0,09 (0,07 - 0,11)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,50	2,66
Cyfluthrine	4-F-3-PBA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		1 000 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deltaméthrine	cis-DBCA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08
		1 000 mètres	1 284	0,01 (0,01 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,27
Cyperméthrine, pyréthrinés	cis et trans-DCCA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
		500 mètres	1 284	0,00 (0,00 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,18
		1 000 mètres	1 284	0,02 (0,01 - 0,02)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,63
Somme pyréthrinéïdes	Ensemble des métabolites de pyréthrinéïdes	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
		500 mètres	1 284	0,02 (0,02 - 0,03)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,57
		1 000 mètres	1 284	0,09 (0,07 - 0,11)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,50	2,66

* Les substances actives sont celles étudiées à travers les mesures de biomarqueurs dans les urines

n : effectif

MG : moyenne géométrique

P25, P50, P75, P95 : percentiles 25, 50, 75, 95

Min : minimum

Max : maximum

Tableau 45 : Description des quantités de substances actives probablement dispersées vers le logement des personnes vivant en zones viticoles pendant les 14 jours de suivi (en kg)

Substances actives*	Biomarqueur associé	Périmètre autour du logement	n	MG (IC95%)	Min	P25	P50	P75	P95	Max
Cuivre	Cuivre	100 mètres	1 284	0,01 (0,01 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,14
		500 mètres	1 284	0,39 (0,35 - 0,42)	0,00	0,03	0,17	0,52	1,56	3,68
		1 000 mètres	1 284	0,59 (0,53 - 0,64)	0,00	0,08	0,29	0,82	2,10	4,80
Métirame	ETU	100 mètres	1 284	0,01 (0,01 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,28
		500 mètres	1 284	0,34 (0,30 - 0,37)	0,00	0,01	0,10	0,35	1,61	4,83
		1 000 mètres	1 284	0,51 (0,45 - 0,56)	0,00	0,03	0,17	0,60	2,29	6,80
Folpel	Acide phtalique et phtalimide	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,13
		500 mètres	1 284	0,12 (0,10 - 0,13)	0,00	0,00	0,02	0,10	0,55	2,14
		1 000 mètres	1 284	0,16 (0,14 - 0,18)	0,00	0,00	0,03	0,15	0,78	3,27
Glyphosate	AMPA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
		500 mètres	1 284	0,04 (0,04 - 0,05)	0,00	0,00	0,01	0,05	0,21	1,68
		1 000 mètres	1 284	0,07 (0,06 - 0,08)	0,00	0,00	0,01	0,07	0,25	2,52
Tébuconazole	TEB-OH	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
		1 000 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Acrinathrine, cyperméthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalerate, pyréthrinés, tau-fluvalinate	3-PBA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
		500 mètres	1 284	0,01 (0,00 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,23
		1 000 mètres	1 284	0,01 (0,01 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,25
Cyfluthrine	4-F-3-PBA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		1 000 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deltaméthrine	cis-DBCA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
		1 000 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Cyperméthrine, pyréthrinés	cis et trans-DCCA	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
		1 000 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
Somme pyréthrinéïdes	Ensemble des métabolites de pyréthrinéïdes	100 mètres	1 284	0 (0 - 0)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
		500 mètres	1 284	0,01 (0,00 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,23
		1 000 mètres	1 284	0,01 (0,01 - 0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,25

* Les substances actives sont celles étudiées à travers les mesures de biomarqueurs dans les urines

n : effectif

MG : moyenne géométrique

P25, P50, P75, P95 : percentiles 25, 50, 75, 95

Min : minimum

Max : maximum

5.3 Annexe 3 : Détails de la description des niveaux d'imprégnation des adultes par sexe, classes d'âge et distance par rapport aux vignes, ajustés ou non sur la créatinine

Tableau 46 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et chez les adultes de zones non viticoles (résultats pondérés et ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

Biomarqueur	Période	Zone	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	1 284	0,47 (0,45 - 0,50)	3,0%	0,19	0,30	0,48	0,77	1,27	1,77 (1,51 - 2,28)	11,1%	11,36
	PE	Non viticole	434	0,40 (0,36 - 0,45)	5,9%	0,13	0,24	0,42	0,71	1,20	1,71 (1,34 - 2,47)	16,8%	2,94
	PHE	Viticole	800	0,54 (0,51 - 0,58)	3,2%	0,22	0,35	0,53	0,85	1,34	1,80 (1,49 - 2,27)	11,0%	4,83
Phtalimide	PE	Viticole	1 284	2,11 (1,89 - 2,35)	5,5%	<LOD	<LOQ	2,11	5,99	17,19	29,12 (25,22 - 39,82)	12,8%	253,49
	PE	Non viticole	434	2,59 (2,14 - 3,14)	9,6%	<LOD	0,92	2,22	7,93	20,51	27,33 (22,85 - 44,69)	20,3%	127,62
	PHE	Viticole	800	1,63 (1,39 - 1,90)	7,9%	<LOD	<LOQ	1,48	5,96	17,72	32,60 (28,12 - 39,81)	9,1%	143,05
Acide phtalique	PE	Viticole	1 284	27,05 (25,57 - 28,62)	2,8%	10,59	16,07	25,74	45,09	73,49	104,08 (96,30 - 131,54)	8,6%	927,44
	PE	Non viticole	434	26,52 (24,38 - 28,84)	4,2%	12,26	17,43	25,80	38,94	55,45	74,40 (57,90 - 132,16)	25,4%	417,69
	PHE	Viticole	800	16,62 (14,93 - 18,49)	5,4%	<LOQ	9,49	19,22	33,42	56,74	88,80 (69,90 - 152,15)	23,6%	1 412,85
TEB-OH	PE	Viticole	1 284	0,44 (0,41 - 0,48)	4,2%	0,12	0,20	0,38	0,95	2,27	3,59 (3,15 - 5,26)	14,9%	14,16
	PE	Non viticole	434	0,50 (0,42 - 0,59)	8,4%	0,12	0,20	0,43	1,01	3,13	5,74 (3,59 - 8,80)	23,1%	66,34
	PHE	Viticole	800	0,30 (0,28 - 0,33)	3,4%	0,12	0,19	0,28	0,49	0,87	1,13 (1,03 - 1,40)	8,5%	4,61
Glyphosate	PE	Viticole	1 284	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,11	0,18 (0,15 - 0,20)	7,9%	8,81
	PE	Non viticole	434	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,04	0,11	0,18 (0,14 - 0,46)	45,5%	3,70
	PHE	Viticole	800	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,13 (0,10 - 0,21)	20,1%	1,60
AMPA	PE	Viticole	1 284	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,07	0,11	0,14 (0,13 - 0,17)	7,5%	0,75
	PE	Non viticole	434	NC	NC	<LOD	<LOD	0,04	0,07	0,10	0,16 (0,12 - 0,23)	18,4%	1,26
	PHE	Viticole	800	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,15 (0,11 - 0,19)	13,2%	0,51
Cuivre	PE	Viticole	1 284	8,11 (7,90 - 8,32)	1,3%	5,81	6,56	7,78	9,34	11,87	14,24 (13,17 - 16,05)	5,2%	147,02
	PE	Non viticole	434	8,19 (7,76 - 8,64)	2,7%	5,77	6,76	7,80	9,56	11,49	14,29 (11,81 - 20,38)	15,3%	135,65
	PHE	Viticole	800	7,93 (7,70 - 8,17)	1,5%	5,73	6,57	7,69	9,17	11,09	13,17 (12,11 - 15,29)	6,2%	81,19
3-PBA	PE	Viticole	1 284	0,87 (0,83 - 0,92)	2,6%	0,40	0,53	0,81	1,25	2,08	2,94 (2,58 - 4,06)	12,8%	35,61
	PE	Non viticole	434	0,87 (0,80 - 0,96)	4,6%	0,42	0,55	0,82	1,23	2,20	3,08 (2,53 - 4,33)	14,9%	27,36
	PHE	Viticole	800	0,72 (0,64 - 0,81)	5,9%	0,38	0,51	0,71	1,02	1,70	2,18 (2,03 - 3,45)	16,7%	12,89
4-F-3PBA	PE	Viticole	1 284	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,05 (NC)	NC	1,06
	PE	Non viticole	432	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,03 (NC)	NC	0,26
	PHE	Viticole	799	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,04 (NC)	NC	2,02
cis-DBCA	PE	Viticole	1 284	0,27 (0,25 - 0,28)	2,8%	0,12	0,16	0,25	0,43	0,75	1,02 (0,89 - 1,22)	8,2%	8,70
	PE	Non viticole	434	0,27 (0,25 - 0,30)	5,2%	0,11	0,16	0,26	0,48	0,73	1,12 (0,83 - 1,59)	17,3%	5,94
	PHE	Viticole	800	0,26 (0,25 - 0,28)	3,5%	0,11	0,15	0,24	0,42	0,72	1,19 (0,93 - 1,58)	13,9%	6,34
cis-DCCA	PE	Viticole	1 284	0,27 (0,26 - 0,29)	2,8%	0,12	0,16	0,24	0,38	0,68	1,12 (0,94 - 1,37)	9,6%	18,15
	PE	Non viticole	434	0,25 (0,23 - 0,28)	4,7%	0,11	0,16	0,25	0,37	0,62	0,89 (0,69 - 1,42)	20,9%	11,53
	PHE	Viticole	800	0,24 (0,22 - 0,25)	3,6%	0,11	0,15	0,22	0,33	0,59	0,95 (0,75 - 1,38)	16,8%	4,86
trans-DCCA	PE	Viticole	1 284	0,54 (0,50 - 0,57)	3,1%	0,21	0,31	0,48	0,79	1,55	2,62 (2,18 - 3,45)	12,4%	38,22
	PE	Non viticole	434	0,49 (0,44 - 0,54)	5,1%	0,21	0,29	0,46	0,73	1,26	1,92 (1,53 - 3,33)	23,8%	24,78
	PHE	Viticole	800	0,47 (0,44 - 0,51)	3,7%	0,20	0,28	0,43	0,68	1,35	2,01 (1,63 - 2,89)	15,8%	13,35

Tableau 47 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes en fonction du sexe (résultats pondérés, exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	Masculin	590	0,69 (0,63 - 0,75)	4,4%	0,27	0,41	0,72	1,11	1,96	2,65 (2,18 - 4,17)	18,8%	8,71
			Féminin	694	0,41 (0,38 - 0,45)	4,3%	0,15	0,26	0,43	0,71	1,25	1,62 (1,43 - 1,90)	7,3%	10,83
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,64 (0,53 - 0,77)	9,5%	0,16	0,38	0,65	1,22	2,26	3,04 (2,26 - 3,53)	10,5%	5,79
			Féminin	244	0,32 (0,26 - 0,38)	9,5%	0,06	0,18	0,37	0,65	1,17	1,48 (1,19 - 2,04)	14,4%	4,05
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,75 (0,68 - 0,82)	4,8%	0,32	0,47	0,71	1,23	1,82	2,43 (2,10 - 3,62)	15,7%	6,68
			Féminin	440	0,54 (0,49 - 0,59)	4,7%	0,21	0,31	0,54	0,91	1,45	1,77 (1,58 - 2,28)	9,8%	3,27
Phtalimide	PE	Viticole	Masculin	590	2,30 (1,96 - 2,70)	8,1%	<LOD	<LOQ	2,46	6,50	14,84	32,52 (19,38 - 46,58)	20,9%	424,18
			Féminin	694	2,38 (2,05 - 2,76)	7,4%	<LOD	<LOQ	2,34	7,39	20,19	32,01 (25,20 - 42,62)	13,6%	97,75
	PE	Non viticole	Masculin	190	2,73 (2,08 - 3,59)	13,8%	<LOD	1,17	2,68	7,42	16,74	25,30 (21,40 - 64,52)	42,6%	146,11
			Féminin	244	2,84 (2,19 - 3,69)	13,2%	<LOD	1,18	3,19	8,60	19,18	25,85 (21,18 - 37,69)	16,0%	189,55
	PHE	Viticole	Masculin	360	1,42 (1,15 - 1,76)	10,9%	<LOD	<LOD	1,24	4,54	10,45	23,09 (13,86 - 50,94)	40,1%	142,20
			Féminin	440	2,38 (1,93 - 2,93)	10,6%	<LOD	<LOQ	2,48	9,03	23,27	38,79 (30,13 - 55,00)	16,0%	131,91
Acide phtalique	PE	Viticole	Masculin	590	33,35 (30,60 - 36,34)	4,3%	13,13	20,06	32,27	56,56	86,99	122,50 (100,75 - 219,18)	24,2%	944,02
			Féminin	694	27,39 (25,34 - 29,62)	3,9%	10,12	15,20	27,15	45,37	80,93	95,90 (88,13 - 123,54)	9,2%	758,31
	PE	Non viticole	Masculin	190	34,49 (29,46 - 40,38)	7,9%	13,83	20,72	33,45	57,81	85,19	96,49 (88,50 - 551,01)	119,8%	551,01
			Féminin	244	24,51 (21,77 - 27,59)	5,9%	9,79	15,46	24,33	38,32	59,13	80,61 (69,15 - 147,33)	24,2%	266,09
	PHE	Viticole	Masculin	360	23,16 (19,72 - 27,19)	8,1%	7,22	13,12	24,71	44,91	87,35	124,15 (91,59 - 318,81)	45,8%	378,89
			Féminin	440	16,45 (14,14 - 19,14)	7,6%	2,47	8,49	19,37	36,15	70,52	88,46 (79,59 - 135,42)	15,8%	1 000,48
TEB-OH	PE	Viticole	Masculin	590	0,61 (0,55 - 0,68)	5,3%	0,17	0,31	0,55	1,25	2,65	3,80 (3,54 - 5,33)	11,8%	11,85
			Féminin	694	0,41 (0,36 - 0,46)	6,3%	0,09	0,19	0,39	0,94	2,08	3,49 (2,76 - 4,55)	12,8%	14,76
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,67 (0,52 - 0,86)	12,5%	0,20	0,29	0,56	1,56	4,58	6,15 (4,62 - 10,72)	24,8%	11,52
			Féminin	244	0,45 (0,36 - 0,56)	11,5%	0,09	0,20	0,43	0,83	2,37	4,08 (3,28 - 7,87)	28,1%	79,40
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,42 (0,38 - 0,47)	5,4%	0,17	0,27	0,42	0,65	1,07	1,40 (1,20 - 3,28)	37,0%	5,18
			Féminin	440	0,30 (0,27 - 0,34)	5,5%	0,10	0,17	0,31	0,54	0,88	1,22 (1,02 - 1,98)	19,6%	5,77
Glyphosate	PE	Viticole	Masculin	590	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,14	0,27 (0,20 - 0,57)	34,7%	13,49
			Féminin	694	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,10	0,15 (0,12 - 0,21)	15,3%	1,15
	PE	Non viticole	Masculin	190	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,19	0,26 (0,24 - 0,63)	37,4%	1,09
			Féminin	244	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,05	0,14	0,18 (0,14 - 0,44)	42,7%	3,65
	PHE	Viticole	Masculin	360	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,10	0,20 (0,12 - 0,44)	39,6%	1,00
			Féminin	440	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,12 (0,07 - 0,33)	51,8%	2,48
AMPA	PE	Viticole	Masculin	590	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,07	0,11	0,18	0,22 (0,20 - 0,34)	16,2%	0,96
			Féminin	694	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,08	0,12	0,16 (0,14 - 0,20)	8,9%	1,06
	PE	Non viticole	Masculin	190	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,07	0,11	0,20	0,33 (0,20 - 0,45)	19,1%	0,60
			Féminin	244	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,11	0,16 (0,12 - 0,27)	23,4%	0,58
	PHE	Viticole	Masculin	360	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,16	0,26 (0,18 - 0,48)	29,6%	0,55
			Féminin	440	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,16 (0,12 - 0,20)	12,6%	0,56

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cuivre	PE	Viticole	Masculin	590	10,16 (9,76 - 10,58)	2,0%	6,29	7,82	10,04	13,28	16,52	19,32 (17,67 - 20,97)	4,3%	41,75
			Féminin	694	8,09 (7,66 - 8,55)	2,7%	4,19	5,85	8,26	11,31	13,85	17,67 (15,63 - 21,10)	7,7%	101,55
	PE	Non viticole	Masculin	190	10,94 (9,85 - 12,15)	5,3%	6,42	8,58	10,80	13,54	17,22	22,56 (NC)	NC	91,76
			Féminin	244	7,40 (6,72 - 8,16)	4,9%	3,50	5,15	7,56	11,50	14,93	17,54 (15,00 - 50,39)	50,5%	50,39
	PHE	Viticole	Masculin	360	10,43 (9,84 - 11,06)	2,9%	6,48	8,20	10,17	13,15	16,33	20,08 (17,22 - 26,37)	11,4%	72,06
			Féminin	440	8,24 (7,76 - 8,75)	3,0%	4,64	5,97	8,33	11,12	15,38	18,24 (16,78 - 21,61)	6,6%	61,77
3-PBA	PE	Viticole	Masculin	590	1,07 (0,99 - 1,17)	4,4%	0,46	0,66	0,97	1,57	2,75	4,07 (3,16 - 7,45)	26,4%	60,54
			Féminin	694	0,88 (0,82 - 0,96)	4,1%	0,32	0,54	0,84	1,49	2,27	3,40 (2,73 - 5,74)	22,1%	19,64
	PE	Non viticole	Masculin	190	1,09 (0,94 - 1,27)	7,4%	0,38	0,75	1,10	1,70	2,89	3,40 (3,18 - 6,08)	21,3%	24,00
			Féminin	244	0,83 (0,73 - 0,96)	6,8%	0,32	0,51	0,80	1,36	2,09	2,63 (2,33 - 5,09)	26,3%	22,41
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,86 (0,67 - 1,10)	12,4%	0,46	0,60	0,88	1,44	2,47	3,06 (2,55 - 5,93)	27,5%	24,93
			Féminin	440	0,81 (0,75 - 0,88)	4,2%	0,35	0,50	0,80	1,23	2,00	2,57 (2,19 - 3,25)	10,4%	10,47
4-F-3PBA	PE	Viticole	Masculin	590	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,05 (NC)	NC	1,67
			Féminin	694	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,07 (NC)	NC	0,58
	PE	Non viticole	Masculin	190	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,05 (NC)	NC	0,24
			Féminin	244	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02 (NC)	NC	0,20
	PHE	Viticole	Masculin	360	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,06 (NC)	NC	2,65
			Féminin	440	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,05 (0,03 - 0,08)	29,1%	0,79
cis-DBCA	PE	Viticole	Masculin	590	0,33 (0,31 - 0,36)	4,1%	0,13	0,21	0,32	0,58	0,82	1,25 (1,01 - 1,70)	13,8%	11,80
			Féminin	694	0,27 (0,25 - 0,30)	4,6%	0,09	0,15	0,26	0,48	0,79	1,31 (0,97 - 1,59)	11,8%	16,73
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,37 (0,32 - 0,44)	8,1%	0,12	0,22	0,39	0,63	1,06	1,42 (1,09 - 2,09)	17,6%	3,66
			Féminin	244	0,24 (0,21 - 0,28)	7,4%	0,09	0,13	0,26	0,43	0,68	1,02 (0,84 - 1,82)	24,1%	7,11
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,36 (0,32 - 0,41)	6,3%	0,12	0,22	0,35	0,59	1,31	2,02 (1,52 - 3,20)	20,8%	5,31
			Féminin	440	0,26 (0,24 - 0,29)	5,1%	0,09	0,15	0,25	0,41	0,80	1,21 (0,89 - 1,77)	18,1%	6,62
cis-DCCA	PE	Viticole	Masculin	590	0,35 (0,32 - 0,38)	4,7%	0,14	0,22	0,32	0,52	0,91	1,54 (1,11 - 2,09)	15,8%	30,86
			Féminin	694	0,26 (0,24 - 0,29)	4,6%	0,09	0,14	0,25	0,44	0,81	1,27 (1,16 - 1,82)	13,1%	10,06
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,34 (0,29 - 0,39)	7,2%	0,12	0,21	0,35	0,60	0,75	0,98 (0,83 - 1,86)	26,3%	13,24
			Féminin	244	0,23 (0,20 - 0,27)	7,7%	0,07	0,13	0,23	0,38	0,62	0,94 (0,74 - 1,77)	27,5%	9,44
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,31 (0,27 - 0,35)	6,2%	0,12	0,19	0,29	0,46	0,76	1,55 (0,99 - 4,97)	63,9%	13,34
			Féminin	440	0,25 (0,22 - 0,27)	5,1%	0,09	0,15	0,25	0,40	0,68	0,87 (0,77 - 1,33)	16,2%	6,04
trans-DCCA	PE	Viticole	Masculin	590	0,70 (0,63 - 0,77)	5,1%	0,26	0,41	0,61	1,08	2,14	3,26 (2,60 - 6,24)	27,9%	64,98
			Féminin	694	0,52 (0,47 - 0,57)	4,8%	0,16	0,28	0,48	0,95	1,81	2,82 (2,34 - 3,75)	12,4%	19,54
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,67 (0,57 - 0,77)	7,6%	0,23	0,40	0,66	1,21	1,56	2,14 (1,65 - 5,17)	41,2%	30,06
			Féminin	244	0,43 (0,37 - 0,51)	8,3%	0,11	0,27	0,44	0,79	1,32	1,98 (1,50 - 3,98)	31,4%	20,29
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,61 (0,53 - 0,69)	6,6%	0,23	0,35	0,57	0,90	1,62	2,63 (2,03 - 8,62)	62,6%	25,81
			Féminin	440	0,50 (0,45 - 0,55)	4,9%	0,18	0,29	0,50	0,78	1,46	2,00 (1,70 - 2,79)	13,7%	11,59

Tableau 48 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes, en fonction du sexe (résultats pondérés et ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	Masculin	590	0,50 (0,46 - 0,55)	4,2%	0,20	0,30	0,49	0,78	1,32	2,04 (1,57 - 3,03)	17,8%	9,02
			Féminin	694	0,45 (0,41 - 0,49)	4,2%	0,15	0,29	0,46	0,77	1,22	1,56 (1,36 - 2,28)	14,8%	11,36
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,45 (0,37 - 0,54)	9,2%	0,16	0,26	0,42	0,78	1,70	2,47 (1,84 - 2,94)	11,1%	2,94
			Féminin	244	0,37 (0,32 - 0,43)	7,5%	0,12	0,21	0,42	0,67	1,00	1,22 (1,09 - 2,10)	20,7%	2,35
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,53 (0,48 - 0,58)	4,6%	0,24	0,33	0,52	0,80	1,26	1,81 (1,45 - 2,05)	14,6%	4,83
			Féminin	440	0,55 (0,50 - 0,60)	4,5%	0,22	0,35	0,56	0,88	1,35	1,77 (1,41 - 2,99)	22,4%	4,06
Phtalimide	PE	Viticole	Masculin	590	1,68 (1,42 - 1,97)	8,1%	<LOD	<LOQ	1,69	4,62	11,35	24,02 (18,28 - 35,73)	18,2%	253,49
			Féminin	694	2,58 (2,23 - 2,99)	7,4%	<LOD	<LOQ	2,59	7,48	20,61	32,42 (26,07 - 46,23)	15,5%	132,35
	PE	Non viticole	Masculin	190	1,92 (1,42 - 2,59)	15,2%	<LOD	0,79	1,62	5,30	17,83	22,85 (NC)	NC	105,33
			Féminin	244	3,32 (2,57 - 4,28)	12,9%	<LOD	0,97	3,52	10,07	20,99	35,49 (24,57 - 89,09)	45,4%	127,62
	PHE	Viticole	Masculin	360	1,01 (0,81 - 1,26)	11,0%	<LOD	<LOD	0,89	3,19	8,87	15,01 (11,11 - 39,81)	47,8%	103,90
			Féminin	440	2,42 (1,96 - 2,99)	10,7%	<LOD	<LOQ	2,67	9,03	28,12	36,94 (32,60 - 47,61)	10,2%	143,05
Acide phtalique	PE	Viticole	Masculin	590	24,30 (22,31 - 26,46)	4,3%	9,70	14,39	21,72	40,92	62,85	110,12 (76,78 - 172,89)	21,8%	646,72
			Féminin	694	29,73 (27,59 - 32,04)	3,7%	11,81	17,86	28,29	49,83	82,64	101,35 (96,84 - 154,14)	14,1%	927,44
	PE	Non viticole	Masculin	190	24,19 (20,98 - 27,89)	7,1%	10,78	15,31	22,74	36,12	53,24	70,34 (NC)	NC	417,69
			Féminin	244	28,60 (25,95 - 31,51)	4,9%	14,27	18,89	28,67	43,76	56,60	80,74 (64,64 - 136,46)	22,2%	195,42
	PHE	Viticole	Masculin	360	16,45 (13,95 - 19,40)	8,3%	<LOD	<LOD	17,90	30,97	56,34	91,89 (64,63 - 233,69)	46,0%	414,34
			Féminin	440	16,76 (14,52 - 19,35)	7,2%	<LOD	<LOQ	20,26	34,40	56,74	86,29 (64,99 - 172,48)	31,1%	1 412,85
TEB-OH	PE	Viticole	Masculin	590	0,44 (0,40 - 0,50)	5,6%	0,13	0,21	0,38	0,90	2,05	3,15 (2,49 - 4,85)	18,7%	14,16
			Féminin	694	0,44 (0,39 - 0,50)	6,2%	0,10	0,19	0,39	1,02	2,53	4,32 (3,40 - 5,79)	13,9%	11,37
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,47 (0,36 - 0,61)	13,2%	0,12	0,19	0,43	0,82	2,83	6,01 (2,83 - 9,44)	27,5%	9,44
			Féminin	244	0,52 (0,42 - 0,65)	10,9%	0,11	0,21	0,46	1,08	3,13	5,36 (3,59 - 10,93)	34,2%	66,34
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,30 (0,27 - 0,33)	5,0%	0,14	0,20	0,28	0,47	0,83	1,03 (0,96 - 1,76)	19,6%	4,53
			Féminin	440	0,31 (0,28 - 0,34)	5,0%	0,11	0,19	0,30	0,51	0,91	1,21 (1,05 - 1,42)	7,6%	4,61
Glyphosate	PE	Viticole	Masculin	590	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,13	0,20 (0,17 - 0,39)	27,6%	8,81
			Féminin	694	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,10	0,17 (0,14 - 0,20)	9,3%	0,84
	PE	Non viticole	Masculin	190	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,04	0,11	0,14 (0,14 - 0,23)	15,8%	1,15
			Féminin	244	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,12	0,25 (0,13 - 2,47)	231,2%	3,70
	PHE	Viticole	Masculin	360	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,12 (0,09 - 0,22)	27,9%	0,78
			Féminin	440	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,13 (0,08 - 0,22)	26,1%	1,60
AMPA	PE	Viticole	Masculin	590	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,07	0,12	0,15 (0,13 - 0,20)	11,8%	0,56
			Féminin	694	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,07	0,11	0,14 (0,12 - 0,17)	8,1%	0,75
	PE	Non viticole	Masculin	190	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,08	0,10	0,22 (0,12 - 0,42)	34,8%	0,42
			Féminin	244	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,09	0,15 (0,11 - 0,23)	20,6%	1,26
	PHE	Viticole	Masculin	360	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,06	0,11	0,17 (0,12 - 0,24)	17,2%	0,46
			Féminin	440	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,12 (0,11 - 0,19)	16,8%	0,51

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cuivre	PE	Viticole	Masculin	590	7,41 (7,20 - 7,62)	1,4%	5,45	6,24	7,19	8,53	10,18	11,72 (10,85 - 14,99)	8,8%	26,81
			Féminin	694	8,78 (8,43 - 9,15)	2,0%	6,18	7,04	8,27	9,85	12,89	16,05 (14,24 - 18,22)	6,2%	147,02
	PE	Non viticole	Masculin	190	7,67 (6,97 - 8,44)	4,8%	5,55	6,11	7,14	8,57	9,95	11,49 (9,95 - 135,65)	273,6%	135,65
			Féminin	244	8,64 (8,18 - 9,13)	2,8%	5,92	7,12	8,40	10,14	13,19	16,61 (13,73 - 28,20)	21,8%	28,20
	PHE	Viticole	Masculin	360	7,41 (7,07 - 7,77)	2,4%	5,32	6,20	7,14	8,51	10,12	11,87 (10,66 - 25,32)	30,9%	81,19
			Féminin	440	8,39 (8,09 - 8,70)	1,8%	6,26	7,05	8,04	9,61	11,55	13,23 (12,43 - 15,53)	5,8%	66,15
3-PBA	PE	Viticole	Masculin	590	0,78 (0,72 - 0,85)	4,0%	0,37	0,48	0,70	1,10	2,03	2,87 (2,28 - 4,31)	17,6%	35,61
			Féminin	694	0,96 (0,90 - 1,03)	3,4%	0,43	0,60	0,92	1,34	2,14	3,17 (2,62 - 5,08)	19,4%	27,75
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,77 (0,67 - 0,88)	6,9%	0,38	0,50	0,72	1,06	1,98	2,53 (2,37 - 12,85)	103,8%	12,85
			Féminin	244	0,97 (0,86 - 1,10)	6,2%	0,43	0,61	0,89	1,44	2,22	3,58 (2,58 - 5,58)	20,9%	27,36
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,61 (0,48 - 0,78)	12,2%	0,36	0,46	0,63	0,93	1,54	2,18 (1,62 - 6,48)	55,9%	12,89
			Féminin	440	0,83 (0,77 - 0,89)	3,7%	0,41	0,56	0,77	1,13	1,92	2,18 (2,07 - 2,60)	6,1%	9,77
4-F-3PBA	PE	Viticole	Masculin	590	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,04 (NC)	NC	1,06
			Féminin	694	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,05 (NC)	NC	0,50
	PE	Non viticole	Masculin	190	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,03 (NC)	NC	0,20
			Féminin	244	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,03 (NC)	NC	0,26
	PHE	Viticole	Masculin	360	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,05 (NC)	NC	2,02
			Féminin	440	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,04 (0,03 - 0,09)	37,8%	0,84
cis-DBCA	PE	Viticole	Masculin	590	0,24 (0,23 - 0,26)	3,6%	0,11	0,15	0,22	0,40	0,61	0,77 (0,75 - 1,02)	8,8%	8,70
			Féminin	694	0,29 (0,27 - 0,32)	4,2%	0,12	0,17	0,26	0,47	0,85	1,19 (1,06 - 1,45)	8,1%	7,49
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,26 (0,22 - 0,30)	7,9%	0,09	0,15	0,25	0,46	0,73	0,80 (0,73 - 1,59)	26,7%	2,31
			Féminin	244	0,29 (0,25 - 0,33)	6,8%	0,11	0,17	0,26	0,49	0,83	1,18 (0,95 - 2,01)	22,5%	5,94
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,26 (0,23 - 0,29)	5,7%	0,11	0,15	0,23	0,45	0,82	1,27 (0,98 - 1,91)	18,5%	6,34
			Féminin	440	0,27 (0,24 - 0,29)	4,4%	0,11	0,16	0,25	0,41	0,68	0,96 (0,81 - 1,69)	22,9%	4,31
cis-DCCA	PE	Viticole	Masculin	590	0,25 (0,23 - 0,28)	4,2%	0,12	0,16	0,23	0,35	0,66	1,03 (0,78 - 1,70)	22,2%	18,15
			Féminin	694	0,29 (0,26 - 0,31)	3,8%	0,12	0,17	0,26	0,41	0,74	1,26 (0,94 - 1,90)	18,9%	14,57
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,24 (0,21 - 0,27)	6,3%	0,11	0,15	0,25	0,36	0,51	0,71 (0,54 - 1,41)	30,7%	7,09
			Féminin	244	0,27 (0,23 - 0,31)	6,8%	0,12	0,16	0,26	0,40	0,68	0,95 (0,69 - 2,40)	45,2%	11,53
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,22 (0,20 - 0,25)	5,7%	0,11	0,14	0,20	0,28	0,51	1,11 (0,64 - 4,51)	87,1%	4,86
			Féminin	440	0,25 (0,23 - 0,27)	4,4%	0,12	0,17	0,24	0,36	0,60	0,88 (0,75 - 1,24)	14,1%	3,60
trans-DCCA	PE	Viticole	Masculin	590	0,51 (0,46 - 0,56)	4,6%	0,21	0,30	0,44	0,74	1,44	2,43 (1,83 - 3,85)	20,8%	38,22
			Féminin	694	0,56 (0,52 - 0,61)	4,0%	0,22	0,32	0,51	0,83	1,80	2,78 (2,35 - 4,06)	15,4%	25,41
	PE	Non viticole	Masculin	190	0,47 (0,41 - 0,53)	6,8%	0,21	0,30	0,46	0,69	0,95	1,75 (0,96 - 3,92)	42,1%	16,10
			Féminin	244	0,51 (0,44 - 0,59)	7,3%	0,21	0,29	0,47	0,80	1,49	2,04 (1,65 - 4,65)	36,7%	24,78
	PHE	Viticole	Masculin	360	0,43 (0,38 - 0,49)	6,0%	0,20	0,26	0,37	0,59	1,01	2,37 (1,25 - 8,59)	77,4%	13,35
			Féminin	440	0,51 (0,46 - 0,56)	4,6%	0,20	0,31	0,48	0,75	1,56	1,88 (1,62 - 2,59)	12,9%	7,31

Tableau 49 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes, en fonction de l'âge (résultats pondérés, exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,59 (0,50 - 0,68)	7,6%	0,22	0,37	0,63	0,94	1,54	1,99 (1,79 - 3,97)	27,4%	3,97
			35-49 ans	537	0,61 (0,55 - 0,68)	5,2%	0,25	0,37	0,59	1,01	1,87	2,44 (1,99 - 4,07)	21,3%	6,23
			50-69 ans	499	0,48 (0,43 - 0,53)	5,3%	0,17	0,31	0,46	0,88	1,47	2,07 (1,90 - 2,47)	6,9%	10,83
			70-79 ans	123	0,45 (0,37 - 0,54)	9,5%	0,15	0,24	0,49	0,83	1,43	1,80 (NC)	NC	5,51
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,61 (0,44 - 0,85)	16,9%	0,15	0,41	0,64	0,91	1,84	2,77 (NC)	NC	3,53
			35-49 ans	182	0,53 (0,44 - 0,65)	9,7%	0,16	0,30	0,56	1,06	1,58	2,34 (1,69 - 5,79)	43,8%	5,79
			50-69 ans	165	0,44 (0,35 - 0,55)	11,2%	0,13	0,26	0,52	0,81	1,49	2,26 (2,04 - 3,29)	13,8%	3,29
			70-79 ans	46	0,23 (0,15 - 0,35)	22,5%	0,03	0,11	0,29	0,54	0,98	1,90 (NC)	NC	2,68
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,71 (0,62 - 0,81)	6,9%	0,31	0,48	0,76	0,99	1,41	2,05 (NC)	NC	2,99
			35-49 ans	354	0,66 (0,58 - 0,74)	6,1%	0,24	0,39	0,66	1,11	1,69	2,43 (1,96 - 3,77)	18,6%	4,66
			50-69 ans	289	0,57 (0,50 - 0,64)	6,2%	0,20	0,34	0,57	0,98	1,61	2,00 (1,78 - 2,87)	13,6%	6,68
			70-79 ans	75	0,62 (0,52 - 0,73)	8,8%	0,30	0,37	0,53	1,11	1,66	2,56 (NC)	NC	3,14
Phtalimide	PE	Viticole	18-34 ans	125	1,81 (1,33 - 2,47)	15,7%	<LOD	<LOQ	1,76	5,96	12,00	25,20 (12,09 - 163,81)	150,5%	163,81
			35-49 ans	537	2,78 (2,33 - 3,32)	8,9%	<LOD	<LOQ	2,79	9,77	22,63	35,43 (28,29 - 42,57)	10,1%	424,18
			50-69 ans	499	2,16 (1,83 - 2,55)	8,3%	<LOD	<LOQ	2,19	6,30	14,84	29,80 (18,54 - 46,58)	23,5%	168,48
			70-79 ans	123	2,77 (2,04 - 3,75)	15,5%	<LOD	1,06	2,97	7,01	20,85	28,62 (22,58 - 77,38)	47,9%	82,96
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	2,14 (1,36 - 3,38)	23,5%	<LOD	1,15	2,72	4,84	10,14	22,86 (NC)	NC	189,55
			35-49 ans	182	3,23 (2,51 - 4,16)	12,7%	<LOQ	1,91	3,42	8,84	15,72	22,4 (18,79 - 44,21)	28,4%	77,43
			50-69 ans	165	2,85 (2,07 - 3,92)	16,3%	<LOD	1,18	3,12	8,12	21,18	34,79 (24,83 - 64,52)	28,5%	146,11
			70-79 ans	46	2,71 (1,54 - 4,78)	29,9%	<LOD	1,14	2,19	13,79	22,80	25,30 (NC)	NC	30,54
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	1,36 (0,94 - 1,97)	19,0%	<LOD	<LOQ	1,14	4,17	13,94	22,74 (NC)	NC	80,77
			35-49 ans	354	2,26 (1,72 - 2,96)	13,7%	<LOD	<LOQ	2,53	8,78	22,56	50,02 (30,51 - 56,24)	12,9%	131,91
			50-69 ans	289	1,62 (1,26 - 2,07)	12,6%	<LOD	<LOD	1,41	4,98	18,91	30,13 (26,06 - 39,47)	11,1%	110,10
			70-79 ans	75	3,05 (2,09 - 4,47)	19,5%	<LOQ	1,20	3,08	9,03	21,06	50,94 (NC)	NC	142,20
Acide phtalique	PE	Viticole	18-34 ans	125	27,48 (23,98 - 31,50)	6,8%	10,56	19,27	26,87	39,00	75,90	95,14 (75,90 - 223,36)	38,7%	223,36
			35-49 ans	537	31,76 (28,81 - 35,01)	4,9%	11,79	18,47	32,27	51,27	86,08	122,50 (104,08 - 265,78)	33,0%	747,61
			50-69 ans	499	29,60 (26,88 - 32,60)	4,8%	10,12	16,95	30,54	53,19	82,28	101,36 (87,20 - 177,12)	22,2%	944,02
			70-79 ans	123	31,00 (26,23 - 36,65)	8,4%	11,66	17,74	30,11	52,94	86,99	110,62 (87,05 - 282,22)	44,1%	282,22
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	35,82 (27,28 - 47,03)	13,8%	16,26	19,45	30,87	68,36	87,25	157,69 (NC)	NC	262,21
			35-49 ans	182	33,55 (30,10 - 37,39)	5,4%	15,57	23,08	31,41	52,74	76,69	89,42 (84,07 - 212,93)	36,0%	212,93
			50-69 ans	165	28,23 (24,78 - 32,16)	6,5%	10,55	17,93	27,28	44,32	74,60	81,46 (80,61 - 123,87)	13,3%	266,09
			70-79 ans	46	18,35 (13,27 - 25,38)	16,5%	5,63	9,58	17,00	28,15	46,77	88,50 (NC)	NC	551,01
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	13,56 (10,14 - 18,13)	14,7%	<LOD	8,49	21,44	28,72	45,49	59,22 (NC)	NC	203,36
			35-49 ans	354	18,39 (15,61 - 21,66)	8,2%	<LOQ	11,46	20,69	37,63	63,66	79,59 (71,85 - 107,50)	11,2%	376,31
			50-69 ans	289	21,29 (17,79 - 25,48)	9,0%	<LOQ	10,74	23,15	45,22	90,59	135,42 (105,93 - 318,81)	39,3%	370,80
			70-79 ans	75	24,53 (17,52 - 34,34)	17,2%	6,57	12,36	24,57	51,14	95,49	198,37 (NC)	NC	1 000,48

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Tébuconazole	PE	Viticole	18-34 ans	125	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,03
			35-49 ans	537	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,12
			50-69 ans	499	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,09
			70-79 ans	123	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,03
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,04
			35-49 ans	182	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,03
			50-69 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,11
			70-79 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,03
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOD	NC	0,06
			35-49 ans	354	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,72
			50-69 ans	289	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,37
			70-79 ans	75	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,18
TEB-OH	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,42 (0,35 - 0,51)	9,2%	0,16	0,21	0,43	0,70	1,44	2,75 (2,10 - 7,18)	46,1%	7,18
			35-49 ans	537	0,45 (0,39 - 0,52)	7,2%	0,11	0,23	0,42	0,92	2,32	3,68 (3,10 - 5,75)	18,0%	10,34
			50-69 ans	499	0,52 (0,46 - 0,60)	6,8%	0,12	0,24	0,52	1,25	2,67	3,80 (3,32 - 5,47)	14,2%	14,76
			70-79 ans	123	0,59 (0,45 - 0,77)	13,6%	0,13	0,29	0,72	1,35	3,58	4,33 (3,59 - 8,08)	26,0%	8,08
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,35 (0,27 - 0,47)	14,3%	0,10	0,20	0,35	0,63	1,08	1,59 (NC)	NC	7,17
			35-49 ans	182	0,61 (0,51 - 0,74)	9,2%	0,20	0,31	0,57	1,02	2,35	4,30 (2,35 - 7,73)	31,3%	11,52
			50-69 ans	165	0,68 (0,50 - 0,91)	15,1%	0,14	0,29	0,55	1,77	4,58	7,87 (5,89 - 79,4)	233,6%	79,40
			70-79 ans	46	0,39 (0,22 - 0,71)	31,2%	0,04	0,10	0,36	1,42	4,08	5,59 (NC)	NC	6,15
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,38 (0,33 - 0,45)	8,1%	0,18	0,23	0,38	0,58	0,83	1,13 (NC)	NC	2,38
			35-49 ans	354	0,35 (0,31 - 0,39)	5,6%	0,15	0,23	0,38	0,53	0,81	1,02 (0,88 - 2,71)	45,0%	5,77
			50-69 ans	289	0,35 (0,31 - 0,41)	6,9%	0,13	0,19	0,35	0,59	1,17	1,61 (1,40 - 4,06)	41,3%	5,18
			70-79 ans	75	0,31 (0,24 - 0,40)	13,6%	0,10	0,19	0,34	0,68	1,13	1,31 (NC)	NC	3,35
Glyphosate	PE	Viticole	18-34 ans	125	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,06	0,20	0,33 (0,29 - 1,17)	66,1%	1,17
			35-49 ans	537	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,06	0,10	0,15 (0,14 - 0,36)	36,9%	5,11
			50-69 ans	499	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,12	0,19 (0,15 - 0,32)	23,3%	13,49
			70-79 ans	123	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,12	0,17 (0,13 - 0,27)	21,0%	1,03
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,14	0,19 (NC)	NC	0,26
			35-49 ans	182	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,05	0,11	0,24 (0,24 - 0,41)	17,6%	0,90
			50-69 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,19	0,40 (0,27 - 3,65)	212,0%	3,65
			70-79 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,13 (NC)	NC	0,20
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,11 (NC)	NC	0,39
			35-49 ans	354	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,17 (0,10 - 0,35)	37,2%	2,48
			50-69 ans	289	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,12 (0,08 - 0,51)	87,5%	1,00
			70-79 ans	75	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,14	0,22 (0,14 - 0,33)	20,8%	0,33

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
AMPA	PE	Viticole	18-34 ans	125	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,06	0,11	0,15	0,24 (0,17 - 0,34)	18,6%	0,34
			35-49 ans	537	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,06	0,09	0,15	0,20 (0,17 - 0,22)	6,1%	0,96
			50-69 ans	499	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,10	0,16	0,20 (0,18 - 0,26)	10,7%	1,06
			70-79 ans	123	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,12	0,14 (0,12 - 0,34)	39,6%	0,45
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,10	0,11	0,18	0,21 (NC)	NC	0,28
			35-49 ans	182	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,06	0,09	0,18	0,27 (NC)	NC	0,58
			50-69 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,13	0,20 (0,15 - 0,45)	37,8%	0,60
			70-79 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,09 (NC)	NC	0,12
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,07	0,15	0,26 (NC)	NC	0,56
			35-49 ans	354	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,16	0,20 (0,18 - 0,38)	24,9%	0,55
			50-69 ans	289	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,13	0,17 (0,15 - 0,26)	17,9%	0,41
			70-79 ans	75	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,08	0,14 (NC)	NC	0,48
Cuivre	PE	Viticole	18-34 ans	125	10,28 (9,59 - 11,02)	3,5%	6,29	8,26	10,29	13,22	17,09	19,00 (17,22 - 27,39)	13,4%	27,39
			35-49 ans	537	9,95 (9,47 - 10,46)	2,5%	6,16	7,75	9,98	12,90	16,78	19,32 (17,67 - 22,50)	6,3%	64,69
			50-69 ans	499	8,44 (7,97 - 8,94)	2,9%	4,70	6,23	8,64	11,57	15,00	16,46 (15,70 - 20,84)	7,8%	101,55
			70-79 ans	123	7,57 (6,68 - 8,58)	6,3%	3,62	5,08	7,44	9,60	13,85	20,97 (NC)	NC	71,55
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	12,73 (11,21 - 14,46)	6,4%	6,48	10,42	12,96	17,22	19,57	23,51 (NC)	NC	23,77
			35-49 ans	182	9,52 (8,80 - 10,29)	3,9%	5,40	6,93	10,10	12,01	15,00	17,22 (NC)	NC	27,39
			50-69 ans	165	8,96 (7,78 - 10,33)	7,1%	4,64	6,29	8,77	12,46	15,95	16,52 (NC)	NC	91,76
			70-79 ans	46	5,39 (4,55 - 6,38)	8,5%	2,67	3,75	5,27	7,88	11,57	11,76 (NC)	14,3%	18,30
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	10,19 (9,23 - 11,24)	4,9%	5,85	7,82	9,91	13,79	16,08	19,45 (NC)	NC	25,42
			35-49 ans	354	10,48 (9,73 - 11,29)	3,7%	5,78	7,94	10,36	13,92	17,48	21,80 (18,81 - 38,51)	22,6%	72,06
			50-69 ans	289	8,51 (7,92 - 9,14)	3,6%	4,83	6,29	8,83	11,63	15,38	17,22 (16,08 - 24,59)	12,4%	29,68
			70-79 ans	75	7,60 (6,74 - 8,57)	6,0%	4,19	5,40	8,26	9,79	12,52	15,38 (13,15 - 30,63)	28,4%	30,63
3-PBA	PE	Viticole	18-34 ans	125	1,09 (0,95 - 1,24)	6,6%	0,53	0,71	0,97	1,55	3,03	4,67 (3,33 - 13,20)	52,9%	17,66
			35-49 ans	537	1,02 (0,94 - 1,10)	4,1%	0,45	0,69	0,96	1,53	2,27	2,91 (2,40 - 3,35)	8,1%	50,29
			50-69 ans	499	0,97 (0,87 - 1,08)	5,4%	0,33	0,55	0,89	1,55	2,74	4,24 (3,40 - 9,04)	33,3%	60,54
			70-79 ans	123	0,78 (0,66 - 0,93)	8,7%	0,27	0,46	0,74	1,26	2,33	4,00 (2,47 - 9,06)	41,2%	9,06
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	1,01 (0,85 - 1,20)	8,6%	0,51	0,75	0,96	1,41	1,93	2,01 (NC)	NC	6,21
			35-49 ans	182	1,06 (0,90 - 1,24)	7,9%	0,46	0,63	1,02	1,46	2,20	3,56 (2,35 - 24)	152,0%	24,00
			50-69 ans	165	1,01 (0,84 - 1,21)	9,0%	0,37	0,59	1,08	1,66	2,89	3,40 (2,89 - 5,33)	18,0%	11,52
			70-79 ans	46	0,64 (0,48 - 0,85)	14,8%	0,25	0,32	0,62	1,10	1,82	3,33 (NC)	NC	5,52
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	1,15 (0,95 - 1,38)	9,3%	0,47	0,70	0,92	1,97	2,69	4,99 (NC)	NC	17,81
			35-49 ans	354	0,90 (0,82 - 0,99)	4,9%	0,44	0,61	0,86	1,36	2,18	2,57 (2,23 - 3,16)	9,1%	24,93
			50-69 ans	289	0,70 (0,53 - 0,92)	13,8%	0,34	0,51	0,79	1,14	2,01	2,55 (2,09 - 5,60)	34,5%	6,05
			70-79 ans	75	0,77 (0,62 - 0,95)	10,9%	0,31	0,43	0,68	1,29	2,47	2,90 (NC)	NC	8,42

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cis-DBCA	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,35 (0,29 - 0,41)	8,4%	0,16	0,24	0,32	0,57	0,99	1,34 (1,31 - 3,16)	34,5%	4,19
			35-49 ans	537	0,34 (0,30 - 0,37)	4,9%	0,12	0,20	0,34	0,56	1,02	1,36 (1,26 - 1,81)	10,2%	5,03
			50-69 ans	499	0,28 (0,26 - 0,31)	5,2%	0,10	0,16	0,27	0,48	0,80	1,25 (0,89 - 1,87)	19,4%	16,73
			70-79 ans	123	0,23 (0,19 - 0,27)	8,4%	0,07	0,14	0,22	0,50	0,66	0,75 (0,69 - 1,71)	33,7%	1,71
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,32 (0,24 - 0,42)	13,9%	0,12	0,22	0,31	0,46	1,01	1,40 (NC)	NC	1,78
			35-49 ans	182	0,32 (0,28 - 0,36)	6,7%	0,11	0,19	0,34	0,53	0,68	1,00 (0,87 - 1,3)	10,6%	3,66
			50-69 ans	165	0,34 (0,27 - 0,41)	10,2%	0,12	0,18	0,33	0,63	1,06	1,49 (1,06 - 7,11)	101,7%	7,11
			70-79 ans	46	0,18 (0,13 - 0,26)	16,7%	0,05	0,09	0,16	0,34	0,84	1,11 (NC)	NC	2,81
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,40 (0,35 - 0,47)	7,7%	0,18	0,24	0,36	0,55	1,21	1,75 (NC)	NC	3,95
			35-49 ans	354	0,32 (0,28 - 0,38)	7,6%	0,11	0,20	0,31	0,50	1,08	2,19 (1,31 - 3,18)	21,4%	5,82
			50-69 ans	289	0,27 (0,24 - 0,31)	6,4%	0,09	0,14	0,27	0,52	0,90	1,02 (0,94 - 1,77)	20,2%	6,62
			70-79 ans	75	0,26 (0,20 - 0,34)	13,3%	0,10	0,14	0,23	0,43	0,97	1,83 (NC)	NC	3,20
Cis-DCCA	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,37 (0,32 - 0,43)	7,5%	0,16	0,20	0,33	0,58	1,17	1,54 (1,24 - 6,20)	80,8%	10,27
			35-49 ans	537	0,33 (0,30 - 0,36)	4,5%	0,13	0,22	0,32	0,49	0,75	1,06 (0,93 - 1,31)	8,9%	11,28
			50-69 ans	499	0,29 (0,26 - 0,33)	5,8%	0,09	0,16	0,27	0,51	0,91	1,49 (1,11 - 3,88)	46,6%	30,86
			70-79 ans	123	0,22 (0,18 - 0,27)	10,2%	0,06	0,12	0,19	0,35	0,86	1,82 (NC)	NC	5,23
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,33 (0,27 - 0,39)	9,8%	0,16	0,20	0,31	0,50	0,71	0,72 (NC)	NC	2,95
			35-49 ans	182	0,32 (0,27 - 0,39)	9,4%	0,12	0,19	0,28	0,50	0,85	1,45 (0,89 - 13,24)	213,8%	13,24
			50-69 ans	165	0,29 (0,25 - 0,35)	8,5%	0,09	0,20	0,30	0,56	0,75	0,94 (0,82 - 1,63)	21,8%	4,72
			70-79 ans	46	0,15 (0,11 - 0,21)	15,8%	0,06	0,07	0,13	0,31	0,60	0,69 (NC)	NC	1,86
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,40 (0,32 - 0,49)	10,8%	0,19	0,25	0,33	0,48	1,19	3,57 (NC)	NC	13,34
			35-49 ans	354	0,29 (0,26 - 0,32)	5,0%	0,13	0,18	0,28	0,44	0,63	0,87 (0,72 - 1,33)	17,8%	6,04
			50-69 ans	289	0,24 (0,21 - 0,27)	6,7%	0,08	0,14	0,24	0,40	0,71	0,83 (0,77 - 1,89)	33,8%	2,94
			70-79 ans	75	0,24 (0,19 - 0,30)	12,0%	0,09	0,14	0,19	0,35	0,92	1,42 (NC)	NC	4,97
Trans-DCCA	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,71 (0,61 - 0,84)	8,0%	0,28	0,40	0,66	1,05	2,37	3,53 (2,60 - 13,68)	78,4%	19,94
			35-49 ans	537	0,67 (0,60 - 0,74)	5,0%	0,26	0,41	0,61	1,03	1,85	2,52 (2,13 - 3,28)	11,4%	53,37
			50-69 ans	499	0,58 (0,51 - 0,65)	6,2%	0,17	0,30	0,52	1,04	2,02	3,26 (2,34 - 6,24)	29,9%	64,98
			70-79 ans	123	0,43 (0,35 - 0,52)	10,4%	0,12	0,21	0,40	0,80	1,77	3,25 (1,81 - 7,78)	45,9%	7,78
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,65 (0,52 - 0,81)	10,9%	0,29	0,41	0,58	1,12	1,51	2,05 (NC)	NC	7,03
			35-49 ans	182	0,66 (0,54 - 0,79)	9,6%	0,26	0,35	0,54	1,08	1,98	3,52 (2,01 - 30,06)	199,2%	30,06
			50-69 ans	165	0,54 (0,45 - 0,65)	9,3%	0,17	0,34	0,54	1,01	1,50	2,03 (1,56 - 3,06)	18,5%	15,83
			70-79 ans	46	0,28 (0,20 - 0,40)	17,4%	0,09	0,11	0,28	0,53	1,26	1,39 (NC)	NC	5,17
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,77 (0,62 - 0,97)	11,3%	0,32	0,47	0,61	0,96	2,24	8,62 (NC)	NC	25,43
			35-49 ans	354	0,59 (0,53 - 0,66)	5,3%	0,24	0,36	0,59	0,92	1,46	2,01 (1,79 - 3,19)	17,4%	25,81
			50-69 ans	289	0,47 (0,41 - 0,53)	6,4%	0,17	0,28	0,42	0,76	1,43	1,81 (1,59 - 4,73)	43,3%	7,14
			70-79 ans	75	0,47 (0,37 - 0,60)	12,5%	0,16	0,24	0,44	0,72	1,55	2,63 (NC)	NC	9,45

Tableau 50 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes, en fonction de l'âge (résultats pondérés et ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,41 (0,35 - 0,47)	6,9%	0,15	0,27	0,42	0,69	0,09	1,10 (0,92 - 3,62)	61,2%	3,62
			35-49 ans	537	0,47 (0,43 - 0,51)	4,4%	0,20	0,32	0,46	0,74	1,18	1,57 (1,32 - 2,04)	11,4%	4,68
			50-69 ans	499	0,48 (0,43 - 0,53)	4,9%	0,19	0,29	0,50	0,85	1,26	2,06 (1,56 - 3,03)	17,8%	11,36
			70-79 ans	123	0,56 (0,47 - 0,68)	9,1%	0,20	0,37	0,54	0,86	1,51	2,72 (NC)	NC	7,03
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,37 (0,27 - 0,50)	15,4%	0,11	0,24	0,40	0,61	1,11	1,25 (NC)	NC	2,47
			35-49 ans	182	0,41 (0,34 - 0,51)	10,3%	0,15	0,25	0,42	0,73	1,28	1,41 (1,34 - 2,80)	25,9%	2,80
			50-69 ans	165	0,43 (0,36 - 0,51)	8,6%	0,16	0,24	0,43	0,70	1,20	1,98 (1,70 - 2,94)	15,6%	2,94
			70-79 ans	46	0,37 (0,26 - 0,52)	17,6%	0,07	0,23	0,49	0,73	1,04	1,71 (NC)	NC	2,10
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,48 (0,41 - 0,57)	7,8%	0,25	0,38	0,51	0,68	0,89	1,37 (NC)	NC	2,99
			35-49 ans	354	0,48 (0,44 - 0,53)	4,9%	0,19	0,30	0,48	0,71	1,23	1,59 (1,37 - 2,50)	17,8%	4,00
			50-69 ans	289	0,55 (0,49 - 0,62)	5,6%	0,21	0,35	0,54	0,93	1,35	1,99 (1,44 - 3,05)	20,2%	4,83
			70-79 ans	75	0,73 (0,62 - 0,86)	8,3%	0,35	0,49	0,71	1,13	1,80	2,51 (NC)	NC	3,69
Phtalimide	PE	Viticole	18-34 ans	125	1,26 (0,93 - 1,70)	15,3%	<LOD	<LOQ	1,42	4,02	7,74	20,61 (8,33 - 105,66)	118,1%	105,66
			35-49 ans	537	2,11 (1,77 - 2,52)	8,9%	<LOD	<LOQ	1,87	6,23	17,04	27,70 (23,06 - 46,23)	20,9%	253,49
			50-69 ans	499	2,17 (1,83 - 2,57)	8,5%	<LOD	<LOQ	2,34	5,78	16,70	26,95 (23,10 - 39,85)	15,5%	132,35
			70-79 ans	123	3,50 (2,60 - 4,73)	15,2%	<LOD	1,04	3,25	10,29	24,02	45,45 (29,27 - 70,11)	22,5%	70,11
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	1,31 (0,81 - 2,12)	24,9%	<LOD	0,47	1,21	3,94	8,08	20,51 (NC)	NC	127,62
			35-49 ans	182	2,49 (1,90 - 3,26)	13,6%	<LOQ	1,22	2,18	7,93	15,40	17,83 (16,71 - 29,91)	18,5%	64,36
			50-69 ans	165	2,80 (2,06 - 3,81)	15,7%	<LOD	0,92	2,46	8,33	19,41	24,83 (20,99 - 95,37)	74,9%	105,33
			70-79 ans	46	4,45 (2,58 - 7,67)	28,6%	<LOD	1,51	4,03	20,66	37,56	46,58 (NC)	NC	89,09
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,93 (0,64 - 1,36)	19,4%	<LOD	<LOQ	0,93	2,34	10,65	13,79 (NC)	NC	70,79
			35-49 ans	354	1,65 (1,25 - 2,17)	13,9%	<LOD	<LOQ	2,02	6,38	20,56	28,12 (24,21 - 49,49)	22,5%	143,05
			50-69 ans	289	1,56 (1,22 - 2,01)	12,6%	<LOD	<LOD	1,43	6,02	17,66	35,23 (20,25 - 50,45)	21,4%	125,60
			70-79 ans	75	3,63 (2,45 - 5,37)	20,1%	<LOQ	1,20	4,69	9,44	38,92	47,20 (NC)	NC	94,26
Acide phtalique	PE	Viticole	18-34 ans	125	19,07 (16,76 - 21,70)	6,5%	8,40	12,57	17,87	28,83	46,90	70,22 (47,01 - 190,93)	51,2%	190,93
			35-49 ans	537	24,12 (22,05 - 26,38)	4,5%	10,20	14,36	21,95	39,55	60,88	94,74 (64,11 - 175,95)	29,5%	472,68
			50-69 ans	499	29,65 (27,13 - 32,40)	4,4%	11,73	17,86	29,41	50,76	76,78	103,68 (93 - 136,37)	10,5%	927,44
			70-79 ans	123	39,25 (33,58 - 45,88)	7,8%	16,65	23,99	37,25	58,80	110,12	152,37 (NC)	NC	317,42
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	21,87 (16,33 - 29,29)	14,8%	10,71	12,40	18,89	34,16	53,24	84,80 (NC)	NC	295,33
			35-49 ans	182	25,85 (23,30 - 28,68)	5,2%	13,69	17,54	24,39	38,72	55,45	62,12 (NC)	NC	109,30
			50-69 ans	165	27,74 (25,13 - 30,61)	4,9%	15,27	19,44	28,62	41,75	54,13	65,55 (54,70 - 88,11)	12,7%	195,42
			70-79 ans	46	30,11 (22,92 - 39,54)	13,8%	10,78	18,56	27,14	43,59	80,74	136,46 (NC)	NC	417,69
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	9,28 (6,90 - 12,48)	15,0%	<LOD	<LOQ	11,99	22,24	35,29	43,15 (NC)	NC	102,69
			35-49 ans	354	13,42 (11,65 - 15,44)	7,1%	<LOD	<LOQ	15,85	23,83	34,40	56,74 (47,39 - 82,78)	15,6%	365,20
			50-69 ans	289	20,59 (17,43 - 24,32)	8,4%	<LOD	<LOD	22,87	42,75	64,63	146,07 (76,60 - 191,97)	19,7%	343,01
			70-79 ans	75	29,16 (21,85 - 38,93)	14,6%	<LOQ	16,37	30,18	47,02	91,89	233,69 (NC)	NC	1 412,85

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Tébuconazole	PE	Viticole	18-34 ans	125	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,04
			35-49 ans	537	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,07
			50-69 ans	499	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,07
			70-79 ans	123	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	0,07
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,04
			35-49 ans	182	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,07
			50-69 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,09
			70-79 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,06
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOD	NC	0,06
			35-49 ans	354	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,72
			50-69 ans	289	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,37
			70-79 ans	75	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,18
TEB-OH	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,29 (0,25 - 0,35)	8,8%	0,11	0,16	0,27	0,56	1,11	1,52 (1,26 - 2,42)	19,1%	4,32
			35-49 ans	537	0,34 (0,30 - 0,39)	6,8%	0,10	0,18	0,30	0,61	1,53	2,59 (2,00 - 5,90)	37,6%	14,16
			50-69 ans	499	0,52 (0,46 - 0,59)	6,2%	0,15	0,25	0,44	1,17	2,35	3,59 (3,20 - 5,31)	14,6%	11,37
			70-79 ans	123	0,74 (0,57 - 0,97)	13,6%	0,16	0,35	0,68	2,14	3,75	6,02 (5,26 - 9,90)	19,3%	9,90
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,22 (0,17 - 0,28)	13,4%	0,07	0,13	0,20	0,42	0,57	0,81 (NC)	NC	12,39
			35-49 ans	182	0,47 (0,40 - 0,56)	8,2%	0,18	0,26	0,47	0,74	1,57	2,69 (1,94 - 8,09)	57,1%	9,44
			50-69 ans	165	0,66 (0,49 - 0,89)	15,1%	0,16	0,26	0,52	1,89	3,70	7,67 (5,05 - 66,34)	199,7%	66,34
			70-79 ans	46	0,65 (0,39 - 1,08)	26,9%	0,09	0,18	0,68	1,49	7,27	7,37 (NC)	NC	8,80
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,26 (0,23 - 0,30)	7,6%	0,14	0,17	0,23	0,37	0,73	0,88 (NC)	NC	1,09
			35-49 ans	354	0,26 (0,23 - 0,28)	5,0%	0,11	0,18	0,26	0,37	0,55	0,84 (0,59 - 1,15)	16,5%	4,10
			50-69 ans	289	0,34 (0,30 - 0,39)	6,2%	0,13	0,21	0,29	0,57	1,04	1,42 (1,23 - 2,72)	26,3%	4,61
			70-79 ans	75	0,37 (0,30 - 0,45)	10,7%	0,14	0,23	0,36	0,75	0,91	1,05 (0,91 - 4,04)	74,6%	4,04
Glyphosate	PE	Viticole	18-34 ans	125	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,04	0,11	0,17 (0,13 - 0,84)	101,6%	0,84
			35-49 ans	537	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,08	0,13 (0,09 - 0,35)	49,6%	4,10
			50-69 ans	499	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,12	0,19 (0,15 - 0,32)	23,0%	8,81
			70-79 ans	123	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,15	0,20 (NC)	NC	0,84
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,11 (NC)	NC	0,16
			35-49 ans	182	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,09	0,17 (0,10 - 0,31)	30,7%	0,57
			50-69 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,15	0,33 (NC)	NC	3,70
			70-79 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,25 (NC)	NC	0,60
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,08 (NC)	NC	0,22
			35-49 ans	354	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,10 (0,08 - 0,19)	25,9%	1,60
			50-69 ans	289	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,12 (0,06 - 0,37)	64,9%	0,78
			70-79 ans	75	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,13	0,20 (0,16 - 0,70)	67,8%	0,70

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
AMPA	PE	Viticole	18-34 ans	125	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,05	0,07	0,09	0,13 (0,10 - 0,27)	34,8%	0,27
			35-49 ans	537	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,07	0,10	0,13 (0,11 - 0,16)	8,4%	0,54
			50-69 ans	499	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,08	0,12	0,18 (0,14 - 0,23)	12,6%	0,75
			70-79 ans	123	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,12	0,17 (0,12 - 0,28)	22,6%	0,28
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,07	0,11	0,11 (NC)	NC	0,15
			35-49 ans	182	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,08	0,12	0,22 (NC)	NC	0,40
			50-69 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,10	0,13 (0,10 - 0,26)	32,4%	1,26
			70-79 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,18 (NC)	NC	0,18
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,05	0,09	0,11 (NC)	NC	0,25
			35-49 ans	354	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,10	0,11 (0,11 - 0,23)	28,5%	0,35
			50-69 ans	289	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,12	0,17 (0,14 - 0,23)	12,8%	0,51
			70-79 ans	75	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,07	0,12 (NC)	NC	0,46
Cuivre	PE	Viticole	18-34 ans	125	7,13 (6,82 - 7,45)	2,2%	5,35	6,18	6,94	8,09	9,53	11,27 (9,79 - 15,27)	12,2%	15,27
			35-49 ans	537	7,56 (7,31 - 7,82)	1,7%	5,58	6,39	7,41	8,62	10,12	13,33 (10,52 - 16,85)	11,9%	50,46
			50-69 ans	499	8,46 (8,11 - 8,82)	2,1%	6,12	6,92	8,14	9,54	12,11	14,24 (12,89 - 16,88)	7,0%	147,02
			70-79 ans	123	9,58 (8,69 - 10,57)	4,9%	6,00	7,44	9,09	10,65	15,07	18,91 (NC)	NC	138,11
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	7,77 (7,18 - 8,41)	4,0%	6,03	6,86	7,23	9,56	10,53	12,46 (NC)	NC	14,37
			35-49 ans	182	7,33 (7,03 - 7,64)	2,1%	5,57	6,10	7,18	8,62	9,69	10,42 (10,42 - 13,47)	7,3%	17,16
			50-69 ans	165	8,80 (7,82 - 9,91)	5,9%	5,81	7,14	8,30	9,95	11,66	16,23 (NC)	NC	135,65
			70-79 ans	46	8,84 (7,83 - 9,98)	6,1%	5,85	7,12	8,43	10,51	13,51	16,77 (NC)	NC	20,38
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	6,97 (6,54 - 7,43)	3,2%	5,12	5,99	6,76	7,85	10,07	11,78 (NC)	NC	13,13
			35-49 ans	354	7,65 (7,28 - 8,04)	2,5%	5,49	6,32	7,37	8,88	10,50	13,17 (11,20 - 22,73)	21,9%	81,19
			50-69 ans	289	8,23 (7,86 - 8,62)	2,3%	6,16	6,85	7,88	9,41	11,48	13,53 (12,11 - 25,32)	24,4%	33,12
			70-79 ans	75	9,04 (8,24 - 9,92)	4,6%	6,60	7,67	8,74	10,04	11,40	19,90 (NC)	NC	66,15
3-PBA	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,76 (0,68 - 0,85)	5,6%	0,37	0,51	0,75	1,02	1,52	2,58 (2,03 - 6,28)	41,2%	8,08
			35-49 ans	537	0,77 (0,72 - 0,83)	3,8%	0,39	0,52	0,75	1,08	1,53	2,08 (1,81 - 2,92)	13,3%	29,58
			50-69 ans	499	0,97 (0,88 - 1,06)	4,8%	0,41	0,58	0,85	1,43	2,35	3,41 (2,71 - 14,16)	84,0%	35,61
			70-79 ans	123	0,99 (0,86 - 1,14)	7,0%	0,43	0,56	0,99	1,44	2,37	3,76 (2,37 - 7,42)	33,5%	7,42
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,62 (0,53 - 0,72)	7,3%	0,35	0,46	0,56	0,82	1,11	1,19 (1,11 - 5,61)	94,5%	5,61
			35-49 ans	182	0,81 (0,69 - 0,97)	8,6%	0,39	0,50	0,76	1,06	1,65	2,79 (1,76 - 27,36)	229,1%	27,36
			50-69 ans	165	0,99 (0,85 - 1,16)	8,0%	0,42	0,62	0,97	1,57	2,47	3,31 (2,53 - 5,30)	20,9%	11,48
			70-79 ans	46	1,04 (0,84 - 1,29)	10,8%	0,52	0,69	0,90	1,57	3,01	4,19 (NC)	NC	5,58
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,78 (0,67 - 0,93)	8,3%	0,36	0,49	0,74	1,10	1,89	3,93 (NC)	NC	6,48
			35-49 ans	354	0,66 (0,60 - 0,72)	4,3%	0,37	0,48	0,65	0,93	1,34	1,67 (1,51 - 1,96)	6,8%	12,89
			50-69 ans	289	0,68 (0,52 - 0,89)	13,7%	0,40	0,52	0,71	1,02	1,95	2,36 (2,09 - 4,5)	25,6%	9,77
			70-79 ans	75	0,91 (0,77 - 1,08)	8,3%	0,44	0,58	0,86	1,35	2,07	2,55 (NC)	NC	7,65

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cis-DBCA	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,24 (0,21 - 0,29)	8,3%	0,11	0,16	0,23	0,37	0,74	0,91 (0,75 - 2,72)	54,0%	2,72
			35-49 ans	537	0,26 (0,23 - 0,28)	4,5%	0,11	0,16	0,24	0,40	0,66	1,02 (0,77 - 1,45)	16,6%	3,32
			50-69 ans	499	0,28 (0,26 - 0,31)	4,5%	0,12	0,16	0,26	0,47	0,78	1,15 (0,92 - 1,45)	11,5%	8,70
			70-79 ans	123	0,29 (0,25 - 0,33)	7,3%	0,12	0,18	0,29	0,52	0,75	0,85 (0,75 - 2,11)	40,2%	2,11
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,20 (0,15 - 0,25)	12,8%	0,09	0,13	0,19	0,28	0,67	0,73 (NC)	NC	1,15
			35-49 ans	182	0,25 (0,22 - 0,28)	6,0%	0,10	0,15	0,23	0,37	0,56	0,64 (0,61 - 1,09)	18,5%	2,73
			50-69 ans	165	0,33 (0,27 - 0,40)	9,2%	0,12	0,19	0,38	0,56	0,94	1,31 (1,10 - 2,11)	19,4%	5,94
			70-79 ans	46	0,30 (0,23 - 0,39)	13,3%	0,12	0,18	0,30	0,51	0,80	1,59 (NC)	NC	4,35
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,28 (0,23 - 0,32)	8,1%	0,13	0,17	0,24	0,37	0,70	1,02 (NC)	NC	3,21
			35-49 ans	354	0,24 (0,21 - 0,27)	6,3%	0,09	0,14	0,22	0,36	0,82	1,38 (0,98 - 1,98)	18,1%	3,33
			50-69 ans	289	0,26 (0,24 - 0,29)	5,6%	0,11	0,15	0,24	0,44	0,71	1,12 (0,80 - 1,69)	19,9%	6,34
			70-79 ans	75	0,31 (0,25 - 0,38)	10,6%	0,13	0,16	0,25	0,50	0,96	2,00 (NC)	NC	2,71
Cis-DCCA	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,26 (0,23 - 0,29)	6,1%	0,12	0,16	0,23	0,36	0,60	0,89 (0,68 - 2,95)	63,9%	4,70
			35-49 ans	537	0,25 (0,23 - 0,27)	4,2%	0,11	0,16	0,24	0,36	0,57	0,72 (0,68 - 1,16)	16,7%	8,94
			50-69 ans	499	0,29 (0,26 - 0,32)	5,1%	0,12	0,17	0,25	0,43	0,78	1,15 (0,98 - 1,98)	21,7%	18,15
			70-79 ans	123	0,28 (0,24 - 0,32)	7,6%	0,13	0,16	0,23	0,37	0,84	1,57 (0,99 - 2,73)	27,7%	2,73
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,20 (0,17 - 0,23)	7,6%	0,11	0,15	0,18	0,27	0,40	0,41 (NC)	NC	2,67
			35-49 ans	182	0,25 (0,20 - 0,30)	9,8%	0,11	0,14	0,21	0,37	0,59	1,03 (0,60 - 11,53)	266,5%	11,53
			50-69 ans	165	0,29 (0,25 - 0,33)	7,2%	0,14	0,19	0,29	0,39	0,69	0,89 (0,76 - 2,40)	46,0%	4,71
			70-79 ans	46	0,25 (0,20 - 0,32)	12,5%	0,11	0,14	0,26	0,41	0,66	1,41 (NC)	NC	1,51
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,27 (0,22 - 0,33)	9,6%	0,12	0,18	0,23	0,32	0,85	1,49 (NC)	NC	4,86
			35-49 ans	354	0,21 (0,19 - 0,23)	4,3%	0,11	0,13	0,20	0,29	0,46	0,57 (0,53 - 0,87)	14,9%	3,60
			50-69 ans	289	0,23 (0,20 - 0,26)	6,0%	0,11	0,14	0,21	0,32	0,74	1,01 (0,75 - 1,38)	15,7%	3,55
			70-79 ans	75	0,28 (0,23 - 0,35)	10,4%	0,13	0,17	0,27	0,36	0,64	1,56 (NC)	NC	4,51
Trans-DCCA	PE	Viticole	18-34 ans	125	0,50 (0,43 - 0,57)	6,7%	0,21	0,29	0,44	0,69	1,38	2,15 (1,63 - 6,51)	56,6%	9,12
			35-49 ans	537	0,51 (0,46 - 0,56)	4,7%	0,22	0,33	0,48	0,74	1,28	1,88 (1,49 - 2,50)	13,5%	31,39
			50-69 ans	499	0,58 (0,52 - 0,64)	5,5%	0,21	0,31	0,51	0,92	1,84	3,45 (2,56 - 6,99)	32,1%	38,22
			70-79 ans	123	0,54 (0,46 - 0,64)	8,5%	0,21	0,30	0,47	0,80	2,35	3,24 (2,43 - 4,32)	14,6%	4,32
	PE	Non viticole	18-34 ans	41	0,40 (0,33 - 0,47)	8,8%	0,21	0,27	0,36	0,62	0,82	0,85 (0,82 - 6,35)	163,3%	6,35
			35-49 ans	182	0,51 (0,41 - 0,62)	10,3%	0,21	0,29	0,43	0,69	1,23	2,04 (1,27 - 24,78)	288,2%	24,78
			50-69 ans	165	0,53 (0,46 - 0,63)	7,9%	0,23	0,36	0,52	0,80	1,53	1,90 (1,61 - 3,87)	29,8%	15,77
			70-79 ans	46	0,46 (0,35 - 0,61)	13,7%	0,18	0,25	0,44	0,87	1,26	3,33 (NC)	NC	3,92
	PHE	Viticole	18-34 ans	82	0,53 (0,43 - 0,65)	10,2%	0,24	0,32	0,46	0,64	1,78	4,83 (NC)	NC	9,26
			35-49 ans	354	0,43 (0,39 - 0,47)	4,6%	0,21	0,26	0,40	0,60	1,01	1,59 (1,07 - 2,03)	15,1%	13,35
			50-69 ans	289	0,45 (0,40 - 0,51)	6,2%	0,18	0,26	0,40	0,68	1,41	2,09 (1,65 - 3,71)	24,6%	6,90
			70-79 ans	75	0,56 (0,45 - 0,70)	11,4%	0,22	0,31	0,51	0,93	1,61	2,64 (NC)	NC	8,59

Tableau 51 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes, en fonction de la distance entre le logement et les vignes (résultats pondérés, exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	0-50 m	403	0,59 (0,53 - 0,66)	5,7%	0,22	0,35	0,59	0,99	1,90	2,39 (2,13 - 4,66)	26,5%	8,71
			51-100 m	238	0,52 (0,44 - 0,61)	7,9%	0,17	0,34	0,55	0,90	1,38	2,10 (1,64 - 4,07)	28,9%	7,65
			101-250 m	382	0,48 (0,42 - 0,54)	5,9%	0,17	0,27	0,49	0,85	1,53	2,02 (1,70 - 3,11)	17,4%	10,83
			251-700 m	261	0,52 (0,46 - 0,60)	6,7%	0,17	0,32	0,55	0,89	1,46	1,95 (1,84 - 4,21)	30,5%	7,01
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,44 (0,38 - 0,50)	7,2%	0,11	0,23	0,49	0,89	1,61	2,04 (1,71 - 3,29)	19,3%	5,79
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,69 (0,60 - 0,78)	6,6%	0,28	0,41	0,70	1,16	1,82	2,10 (1,92 - 4,22)	27,4%	4,66
			51-100 m	154	0,58 (0,51 - 0,66)	6,5%	0,24	0,38	0,68	0,95	1,22	1,77 (1,38 - 2,13)	10,5%	3,93
			101-250 m	251	0,61 (0,55 - 0,69)	5,6%	0,26	0,37	0,57	1,01	1,48	2,22 (1,61 - 3,06)	16,3%	4,74
			251-700 m	164	0,61 (0,52 - 0,71)	7,9%	0,20	0,36	0,60	1,02	1,62	2,28 (1,77 - 6,68)	53,9%	6,68
Phtalimide	PE	Viticole	0-50 m	403	2,99 (2,47 - 3,62)	9,6%	<LOD	1,26	3,14	7,87	20,58	34,33 (28,29 - 49,12)	15,2%	163,81
			51-100 m	238	2,32 (1,75 - 3,08)	14,3%	<LOD	<LOQ	2,26	7,14	18,08	42,57 (28,62 - 97,75)	40,6%	97,75
			101-250 m	382	2,06 (1,68 - 2,54)	10,5%	<LOD	<LOQ	2,15	6,02	16,76	29,80 (22,84 - 53,68)	25,9%	424,18
			251-700 m	261	2,11 (1,71 - 2,59)	10,4%	<LOD	<LOQ	2,34	6,50	14,12	21,03 (15,11 - 36,41)	25,3%	90,05
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	2,79 (2,32 - 3,37)	9,4%	<LOD	1,18	3,05	8,03	18,83	25,85 (22,80 - 37,69)	14,6%	189,55
	PHE	Viticole	0-50 m	231	1,92 (1,42 - 2,58)	15,2%	<LOD	<LOQ	1,55	7,02	22,49	39,47 (36,40 - 106,64)	44,5%	142,20
			51-100 m	154	1,44 (1,01 - 2,04)	17,9%	<LOD	<LOQ	1,14	5,88	14,43	27,20 (15,32 - 77,37)	57,0%	77,37
			101-250 m	251	2,10 (1,61 - 2,73)	13,4%	<LOD	<LOQ	2,63	5,62	21,06	26,06 (22,74 - 76,82)	51,9%	90,95
			251-700 m	164	1,91 (1,40 - 2,61)	15,9%	<LOD	<LOQ	1,51	7,21	21,55	42,16 (26,09 - 55,74)	17,6%	91,98
Acide phtalique	PE	Viticole	0-50 m	403	31,67 (28,43 - 35,28)	5,4%	11,48	18,45	32,24	54,8	83,67	121,55 (87,20 - 233,63)	30,1%	758,31
			51-100 m	238	29,55 (25,49 - 34,26)	7,4%	10,14	15,71	28,44	51,27	81,76	122,50 (90,41 - 418,08)	66,9%	418,08
			101-250 m	382	28,80 (25,92 - 32,01)	5,3%	10,12	16,49	27,97	50,65	82,28	100,75 (88,13 - 130,76)	10,6%	944,02
			251-700 m	261	30,09 (26,76 - 33,84)	5,9%	10,98	18,73	29,67	48,40	84,01	112,56 (94,81 - 265,78)	38,0%	747,61
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	28,60 (25,91 - 31,56)	4,9%	10,55	18,28	27,27	46,77	80,03	89,42 (84,07 - 157,69)	20,9%	551,01
	PHE	Viticole	0-50 m	231	20,67 (16,61 - 25,71)	11,0%	4,50	10,66	23,10	41,95	79,59	107,50 (84,64 - 378,89)	68,4%	378,89
			51-100 m	154	17,87 (13,29 - 24,02)	15,0%	3,34	9,26	20,61	47,71	81,92	90,35 (NC)	NC	248,65
			101-250 m	251	20,04 (16,45 - 24,43)	10,0%	4,48	12,03	24,57	40,12	75,05	105,93 (85,10 - 277,23)	45,3%	1 000,48
			251-700 m	164	17,98 (14,57 - 22,19)	10,6%	3,85	10,90	21,44	34,00	70,52	91,59 (72,59 - 318,81)	67,2%	318,81
Tébuconazole	PE	Viticole	0-50 m	403	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,12
			51-100 m	238	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,03
			101-250 m	382	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,04
			251-700 m	261	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,03
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,11
	PHE	Viticole	0-50 m	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,72
			51-100 m	154	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,19
			101-250 m	251	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,37
			251-700 m	164	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,13

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
TEB-OH	PE	Viticole	0-50 m	403	0,56 (0,48 - 0,66)	8,3%	0,15	0,26	0,52	1,40	3,15	3,8 (3,56 - 4,76)	7,9%	14,76
			51-100 m	238	0,47 (0,38 - 0,57)	10,0%	0,11	0,25	0,48	0,88	2,60	3,02 (2,78 - 5,23)	20,3%	6,46
			101-250 m	382	0,48 (0,41 - 0,56)	8,0%	0,11	0,25	0,45	1,05	2,60	4,43 (2,80 - 5,52)	15,4%	8,08
			251-700 m	261	0,45 (0,39 - 0,53)	8,2%	0,12	0,21	0,46	0,93	1,82	3,76 (2,32 - 6,25)	26,1%	11,85
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,54 (0,45 - 0,64)	8,6%	0,11	0,25	0,51	1,17	3,14	5,89 (4,30 - 8,40)	17,4%	79,40
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,40 (0,34 - 0,48)	8,8%	0,14	0,21	0,38	0,72	1,39	2,71 (1,88 - 5,18)	30,4%	5,18
			51-100 m	154	0,32 (0,26 - 0,38)	9,1%	0,14	0,19	0,34	0,53	0,83	1,40 (0,97 - 2,38)	25,2%	2,38
			101-250 m	251	0,32 (0,27 - 0,36)	7,2%	0,11	0,19	0,35	0,55	0,84	1,07 (1,01 - 1,40)	8,9%	2,44
			251-700 m	164	0,37 (0,33 - 0,43)	6,8%	0,15	0,22	0,39	0,59	0,90	1,19 (0,94 - 4,06)	65,3%	5,77
	Glyphosate	PE	Viticole	0-50 m	403	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,19	0,32 (0,21 - 1,15)	72,9%
51-100 m				238	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,12	0,18 (0,13 - 1,17)	144,4%	1,20
101-250 m				382	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,05	0,11	0,15 (0,12 - 0,40)	46,3%	5,11
251-700 m				261	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,11	0,14 (0,12 - 0,20)	15,0%	0,68
PE		Non viticole	> 1 000 m	434	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,15	0,24 (0,19 - 0,40)	22,1%	3,65
PHE		Viticole	0-50 m	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,22 (0,12 - 0,57)	50,2%	0,57
			51-100 m	154	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,13 (0,07 – 1,00)	183,7%	1,00
			101-250 m	251	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,11 (0,08 - 0,51)	103,1%	0,70
			251-700 m	164	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,27 (0,10 - 0,44)	31,7%	2,48
AMPA		PE	Viticole	0-50 m	403	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,16	0,22 (0,18 - 0,35)	19,4%
	51-100 m			238	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,15	0,18 (0,15 - 0,35)	26,7%	0,36
	101-250 m			382	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,09	0,14	0,20 (0,17 - 0,24)	8,1%	1,06
	251-700 m			261	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,14	0,19 (0,16 - 0,29)	17,9%	0,45
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	NC	NC	<LOD	<LOD	0,05	0,09	0,15	0,20 (0,18 - 0,33)	18,6%	0,60
	PHE	Viticole	0-50 m	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,15	0,20 (0,16 - 0,56)	49,5%	0,56
			51-100 m	154	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,10	0,14 (0,11 - 0,39)	47,6%	0,39
			101-250 m	251	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,12	0,18 (0,15 - 0,27)	16,6%	0,41
			251-700 m	164	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,15	0,23 (0,17 - 0,55)	42,0%	0,55
	Cuivre	PE	Viticole	0-50 m	403	8,86 (8,29 - 9,48)	3,4%	4,77	6,86	9,21	11,63	15,19	19,19 (16,97 - 24,59)	9,9%
51-100 m				238	8,85 (8,25 - 9,51)	3,6%	4,96	6,61	9,09	12,65	14,68	16,71 (15,12 - 19,13)	6,0%	30,95
101-250 m				382	8,78 (8,25 - 9,35)	3,1%	4,89	6,55	8,83	12,20	15,63	18,49 (15,76 - 22,50)	9,1%	64,69
251-700 m				261	9,50 (8,79 - 10,27)	3,9%	5,08	6,93	9,09	13,09	17,03	19,32 (17,67 - 71,55)	69,7%	101,55
PE		Non viticole	> 1 000 m	434	8,83 (8,19 - 9,52)	3,8%	3,94	6,29	9,53	12,52	16,52	18,75 (17,22 - 23,77)	8,7%	91,76
PHE		Viticole	0-50 m	231	8,76 (8,05 - 9,54)	4,2%	5,40	6,80	9,02	10,99	14,81	19,45 (16,08 - 26,37)	13,2%	34,12
			51-100 m	154	9,01 (8,18 - 9,93)	4,9%	4,83	6,55	8,96	12,26	16,01	17,79 (NC)	NC	20,08
			101-250 m	251	8,97 (8,27 - 9,73)	4,1%	4,89	6,29	9,21	12,52	15,89	19,19 (18,24 - 25,55)	9,5%	43,40
			251-700 m	164	9,87 (9,05 - 10,76)	4,3%	5,59	7,44	9,98	13,60	16,33	18,81 (16,97 - 38,51)	28,6%	72,06

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
3-PBA	PE	Viticole	0-50 m	403	0,99 (0,89 - 1,10)	5,2%	0,41	0,65	0,96	1,42	2,29	4,15 (2,72 - 9,06)	38,1%	50,29
			51-100 m	238	1,03 (0,86 - 1,23)	8,9%	0,35	0,56	0,88	1,77	3,11	7,66 (4,00 - 19,64)	51,0%	23,71
			101-250 m	382	0,94 (0,84 - 1,05)	5,6%	0,38	0,55	0,89	1,56	2,50	3,35 (2,97 - 4,54)	11,7%	60,54
			251-700 m	261	0,94 (0,84 - 1,05)	5,6%	0,42	0,59	0,89	1,42	2,26	4,04 (2,66 - 7,45)	29,7%	19,17
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,94 (0,85 - 1,05)	5,2%	0,37	0,57	0,96	1,46	2,33	3,33 (2,89 - 5,33)	18,4%	24,00
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,63 (0,41 - 0,96)	22,2%	0,38	0,51	0,74	1,02	1,90	2,23 (2,00 - 9,42)	83,4%	24,93
			51-100 m	154	0,85 (0,73 - 1,00)	8,0%	0,33	0,51	0,84	1,43	2,13	2,35 (NC)	NC	10,47
			101-250 m	251	0,89 (0,77 - 1,02)	7,0%	0,36	0,57	0,82	1,33	2,54	3,70 (2,57 - 8,42)	39,6%	9,42
			251-700 m	164	0,98 (0,87 - 1,11)	6,1%	0,43	0,64	0,99	1,38	2,37	2,75 (2,55 - 17,81)	138,6%	17,81
	Cis-DBCA	PE	Viticole	0-50 m	403	0,33 (0,29 - 0,37)	5,6%	0,10	0,18	0,35	0,59	0,83	1,31 (1,05 - 1,62)	10,9%
51-100 m				238	0,27 (0,23 - 0,31)	8,0%	0,09	0,18	0,28	0,45	0,72	1,04 (0,77 - 1,77)	23,9%	2,85
101-250 m				382	0,29 (0,26 - 0,33)	5,6%	0,11	0,18	0,27	0,51	0,83	1,28 (0,96 - 2,26)	25,4%	4,24
251-700 m				261	0,30 (0,26 - 0,34)	6,4%	0,12	0,18	0,28	0,50	0,80	1,36 (0,86 - 2,16)	23,9%	16,73
PE		Non viticole	> 1 000 m	434	0,30 (0,26 - 0,33)	5,7%	0,09	0,16	0,31	0,51	0,96	1,17 (1,03 - 1,79)	16,2%	7,11
PHE		Viticole	0-50 m	231	0,29 (0,26 - 0,34)	7,0%	0,12	0,18	0,30	0,52	0,89	1,02 (0,97 - 2,15)	28,9%	5,31
			51-100 m	154	0,31 (0,25 - 0,39)	10,7%	0,10	0,17	0,31	0,54	0,99	1,78 (NC)	NC	3,47
			101-250 m	251	0,29 (0,25 - 0,34)	7,8%	0,09	0,15	0,26	0,47	0,94	1,77 (1,01 - 3,20)	31,0%	6,62
			251-700 m	164	0,32 (0,27 - 0,38)	8,1%	0,11	0,17	0,31	0,64	1,03	1,52 (1,31 - 2,56)	20,5%	5,82
Cis-DCCA		PE	Viticole	0-50 m	403	0,30 (0,27 - 0,33)	5,5%	0,11	0,17	0,30	0,48	0,74	1,26 (0,85 - 2,52)	33,0%
	51-100 m			238	0,34 (0,28 - 0,41)	9,7%	0,10	0,18	0,29	0,60	1,42	2,09 (1,79 - 7,77)	71,6%	10,73
	101-250 m			382	0,29 (0,26 - 0,33)	6,3%	0,09	0,16	0,28	0,48	0,94	1,24 (1,16 - 1,74)	11,8%	30,86
	251-700 m			261	0,29 (0,25 - 0,33)	6,3%	0,10	0,17	0,29	0,46	0,78	1,20 (0,80 - 2,22)	29,7%	10,06
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,27 (0,24 - 0,31)	5,5%	0,09	0,17	0,28	0,46	0,72	0,98 (0,83 - 1,63)	20,4%	13,24
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,25 (0,21 - 0,28)	6,9%	0,10	0,16	0,24	0,35	0,50	0,72 (0,57 - 4,17)	124,6%	5,56
			51-100 m	154	0,25 (0,20 - 0,31)	11,3%	0,09	0,15	0,26	0,42	0,76	0,83 (NC)	NC	3,85
			101-250 m	251	0,29 (0,25 - 0,33)	7,2%	0,09	0,18	0,28	0,41	0,83	1,55 (1,02 - 4,97)	63,4%	6,04
			251-700 m	164	0,30 (0,26 - 0,35)	7,8%	0,11	0,17	0,30	0,49	0,72	0,99 (0,73 - 13,34)	317,1%	13,34
	Trans-DCCA	PE	Viticole	0-50 m	403	0,59 (0,52 - 0,66)	6,0%	0,21	0,34	0,59	0,98	1,70	2,81 (2,14 - 5,72)	31,9%
51-100 m				238	0,69 (0,56 - 0,85)	10,7%	0,17	0,33	0,54	1,20	3,28	6,24 (3,75 - 24,15)	81,8%	27,23
101-250 m				382	0,58 (0,50 - 0,66)	6,6%	0,18	0,34	0,53	1,03	2,02	2,70 (2,37 - 3,53)	10,8%	64,98
251-700 m				261	0,57 (0,50 - 0,65)	6,5%	0,20	0,32	0,54	0,93	1,77	2,60 (2,13 - 4,80)	25,6%	17,55
PE		Non viticole	> 1 000 m	434	0,53 (0,47 - 0,59)	6,0%	0,14	0,30	0,51	0,94	1,50	2,05 (1,82 - 3,51)	20,6%	30,06
PHE		Viticole	0-50 m	231	0,49 (0,42 - 0,57)	7,5%	0,19	0,29	0,47	0,72	1,20	1,74 (1,20 - 8,62)	106,8%	25,81
			51-100 m	154	0,55 (0,46 - 0,65)	8,6%	0,19	0,34	0,58	0,95	1,43	1,65 (NC)	NC	8,07
			101-250 m	251	0,55 (0,48 - 0,64)	7,5%	0,23	0,32	0,48	0,82	1,92	2,87 (2,03 - 9,45)	64,6%	9,69
			251-700 m	164	0,59 (0,50 - 0,69)	8,3%	0,21	0,33	0,63	0,92	1,61	2,51 (1,81 - 25,43)	235,7%	25,43

Tableau 52 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les adultes, en fonction de la distance entre le logement et les vignes (résultats pondérés et ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

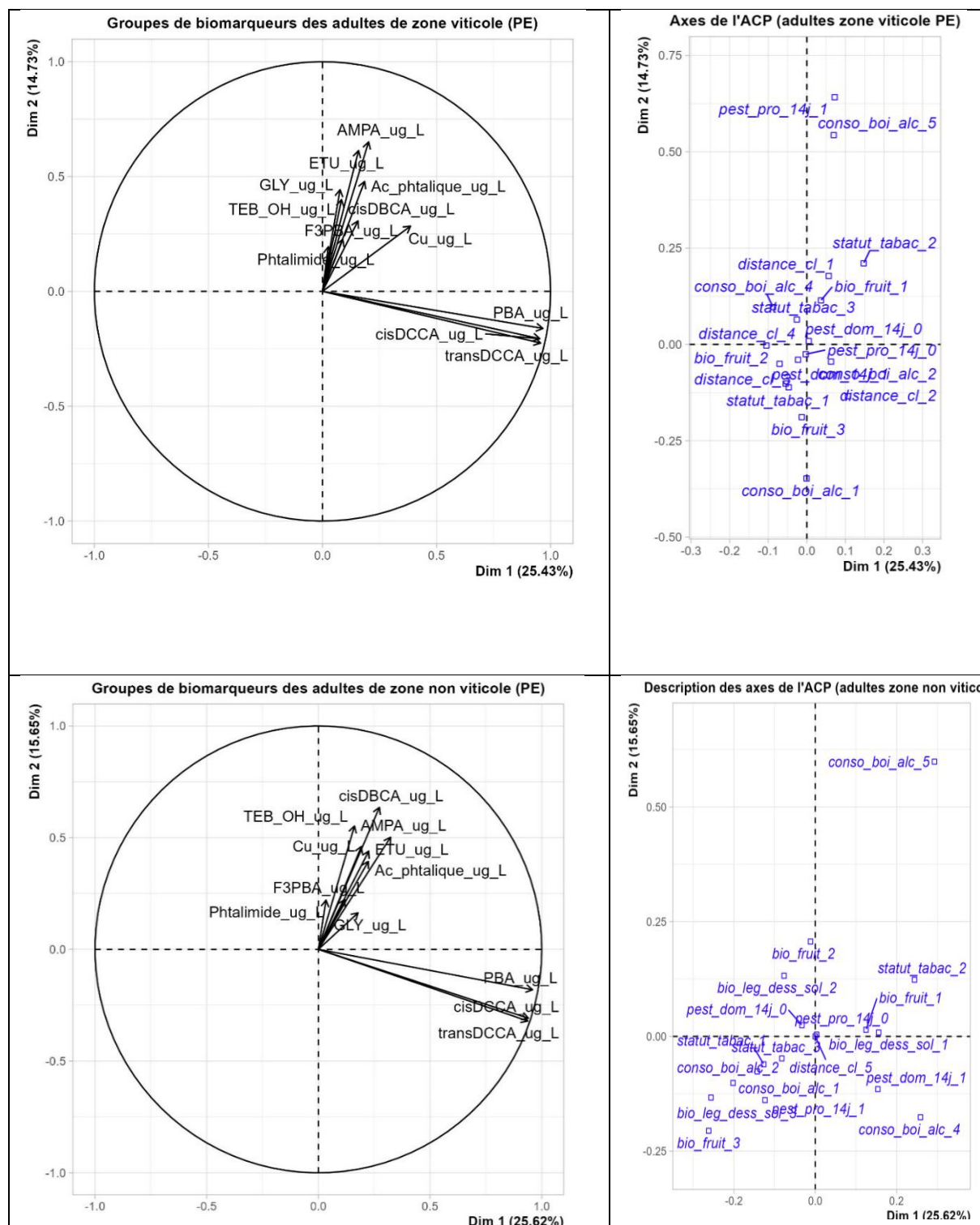
Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	0-50 m	403	0,53 (0,48 - 0,59)	5,4%	0,21	0,33	0,53	0,86	1,49	2,06 (1,63 - 3,20)	19,0%	9,02
			51-100 m	238	0,46 (0,40 - 0,53)	7,0%	0,19	0,31	0,45	0,75	1,14	1,48 (1,22 - 4,42)	54,3%	7,18
			101-250 m	382	0,44 (0,39 - 0,49)	5,7%	0,16	0,26	0,44	0,75	1,27	1,94 (1,42 - 2,89)	19,0%	11,36
			251-700 m	261	0,47 (0,42 - 0,52)	5,9%	0,20	0,30	0,49	0,75	1,17	1,51 (1,30 - 2,72)	23,5%	4,76
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,40 (0,36 - 0,45)	5,9%	0,13	0,24	0,42	0,71	1,20	1,71 (1,34 - 2,47)	16,5%	2,94
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,60 (0,54 - 0,68)	5,8%	0,26	0,38	0,61	0,95	1,43	1,87 (1,46 - 3,05)	21,2%	3,36
			51-100 m	154	0,49 (0,44 - 0,55)	5,8%	0,20	0,33	0,46	0,70	1,04	1,44 (1,14 - 1,76)	10,8%	2,99
			101-250 m	251	0,55 (0,50 - 0,61)	5,3%	0,24	0,37	0,55	0,77	1,35	1,66 (1,37 - 3,69)	34,9%	4,83
			251-700 m	164	0,50 (0,43 - 0,59)	7,7%	0,19	0,29	0,51	0,89	1,29	1,83 (1,45 - 3,57)	29,0%	4,00
Phtalimide	PE	Viticole	0-50 m	403	2,68 (2,22 - 3,24)	9,5%	<LOD	1,01	2,61	6,47	21,16	29,55 (26,30 - 45,03)	15,9%	132,35
			51-100 m	238	2,05 (1,54 - 2,73)	14,4%	<LOD	<LOQ	1,95	5,67	22,83	39,82 (25,50 - 83,44)	36,4%	83,44
			101-250 m	382	1,90 (1,54 - 2,36)	10,7%	<LOD	<LOQ	2,11	5,99	14,50	25,53 (18,57 - 52,10)	32,8%	253,49
			251-700 m	261	1,88 (1,53 - 2,32)	10,5%	<LOD	<LOQ	1,84	5,38	11,21	22,20 (14,28 - 46,23)	36,0%	69,17
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	2,59 (2,14 - 3,14)	9,6%	0,36	0,92	2,22	7,93	20,51	27,33 (22,85 - 44,69)	20,3%	127,62
	PHE	Viticole	0-50 m	231	1,69 (1,24 - 2,30)	15,7%	<LOD	<LOQ	1,43	6,22	17,98	36,86 (28,43 - 70,79)	28,7%	143,05
			51-100 m	154	1,21 (0,85 - 1,73)	18,1%	<LOD	<LOQ	1,00	4,67	12,42	17,14 (13,22 - 42,43)	42,6%	56,30
			101-250 m	251	1,88 (1,43 - 2,47)	13,8%	<LOD	<LOQ	2,17	6,13	18,86	33,85 (20,77 - 51,70)	22,8%	125,60
			251-700 m	164	1,58 (1,15 - 2,18)	16,4%	<LOD	<LOQ	1,44	5,62	23,63	32,01 (26,81 - 50,80)	18,7%	68,79
Acide phtalique	PE	Viticole	0-50 m	403	28,39 (25,69 - 31,37)	5,0%	11,08	15,84	26,93	47,33	74,75	96,30 (85,14 - 175,95)	23,6%	927,44
			51-100 m	238	26,08 (22,91 - 29,69)	6,5%	11,64	16,07	22,82	39,07	60,55	109,38 (64,29 - 235,38)	39,1%	422,78
			101-250 m	382	26,56 (24,02 - 29,36)	5,0%	9,93	16,13	25,90	45,09	68,00	97,44 (78,49 - 125,59)	12,1%	646,72
			251-700 m	261	26,88 (23,70 - 30,48)	6,3%	9,93	16,10	25,21	46,91	80,25	115,45 (100,06 - 308,34)	45,1%	472,68
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	26,52 (24,38 - 28,84)	4,2%	12,26	17,43	25,80	38,94	55,45	74,40 (57,90 - 132,16)	25,4%	417,69
	PHE	Viticole	0-50 m	231	18,22 (14,66 - 22,65)	11,0%	<LOD	<LOQ	21,61	34,38	64,99	91,89 (64,99 - 414,34)	95,0%	414,34
			51-100 m	154	15,03 (11,37 - 19,88)	14,2%	<LOD	<LOQ	17,49	33,35	56,34	88,80 (NC)	NC	336,57
			101-250 m	251	18,01 (15,11 - 21,46)	8,8%	<LOD	<LOQ	20,25	34,40	52,39	81,50 (54,17 - 191,97)	42,3%	1 412,85
			251-700 m	164	14,88 (11,97 - 18,48)	10,9%	<LOD	<LOQ	16,93	30,18	55,85	81,14 (61,49 - 233,69)	53,1%	233,69
Tébuconazole	PE	Viticole	0-50 m	403	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,07
			51-100 m	238	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,06
			101-250 m	382	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,07
			251-700 m	261	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,06
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	0,09
	PHE	Viticole	0-50 m	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,72
			51-100 m	154	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,19
			101-250 m	251	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,37
			251-700 m	164	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	0,13

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
TEB-OH	PE	Viticole	0-50 m	403	0,51 (0,43 - 0,59)	7,6%	0,14	0,25	0,43	1,16	2,44	3,49 (3,08 - 5,02)	13,9%	11,37
			51-100 m	238	0,41 (0,34 - 0,49)	9,2%	0,11	0,18	0,36	0,95	1,58	3,09 (1,64 - 5,41)	30,5%	10,07
			101-250 m	382	0,44 (0,38 - 0,52)	8,1%	0,11	0,20	0,39	0,86	2,56	5,31 (3,43 - 7,60)	19,6%	10,32
			251-700 m	261	0,41 (0,34 - 0,48)	8,5%	0,11	0,18	0,37	0,86	2,09	3,20 (2,53 - 6,29)	29,4%	14,16
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,50 (0,42 - 0,59)	8,4%	0,12	0,02	0,43	1,01	3,13	5,74 (3,59 - 8,80)	22,7%	66,34
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,35 (0,30 - 0,41)	8,1%	0,12	0,20	0,29	0,62	1,13	1,76 (1,30 - 3,31)	28,7%	4,53
			51-100 m	154	0,27 (0,23 - 0,31)	7,3%	0,12	0,20	0,26	0,40	0,60	0,84 (0,62 - 1,36)	21,8%	1,96
			101-250 m	251	0,28 (0,25 - 0,32)	6,2%	0,12	0,19	0,28	0,45	0,82	1,02 (0,84 - 1,42)	14,2%	2,72
			251-700 m	164	0,31 (0,27 - 0,35)	6,5%	0,15	0,19	0,29	0,48	0,86	1,05 (0,93 - 2,23)	31,0%	4,61
Glyphosate	PE	Viticole	0-50 m	403	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,17	0,23 (0,19 - 0,74)	60,1%	8,81
			51-100 m	238	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,10	0,17 (0,13 - 0,66)	80,0%	0,91
			101-250 m	382	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,10	0,19 (0,14 - 0,46)	42,3%	4,10
			251-700 m	261	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,11 (0,09 - 0,18)	19,7%	0,54
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,04	0,11	0,18 (0,14 - 0,46)	44,7%	3,70
	PHE	Viticole	0-50 m	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,16 (0,11 - 0,25)	21,9%	0,40
			51-100 m	154	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,04	0,11 (0,06 - 0,49)	94,5%	0,49
			101-250 m	251	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,06 (0,05 - 0,41)	156,1%	0,78
			251-700 m	164	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,16 (0,10 - 0,22)	18,4%	1,60
AMPA	PE	Viticole	0-50 m	403	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,08	0,12	0,17 (0,14 - 0,23)	13,7%	0,56
			51-100 m	238	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,07	0,11	0,17 (0,15 - 0,35)	29,2%	0,35
			101-250 m	382	NC	NC	<LOD	<LOQ	<LOQ	0,07	0,10	0,13 (0,12 - 0,16)	9,6%	0,75
			251-700 m	261	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,07	0,11	0,13 (0,12 - 0,19)	13,1%	0,52
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	NC	NC	<LOD	<LOD	0,04	0,07	0,10	0,16 (0,12 - 0,23)	18,1%	1,26
	PHE	Viticole	0-50 m	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,11	0,15 (0,11 - 0,46)	59,9%	0,46
			51-100 m	154	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,08	0,12 (NC)	NC	0,19
			101-250 m	251	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,08	0,12 (0,09 - 0,20)	23,7%	0,51
			251-700 m	164	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,11	0,18 (0,13 - 0,28)	20,3%	0,28
Cuivre	PE	Viticole	0-50 m	403	7,94 (7,60 - 8,30)	2,2%	5,58	6,53	7,58	9,16	11,64	14,24 (12,35 - 19,31)	12,2%	36,69
			51-100 m	238	7,81 (7,47 - 8,18)	2,3%	5,68	6,48	7,66	9,25	10,95	12,41 (11,27 - 15,19)	7,9%	27,11
			101-250 m	382	8,10 (7,80 - 8,41)	1,9%	5,88	6,62	7,93	9,21	11,94	14,42 (12,41 - 18,22)	10,1%	50,46
			251-700 m	261	8,48 (7,90 - 9,10)	3,5%	5,87	6,57	7,95	9,45	12,61	15,32 (13,17 - 138,11)	204,0%	147,02
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	8,19 (7,76 - 8,64)	2,7%	5,77	6,76	7,80	9,56	11,49	14,29 (11,81 - 20,38)	15,0%	135,65
	PHE	Viticole	0-50 m	231	7,72 (7,30 - 8,17)	2,8%	5,73	6,49	7,55	8,87	10,62	12,12 (10,68 - 29,05)	37,9%	54,78
			51-100 m	154	7,58 (7,20 - 7,98)	2,6%	5,71	6,78	7,61	8,86	10,20	10,48 (10,40 - 11,87)	3,5%	37,56
			101-250 m	251	8,06 (7,60 - 8,55)	2,9%	5,41	6,60	7,71	9,59	11,55	14,27 (11,84 - 29,10)	30,2%	66,15
			251-700 m	164	8,16 (7,69 - 8,67)	3,0%	5,99	6,59	7,82	9,39	12,43	13,53 (12,66 - 25,32)	23,4%	81,19

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
3-PBA	PE	Viticole	0-50 m	403	0,89 (0,81 - 0,97)	4,4%	0,42	0,60	0,83	1,19	1,71	2,71 (2,05 - 5,02)	27,3%	29,58
			51-100 m	238	0,91 (0,79 - 1,05)	7,3%	0,40	0,52	0,74	1,30	3,27	6,28 (4,06 - 8,08)	16,0%	17,50
			101-250 m	382	0,87 (0,79 - 0,96)	4,9%	0,40	0,51	0,80	1,35	2,09	2,37 (2,28 - 4,32)	21,5%	35,61
			251-700 m	261	0,84 (0,76 - 0,93)	5,2%	0,38	0,53	0,83	1,21	2,03	2,87 (2,16 - 5,08)	25,4%	27,75
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,87 (0,80 - 0,96)	4,6%	0,42	0,55	0,82	1,23	2,20	3,08 (2,53 - 4,33)	14,6%	27,36
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,55 (0,36 - 0,85)	22,1%	0,34	0,46	0,65	0,93	1,60	2,07 (1,73 - 4,72)	36,2%	12,89
			51-100 m	154	0,71 (0,63 - 0,81)	6,3%	0,38	0,49	0,69	0,95	1,56	2,10 (1,92 - 9,48)	90,0%	9,48
			101-250 m	251	0,80 (0,70 - 0,91)	6,6%	0,38	0,51	0,73	1,07	1,98	3,11 (2,09 - 9,77)	61,8%	9,77
			251-700 m	164	0,81 (0,74 - 0,89)	4,8%	0,40	0,56	0,76	1,14	1,62	1,92 (1,64 - 6,48)	63,1%	6,48
	PE	Viticole	0-50 m	403	0,29 (0,27 - 0,32)	4,9%	0,13	0,18	0,26	0,50	0,77	1,06 (0,87 - 1,66)	18,6%	8,70
			51-100 m	238	0,23 (0,20 - 0,27)	7,0%	0,12	0,16	0,25	0,38	0,53	0,65 (0,56 - 1,10)	20,9%	2,68
			101-250 m	382	0,27 (0,24 - 0,30)	5,0%	0,12	0,15	0,25	0,44	0,77	1,02 (0,90 - 1,33)	10,4%	3,32
			251-700 m	261	0,27 (0,24 - 0,30)	6,0%	0,11	0,16	0,24	0,41	0,76	1,22 (0,85 - 2,61)	36,2%	7,49
Cis-DBCA	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,27 (0,25 - 0,30)	5,2%	0,11	0,16	0,26	0,48	0,73	1,12 (0,83 - 1,59)	17,0%	5,94
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,26 (0,23 - 0,29)	6,4%	0,11	0,17	0,24	0,41	0,60	0,96 (0,65 - 2,23)	41,2%	3,21
			51-100 m	154	0,26 (0,22 - 0,31)	8,5%	0,11	0,17	0,25	0,43	0,71	0,91 (NC)	NC	2,56
			101-250 m	251	0,26 (0,23 - 0,30)	6,3%	0,11	0,15	0,24	0,39	0,71	1,27 (0,80 - 2,51)	33,7%	6,34
			251-700 m	164	0,27 (0,23 - 0,31)	7,5%	0,11	0,15	0,23	0,43	0,91	1,38 (0,96 - 1,91)	17,2%	3,33
	PE	Viticole	0-50 m	403	0,27 (0,24 - 0,29)	4,7%	0,12	0,17	0,24	0,37	0,60	0,86 (0,67 - 1,98)	38,2%	6,63
			51-100 m	238	0,30 (0,25 - 0,35)	8,2%	0,13	0,16	0,26	0,42	1,30	2,15 (1,31 - 3,85)	29,6%	8,94
			101-250 m	382	0,27 (0,24 - 0,30)	5,2%	0,11	0,16	0,25	0,41	0,69	0,99 (0,78 - 1,34)	14,2%	18,15
			251-700 m	261	0,26 (0,23 - 0,29)	5,5%	0,12	0,16	0,23	0,36	0,68	0,94 (0,74 - 1,27)	14,1%	14,57
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,25 (0,23 - 0,28)	4,7%	0,11	0,16	0,25	0,37	0,62	0,89 (0,69 - 1,42)	20,5%	11,53
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,22 (0,19 - 0,25)	6,8%	0,11	0,15	0,20	0,29	0,47	0,71 (0,58 - 3,94)	118,0%	3,94
			51-100 m	154	0,21 (0,17 - 0,25)	9,8%	0,10	0,13	0,21	0,33	0,50	0,74 (NC)	NC	3,19
			101-250 m	251	0,26 (0,23 - 0,30)	6,7%	0,12	0,16	0,24	0,34	0,83	1,25 (0,85 - 4,51)	73,0%	4,51
			251-700 m	164	0,25 (0,22 - 0,28)	6,2%	0,11	0,16	0,24	0,34	0,60	0,88 (0,73 - 4,86)	117,2%	4,86
Trans-DCCA	PE	Viticole	0-50 m	403	0,53 (0,48 - 0,58)	5,0%	0,22	0,32	0,51	0,75	1,29	2,69 (1,47 - 4,40)	27,2%	31,39
			51-100 m	238	0,61 (0,51 - 0,73)	9,2%	0,23	0,31	0,48	0,91	3,29	4,57 (3,50 - 10,23)	36,8%	17,42
			101-250 m	382	0,53 (0,47 - 0,59)	5,7%	0,20	0,29	0,46	0,86	1,58	2,05 (1,83 - 3,09)	15,3%	38,22
			251-700 m	261	0,51 (0,46 - 0,58)	5,9%	0,21	0,31	0,47	0,70	1,41	2,35 (1,86 - 3,45)	17,0%	25,41
	PE	Non viticole	> 1 000 m	434	0,49 (0,44 - 0,54)	5,1%	0,21	0,29	0,46	0,73	1,26	1,92 (1,53 - 3,33)	23,4%	24,78
	PHE	Viticole	0-50 m	231	0,44 (0,38 - 0,50)	7,2%	0,20	0,29	0,39	0,59	1,08	1,61 (1,24 - 8,16)	107,7%	13,35
			51-100 m	154	0,46 (0,39 - 0,54)	8,2%	0,19	0,26	0,40	0,75	1,56	1,62 (NC)	NC	7,31
			101-250 m	251	0,50 (0,43 - 0,57)	7,2%	0,20	0,27	0,44	0,72	1,65	2,64 (1,78 - 8,59)	64,5%	8,59
			251-700 m	164	0,49 (0,42 - 0,56)	6,9%	0,21	0,28	0,45	0,70	1,35	2,01 (1,39 - 9,26)	97,8%	9,26

5.4 Annexe 4 : Analyses en composantes principales réalisées pour chaque groupe de population

Figure 8 : Analyses en composantes principales réalisées pour les adultes



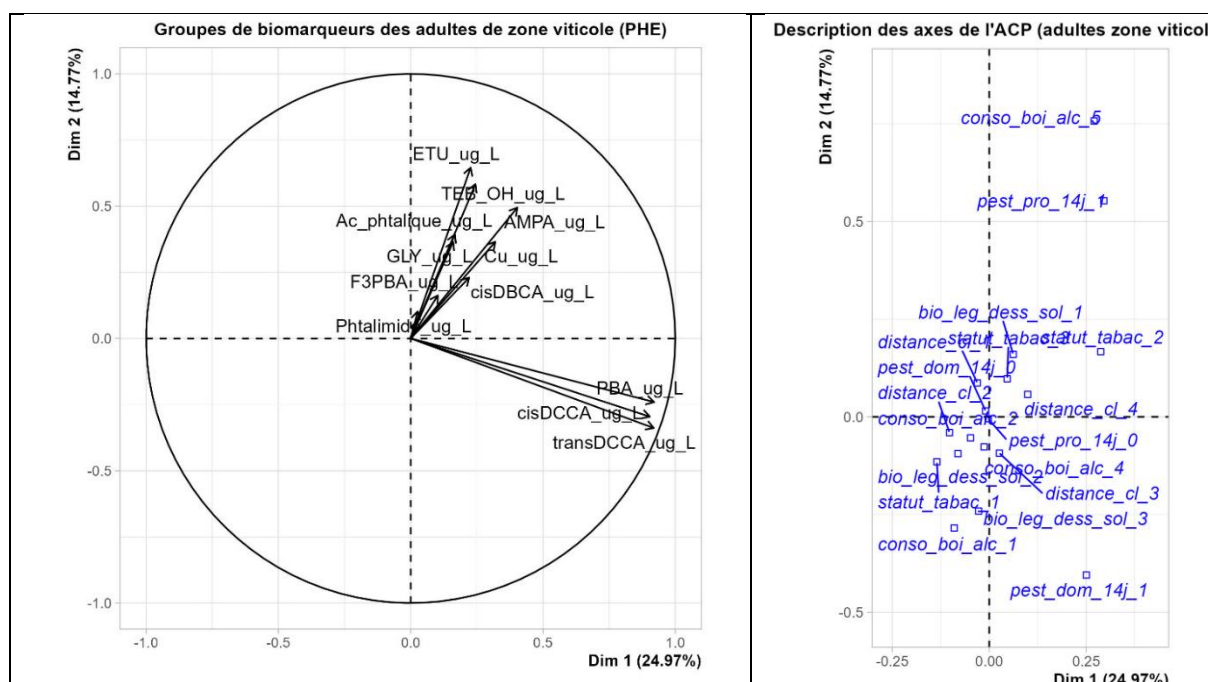
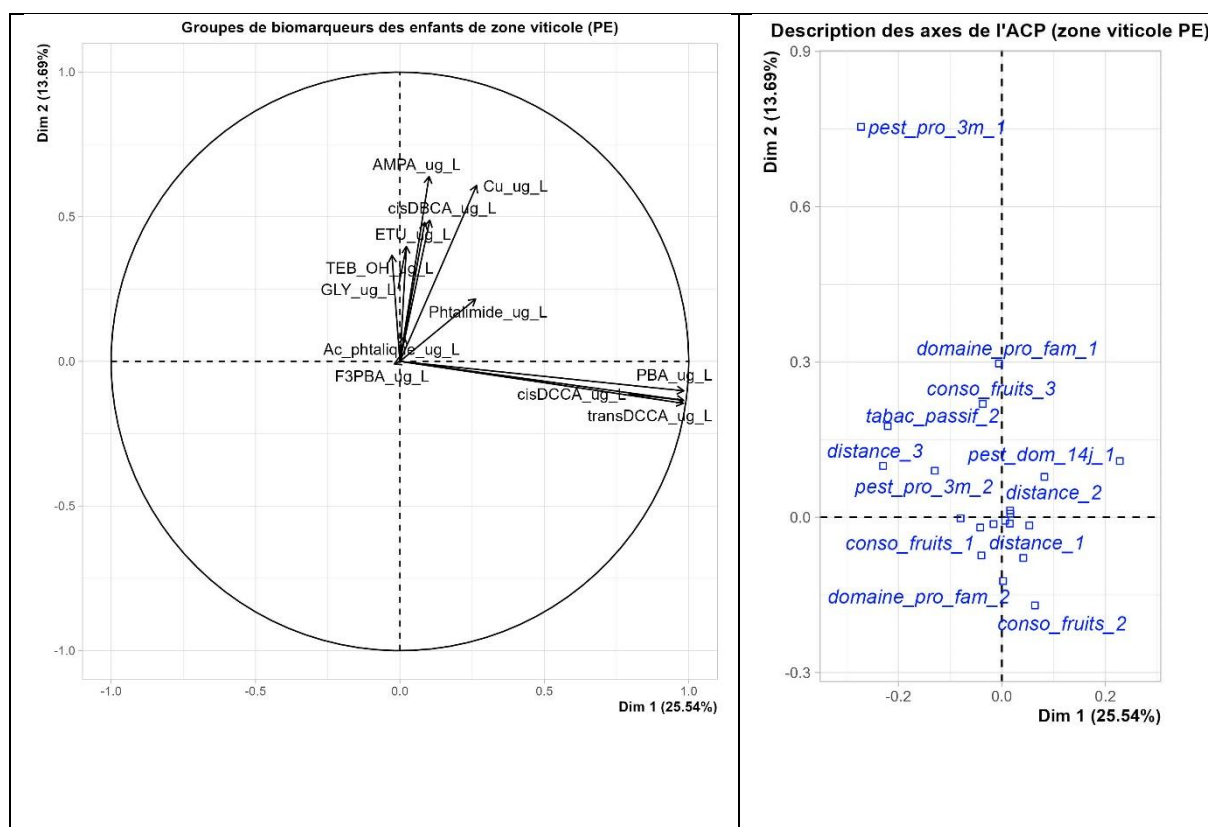
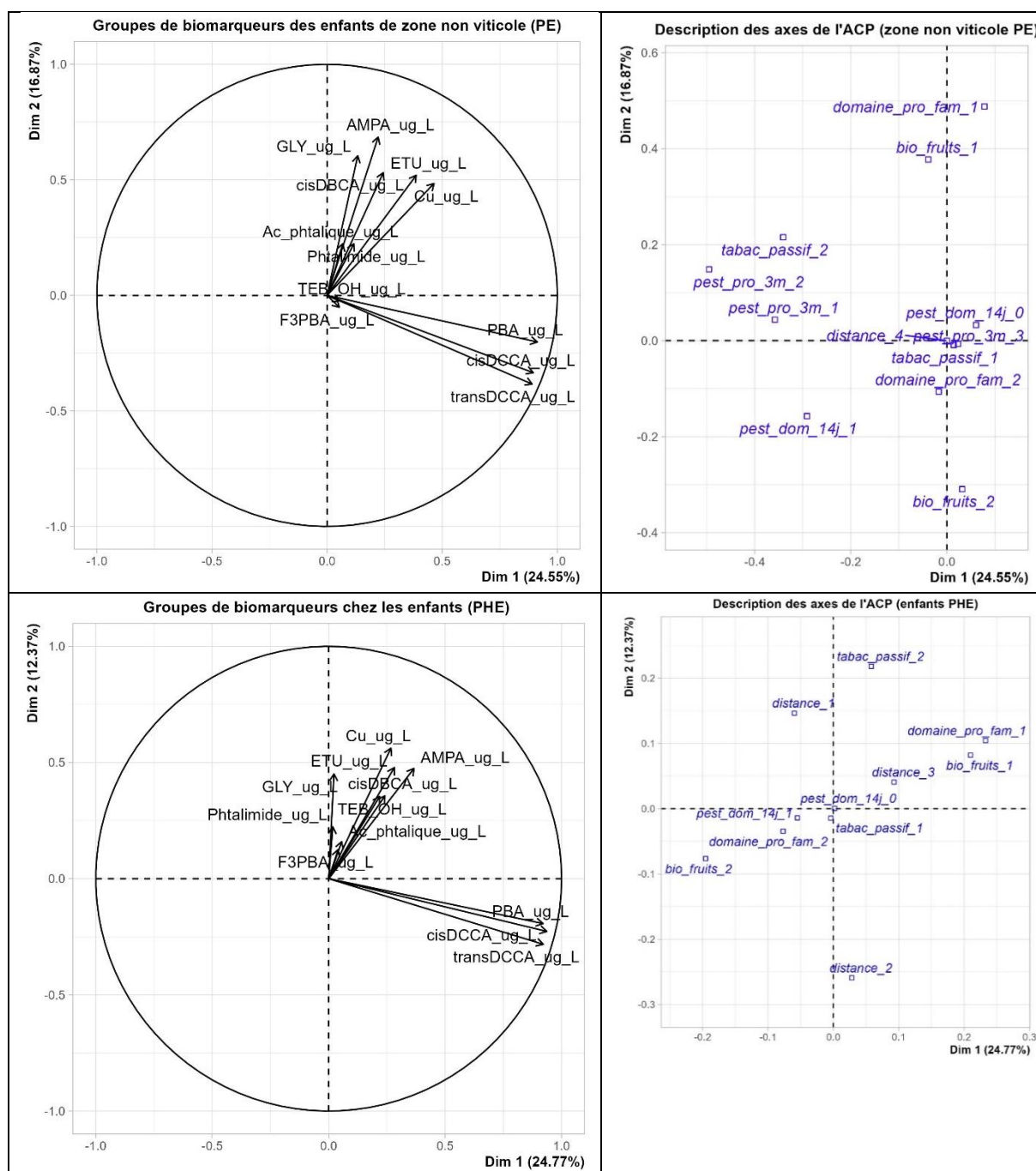


Figure 9 : Analyses en composantes principales réalisées pour les enfants





5.5 Annexe 5 : Description des caractéristiques des participants les plus co-imprégnés à des niveaux élevés

Tableau 53 : Description des caractéristiques des adultes les plus co-imprégnés à des niveaux d'imprégnation urinaire élevés (>P99)

	Ensemble des adultes		Adultes co-imprégnés à des niveaux élevés de pyréthrinoïdes		Adultes co-imprégnés à des niveaux élevés aux autres BM	
	n	%	n	%	n	%
Zone d'étude						
1. Viticole	2084	82,8	21	84,0	16	72,7
2. Non viticole	434	17,2	<10	16,0	>10	27,3
Période d'étude						
1. Hors Épandage	800	31,8	<10	36,0	<10	9,1
2. Épandage	1 718	68,2	16	64,0	20	90,9
Distance entre le logement et la plus proche parcelle de vignes (en classes)						
1. Entre 0 et 50 mètres	634	25,2	<10	28,0	<10	45,5
2. Entre 51 et 100 mètres	392	15,6	<10	24,0	<10	13,6
3. Entre 101 et 250 mètres	633	25,1	<10	28,0	<10	4,6
4. Entre 251 et 700 mètres	425	16,9	<10	4,0	<10	9,1
5. Hors zone viticole	434	17,2	<10	16,0	<10	27,3
Nombre d'épandage constaté pendant les 14 jours de suivi (en classes)						
1. Aucun épandage constaté	1 893	75,2	22	88,0	16	72,7
2. Entre 1 et 3 épandages constatés	379	15,0	<10	8,0	<10	9,1
3. 4 épandages ou plus constatés	246	9,8	<10	4,0	<10	18,2
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi						
0. Non	2 181	86,6	20	80,0	21	95,5
1. Oui	337	13,4	<10	20,0	<10	4,5
Utilisation professionnelle de pesticides pendant les 14 jours de suivi						
0. Non	2 442	97,0	23	92,0	20	90,9
1. Oui	68	3,0	<10	8,0	<10	9,1
Durée totale d'activités intenses réalisées sur 14 jours (course à pied, vélo à vive allure, VTT, autre activité physique intense, travaux de force, soulever/déplacer de lourdes charges)						
1. Aucune pratique	1 594	63,3	17	68,0	11	50,0
2. 4 heures ou moins	536	21,3	<10	12,0	<10	22,7
3. Plus de 4 heures	388	15,4	<10	20,0	<10	27,3
Femme enceinte pendant la période de recueil des urines						
1. Femme non enceinte	731	29,0	<10	28,0	<10	4,6
2. Femme enceinte	8	0,3	0	0	0	0
3. Non concerné (hommes, femmes > 50 ans)	1 779	70,7	18	72,0	21	95,5
Prise de médicaments à base de paracétamol avant les recueils des urines						
1. Aucune prise	1 537	61,0	17	68,0	14	63,6
2. Une prise	345	13,7	<10	4,0	<10	9,1
3. Plus d'une prise	636	25,3	<10	28,0	<10	27,3

n : effectif

% : pourcentage dans la population d'étude

Tableau 54 : Description des caractéristiques des enfants les plus co-imprégnés à des niveaux d'imprégnation urinaire élevés (>P99)

	Ensemble des enfants		Enfants co-imprégnés à des niveaux élevés de BM		Enfants co-imprégnés à des niveaux élevés aux pyréthrinoïdes	
	n	%	n	%	n	%
Zone d'étude						
1. Viticole	815	84,4	11	73,3	<10	87,5
2. Non viticole	151	15,6	<10	26,7	<10	12,5
Période d'étude						
1. Hors Épandage	338	35,0	0	0	0	0
2. Épandage	628	65,0	<10	100,0	<10	100,0
Distance entre le logement et la plus proche parcelle de vignes (en classes)						
1. Entre 0 et 50 mètres	269	27,9	<10	20,0	<10	37,5
2. Entre 51 et 100 mètres	143	14,8	<10	20,0	<10	37,5
3. Entre 101 et 250 mètres	237	24,5	<10	13,3	<10	12,5
4. Entre 251 et 700 mètres	166	17,2	<10	20,0	<10	12,5
5. Hors zone viticole	151	15,6	<10	26,7	<10	37,5
Nombre d'épandage constaté pendant les 14 jours de suivi (en classes)						
1. Aucun épandage constaté	736	76,2	14	93,3	<10	87,5
2. Entre 1 et 3 épandages constatés	144	14,9	0	0	0	0
3. 4 épandages ou plus constatés	86	8,9	<10	6,7	<10	12,5
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi						
0. Non	854	88,4	11	73,3	<10	62,5
1. Oui	112	11,6	<10	26,7	<10	37,5
Utilisation professionnelle de pesticides au cours des 3 derniers mois						
1. Oui	3	0,3	0	0	0	0
2. Non	30	3,1	0	0	0	0
3. Non concerné	933	96,6	15	100	<10	100
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois						
1. Activité potentiellement exposante	227	23,6	<10	40,0	<10	37,5
2. Aucune activité potentiellement exposante	739	76,4	<10	46,7	<10	50,0
Durée totale d'activités intenses réalisées sur 14 jours (course à pied, vélo à vive allure, VTT, autre activité physique intense, travaux de force, soulever/déplacer de lourdes charges)						
1. Aucune pratique	453	46,9	<10	60,0	<10	37,5
2. 4 heures ou moins	282	29,2	<10	20,0	<10	25,0
3. Plus de 4 heures	211	21,8	<10	20,0	<10	37,5
Prise de médicaments à base de paracétamol avant les recueils des urines						
1. Aucune prise	736	76,2	11	73,3	<10	62,5
2. Une prise	87	9,0	<10	6,7	<10	12,5
3. Plus d'une prise	143	14,8	<10	20,0	<10	25,0

n : effectif

% : pourcentage dans la population d'étude

5.6 Annexe 6 : Description des niveaux d'imprégnation des enfants par sexe, classes d'âge et distance par rapport aux vignes, ajustés ou non sur la créatinine

Tableau 55 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes et chez les adultes de zones non viticoles (résultats ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

Biomarqueur	Période	Zone	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	477	0,57 (0,52 - 0,61)	3,8%	0,22	0,38	0,57	0,90	1,28	1,80 (1,66 - 1,94)	3,9%	6,07
	PE	Non viticole	151	0,47 (0,41 - 0,54)	6,8%	0,17	0,31	0,50	0,83	1,22	1,55 (1,26 - 2,11)	13,9%	2,41
	PHE	Viticole	338	0,53 (0,43 - 0,65)	10,4%	0,24	0,35	0,59	0,95	1,36	2,00 (1,63 - 3,26)	20,7%	3,59
Phtalimide	PE	Viticole	477	2,59 (2,32 - 2,90)	5,6%	0,49	1,13	2,63	6,50	12,38	19,16 (14,82 - 26,79)	15,9%	64,82
	PE	Non viticole	151	3,00 (2,46 - 3,67)	10,1%	0,62	1,20	3,15	9,19	13,80	19,57 (15,65 - 53,83)	49,4%	66,62
	PHE	Viticole	338	2,53 (2,12 - 3,02)	9,0%	0,36	1,03	2,91	6,14	12,74	18,57 (15,64 - 36,99)	29,2%	149,75
Acide phtalique	PE	Viticole	477	22,72 (21,15 - 24,41)	3,6%	8,63	13,74	22,08	33,59	57,16	90,01 (73,65 - 120,57)	13,3%	1 228,94
	PE	Non viticole	151	24,13 (21,48 - 27,10)	5,8%	10,11	14,13	23,05	38,35	62,77	79,24 (68,60 - 245,04)	56,3%	323,23
	PHE	Viticole	338	12,95 (11,36 - 14,76)	6,6%	4,10	7,87	13,92	22,18	36,09	50,46 (41,07 - 167,26)	63,6%	570,11
TEB-OH	PE	Viticole	477	0,30 (0,26 - 0,33)	5,8%	0,10	0,15	0,25	0,48	1,07	3,33 (1,88 - 4,36)	18,9%	11,31
	PE	Non viticole	151	0,34 (0,28 - 0,41)	9,4%	0,10	0,18	0,30	0,77	1,48	2,38 (1,57 - 7,07)	58,4%	7,17
	PHE	Viticole	338	0,21 (0,19 - 0,23)	5,4%	<LOQ	0,13	0,21	0,35	0,50	0,69 (0,54 - 1,12)	21,5%	2,79
Glyphosate	PE	Viticole	477	<LOD	12,5%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,12	0,17 (0,15 - 0,27)	18,7%	0,67
	PE	Non viticole	151	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,10	0,17 (0,11 - 0,62)	75,7%	1,78
	PHE	Viticole	338	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,13 (0,08 - 0,27)	36,9%	0,70
AMPA	PE	Viticole	477	0,04 (0,03 - 0,04)	5,9%	<LOD	<LOQ	0,05	0,08	0,12	0,16 (0,14 - 0,19)	7,8%	0,57
	PE	Non viticole	151	0,04 (0,03 - 0,04)	9,0%	<LOD	<LOQ	0,04	0,08	0,13	0,18 (0,14 - 0,35)	29,2%	0,77
	PHE	Viticole	338	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,08	0,11	0,15 (0,13 - 0,19)	9,9%	1,06
Cuivre	PE	Viticole	477	10,70 (10,25 - 11,16)	2,1%	6,80	7,98	10,49	13,76	17,37	20,85 (19,11 - 22,60)	4,3%	44,20
	PE	Non viticole	151	10,92 (10,29 - 11,58)	3,0%	6,82	8,42	10,91	14,42	17,32	20,17 (18,28 - 26,56)	10,4%	33,65
	PHE	Viticole	338	11,22 (10,70 - 11,76)	2,4%	7,26	8,58	10,93	13,76	17,68	20,70 (19,01 - 25,40)	7,8%	72,65
3-PBA	PE	Viticole	477	1,07 (0,99 - 1,16)	4,0%	0,46	0,66	1,02	1,60	2,69	3,54 (2,86 - 5,23)	17,1%	47,91
	PE	Non viticole	151	1,17 (1,04 - 1,31)	5,7%	0,46	0,71	1,17	1,91	2,96	3,82 (3,17 - 6,88)	24,6%	9,95
	PHE	Viticole	338	0,80 (0,64 - 1,00)	11,1%	0,46	0,60	0,87	1,29	2,27	3,00 (2,47 - 3,45)	8,3%	13,63
4-F-3PBA	PE	Viticole	477	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,04 (NC)	NC	0,44
	PE	Non viticole	151	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,02	0,06 (0,03 - 0,15)	49,8%	0,32
	PHE	Viticole	338	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	164,6%	0,20
cis-DBCA	PE	Viticole	477	0,30 (0,28 - 0,33)	3,5%	0,14	0,19	0,29	0,43	0,73	0,95 (0,82 - 1,35)	14,4%	4,46
	PE	Non viticole	151	0,33 (0,29 - 0,37)	6,2%	0,14	0,21	0,30	0,47	0,71	1,23 (0,87 - 5,49)	94,8%	12,21
	PHE	Viticole	338	0,31 (0,28 - 0,35)	5,5%	0,14	0,18	0,29	0,50	0,76	1,22 (0,86 - 2,95)	43,6%	6,22
cis-DCCA	PE	Viticole	477	0,32 (0,30 - 0,35)	4,0%	0,14	0,21	0,30	0,45	0,77	1,12 (0,89 - 1,47)	13,2%	18,03
	PE	Non viticole	151	0,33 (0,30 - 0,37)	5,4%	0,15	0,20	0,33	0,49	0,78	0,96 (0,88 - 2,12)	32,8%	3,77
	PHE	Viticole	338	0,28 (0,26 - 0,30)	3,9%	0,14	0,19	0,27	0,38	0,59	0,81 (0,67 - 1,13)	14,4%	3,27
trans-DCCA	PE	Viticole	477	0,73 (0,67 - 0,80)	4,5%	0,29	0,43	0,68	1,08	1,90	2,96 (2,45 - 4,49)	17,5%	65,32
	PE	Non viticole	151	0,76 (0,67 - 0,87)	6,4%	0,28	0,42	0,73	1,22	2,29	3,06 (2,59 - 6,56)	32,8%	9,77
	PHE	Viticole	338	0,60 (0,55 - 0,66)	4,5%	0,28	0,38	0,58	0,85	1,38	2,17 (1,82 - 3,22)	16,4%	8,83

Tableau 56 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants en fonction du sexe (résultats exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	Masculin	246	0,65 (0,59 - 0,71)	4,5%	0,31	0,45	0,66	1,04	1,34	1,48 (1,46 - 1,70)	4,1%	5,40
			Féminin	231	0,62 (0,57 - 0,68)	4,5%	0,29	0,43	0,63	0,92	1,26	1,75 (1,34 - 1,93)	8,4%	4,37
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,55 (0,44 - 0,67)	10,6%	0,17	0,41	0,59	0,98	1,51	1,81 (NC)	NC	4,04
			Féminin	84	0,53 (0,45 - 0,63)	8,7%	0,23	0,35	0,57	0,88	1,32	1,60 (1,33 - 2,67)	20,9%	2,67
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,51 (0,35 - 0,74)	19,3%	0,21	0,39	0,71	0,98	1,37	1,48 (1,38 - 1,98)	10,2%	3,82
			Féminin	151	0,67 (0,58 - 0,77)	7,3%	0,24	0,46	0,68	1,05	1,69	1,99 (NC)	NC	5,64
Phtalimide	PE	Viticole	Masculin	246	2,86 (2,44 - 3,36)	8,0%	<LOQ	1,15	2,94	6,91	16,49	21,79 (19,60 - 35,75)	18,5%	96,63
			Féminin	231	2,94 (2,50 - 3,46)	8,1%	<LOQ	1,35	2,79	7,08	19,31	24,46 (21,10 - 36,99)	16,2%	87,96
	PE	Non viticole	Masculin	67	2,88 (2,13 - 3,91)	15,5%	<LOQ	1,09	3,17	9,63	14,45	17,51 (NC)	NC	29,54
			Féminin	84	3,94 (3,07 - 5,05)	12,6%	1,01	1,66	3,79	9,04	15,91	27,68 (18,72 - 94,48)	68,4%	94,48
	PHE	Viticole	Masculin	187	2,83 (2,22 - 3,61)	12,2%	<LOQ	1,09	3,34	7,31	14,92	23,26 (18,34 - 47,42)	31,3%	118,06
			Féminin	151	2,67 (2,05 - 3,48)	13,4%	<LOQ	<LOQ	3,42	7,53	12,06	14,38 (13,01 - 46,00)	57,3%	46,00
Acide phtalique	PE	Viticole	Masculin	246	24,42 (22,28 - 26,77)	4,6%	10,67	15,42	23,20	37,47	53,22	82,04 (69,59 - 128,06)	17,8%	861,79
			Féminin	231	26,50 (23,76 - 29,56)	5,5%	11,63	16,01	22,92	40,56	69,22	113,76 (83,32 - 235,08)	33,4%	2 339,66
	PE	Non viticole	Masculin	67	26,21 (22,71 - 30,25)	7,2%	11,54	14,86	26,31	41,63	55,29	58,61 (NC)	NC	102,79
			Féminin	84	28,70 (24,19 - 34,05)	8,6%	12,27	16,05	24,35	41,30	80,01	135,27 (83,75 - 432,88)	64,5%	432,88
	PHE	Viticole	Masculin	187	13,45 (11,19 - 16,18)	9,3%	3,52	6,93	15,33	23,09	41,47	52,99 (41,47 - 136,45)	44,8%	394,62
			Féminin	151	14,76 (12,48 - 17,45)	8,4%	5,98	10,54	16,57	25,76	37,50	46,18 (38,43 - 85,77)	25,6%	261,64
TEB-OH	PE	Viticole	Masculin	246	0,28 (0,25 - 0,32)	6,9%	<LOQ	0,16	0,27	0,45	0,84	1,68 (1,13 - 3,25)	31,4%	5,94
			Féminin	231	0,40 (0,33 - 0,47)	8,7%	0,13	0,19	0,33	0,72	1,84	3,62 (2,62 - 6,62)	27,7%	12,88
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,39 (0,30 - 0,50)	12,8%	<LOQ	0,23	0,37	0,72	1,65	1,94 (NC)	NC	8,48
			Féminin	84	0,39 (0,30 - 0,50)	12,7%	0,11	0,17	0,37	0,80	1,65	2,36 (1,85 - 6,99)	54,4%	6,99
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,23 (0,19 - 0,27)	8,3%	0,08	0,15	0,24	0,41	0,63	0,85 (0,69 - 1,44)	21,8%	1,44
			Féminin	151	0,22 (0,19 - 0,26)	7,8%	0,09	0,14	0,24	0,38	0,57	0,61 (0,59 - 0,77)	7,4%	4,61
Glyphosate	PE	Viticole	Masculin	246	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,15	0,23 (0,19 - 0,29)	10,5%	0,43
			Féminin	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,15	0,25 (0,19 - 0,49)	29,4%	0,52
	PE	Non viticole	Masculin	67	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,09	0,28 (NC)	NC	0,66
			Féminin	84	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,08	0,13	0,18 (0,15 - 1,02)	120,9%	1,03
	PHE	Viticole	Masculin	187	<LOD	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,08	0,12 (0,09 - 0,21)	24,6%	0,39
			Féminin	151	<LOD	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,08	0,17 (0,10 - 0,89)	113,9%	0,89
AMPA	PE	Viticole	Masculin	246	0,04 (0,04 - 0,05)	8,4%	<LOD	<LOD	0,06	0,10	0,14	0,16 (0,15 - 0,22)	11,5%	0,35
			Féminin	231	<LOQ	9,1%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,11	0,15	0,18 (0,16 - 0,28)	16,6%	0,53
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,05 (0,04 - 0,06)	13,9%	<LOD	<LOD	0,06	0,10	0,15	0,27 (NC)	NC	0,82
			Féminin	84	<LOQ	12,3%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,15	0,22 (0,17 - 0,32)	16,6%	0,32
	PHE	Viticole	Masculin	187	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,05	0,09	0,13	0,18 (0,15 - 0,40)	36,1%	0,40
			Féminin	151	NC	NC	<LOD	0,03	0,05	0,10	0,16	0,18 (0,17 - 0,36)	26,9%	1,09

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cuivre	PE	Viticole	Masculin	246	11,93 (11,31 - 12,58)	2,7%	7,63	9,28	12,20	15,12	18,30	19,57 (18,36 - 23,96)	7,1%	30,44
			Féminin	231	12,09 (11,33 - 12,90)	3,3%	7,82	9,53	12,33	15,38	18,49	20,65 (18,62 - 46,39)	33,6%	47,47
	PE	Non viticole	Masculin	67	12,38 (11,29 - 13,58)	4,6%	6,80	10,10	12,52	15,38	19,57	25,93 (NC)	NC	33,36
			Féminin	84	12,54 (11,61 - 13,56)	3,9%	7,82	9,60	13,09	16,14	18,81	20,21 (19,00 - 27,13)	10,1%	27,13
	PHE	Viticole	Masculin	187	11,95 (11,18 - 12,76)	3,3%	7,88	9,15	11,82	15,19	17,98	20,97 (18,05 - 26,50)	10,1%	59,92
			Féminin	151	12,47 (11,63 - 13,36)	3,5%	7,82	10,10	12,39	16,08	18,56	22,56 (NC)	NC	29,80
3-PBA	PE	Viticole	Masculin	246	1,26 (1,13 - 1,41)	5,5%	0,58	0,82	1,21	1,67	2,71	4,29 (3,20 - 18,63)	90,0%	42,46
			Féminin	231	1,15 (1,04 - 1,26)	4,8%	0,55	0,78	1,10	1,56	2,90	3,35 (3,12 - 5,03)	14,2%	61,20
	PE	Non viticole	Masculin	67	1,37 (1,18 - 1,59)	7,4%	0,61	0,87	1,29	2,21	2,77	3,21 (NC)	NC	9,82
			Féminin	84	1,30 (1,14 - 1,50)	6,9%	0,57	0,88	1,27	1,86	3,37	3,75 (3,4 - 6,24)	18,9%	6,24
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,85 (0,65 - 1,12)	13,7%	0,46	0,64	0,95	1,42	2,40	2,72 (2,65 - 4,00)	12,4%	13,91
			Féminin	151	0,89 (0,63 - 1,26)	17,7%	0,50	0,71	1,12	1,42	2,14	3,00 (2,71 - 6,58)	32,2%	6,58
4-F-3PBA	PE	Viticole	Masculin	246	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	<LOD
			Féminin	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05 (NC)	NC	<LOQ
	PE	Non viticole	Masculin	67	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	<LOD
			Féminin	84	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,11 (0,05 - 0,55)	110,9%	0,55
	PHE	Viticole	Masculin	187	<LOD	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	<LOD
			Féminin	151	<LOD	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	226,2%	<LOD
cis-DBCA	PE	Viticole	Masculin	246	0,33 (0,30 - 0,37)	4,9%	0,16	0,20	0,32	0,50	0,83	0,99 (0,93 - 1,58)	16,3%	4,67
			Féminin	231	0,35 (0,31 - 0,38)	5,0%	0,18	0,22	0,33	0,50	0,89	0,96 (0,92 - 1,19)	7,1%	3,35
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,37 (0,31 - 0,44)	9,4%	0,16	0,22	0,33	0,53	0,82	1,54 (NC)	NC	6,08
			Féminin	84	0,38 (0,31 - 0,45)	9,1%	0,13	0,23	0,38	0,56	1,02	1,42 (1,08 - 7,03)	104,7%	7,03
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,34 (0,28 - 0,41)	9,3%	0,10	0,21	0,31	0,50	0,99	2,59 (1,10 - 7,38)	60,6%	7,38
			Féminin	151	0,34 (0,29 - 0,40)	8,1%	0,14	0,21	0,33	0,52	0,98	1,17 (1,04 - 3,02)	42,3%	5,15
cis-DCCA	PE	Viticole	Masculin	246	0,39 (0,34 - 0,44)	5,9%	0,16	0,23	0,36	0,54	0,90	1,13 (0,92 - 5,96)	111,7%	16,08
			Féminin	231	0,34 (0,30 - 0,37)	5,1%	0,15	0,22	0,33	0,49	0,77	1,05 (0,90 - 1,32)	10,1%	23,03
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,40 (0,34 - 0,46)	7,7%	0,18	0,26	0,38	0,58	0,90	1,07 (NC)	NC	3,73
			Féminin	84	0,37 (0,32 - 0,42)	6,7%	0,17	0,24	0,35	0,52	0,86	1,21 (0,88 - 1,76)	18,0%	1,76
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,29 (0,26 - 0,32)	5,5%	0,16	0,20	0,26	0,44	0,65	0,85 (0,68 - 1,16)	14,0%	2,65
			Féminin	151	0,32 (0,28 - 0,36)	5,9%	0,16	0,22	0,31	0,45	0,73	0,82 (0,76 - 1,50)	22,8%	2,80
trans-DCCA	PE	Viticole	Masculin	246	0,89 (0,78 - 1,00)	6,3%	0,38	0,51	0,87	1,23	2,43	4,12 (2,51 - 16,93)	87,6%	44,89
			Féminin	231	0,76 (0,68 - 0,85)	5,6%	0,34	0,43	0,72	1,10	2,10	2,50 (2,35 - 3,68)	13,3%	83,43
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,92 (0,77 - 1,10)	8,9%	0,38	0,57	0,87	1,45	2,50	3,32 (NC)	NC	9,64
			Féminin	84	0,84 (0,72 - 0,97)	7,6%	0,37	0,50	0,74	1,20	2,02	2,82 (2,24 - 5,95)	32,9%	5,95
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,63 (0,57 - 0,71)	5,6%	0,33	0,43	0,56	0,91	1,33	1,79 (1,51 - 3,62)	29,4%	6,50
			Féminin	151	0,68 (0,59 - 0,77)	6,6%	0,33	0,43	0,63	0,96	1,70	2,24 (1,76 - 7,21)	60,8%	7,21

Tableau 57 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants, en fonction du sexe (résultats ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	Masculin	246	0,55 (0,50 - 0,61)	4,8%	0,22	0,37	0,56	0,89	1,21	1,70 (1,31 - 2,00)	10,0%	4,59
			Féminin	231	0,58 (0,52 - 0,65)	5,9%	0,23	0,38	0,58	0,91	1,50	1,87 (1,80 - 2,11)	4,2%	6,07
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,46 (0,37 - 0,56)	10,8%	0,17	0,32	0,46	0,93	1,25	1,51 (NC)	NC	2,11
			Féminin	84	0,49 (0,41 - 0,58)	8,8%	0,16	0,29	0,55	0,83	1,19	1,55 (1,22 - 2,41)	19,1%	2,41
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,48 (0,33 - 0,70)	19,2%	0,21	0,36	0,62	0,95	1,29	1,63 (1,39 - 2,42)	15,9%	2,84
			Féminin	151	0,59 (0,50 - 0,69)	7,9%	0,24	0,35	0,57	0,89	1,65	2,96 (NC)	NC	3,59
Phtalimide	PE	Viticole	Masculin	246	2,47 (2,10 - 2,90)	8,1%	<LOQ	1,11	2,40	6,24	11,97	17,30 (13,34 - 28,75)	22,3%	64,82
			Féminin	231	2,73 (2,34 - 3,18)	7,7%	<LOQ	1,13	2,67	6,80	12,85	19,15 (14,7 - 30,36)	20,4%	44,98
	PE	Non viticole	Masculin	67	2,40 (1,77 - 3,26)	15,5%	<LOQ	0,91	2,72	9,29	13,42	14,35 (NC)	NC	20,82
			Féminin	84	3,58 (2,76 - 4,64)	13,1%	0,72	1,33	3,86	8,96	16,96	22,94 (18,04 - 66,62)	52,9%	66,62
	PHE	Viticole	Masculin	187	2,71 (2,09 - 3,50)	13,0%	<LOQ	1,05	2,91	7,45	18,25	27,14 (19,17 - 149,75)	120,3%	149,75
			Féminin	151	2,36 (1,85 - 3,01)	12,4%	<LOQ	<LOQ	2,89	5,41	11,40	13,22 (11,45 - 26,59)	28,6%	61,24
Acide phtalique	PE	Viticole	Masculin	246	21,10 (19,18 - 23,21)	4,8%	7,85	12,90	20,74	32,08	54,00	80,90 (64,53-109,03)	13,8%	619,13
			Féminin	231	24,58 (22,09 - 27,35)	5,4%	9,41	15,00	22,63	36,18	62,18	100,82 (69,27-207,23)	34,2%	1228,94
	PE	Non viticole	Masculin	67	21,84 (18,91 - 25,22)	7,2%	9,62	13,62	23,56	31,57	49,25	61,99 (NC)	NC	75,81
			Féminin	84	26,13 (21,98 - 31,06)	8,7%	10,81	14,67	22,67	43,66	78,39	137,30 (79,24-323,23)	44,4%	323,23
	PHE	Viticole	Masculin	187	12,86 (10,42 - 15,88)	10,6%	3,13	7,13	13,60	22,11	40,36	60,16 (42,51 - 249,50)	86,0%	570,11
			Féminin	151	13,03 (11,18 - 15,20)	7,7%	4,99	8,18	14,65	22,18	32,85	41,07 (32,85 - 128,44)	58,2%	321,53
TEB-OH	PE	Viticole	Masculin	246	0,24 (0,21 - 0,27)	6,6%	<LOQ	0,14	0,20	0,37	0,65	1,71 (0,94 - 3,80)	41,7%	7,19
			Féminin	231	0,37 (0,31 - 0,44)	9,2%	0,11	0,17	0,31	0,65	1,88	4,07 (2,72 - 8,30)	34,3%	11,31
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,32 (0,25 - 0,42)	13,5%	<LOQ	0,17	0,29	0,70	1,23	1,97 (NC)	NC	7,17
			Féminin	84	0,35 (0,27 - 0,45)	13,1%	0,10	0,18	0,30	0,82	1,55	2,38 (1,69 - 6,94)	55,1%	6,94
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,22 (0,19 - 0,26)	8,2%	0,07	0,15	0,21	0,38	0,54	0,75 (0,66 - 1,49)	27,7%	1,91
			Féminin	151	0,20 (0,17 - 0,23)	7,0%	0,07	0,13	0,20	0,33	0,46	0,51 (0,49 - 1,13)	31,9%	2,79
Glyphosate	PE	Viticole	Masculin	246	<LOD	18,5%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,11	0,14 (0,13 - 0,27)	26,4%	0,41
			Féminin	231	<LOD	16,9%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,15	0,23 (0,17 - 0,43)	29,1%	0,67
	PE	Non viticole	Masculin	67	<LOD	40,3%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,07	0,11 (NC)	NC	0,62
			Féminin	84	<LOD	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,13	0,18 (0,14 - 1,78)	228,7%	1,78
	PHE	Viticole	Masculin	187	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,07	0,09 (0,08 - 0,14)	19,3%	0,38
			Féminin	151	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,06	0,16 (0,07 - 0,62)	89,4%	0,70
AMPA	PE	Viticole	Masculin	246	0,04 (0,03 - 0,04)	8,3%	<LOD	<LOD	0,05	0,08	0,12	0,16 (0,14 - 0,19)	8,0%	0,29
			Féminin	231	<LOQ	8,4%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,12	0,16 (0,14 - 0,24)	15,3%	0,57
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,04 (0,03 - 0,05)	13,5%	<LOD	<LOD	0,05	0,09	0,12	0,19 (NC)	NC	0,77
			Féminin	84	<LOQ	12,2%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,13	0,15 (0,13 - 0,27)	22,9%	0,27
	PHE	Viticole	Masculin	187	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,04	0,07	0,11	0,13 (0,11 - 0,16)	9,1%	0,20
			Féminin	151	NC	NC	<LOD	0,02	0,05	0,08	0,13	0,16 (0,13 - 1,06)	140,4%	1,06

Biomarqueur	Période	Zone	Sexe	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cuivre	PE	Viticole	Masculin	246	10,19 (9,66 - 10,75)	2,7%	6,74	7,71	10,48	12,49	15,85	18,00 (16,18 - 21,58)	7,5%	26,81
			Féminin	231	11,23 (10,51 - 12,01)	3,3%	6,84	8,06	10,66	14,66	19,11	22,54 (20,39 - 33,66)	14,7%	44,20
	PE	Non viticole	Masculin	67	10,31 (9,45 - 11,26)	4,4%	6,33	7,89	10,41	13,54	16,08	17,94 (NC)	NC	26,56
			Féminin	84	11,42 (10,56 - 12,36)	3,9%	7,24	8,61	11,38	14,71	18,87	20,27 (19,79 - 33,65)	17,1%	33,65
	PHE	Viticole	Masculin	187	11,42 (10,71 - 12,17)	3,2%	7,39	8,79	11,25	13,76	17,86	19,87 (18,64 - 25,40)	8,5%	72,65
			Féminin	151	11,01 (10,26 - 11,81)	3,5%	7,26	8,4	10,36	13,42	17,59	20,70 (18,48 - 32,75)	17,2%	35,83
3-PBA	PE	Viticole	Masculin	246	1,08 (0,96 - 1,21)	5,7%	0,48	0,67	1,03	1,60	2,38	3,14 (2,76 - 18,62)	126,4%	28,24
			Féminin	231	1,06 (0,95 - 1,19)	5,7%	0,46	0,65	1,00	1,60	2,79	3,95 (2,86 - 5,64)	17,6%	47,91
	PE	Non viticole	Masculin	67	1,14 (0,97 - 1,34)	8,1%	0,44	0,73	1,22	1,76	2,52	2,96 (NC)	NC	9,95
			Féminin	84	1,19 (1,01 - 1,39)	7,9%	0,46	0,70	1,14	1,95	3,30	4,33 (3,65 - 6,88)	18,6%	6,88
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,82 (0,63 - 1,06)	13,2%	0,46	0,63	0,87	1,28	2,05	2,45 (2,27 - 3,05)	7,9%	13,63
			Féminin	151	0,79 (0,55 - 1,12)	18,1%	0,49	0,60	0,84	1,36	2,47	3,16 (2,60 - 4,22)	12,8%	4,36
4-F-3PBA	PE	Viticole	Masculin	246	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	153,0%	<LOD
			Féminin	231	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	NC	<LOQ
	PE	Non viticole	Masculin	67	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
			Féminin	84	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,12 (0,03 - 0,32)	62,4%	0,32
	PHE	Viticole	Masculin	187	<LOD	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
			Féminin	151	<LOD	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	241,9%	<LOD
cis-DBCA	PE	Viticole	Masculin	246	0,29 (0,26 - 0,32)	4,9%	0,12	0,19	0,28	0,40	0,65	0,92 (0,68 - 2,43)	47,4%	4,46
			Féminin	231	0,32 (0,29 - 0,36)	5,1%	0,15	0,20	0,31	0,45	0,78	0,96 (0,87 - 1,55)	17,7%	3,85
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,31 (0,26 - 0,37)	8,9%	0,15	0,19	0,26	0,45	0,69	1,17 (NC)	NC	5,49
			Féminin	84	0,34 (0,29 - 0,41)	8,6%	0,14	0,22	0,32	0,47	0,72	1,25 (0,73 - 12,21)	229,2%	12,21
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,33 (0,28 - 0,39)	8,4%	0,13	0,17	0,30	0,53	1,00	2,03 (1,05 - 6,22)	63,8%	6,22
			Féminin	151	0,30 (0,26 - 0,34)	6,8%	0,15	0,19	0,29	0,50	0,69	0,85 (0,69 - 1,64)	27,9%	5,34
cis-DCCA	PE	Viticole	Masculin	246	0,33 (0,30 - 0,37)	5,8%	0,16	0,22	0,31	0,45	0,70	1,08 (0,79 - 5,96)	119,4%	11,62
			Féminin	231	0,31 (0,28 - 0,35)	5,5%	0,14	0,19	0,28	0,46	0,80	1,12 (0,83 - 1,70)	19,3%	18,03
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,33 (0,28 - 0,39)	8,1%	0,14	0,20	0,35	0,46	0,78	0,89 (NC)	NC	3,77
			Féminin	84	0,33 (0,29 - 0,39)	7,3%	0,15	0,20	0,30	0,58	0,88	1,11 (0,88 - 2,12)	28,0%	2,12
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,28 (0,25 - 0,30)	4,5%	0,14	0,19	0,27	0,39	0,58	0,74 (0,59 - 0,98)	13,3%	3,27
			Féminin	151	0,28 (0,25 - 0,32)	6,6%	0,14	0,18	0,27	0,38	0,67	0,82 (0,68 - 1,70)	31,1%	1,70
trans-DCCA	PE	Viticole	Masculin	246	0,76 (0,67 - 0,86)	6,4%	0,32	0,47	0,69	1,11	1,89	2,96 (2,43 - 16,92)	122,5%	32,45
			Féminin	231	0,71 (0,62 - 0,80)	6,4%	0,28	0,41	0,67	1,08	1,90	2,66 (2,02 - 4,66)	24,8%	65,32
	PE	Non viticole	Masculin	67	0,77 (0,63 - 0,93)	9,7%	0,27	0,43	0,75	1,16	2,16	2,86 (NC)	NC	9,77
			Féminin	84	0,76 (0,64 - 0,90)	8,5%	0,28	0,40	0,70	1,23	2,39	3,19 (2,39 - 6,56)	32,7%	6,56
	PHE	Viticole	Masculin	187	0,60 (0,55 - 0,66)	4,7%	0,30	0,44	0,60	0,85	1,28	2,00 (1,40 - 2,32)	11,5%	8,83
			Féminin	151	0,60 (0,51 - 0,70)	7,6%	0,28	0,36	0,57	0,85	1,63	2,71 (1,88 - 3,88)	18,5%	4,00

Tableau 58 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants, en fonction de l'âge (résultats exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,75 (0,65 - 0,86)	6,8%	0,33	0,51	0,81	1,06	1,46	1,58 (1,46 - 3,45)	31,5%	3,45
			6-10 ans	165	0,68 (0,60 - 0,78)	6,3%	0,28	0,45	0,70	1,09	1,50	1,78 (1,62 - 2,51)	12,6%	4,37
			11-15 ans	132	0,62 (0,57 - 0,69)	5,0%	0,32	0,46	0,61	0,92	1,32	1,33 (NC)	NC	5,40
			15-17 ans	103	0,54 (0,47 - 0,61)	6,4%	0,28	0,36	0,58	0,77	1,13	1,38 (1,15 - 2,21)	19,3%	2,23
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,57 (0,44 - 0,74)	13,3%	0,23	0,45	0,55	0,76	1,48	1,49 (NC)	NC	1,81
			6-10 ans	46	0,62 (0,51 - 0,74)	9,5%	0,23	0,41	0,71	1,00	1,33	1,51 (NC)	NC	1,70
			11-15 ans	44	0,55 (0,42 - 0,72)	13,7%	0,19	0,32	0,55	0,75	2,17	2,42 (NC)	NC	4,04
			15-17 ans	37	0,43 (0,31 - 0,59)	16,3%	<LOQ	0,31	0,50	0,78	1,25	1,49 (NC)	NC	1,60
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,44 (0,31 - 0,64)	18,9%	0,12	0,19	0,58	0,95	1,38	1,90 (1NC)	NC	2,99
			6-10 ans	108	0,69 (0,59 - 0,80)	7,6%	0,25	0,43	0,81	1,05	1,41	1,66 (1,48 - 3,82)	35,2%	3,82
			11-15 ans	101	0,54 (0,31 - 0,94)	29,6%	0,28	0,50	0,76	1,04	1,40	1,98 (NC)	NC	5,64
			15-17 ans	66	0,59 (0,47 - 0,74)	11,2%	0,22	0,40	0,68	1,00	1,39	1,69 (NC)	NC	2,51
Phtalimide	PE	Viticole	3-6 ans	77	2,00 (1,56 - 2,56)	12,4%	<LOQ	<LOQ	2,08	4,47	7,92	15,67 (NC)	NC	28,49
			6-10 ans	165	2,91 (2,44 - 3,47)	8,9%	<LOQ	1,44	2,62	6,01	14,91	22,25 (19,38 - 36,99)	19,8%	57,45
			11-15 ans	132	3,63 (2,91 - 4,53)	11,2%	<LOQ	1,61	3,91	8,58	19,31	25,80 (20,71 - 69,59)	47,4%	96,63
			15-17 ans	103	2,86 (2,16 - 3,77)	14,0%	<LOQ	<LOQ	2,92	9,21	21,80	26,15 (22,12 - 87,96)	62,9%	87,96
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	4,04 (2,45 - 6,66)	26,1%	1,12	1,42	3,02	7,69	18,78	47,54 (NC)	NC	94,48
			6-10 ans	46	3,18 (2,20 - 4,59)	18,8%	<LOQ	1,07	3,31	11,04	15,24	17,51 (NC)	NC	27,68
			11-15 ans	44	3,71 (2,58 - 5,33)	18,5%	<LOQ	2,24	4,34	9,04	14,87	18,94 (NC)	NC	37,36
			15-17 ans	37	3,08 (2,15 - 4,42)	18,3%	<LOQ	1,63	2,85	7,00	14,35	21,21 (NC)	NC	37,30
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	1,56 (0,98 - 2,49)	24,3%	<LOD	<LOQ	1,78	4,39	10,85	18,34 (NC)	NC	32,42
			6-10 ans	108	2,60 (1,90 - 3,57)	16,0%	<LOQ	1,00	3,39	6,29	11,05	17,26 (11,05 - 118,06)	155,0%	118,06
			11-15 ans	101	3,71 (2,79 - 4,93)	14,4%	<LOQ	2,29	4,88	8,84	14,38	20,49 (14,92 - 39,50)	30,0%	46,00
			15-17 ans	66	2,78 (1,80 - 4,30)	22,5%	<LOQ	1,08	3,88	8,37	13,93	18,08 (NC)	NC	32,27
Acide phtalique	PE	Viticole	3-6 ans	77	25,93 (21,94 - 30,64)	8,4%	10,67	15,73	23,35	39,19	65,44	128,06 (NC)	NC	235,08
			6-10 ans	165	27,51 (24,28 - 31,18)	6,3%	12,17	17,28	24,54	41,14	76,71	105,84 (82,04 - 240,54)	37,4%	581,84
			11-15 ans	132	23,01 (20,39 - 25,96)	6,1%	9,89	15,60	22,96	34,81	49,04	65,6 (50,82 - 95,05)	16,9%	861,79
			15-17 ans	103	25,01 (21,17 - 29,56)	8,4%	11,26	13,62	21,36	39,34	64,42	124,55 (73,14 - 2 339,66)	455,0%	2 339,66
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	29,01 (22,98 - 36,62)	11,8%	13,35	20,60	25,78	41,90	53,38	80,01 (NC)	NC	102,79
			6-10 ans	46	28,82 (23,33 - 35,61)	10,6%	12,14	15,82	27,09	46,53	67,08	79,20 (NC)	NC	432,88
			11-15 ans	44	29,56 (22,98 - 38,03)	12,7%	11,54	14,35	24,40	41,63	118,42	186,35 (NC)	NC	279,96
			15-17 ans	37	23,21 (19,35 - 27,85)	9,2%	12,82	16,33	21,34	36,44	50,73	58,59 (NC)	NC	75,21
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	14,97 (10,35 - 21,66)	18,9%	3,22	11,08	15,98	24,54	46,18	97,97 (NC)	NC	260,64
			6-10 ans	108	14,30 (11,57 - 17,66)	10,6%	4,08	7,10	16,42	24,19	33,48	52,99 (NC)	NC	394,62
			11-15 ans	101	12,49 (9,95 - 15,68)	11,5%	3,47	7,72	14,65	23,52	36,84	41,47 (NC)	NC	261,64
			15-17 ans	66	16,17 (12,65 - 20,66)	12,4%	4,99	10,72	16,65	24,57	37,97	85,77 (NC)	NC	136,45

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Tébuconazole	PE	Viticole	3-6 ans	77	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	31,2%	<LOD
			6-10 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	4,8%	<LOD
			11-15 ans	132	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	14,3%	<LOD
			15-17 ans	103	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	4,8%	<LOD
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
			6-10 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
			11-15 ans	44	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
			15-17 ans	37	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
			6-10 ans	108	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
			11-15 ans	101	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
			15-17 ans	66	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
TEB-OH	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,34 (0,24 - 0,47)	16,8%	<LOQ	0,16	0,28	0,61	2,48	3,16 (NC)	NC	5,18
			6-10 ans	165	0,33 (0,27 - 0,41)	10,9%	<LOQ	0,19	0,28	0,52	1,18	3,34 (NC)	NC	10,46
			11-15 ans	132	0,34 (0,28 - 0,42)	9,6%	0,12	0,19	0,32	0,58	1,02	1,73 (1,54 - 6,62)	73,4%	12,88
			15-17 ans	103	0,32 (0,26 - 0,39)	10,3%	0,12	0,18	0,31	0,50	0,97	1,84 (1,10 - 5,12)	54,8%	5,12
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,36 (0,24 - 0,52)	19,4%	0,11	0,20	0,32	0,59	0,81	2,18 (NC)	NC	5,05
			6-10 ans	46	0,42 (0,30 - 0,58)	16,7%	0,14	0,23	0,29	0,91	1,94	2,36 (NC)	NC	6,99
			11-15 ans	44	0,50 (0,37 - 0,67)	15,2%	0,12	0,26	0,49	0,80	1,58	3,75 (NC)	NC	8,48
			15-17 ans	37	0,27 (0,18 - 0,41)	20,7%	<LOQ	0,15	0,28	0,56	1,31	1,85 (NC)	NC	3,79
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,21 (0,16 - 0,27)	13,7%	0,06	0,17	0,21	0,33	0,53	0,67 (NC)	NC	1,43
			6-10 ans	108	0,23 (0,18 - 0,28)	10,5%	0,10	0,14	0,25	0,43	0,56	0,83 (NC)	NC	1,44
			11-15 ans	101	0,22 (0,18 - 0,26)	9,5%	0,08	0,14	0,22	0,38	0,50	0,69 (NC)	NC	4,61
			15-17 ans	66	0,24 (0,18 - 0,33)	14,6%	0,09	0,15	0,27	0,47	0,69	0,77 (NC)	NC	1,41
Glyphosate	PE	Viticole	3-6 ans	77	<LOD	31,7%	<LOD	<LOD	<LOD	0,07	0,15	0,20 (0,18 - 0,25)	8,6%	0,35
			6-10 ans	165	<LOD	21,9%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,08	0,14 (0,11 - 0,25)	26,2%	0,44
			11-15 ans	132	<LOD	25,2%	<LOD	<LOD	<LOD	0,06	0,24	0,31 (NC)	NC	0,52
			15-17 ans	103	<LOD	26,6%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,15	0,23 (0,16 - 0,48)	34,6%	0,48
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	<LOD	61,7%	<LOD	<LOD	<LOD	0,07	0,12	0,15 (NC)	NC	1,03
			6-10 ans	46	<LOD	61,2%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,08	0,29 (NC)	NC	0,50
			11-15 ans	44	<LOD	51,0%	<LOD	<LOD	<LOD	0,09	0,17	0,24 (NC)	NC	0,66
			15-17 ans	37	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,11	0,15 (NC)	NC	0,28
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,12 (NC)	NC	0,39
			6-10 ans	108	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,16 (NC)	NC	0,89
			11-15 ans	101	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,09	0,15 (NC)	NC	0,66
			15-17 ans	66	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,12 (NC)	NC	0,23

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
AMPA	PE	Viticole	3-6 ans	77	<LOQ	17,3%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,15	0,16 (0,16 - 0,23)	10,7%	0,23
			6-10 ans	165	<LOQ	10,8%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,13	0,14 (0,14 - 0,17)	5,7%	0,53
			11-15 ans	132	0,05 (0,04 - 0,06)	11,0%	<LOD	<LOD	0,07	0,11	0,14	0,23 (0,16 - 0,35)	20,9%	0,35
			15-17 ans	103	<LOQ	12,0%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,11	0,16	0,22 (0,16 - 0,42)	28,5%	0,42
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	<LOQ	19,4%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,09	0,10 (NC)	NC	0,27
			6-10 ans	46	0,04 (0,03 - 0,06)	15,0%	<LOD	<LOD	0,06	0,10	0,14	0,17 (NC)	NC	0,27
			11-15 ans	44	0,05 (0,03 - 0,07)	19,3%	<LOD	<LOD	0,05	0,11	0,29	0,33 (NC)	NC	0,82
			15-17 ans	37	<LOQ	19,6%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,15	0,20 (NC)	NC	0,22
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,03	0,06	0,10	0,12 (NC)	NC	0,91
			6-10 ans	108	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,14	0,16 (NC)	NC	1,09
			11-15 ans	101	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,07	0,11	0,17	0,22 (NC)	NC	0,37
			15-17 ans	66	NC	NC	<LOD	0,03	0,06	0,11	0,16	0,18 (NC)	NC	0,40
Cuivre	PE	Viticole	3-6 ans	77	13,57 (12,32 - 14,96)	4,9%	8,52	10,23	13,98	17,92	19,83	22,88 (NC)	NC	30,44
			6-10 ans	165	11,31 (10,55 - 12,11)	3,5%	7,43	8,83	11,50	14,55	16,08	18,43 (16,65 - 22,11)	7,4%	31,65
			11-15 ans	132	12,25 (11,25 - 13,34)	4,3%	7,75	9,60	11,50	15,19	18,81	22,11 (19,57 - 46,39)	30,3%	46,39
			15-17 ans	103	11,93 (10,99 - 12,96)	4,1%	7,63	9,09	12,52	15,51	18,30	18,49 (NC)	NC	47,47
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	14,01 (12,37 - 15,86)	6,2%	9,34	12,52	13,54	17,79	20,21	20,84 (NC)	NC	23,51
			6-10 ans	46	11,55 (10,27 - 12,98)	5,9%	6,67	8,90	12,01	16,14	18,43	19,83 (NC)	NC	27,20
			11-15 ans	44	12,92 (11,78 - 14,17)	4,6%	8,90	10,36	12,65	14,62	18,43	23,19 (NC)	NC	28,02
			15-17 ans	37	12,21 (10,69 - 13,94)	6,7%	6,29	9,66	12,71	15,63	19,19	25,93 (NC)	NC	33,36
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	11,20 (10,06 - 12,48)	5,4%	7,05	9,28	10,74	13,79	18,94	19,76 (NC)	NC	45,88
			6-10 ans	108	12,33 (11,39 - 13,34)	4,0%	8,01	10,04	12,39	15,63	17,98	21,99 (NC)	NC	29,80
			11-15 ans	101	12,17 (11,11 - 13,32)	4,5%	8,07	9,21	11,88	15,44	19,89	23,00 (NC)	NC	59,92
			15-17 ans	66	12,85 (11,49 - 14,36)	5,6%	8,52	10,80	14,17	16,90	18,05	18,24 (18,24 - 26,50)	11,3%	26,50
3-PBA	PE	Viticole	3-6 ans	77	1,33 (1,13 - 1,56)	8,0%	0,66	0,98	1,30	2,18	3,12	3,63 (NC)	NC	10,20
			6-10 ans	165	1,22 (1,05 - 1,42)	7,7%	0,54	0,74	1,20	1,68	2,90	4,29 (NC)	NC	61,20
			11-15 ans	132	1,29 (1,14 - 1,46)	6,3%	0,57	0,85	1,27	1,64	2,90	4,24 (2,91 - 13,77)	64,0%	13,77
			15-17 ans	103	1,03 (0,92 - 1,15)	5,7%	0,57	0,76	1,01	1,38	2,07	2,90 (2,07 - 5,03)	25,5%	42,46
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	1,84 (1,42 - 2,39)	13,2%	0,85	1,11	1,66	3,37	3,75	4,30 (NC)	NC	6,24
			6-10 ans	46	1,45 (1,21 - 1,74)	9,2%	0,61	1,02	1,50	2,00	2,93	3,40 (NC)	NC	9,82
			11-15 ans	44	1,27 (1,10 - 1,46)	7,1%	0,87	0,93	1,06	1,73	2,58	2,70 (NC)	NC	3,28
			15-17 ans	37	1,03 (0,84 - 1,28)	10,7%	0,49	0,61	1,04	1,76	2,37	3,21 (NC)	NC	3,84
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,90 (0,70 - 1,17)	13,1%	0,29	0,52	0,95	1,70	2,40	2,74 (NC)	NC	6,21
			6-10 ans	108	1,10 (0,97 - 1,25)	6,4%	0,53	0,82	1,11	1,35	2,70	3,00 (2,72 - 4,45)	14,5%	4,45
			11-15 ans	101	0,82 (0,55 - 1,22)	20,6%	0,55	0,69	1,02	1,39	2,05	2,63 (2,15 - 5,87)	35,4%	13,91
			15-17 ans	66	0,62 (0,26 - 1,51)	50,0%	0,43	0,54	1,04	1,58	1,71	3,22 (NC)	NC	4,43

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cis-DBCA	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,31 (0,25 - 0,38)	10,4%	0,17	0,20	0,30	0,44	0,78	1,58 (NC)	NC	3,06
			6-10 ans	165	0,32 (0,29 - 0,36)	5,6%	0,16	0,20	0,31	0,46	0,77	0,92 (0,79 - 1,41)	16,9%	3,46
			11-15 ans	132	0,36 (0,31 - 0,40)	6,3%	0,16	0,21	0,31	0,54	0,89	0,96 (0,89 - 2,48)	41,6%	4,67
			15-17 ans	103	0,37 (0,32 - 0,43)	7,5%	0,17	0,24	0,35	0,50	0,90	1,04 (0,94 - 3,87)	70,7%	3,87
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,35 (0,23 - 0,55)	22,3%	0,13	0,16	0,26	0,58	1,42	2,85 (NC)	NC	7,03
			6-10 ans	46	0,30 (0,25 - 0,37)	9,8%	0,10	0,22	0,31	0,49	0,59	0,82 (NC)	NC	1,54
			11-15 ans	44	0,49 (0,40 - 0,61)	11,1%	0,22	0,31	0,45	0,66	1,25	1,81 (NC)	NC	6,08
			15-17 ans	37	0,36 (0,28 - 0,46)	12,5%	0,17	0,23	0,34	0,53	0,67	2,92 (NC)	NC	2,92
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,23 (0,18 - 0,30)	13,5%	0,07	0,11	0,26	0,41	0,58	0,64 (0,58 - 2,59)	78,4%	2,59
			6-10 ans	108	0,35 (0,28 - 0,43)	10,2%	0,14	0,22	0,30	0,50	0,99	2,36 (NC)	NC	7,38
			11-15 ans	101	0,37 (0,30 - 0,46)	10,7%	0,16	0,25	0,39	0,57	0,96	1,17 (NC)	NC	3,47
			15-17 ans	66	0,38 (0,27 - 0,52)	16,6%	0,15	0,19	0,36	0,55	1,11	2,67 (NC)	NC	3,02
Cis-DCCA	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,31 (0,26 - 0,37)	8,6%	0,15	0,21	0,32	0,49	0,73	0,85 (0,73 - 4,91)	122,9%	4,91
			6-10 ans	165	0,36 (0,30 - 0,43)	8,5%	0,15	0,19	0,35	0,48	0,90	1,86 (NC)	NC	23,03
			11-15 ans	132	0,42 (0,37 - 0,48)	6,9%	0,18	0,28	0,42	0,60	1,10	1,32 (1,12 - 5,55)	83,9%	5,55
			15-17 ans	103	0,33 (0,29 - 0,37)	5,7%	0,17	0,23	0,34	0,50	0,63	0,73 (0,63 - 0,96)	11,3%	13,22
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,43 (0,34 - 0,54)	11,9%	0,24	0,28	0,43	0,63	0,86	1,19 (NC)	NC	1,25
			6-10 ans	46	0,41 (0,34 - 0,50)	9,3%	0,19	0,27	0,39	0,60	0,89	1,23 (NC)	NC	3,73
			11-15 ans	44	0,35 (0,29 - 0,42)	9,3%	0,17	0,24	0,35	0,52	0,88	0,90 (NC)	NC	1,73
			15-17 ans	37	0,35 (0,29 - 0,43)	10,3%	0,14	0,25	0,35	0,52	0,91	1,08 (NC)	NC	1,76
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,25 (0,19 - 0,33)	13,5%	0,09	0,16	0,22	0,43	0,66	0,75 (NC)	NC	1,88
			6-10 ans	108	0,31 (0,27 - 0,35)	6,0%	0,18	0,21	0,29	0,37	0,67	0,80 (NC)	NC	1,42
			11-15 ans	101	0,31 (0,27 - 0,36)	6,8%	0,16	0,21	0,27	0,45	0,79	0,90 (0,82 - 1,50)	19,0%	2,80
			15-17 ans	66	0,31 (0,26 - 0,37)	9,4%	0,14	0,23	0,30	0,48	0,68	0,82 (NC)	NC	1,80
Trans-DCCA	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,80 (0,66 - 0,96)	9,2%	0,34	0,51	0,75	1,19	2,48	2,51 (2,48 - 3,97)	14,8%	12,38
			6-10 ans	165	0,85 (0,71 - 1,01)	9,0%	0,31	0,48	0,79	1,26	2,28	4,12 (2,72 - 83,43)	490,2%	83,43
			11-15 ans	132	0,96 (0,82 - 1,11)	7,5%	0,38	0,60	0,88	1,26	2,50	2,98 (2,51 - 15,78)	111,3%	15,78
			15-17 ans	103	0,66 (0,59 - 0,75)	6,2%	0,40	0,44	0,59	0,93	1,25	2,10 (1,88 - 3,14)	15,0%	44,26
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	1,17 (0,87 - 1,58)	15,1%	0,49	0,70	1,03	2,02	2,45	5,27 (NC)	NC	5,95
			6-10 ans	46	1,02 (0,83 - 1,25)	10,3%	0,46	0,63	0,97	1,45	2,82	3,49 (NC)	NC	9,64
			11-15 ans	44	0,74 (0,61 - 0,89)	9,5%	0,39	0,48	0,67	1,10	1,63	1,92 (NC)	NC	3,33
			15-17 ans	37	0,72 (0,57 - 0,91)	11,7%	0,32	0,43	0,69	1,07	1,79	3,40 (NC)	NC	4,70
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,62 (0,46 - 0,83)	14,9%	0,20	0,38	0,50	1,14	2,24	2,48 (NC)	NC	5,31
			6-10 ans	108	0,68 (0,60 - 0,78)	6,5%	0,39	0,45	0,66	0,86	1,54	2,33 (NC)	NC	4,09
			11-15 ans	101	0,66 (0,57 - 0,77)	7,4%	0,33	0,44	0,58	1,00	1,37	1,76 (1,40 - 7,21)	82,5%	7,21
			15-17 ans	66	0,62 (0,51 - 0,74)	9,6%	0,32	0,39	0,63	0,96	1,51	1,70 (NC)	NC	4,05

Tableau 59 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants, en fonction de l'âge (résultats ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
ETU	PE	Viticole	3-6 ans	77	1,06 (0,93 - 1,21)	6,7%	0,55	0,74	1,12	1,38	1,85	2,63 (NC)	NC	3,76
			6-10 ans	165	0,76 (0,68 - 0,85)	5,7%	0,37	0,50	0,78	1,14	1,70	1,88 (1,74 - 2,88)	15,1%	6,07
			11-15 ans	132	0,47 (0,42 - 0,52)	5,0%	0,24	0,36	0,50	0,66	0,89	1,01 (0,96 - 1,35)	9,8%	4,59
			15-17 ans	103	0,34 (0,30 - 0,39)	7,0%	0,15	0,21	0,35	0,56	0,65	0,84 (NC)	NC	1,96
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,70 (0,55 - 0,89)	12,2%	0,33	0,53	0,71	1,00	1,25	1,51 (NC)	NC	2,06
			6-10 ans	46	0,69 (0,58 - 0,82)	8,6%	0,29	0,53	0,74	1,03	1,37	1,79 (NC)	NC	1,96
			11-15 ans	44	0,41 (0,32 - 0,52)	12,4%	0,16	0,26	0,42	0,61	1,19	2,00 (NC)	NC	2,41
			15-17 ans	37	0,27 (0,20 - 0,37)	15,2%	<LOQ	0,20	0,32	0,45	0,80	0,97 (NC)	NC	1,05
	PHE	Viticole	18-34 ans	63	0,72 (0,51 - 1,01)	17,4%	0,16	0,40	0,75	1,52	2,34	3,07 (NC)	NC	3,26
			35-49 ans	108	0,71 (0,61 - 0,82)	7,4%	0,33	0,47	0,73	1,08	1,61	1,91 (NC)	NC	3,32
			50-69 ans	101	0,42 (0,24 - 0,73)	29,6%	0,24	0,34	0,49	0,84	1,22	1,56 (NC)	NC	3,59
			70-79 ans	66	0,38 (0,32 - 0,46)	9,5%	0,16	0,30	0,37	0,56	0,89	1,02 (NC)	NC	2,00
Phtalimide	PE	Viticole	3-6 ans	77	2,74 (2,16 - 3,46)	11,9%	<LOQ	<LOQ	2,79	5,62	10,64	21,18 (NC)	NC	31,75
			6-10 ans	165	3,13 (2,64 - 3,71)	8,5%	<LOQ	1,57	2,85	6,69	15,14	21,71 (17,30 - 30,88)	15,6%	52,26
			11-15 ans	132	2,70 (2,17 - 3,36)	11,0%	<LOQ	1,11	2,77	7,50	12,74	17,44 (14,10 - 32,38)	26,2%	64,82
			15-17 ans	103	1,75 (1,33 - 2,31)	14,0%	<LOQ	<LOQ	1,79	6,65	11,29	12,82 (11,39 - 41,72)	59,2%	41,73
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	4,95 (3,15 - 7,79)	23,5%	1,63	2,02	3,43	10,00	32,64	53,83 (NC)	NC	66,62
			6-10 ans	46	3,55 (2,47 - 5,11)	18,5%	<LOQ	1,12	3,42	11,75	15,65	19,57 (NC)	NC	25,18
			11-15 ans	44	2,74 (1,90 - 3,96)	18,7%	<LOQ	1,32	3,19	6,81	10,54	11,37 (NC)	NC	20,82
			15-17 ans	37	1,96 (1,33 - 2,88)	19,8%	<LOQ	0,74	1,70	4,14	11,34	18,69 (NC)	NC	22,94
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	<LOQ	24,7%	<LOD	<LOQ	2,23	6,14	17,44	36,99 (NC)	NC	61,24
			6-10 ans	108	2,69 (1,92 - 3,77)	17,2%	<LOQ	0,81	4,19	7,45	12,59	19,17 (NC)	NC	149,75
			11-15 ans	101	2,88 (2,14 - 3,86)	14,9%	<LOQ	1,62	3,33	7,00	12,74	18,25 (NC)	NC	46,12
			15-17 ans	66	1,80 (1,21 - 2,66)	20,3%	<LOQ	0,76	2,35	4,46	11,17	13,22 (NC)	NC	19,08
Acide phtalique	PE	Viticole	3-6 ans	77	35,44 (30,58 - 41,07)	7,4%	17,04	23,66	30,47	45,55	89,44	140,12 (NC)	NC	386,35
			6-10 ans	165	29,59 (26,42 - 33,14)	5,7%	14,40	18,39	27,23	41,05	74,42	107,20 (84,25 - 207,23)	28,7%	544,41
			11-15 ans	132	17,10 (15,38 - 19,02)	5,3%	7,80	11,64	16,66	23,96	33,30	39,38 (35,21 - 63,39)	17,9%	619,13
			15-17 ans	103	15,35 (13,00 - 18,12)	8,3%	6,85	8,32	12,77	24,46	49,15	66,49 (52,22 - 1228,94)	442,4%	1228,94
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	35,60 (28,20 - 44,93)	11,7%	15,94	24,17	30,81	51,73	75,79	75,81 (NC)	NC	139,04
			6-10 ans	46	32,22 (26,80 - 38,73)	9,3%	14,98	19,47	27,59	49,25	65,95	78,39 (NC)	NC	323,23
			11-15 ans	44	21,85 (17,13 - 27,87)	12,3%	9,22	10,71	19,28	30,59	79,24	137,30 (NC)	NC	245,04
			15-17 ans	37	14,73 (12,84 - 16,89)	6,9%	7,94	10,84	14,26	19,27	27,10	31,23 (NC)	NC	40,08
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	24,22 (17,18 - 34,14)	17,5%	5,28	16,04	24,16	43,92	83,05	167,26 (NC)	NC	321,53
			6-10 ans	108	14,76 (11,97 - 18,20)	10,5%	5,02	8,49	16,29	22,62	29,86	49,49 (NC)	NC	570,11
			11-15 ans	101	9,68 (7,77 - 12,06)	11,1%	1,96	6,20	11,56	16,72	26,24	35,91 (NC)	NC	176,14
			15-17 ans	66	10,43 (7,98 - 13,63)	13,5%	3,13	7,11	11,53	18,16	26,52	62,73 (NC)	NC	63,08

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Tébuconazole	PE	Viticole	3-6 ans	77	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	<LOD
			6-10 ans	165	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	25,1%	<LOD
			11-15 ans	132	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	30,3%	<LOD
			15-17 ans	103	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	24,0%	<LOD
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	<LOD
			6-10 ans	46	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	<LOD
			11-15 ans	44	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	<LOD
			15-17 ans	37	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	<LOD
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
			6-10 ans	108	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
			11-15 ans	101	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
			15-17 ans	66	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOQ
TEB-OH	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,48 (0,35 - 0,65)	16,1%	<LOQ	0,20	0,40	0,85	3,80	4,07 (NC)	NC	7,19
			6-10 ans	165	0,37 (0,30 - 0,46)	11,0%	<LOQ	0,19	0,31	0,47	1,76	4,69 (2,11 - 11,31)	49,0%	11,31
			11-15 ans	132	0,26 (0,21 - 0,31)	10,0%	0,09	0,14	0,22	0,45	0,88	1,88 (1,39 - 4,67)	43,6%	5,53
			15-17 ans	103	0,20 (0,17 - 0,25)	9,7%	0,08	0,13	0,17	0,31	0,68	0,99 (0,96 - 2,80)	46,2%	3,46
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,44 (0,30 - 0,64)	19,3%	0,16	0,20	0,38	0,77	0,91	2,45 (NC)	NC	7,17
			6-10 ans	46	0,47 (0,33 - 0,65)	17,1%	0,15	0,22	0,33	1,23	1,97	2,25 (NC)	NC	6,94
			11-15 ans	44	0,37 (0,27 - 0,49)	14,7%	0,12	0,21	0,30	0,66	1,05	2,38 (NC)	NC	7,07
			15-17 ans	37	0,17 (0,12 - 0,26)	20,4%	<LOQ	0,12	0,18	0,33	0,79	1,08 (NC)	NC	3,09
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,34 (0,26 - 0,45)	14,1%	0,09	0,21	0,33	0,54	1,09	1,49 (NC)	NC	1,57
			6-10 ans	108	0,24 (0,20 - 0,28)	8,8%	0,11	0,17	0,24	0,38	0,50	0,69 (NC)	NC	1,91
			11-15 ans	101	0,17 (0,14 - 0,20)	8,7%	0,07	0,12	0,18	0,27	0,41	0,46 (NC)	NC	2,79
			15-17 ans	66	0,16 (0,12 - 0,20)	12,9%	0,05	0,10	0,16	0,28	0,46	0,50 (NC)	NC	0,75
Glyphosate	PE	Viticole	3-6 ans	77	<LOD	32,2%	<LOD	<LOD	<LOD	0,07	0,35	0,41 (NC)	NC	0,45
			6-10 ans	165	<LOD	22,0%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,09	0,12 (0,11 - 0,17)	13,3%	0,67
			11-15 ans	132	<LOD	24,3%	<LOD	<LOD	<LOD	0,05	0,15	0,23 (0,22 - 0,30)	9,3%	0,30
			15-17 ans	103	<LOD	26,1%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,10	0,15 (NC)	NC	0,45
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	<LOD	64,6%	<LOD	<LOD	<LOD	0,08	0,17	0,20 (NC)	NC	1,78
			6-10 ans	46	<LOD	60,6%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,07	0,37 (NC)	NC	0,46
			11-15 ans	44	<LOD	51,5%	<LOD	<LOD	<LOD	0,06	0,10	0,15 (NC)	NC	0,62
			15-17 ans	37	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,06	0,09 (NC)	NC	0,11
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,15 (NC)	NC	0,70
			6-10 ans	108	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,06	0,13 (0,06 - 0,62)	111,3%	0,62
			11-15 ans	101	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,08	0,11 (NC)	NC	0,56
			15-17 ans	66	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOQ	0,03	0,06	0,06 (NC)	NC	0,16

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
AMPA	PE	Viticole	3-6 ans	77	<LOQ	14,8%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,10	0,16	0,18 (0,16 - 0,20)	5,8%	0,24
			6-10 ans	165	<LOQ	10,3%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,14	0,16 (0,14 - 0,22)	12,6%	0,57
			11-15 ans	132	0,04 (0,03 - 0,05)	11,5%	<LOD	<LOD	0,06	0,08	0,12	0,16 (0,12 - 0,24)	18,4%	0,24
			15-17 ans	103	<LOQ	11,8%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,09	0,10 (0,09 - 0,39)	73,9%	0,39
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	<LOQ	17,7%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,07	0,11	0,19 (NC)	NC	0,20
			6-10 ans	46	0,05 (0,04 - 0,07)	14,3%	<LOD	<LOD	0,06	0,09	0,13	0,18 (NC)	NC	0,27
			11-15 ans	44	0,04 (0,03 - 0,05)	18,3%	<LOD	<LOD	0,04	0,09	0,15	0,19 (NC)	NC	0,77
			15-17 ans	37	<LOQ	18,6%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,11 (NC)	NC	0,13
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,06	0,09	0,12	0,13 (NC)	NC	1,06
			6-10 ans	108	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,05	0,08	0,11	0,15 (NC)	NC	0,75
			11-15 ans	101	NC	NC	<LOQ	<LOQ	0,05	0,08	0,12	0,15 (NC)	NC	0,25
			15-17 ans	66	NC	NC	<LOD	0,02	0,03	0,06	0,09	0,14 (NC)	NC	0,16
Cuivre	PE	Viticole	3-6 ans	77	19,19 (17,53 - 21,00)	4,5%	14,19	15,76	17,47	21,97	33,66	38,08 (NC)	NC	44,20
			6-10 ans	165	12,6 (12,09 - 13,13)	2,1%	9,80	10,91	12,51	14,56	16,33	18,31 (16,94 - 21,49)	6,2%	41,45
			11-15 ans	132	9,15 (8,70 - 9,63)	2,5%	6,84	7,55	9,22	10,64	12,12	NC	NC	20,34
			15-17 ans	103	7,59 (7,20 - 7,99)	2,6%	5,96	6,63	7,24	8,59	10,05	10,95 (10,05 - 20,85)	24,7%	20,85
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	17,19 (15,59 - 18,96)	4,9%	13,45	14,71	15,55	20,17	23,52	26,56 (NC)	NC	33,65
			6-10 ans	46	12,91 (12,01 - 13,87)	3,6%	9,09	10,94	12,86	16,08	18,15	18,87 (NC)	NC	23,88
			11-15 ans	44	9,54 (8,91 - 10,22)	3,4%	7,29	8,23	9,15	11,35	12,83	14,65 (NC)	NC	16,15
			15-17 ans	37	7,74 (7,11 - 8,43)	4,2%	5,78	6,33	7,63	9,34	10,80	11,81 (NC)	NC	14,16
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	18,12 (16,53 - 19,87)	4,6%	12,67	14,83	17,68	20,75	25,40	30,31 (NC)	NC	72,65
			6-10 ans	108	12,73 (12,10 - 13,39)	2,5%	9,43	11,16	12,86	14,42	17,02	18,76 (NC)	NC	33,54
			11-15 ans	101	9,43 (8,85 - 10,06)	3,2%	7,14	7,78	9,23	10,89	13,08	14,18 (NC)	NC	38,32
			15-17 ans	66	8,28 (7,76 - 8,84)	3,3%	6,27	7,25	8,23	9,89	10,63	11,19 (NC)	NC	12,25
3-PBA	PE	Viticole	3-6 ans	77	1,88 (1,63 - 2,16)	7,1%	0,93	1,38	1,90	2,74	3,54	5,64 (5,64 - 15,38)	43,2%	15,38
			6-10 ans	165	1,36 (1,19 - 1,56)	6,8%	0,67	0,92	1,19	1,70	3,14	4,53 (3,14 - 28,24)	138,7%	47,91
			11-15 ans	132	0,96 (0,84 - 1,10)	6,7%	0,46	0,64	0,90	1,35	2,24	2,86 (2,34 - 15,04)	111,1%	15,04
			15-17 ans	103	0,66 (0,59 - 0,73)	5,4%	0,38	0,46	0,61	0,84	1,29	1,48 (1,34 - 3,89)	42,9%	14,79
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	2,26 (1,82 - 2,82)	11,1%	1,17	1,56	2,21	3,17	4,48	6,52 (NC)	NC	6,88
			6-10 ans	46	1,62 (1,37 - 1,92)	8,5%	0,83	1,15	1,49	2,43	3,30	3,65 (NC)	NC	9,95
			11-15 ans	44	0,93 (0,81 - 1,09)	7,5%	0,50	0,64	1,01	1,22	1,95	2,37 (NC)	NC	2,96
			15-17 ans	37	0,66 (0,55 - 0,79)	9,3%	0,36	0,41	0,62	0,99	1,59	1,95 (NC)	NC	2,57
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	1,46 (1,19 - 1,79)	10,4%	0,65	0,87	1,41	2,72	3,25	4,10 (NC)	NC	7,51
			6-10 ans	108	1,13 (1,01 - 1,27)	5,7%	0,65	0,81	1,11	1,45	2,27	2,78 (NC)	NC	8,71
			11-15 ans	101	0,64 (0,43 - 0,94)	19,9%	0,44	0,53	0,68	1,03	1,59	2,03 (1,63 - 3,16)	18,9%	13,63
			15-17 ans	66	0,40 (0,17 - 0,96)	49,1%	0,30	0,48	0,62	0,87	1,07	1,47 (NC)	NC	2,43

Biomarqueur	Période	Zone	Age	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
Cis-DBCA	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,43 (0,36 - 0,52)	9,7%	0,21	0,29	0,41	0,63	0,87	2,59 (NC)	NC	3,85
			6-10 ans	165	0,36 (0,32 - 0,39)	4,9%	0,21	0,25	0,33	0,46	0,78	0,96 (0,84 - 1,55)	18,7%	3,64
			11-15 ans	132	0,27 (0,23 - 0,30)	6,8%	0,13	0,17	0,25	0,38	0,65	0,92 (NC)	NC	4,46
			15-17 ans	103	0,24 (0,21 - 0,27)	6,9%	0,11	0,15	0,24	0,35	0,48	0,73 (0,55 - 2,43)	64,2%	2,43
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,43 (0,28 - 0,67)	22,3%	0,18	0,19	0,28	0,67	1,83	3,66 (NC)	NC	12,21
			6-10 ans	46	0,34 (0,29 - 0,40)	8,4%	0,16	0,24	0,32	0,48	0,62	0,98 (NC)	NC	1,25
			11-15 ans	44	0,36 (0,30 - 0,45)	10,4%	0,19	0,21	0,33	0,49	0,71	1,20 (NC)	NC	5,49
			15-17 ans	37	0,23 (0,18 - 0,28)	11,5%	0,09	0,14	0,23	0,32	0,58	1,17 (NC)	NC	1,75
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,37 (0,30 - 0,46)	10,9%	0,15	0,22	0,37	0,61	0,86	0,98 (NC)	NC	2,41
			6-10 ans	108	0,36 (0,30 - 0,43)	8,8%	0,17	0,21	0,32	0,50	0,77	2,03 (NC)	NC	6,22
			11-15 ans	101	0,29 (0,24 - 0,35)	10,0%	0,12	0,17	0,25	0,43	0,66	1,00 (NC)	NC	3,28
			15-17 ans	66	0,24 (0,18 - 0,32)	14,1%	0,08	0,11	0,25	0,34	0,69	1,22 (NC)	NC	1,64
Cis-DCCA	PE	Viticole	3-6 ans	77	0,44 (0,38 - 0,51)	7,8%	0,20	0,29	0,46	0,62	0,80	1,32 (1,32 - 2,02)	13,4%	7,41
			6-10 ans	165	0,40 (0,35 - 0,46)	7,4%	0,20	0,26	0,34	0,51	0,97	1,47 (1,40 - 11,62)	173,9%	18,03
			11-15 ans	132	0,31 (0,27 - 0,36)	7,0%	0,14	0,20	0,28	0,43	0,70	1,08 (0,93 - 6,06)	118,6%	6,06
			15-17 ans	103	0,21 (0,19 - 0,23)	5,5%	0,11	0,14	0,21	0,31	0,40	0,45 (0,40 - 0,53)	7,5%	4,60
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	0,52 (0,43 - 0,64)	10,1%	0,29	0,35	0,48	0,85	0,96	1,11 (NC)	NC	1,38
			6-10 ans	46	0,46 (0,38 - 0,55)	9,3%	0,20	0,30	0,40	0,63	0,89	1,65 (NC)	NC	3,77
			11-15 ans	44	0,26 (0,22 - 0,30)	8,5%	0,14	0,17	0,23	0,37	0,44	0,62 (NC)	NC	1,60
			15-17 ans	37	0,22 (0,19 - 0,27)	8,9%	0,12	0,15	0,21	0,29	0,56	0,78 (NC)	NC	0,89
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	0,40 (0,32 - 0,51)	11,6%	0,19	0,23	0,39	0,68	0,98	1,51 (NC)	NC	3,27
			6-10 ans	108	0,32 (0,28 - 0,36)	5,8%	0,19	0,23	0,31	0,39	0,59	0,74 (0,63 - 2,77)	72,0%	2,77
			11-15 ans	101	0,24 (0,22 - 0,28)	6,1%	0,14	0,17	0,23	0,34	0,53	0,59 (0,57 - 1,01)	18,9%	2,60
			15-17 ans	66	0,20 (0,17 - 0,23)	7,6%	0,10	0,14	0,19	0,30	0,38	0,42 (0,41 - 0,99)	34,8%	0,99
Trans-DCCA	PE	Viticole	3-6 ans	77	1,13 (0,95 - 1,35)	8,8%	0,48	0,69	1,04	1,85	2,66	4,49 (4,49 - 18,67)	79,1%	18,67
			6-10 ans	165	0,95 (0,81 - 1,11)	8,0%	0,41	0,61	0,79	1,30	2,71	3,86 (NC)	NC	65,32
			11-15 ans	132	0,71 (0,61 - 0,83)	7,6%	0,32	0,46	0,64	1,02	2,13	2,56 (2,43 - 17,23)	144,6%	17,23
			15-17 ans	103	0,42 (0,37 - 0,48)	6,2%	0,23	0,28	0,39	0,54	0,83	1,41 (NC)	NC	15,42
	PE	Non viticole	3-6 ans	24	1,44 (1,12 - 1,85)	12,8%	0,66	0,99	1,37	2,16	2,76	3,89 (NC)	NC	6,56
			6-10 ans	46	1,14 (0,93 - 1,40)	10,3%	0,49	0,69	1,06	1,70	3,19	4,58 (NC)	NC	9,77
			11-15 ans	44	0,54 (0,46 - 0,65)	8,8%	0,28	0,36	0,50	0,77	0,94	1,34 (NC)	NC	3,06
			15-17 ans	37	0,46 (0,37 - 0,57)	10,5%	0,22	0,28	0,42	0,59	1,03	2,38 (NC)	NC	2,72
	PHE	Viticole	3-6 ans	63	1,00 (0,77 - 1,29)	12,9%	0,45	0,55	0,95	1,71	3,47	3,85 (NC)	NC	8,83
			6-10 ans	108	0,71 (0,62 - 0,80)	6,4%	0,37	0,50	0,70	0,88	1,38	1,99 (NC)	NC	5,99
			11-15 ans	101	0,51 (0,45 - 0,59)	6,7%	0,27	0,33	0,50	0,67	1,08	1,22 (1,12 - 3,88)	56,5%	6,37
			15-17 ans	66	0,40 (0,34 - 0,47)	8,1%	0,20	0,28	0,41	0,57	0,88	0,92 (NC)	NC	2,22

Tableau 60 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants, en fonction de la distance entre le logement et les vignes (résultats exprimés en µg/L)

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max	
ETU	PE	Viticole	0-50 m	169	0,62 (0,56 - 0,69)	5,5%	0,28	0,46	0,62	0,92	1,28	1,47 (1,30 - 1,79)	8,4%	5,40	
			51-100 m	81	0,65 (0,55 - 0,79)	9,2%	0,29	0,38	0,63	1,15	1,58	1,93 (NC)	NC	2,35	
			101-250 m	134	0,63 (0,57 - 0,71)	5,5%	0,33	0,43	0,62	0,92	1,31	1,46 (1,31 - 2,92)	27,5%	3,45	
			251-700 m	93	0,64 (0,56 - 0,74)	7,0%	0,28	0,47	0,70	1,06	1,36	1,46 (1,45 - 1,89)	7,6%	2,51	
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,54 (0,47 - 0,62)	6,7%	0,21	0,37	0,59	0,92	1,33	1,70 (1,49 - 2,67)	17,5%	4,04	
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,61 (0,50 - 0,76)	10,5%	0,22	0,40	0,71	1,05	1,54	1,90 (NC)	NC	2,81	
			51-100 m	62	0,77 (0,66 - 0,91)	8,2%	0,36	0,53	0,79	1,11	1,39	1,98 (NC)	NC	5,64	
			101-250 m	103	0,62 (0,51 - 0,76)	10,1%	0,28	0,45	0,63	1,00	1,41	1,75 (NC)	NC	3,82	
			251-700 m	73	0,45 (0,24 - 0,84)	33,5%	0,19	0,36	0,68	1,00	1,38	1,66 (NC)	NC	3,39	
	Phtalimide	PE	Viticole	0-50 m	169	2,72 (2,23 - 3,31)	9,9%	<LOQ	1,11	2,66	7,32	14,91	21,20 (16,49 - 36,80)	23,9%	48,56
				51-100 m	81	3,49 (2,59 - 4,70)	15,2%	<LOQ	1,22	3,53	8,97	21,79	28,49 (22,12 - 87,96)	57,8%	87,96
				101-250 m	134	2,85 (2,34 - 3,47)	9,9%	<LOQ	1,29	2,21	5,89	14,04	23,42 (20,68 - 57,45)	39,3%	96,63
251-700 m				93	2,85 (2,22 - 3,66)	12,7%	<LOQ	1,39	2,79	6,99	16,79	21,56 (19,94 - 40,31)	23,6%	40,31	
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	3,43 (2,82 - 4,17)	9,8%	0,65	1,43	3,52	9,19	15,07	18,94 (16,43 - 47,54)	41,6%	94,48	
PHE		Viticole	0-50 m	100	1,87 (1,33 - 2,63)	17,4%	<LOD	<LOQ	2,39	4,93	10,50	15,42 (NC)	NC	46,00	
			51-100 m	62	4,16 (2,79 - 6,21)	20,6%	<LOD	2,37	5,95	9,53	18,08	18,34 (NC)	NC	39,50	
			101-250 m	103	2,80 (2,07 - 3,79)	15,4%	<LOQ	1,31	3,63	5,44	11,05	13,11 (NC)	NC	118,06	
			251-700 m	73	3,13 (2,15 - 4,55)	19,2%	<LOQ	1,18	4,17	8,66	14,38	20,49 (14,38 - 55,99)	50,8%	55,99	
Acide phtalique		PE	Viticole	0-50 m	169	24,59 (21,88 - 27,63)	5,9%	11,47	16,72	23,10	37,40	63,81	82,36 (69,14 - 235,08)	50,4%	581,84
				51-100 m	81	26,84 (21,83 - 32,99)	10,4%	10,67	14,62	22,96	39,98	74,71	138,98 (NC)	NC	2 339,66
				101-250 m	134	25,73 (22,89 - 28,92)	5,9%	11,26	15,92	23,82	40,29	63,32	81,50 (69,22 - 156,11)	26,7%	235,10
	251-700 m			93	25,25 (21,42 - 29,76)	8,3%	11,15	15,62	22,31	34,70	63,71	109,10 (93,53 - 861,79)	176,1%	861,79	
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	27,57 (24,58 - 30,91)	5,7%	12,14	15,96	25,86	41,63	61,32	98,34 (69,50 - 279,96)	54,2%	432,88	
	PHE	Viticole	0-50 m	100	13,67 (10,86 - 17,22)	11,6%	4,99	9,40	14,91	23,52	32,54	52,99 (52,99 - 136,45)	39,4%	172,96	
			51-100 m	62	16,84 (12,32 - 23,00)	15,9%	5,68	10,66	18,59	26,51	42,32	85,77 (NC)	NC	394,62	
			101-250 m	103	13,39 (10,66 - 16,82)	11,5%	3,52	6,61	16,65	22,46	34,42	55,43 (NC)	NC	260,64	
			251-700 m	73	13,96 (10,91 - 17,87)	12,5%	4,83	8,24	15,21	24,51	41,47	51,89 (NC)	NC	97,97	
	Tébuconazole	PE	Viticole	0-50 m	169	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	4,2%	<LOD
				51-100 m	81	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	8,3%	<LOD
				101-250 m	134	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
251-700 m				93	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	6,3%	<LOD	
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	4,6%	0,04	
PHE		Viticole	0-50 m	100	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	<LOQ	NC	<LOQ	
			51-100 m	62	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	<LOQ	NC	<LOQ	
			101-250 m	103	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	<LOQ	NC	<LOQ	
			251-700 m	73	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	<LOQ	

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
TEB-OH	PE	Viticole	0-50 m	169	0,35 (0,29 - 0,42)	9,2%	0,12	0,19	0,30	0,66	1,69	2,03 (1,73 - 5,37)	44,9%	6,62
			51-100 m	81	0,26 (0,20 - 0,34)	12,7%	0,10	0,16	0,26	0,46	0,70	1,15 (NC)	NC	5,12
			101-250 m	134	0,33 (0,27 - 0,39)	9,6%	<LOQ	0,17	0,33	0,49	1,02	2,62 (1,13 - 4,56)	32,8%	12,88
			251-700 m	93	0,36 (0,28 - 0,48)	14,0%	<LOQ	0,19	0,32	0,59	2,29	3,79 (NC)	NC	10,46
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,39 (0,32 - 0,46)	9,0%	0,11	0,20	0,37	0,80	1,65	2,36 (1,85 - 6,99)	55,1%	8,48
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,27 (0,22 - 0,32)	9,1%	0,11	0,16	0,25	0,48	0,69	0,90 (0,79 - 1,44)	18,1%	1,44
			51-100 m	62	0,23 (0,19 - 0,28)	9,2%	0,13	0,16	0,25	0,31	0,53	0,54 (0,54 - 1,09)	25,9%	1,16
			101-250 m	103	0,20 (0,16 - 0,25)	11,2%	0,07	0,13	0,21	0,38	0,51	0,71 (NC)	NC	4,61
			251-700 m	73	0,21 (0,17 - 0,27)	12,7%	0,07	0,13	0,24	0,44	0,61	0,69 (NC)	NC	0,89
	Glyphosate	PE	Viticole	0-50 m	169	<LOD	23,0%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,11	0,22 (NC)	NC
51-100 m				81	<LOD	32,1%	<LOD	<LOD	<LOD	0,08	0,24	0,29 (NC)	NC	0,49
101-250 m				134	<LOD	23,2%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,19	0,22 (0,19 - 0,32)	14,3%	0,32
251-700 m				93	<LOD	28,0%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,25 (NC)	NC	0,52
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,05	0,12	0,24 (0,13 - 0,66)	56,5%	1,03
PHE		Viticole	0-50 m	100	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,05	0,08	0,12 (0,09 - 0,16)	16,5%	0,21
			51-100 m	62	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,12	0,66 (NC)	NC	0,66
			101-250 m	103	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,09 (0,07 - 0,23)	43,4%	0,23
			251-700 m	73	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,10	0,20 (NC)	NC	0,89
AMPA		PE	Viticole	0-50 m	169	0,05 (0,04 - 0,06)	9,3%	<LOD	<LOD	0,06	0,11	0,16	0,16 (0,16 - 0,28)	18,2%
	51-100 m			81	<LOQ	11,7%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,12	0,18 (NC)	NC	0,25
	101-250 m			134	<LOQ	12,1%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,11	0,15	0,15 (0,15 - 0,28)	22,4%	0,35
	251-700 m			93	0,04 (0,03 - 0,05)	15,3%	<LOD	<LOD	0,05	0,10	0,14	0,23 (NC)	NC	0,53
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,04 (0,03 - 0,05)	9,2%	<LOD	<LOQ	0,05	0,09	0,15	0,27 (0,17 - 0,67)	46,3%	0,82
	PHE	Viticole	0-50 m	100	NC	NC	<LOQ	0,03	0,05	0,10	0,14	0,17 (NC)	NC	0,40
			51-100 m	62	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,06	0,10	0,18	0,18 (NC)	NC	0,91
			101-250 m	103	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,09	0,13	0,17 (NC)	NC	0,37
			251-700 m	73	NC	NC	<LOQ	0,03	0,05	0,11	0,15	0,17 (NC)	NC	1,09
	Cuivre	PE	Viticole	0-50 m	169	11,52 (10,75 - 12,34)	3,5%	7,44	9,53	11,12	14,81	18,62	20,65 (19,83 - 23,64)	4,6%
51-100 m				81	11,59 (10,49 - 12,81)	5,0%	7,44	8,83	12,65	15,12	17,09	18,24 (17,98 - 21,35)	4,6%	25,86
101-250 m				134	12,02 (11,26 - 12,83)	3,3%	7,94	9,15	12,71	14,87	17,86	18,49 (18,30 - 23,96)	7,6%	47,47
251-700 m				93	12,95 (11,67 - 14,36)	5,2%	8,07	10,04	13,60	16,84	20,02	22,11 (NC)	NC	46,39
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	12,47 (11,75 - 13,24)	3,0%	7,24	9,91	12,71	16,01	18,81	23,19 (19,57 - 28,02)	9,2%	33,36
PHE		Viticole	0-50 m	100	12,18 (11,17 - 13,28)	4,3%	8,13	9,28	12,39	16,40	17,98	21,10 (NC)	NC	45,88
			51-100 m	62	12,76 (11,38 - 14,31)	5,8%	9,21	10,04	12,46	16,08	17,73	18,81 (NC)	NC	59,92
			101-250 m	103	11,41 (10,61 - 12,28)	3,7%	7,88	9,28	11,50	13,98	15,70	18,17 (NC)	19,4%	29,80
			251-700 m	73	12,77 (11,49 - 14,21)	5,3%	7,82	10,68	12,71	17,48	19,95	22,56 (NC)	NC	24,02

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
3-PBA	PE	Viticole	0-50 m	169	1,32 (1,14 - 1,52)	7,1%	0,69	0,87	1,16	1,64	2,90	3,89 (3,12 - 18,63)	99,8%	18,63
			51-100 m	81	1,18 (0,97 - 1,44)	10,0%	0,49	0,67	1,15	2,08	2,91	3,20 (NC)	NC	42,46
			101-250 m	134	1,17 (1,04 - 1,32)	6,2%	0,57	0,81	1,13	1,45	2,55	4,12 (NC)	NC	61,20
			251-700 m	93	1,11 (0,97 - 1,27)	6,7%	0,52	0,76	1,14	1,60	2,47	4,05 (2,71 - 5,03)	14,3%	5,03
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	1,33 (1,21 - 1,47)	5,0%	0,61	0,88	1,27	2,10	2,93	3,63 (3,28 - 6,24)	20,7%	9,82
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,73 (0,44 - 1,21)	26,2%	0,43	0,64	0,95	1,35	1,68	1,89 (1,78 - 5,87)	54,1%	6,21
			51-100 m	62	0,96 (0,79 - 1,16)	9,8%	0,50	0,65	1,08	1,37	1,62	3,00 (NC)	NC	13,91
			101-250 m	103	0,77 (0,45 - 1,34)	28,7%	0,43	0,71	1,04	1,36	2,05	2,47 (2,14 - 4,10)	19,8%	6,58
			251-700 m	73	1,10 (0,91 - 1,32)	9,2%	0,53	0,65	1,12	1,86	2,74	3,76 (NC)	NC	4,01
	Cis-DBCA	PE	Viticole	0-50 m	169	0,34 (0,30 - 0,38)	5,6%	0,17	0,22	0,32	0,49	0,89	0,93 (0,90 - 1,19)	7,6%
51-100 m				81	0,36 (0,29 - 0,44)	10,1%	0,11	0,20	0,37	0,58	0,78	1,07 (0,82 - 3,87)	71,5%	3,87
101-250 m				134	0,35 (0,31 - 0,41)	7,0%	0,16	0,22	0,34	0,54	0,88	1,04 (0,99 - 1,59)	14,5%	4,67
251-700 m				93	0,31 (0,27 - 0,36)	7,0%	0,14	0,20	0,31	0,42	0,77	0,92 (0,90 - 2,34)	39,0%	3,35
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	0,37 (0,33 - 0,43)	6,5%	0,15	0,23	0,36	0,56	0,89	1,54 (1,08 - 6,08)	82,0%	7,03
PHE		Viticole	0-50 m	100	0,34 (0,27 - 0,43)	11,7%	0,15	0,21	0,31	0,50	0,98	1,67 (NC)	NC	3,02
			51-100 m	62	0,38 (0,30 - 0,47)	11,6%	0,14	0,26	0,40	0,54	0,87	1,10 (NC)	NC	2,01
			101-250 m	103	0,32 (0,26 - 0,38)	9,0%	0,11	0,21	0,30	0,48	0,74	0,99 (NC)	NC	7,38
			251-700 m	73	0,35 (0,26 - 0,47)	14,9%	0,09	0,19	0,30	0,57	2,36	3,27 (NC)	NC	5,15
Cis-DCCA		PE	Viticole	0-50 m	169	0,39 (0,34 - 0,46)	8,1%	0,15	0,24	0,36	0,52	0,98	1,32 (NC)	NC
	51-100 m			81	0,37 (0,31 - 0,44)	9,2%	0,14	0,23	0,42	0,53	0,87	1,07 (NC)	NC	16,08
	101-250 m			134	0,35 (0,31 - 0,40)	6,9%	0,16	0,22	0,31	0,50	0,80	1,31 (0,85 - 23,03)	424,9%	23,03
	251-700 m			93	0,33 (0,29 - 0,38)	6,8%	0,16	0,19	0,33	0,52	0,69	0,92 (0,69 - 1,80)	30,1%	1,80
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,38 (0,34 - 0,42)	5,1%	0,17	0,25	0,36	0,55	0,88	1,19 (0,90 - 1,76)	18,1%	3,73
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,28 (0,24 - 0,32)	6,9%	0,14	0,18	0,26	0,38	0,66	0,82 (0,66 - 1,50)	25,7%	1,88
			51-100 m	62	0,29 (0,24 - 0,34)	9,2%	0,17	0,20	0,29	0,40	0,56	0,67 (NC)	NC	2,65
			101-250 m	103	0,31 (0,26 - 0,35)	7,3%	0,15	0,21	0,32	0,44	0,63	0,82 (0,63 - 1,84)	36,7%	2,80
			251-700 m	73	0,33 (0,28 - 0,38)	8,4%	0,16	0,20	0,26	0,48	0,82	1,16 (NC)	NC	1,35
	Trans-DCCA	PE	Viticole	0-50 m	169	0,93 (0,78 - 1,11)	8,7%	0,39	0,55	0,83	1,26	2,51	3,08 (2,56 - 16,93)	116,7%
51-100 m				81	0,82 (0,66 - 1,02)	11,1%	0,28	0,46	0,82	1,28	2,43	2,50 (NC)	NC	44,89
101-250 m				134	0,76 (0,66 - 0,88)	7,2%	0,34	0,48	0,72	1,02	1,96	2,54 (1,97 - 12,38)	102,3%	83,43
251-700 m				93	0,76 (0,66 - 0,87)	7,0%	0,35	0,50	0,71	1,05	1,66	2,37 (2,06 - 4,35)	24,2%	4,35
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	0,87 (0,78 - 0,98)	5,8%	0,38	0,53	0,81	1,28	2,27	3,32 (2,50 - 5,95)	26,2%	9,64
PHE		Viticole	0-50 m	100	0,60 (0,51 - 0,70)	7,9%	0,34	0,42	0,55	0,84	1,29	1,73 (NC)	NC	7,21
			51-100 m	62	0,60 (0,48 - 0,74)	11,0%	0,32	0,37	0,60	0,85	1,33	1,95 (NC)	NC	6,50
			101-250 m	103	0,66 (0,58 - 0,76)	7,0%	0,31	0,45	0,71	0,98	1,28	1,60 (1,40 - 5,09)	57,6%	5,09
			251-700 m	73	0,73 (0,61 - 0,87)	9,2%	0,33	0,47	0,63	1,07	1,84	3,00 (NC)	NC	4,09

Tableau 61 : Niveaux d'imprégnation urinaire mesurés chez les enfants, en fonction de la distance entre le logement et les vignes (résultats ajustés sur la créatinine, exprimés en µg/g créatinine)

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max	
ETU	PE	Viticole	0-50 m	169	0,56 (0,49 - 0,64)	6,4%	0,23	0,38	0,56	0,85	1,21	1,80 (1,28 - 2,63)	18,7%	6,07	
			51-100 m	81	0,55 (0,45 - 0,66)	9,5%	0,24	0,32	0,57	0,76	1,74	1,87 (NC)	NC	2,30	
			101-250 m	134	0,57 (0,49 - 0,67)	7,8%	0,17	0,36	0,57	0,90	1,66	1,84 (1,70 - 4,65)	40,0%	4,65	
			251-700 m	93	0,58 (0,50 - 0,67)	7,4%	0,27	0,43	0,60	0,93	1,19	1,50 (1,50 - 2,88)	23,0%	2,88	
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,47 (0,41 - 0,54)	6,8%	0,17	0,31	0,50	0,83	1,22	1,55 (1,26 - 2,11)	13,9%	2,41	
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,56 (0,47 - 0,67)	9,2%	0,24	0,37	0,56	0,86	1,33	1,65 (NC)	NC	3,26	
			51-100 m	62	0,67 (0,56 - 0,81)	9,3%	0,29	0,49	0,67	1,02	1,44	2,05 (1,56 - 2,97)	17,2%	2,97	
			101-250 m	103	0,61 (0,51 - 0,73)	8,8%	0,28	0,39	0,63	0,88	1,29	2,34 (NC)	NC	3,32	
			251-700 m	73	0,40 (0,21 - 0,76)	34,0%	0,14	0,31	0,57	1,02	1,61	1,90 (NC)	NC	3,59	
	Phtalimide	PE	Viticole	0-50 m	169	2,42 (1,99 - 2,95)	9,9%	<LOQ	1,13	2,61	7,14	12,08	17,30 (12,74 - 28,61)	22,9%	52,26
				51-100 m	81	3,02 (2,25 - 4,04)	14,8%	<LOQ	1,13	3,26	7,90	13,92	26,79 (15,54 - 41,72)	24,4%	41,73
				101-250 m	134	2,55 (2,09 - 3,12)	10,0%	<LOQ	1,10	2,29	5,84	11,39	15,35 (14,50 - 44,98)	49,6%	64,82
251-700 m				93	2,62 (2,09 - 3,30)	11,6%	<LOQ	1,20	2,69	5,35	12,38	17,44 (14,10 - 33,05)	27,2%	33,05	
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	3,00 (2,46 - 3,67)	10,1%	0,62	1,20	3,15	9,19	13,80	19,57 (15,65 - 53,83)	49,4%	66,62	
PHE		Viticole	0-50 m	100	1,71 (1,22 - 2,38)	17,1%	<LOD	<LOQ	1,36	4,22	12,47	17,50 (NC)	NC	61,24	
			51-100 m	62	3,60 (2,39 - 5,42)	21,1%	<LOD	2,46	4,63	7,92	15,64	18,57 (NC)	NC	46,91	
			101-250 m	103	2,76 (1,99 - 3,83)	16,7%	<LOQ	1,29	3,15	5,73	12,75	19,17 (NC)	NC	149,75	
			251-700 m	73	2,78 (1,96 - 3,95)	17,8%	<LOQ	1,21	4,15	7,45	11,95	19,37 (NC)	NC	51,36	
Acide phtalique		PE	Viticole	0-50 m	169	21,90 (19,46 - 24,64)	5,9%	9,35	14,17	20,83	32,04	49,55	70,30 (55,35 - 386,35)	117,7%	544,41
				51-100 m	81	23,22 (19,10 - 28,23)	9,8%	8,52	14,24	23,18	30,71	62,76	144,14 (66,49 - 1228,94)	201,6%	1228,94
				101-250 m	134	23,10 (20,46 - 26,09)	6,1%	8,32	13,35	23,96	36,18	58,26	78,54 (64,53 - 140,12)	24,1%	181,13
	251-700 m			93	23,26 (19,58 - 27,63)	8,7%	8,68	13,87	21,03	36,87	74,42	97,81 (80,90 - 619,13)	137,6%	619,13	
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	24,13 (21,48 - 27,10)	5,8%	10,11	14,13	23,05	38,35	62,77	79,24 (68,60 - 245,04)	56,3%	323,23	
	PHE	Viticole	0-50 m	100	12,47 (9,89 - 15,71)	11,7%	4,47	9,45	14,22	22,26	25,63	49,49 (49,49 - 231,98)	92,2%	231,98	
			51-100 m	62	14,57 (11,10 - 19,11)	13,7%	4,83	9,24	14,65	22,15	31,63	62,73 (NC)	NC	570,11	
			101-250 m	103	13,20 (10,10 - 17,25)	13,5%	3,13	7,23	13,92	24,76	40,36	57,19 (NC)	NC	321,53	
			251-700 m	73	12,43 (9,66 - 15,99)	12,7%	4,25	6,77	11,64	19,93	36,09	50,46 (NC)	NC	167,26	
	Tébuconazole	PE	Viticole	0-50 m	169	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	18,0%	<LOD
				51-100 m	81	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	19,7%	<LOD
				101-250 m	134	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	NC	NC	<LOD
251-700 m				93	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	18,4%	<LOD	
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	18,3%	0,05	
PHE		Viticole	0-50 m	100	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	NC	<LOQ	
			51-100 m	62	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	NC	<LOQ	
			101-250 m	103	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	NC	NC	<LOQ	
			251-700 m	73	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	NC	NC	<LOQ	

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
TEB-OH	PE	Viticole	0-50 m	169	0,32 (0,27 - 0,38)	8,8%	0,12	0,15	0,26	0,59	1,03	2,03 (1,76 - 4,50)	33,7%	5,74
			51-100 m	81	0,22 (0,17 - 0,28)	12,4%	0,09	0,12	0,19	0,35	0,60	1,15 (NC)	NC	3,60
			101-250 m	134	0,29 (0,25 - 0,35)	9,1%	<LOQ	0,16	0,26	0,49	0,88	2,41 (0,94 - 4,69)	38,9%	7,19
			251-700 m	93	0,32 (0,24 - 0,44)	16,0%	<LOQ	0,16	0,27	0,53	3,47	5,22 (NC)	NC	11,31
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,34 (0,28 - 0,41)	9,4%	0,10	0,18	0,30	0,77	1,48	2,38 (1,57 - 7,07)	58,4%	7,17
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,24 (0,20 - 0,29)	9,1%	0,10	0,17	0,21	0,38	0,50	1,09 (NC)	NC	1,91
			51-100 m	62	0,20 (0,17 - 0,24)	8,8%	0,12	0,15	0,21	0,27	0,43	0,43 (0,43 - 1,24)	47,2%	1,57
			101-250 m	103	0,20 (0,16 - 0,25)	11,4%	0,06	0,12	0,19	0,34	0,55	1,05 (NC)	NC	2,79
			251-700 m	73	0,19 (0,15 - 0,24)	11,1%	0,05	0,13	0,22	0,35	0,42	0,58 (NC)	NC	1,03
Glyphosate	PE	Viticole	0-50 m	169	<LOD	22,1%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,11	0,15 (0,12 - 0,23)	19,3%	0,67
			51-100 m	81	<LOD	30,8%	<LOD	<LOD	<LOD	0,06	0,13	0,15 (0,13 - 0,35)	35,2%	0,35
			101-250 m	134	<LOD	23,9%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,15	0,20 (0,16 - 0,43)	34,1%	0,43
			251-700 m	93	<LOD	27,4%	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,23 (NC)	NC	0,45
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,10	0,17 (0,11 - 0,62)	75,7%	1,78
	PHE	Viticole	0-50 m	100	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,04	0,08	0,11 (NC)	NC	0,70
			51-100 m	62	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,09	0,56 (NC)	NC	0,56
			101-250 m	103	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	<LOQ	0,05	0,07 (NC)	NC	0,26
			251-700 m	73	NC	NC	<LOD	<LOD	<LOD	0,03	0,08	0,14 (NC)	NC	0,62
AMPA	PE	Viticole	0-50 m	169	0,04 (0,03 - 0,05)	9,9%	<LOD	<LOD	0,06	0,09	0,14	0,18 (0,14 - 0,24)	12,9%	0,24
			51-100 m	81	<LOQ	11,9%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,11	0,15 (0,11 - 0,23)	19,9%	0,29
			101-250 m	134	<LOQ	11,2%	<LOD	<LOD	<LOQ	0,08	0,12	0,16 (0,12 - 0,20)	13,6%	0,22
			251-700 m	93	0,03 (0,02 - 0,04)	13,9%	<LOD	<LOD	0,05	0,08	0,11	0,14 (NC)	NC	0,57
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,04 (0,03 - 0,04)	9,0%	<LOD	<LOQ	0,04	0,08	0,13	0,18 (0,14 - 0,35)	29,2%	0,77
	PHE	Viticole	0-50 m	100	NC	NC	<LOQ	0,03	0,05	0,08	0,11	0,12 (0,12 - 0,15)	6,7%	0,16
			51-100 m	62	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,07	0,13	0,19 (NC)	NC	1,06
			101-250 m	103	NC	NC	<LOD	<LOQ	0,04	0,08	0,11	0,13 (NC)	NC	0,25
			251-700 m	73	NC	NC	<LOQ	0,02	0,05	0,09	0,13	0,16 (NC)	NC	0,75
Cuivre	PE	Viticole	0-50 m	169	10,37 (9,53 - 11,28)	4,2%	6,42	7,27	10,12	13,32	18,00	21,97 (18,73 - 44,20)	29,0%	44,20
			51-100 m	81	9,65 (8,94 - 10,43)	3,9%	6,86	7,24	9,67	11,48	14,78	15,86 (14,77 - 22,53)	12,2%	28,87
			101-250 m	134	10,88 (9,99 - 11,84)	4,3%	6,95	8,16	10,20	14,56	18,38	21,58 (20,62 - 38,08)	20,2%	41,45
			251-700 m	93	11,59 (10,80 - 12,45)	3,5%	6,97	9,40	11,92	14,38	18,31	20,85 (20,34 - 24,57)	5,1%	24,57
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	10,92 (10,29 - 11,58)	3,0%	6,82	8,42	10,91	14,42	17,32	20,17 (18,28 - 26,56)	10,4%	33,65
	PHE	Viticole	0-50 m	100	11,11 (10,11 - 12,21)	4,7%	6,76	7,96	10,59	14,18	17,02	21,80 (NC)	NC	72,65
			51-100 m	62	11,04 (9,98 - 12,22)	5,1%	7,26	8,92	10,36	12,86	16,38	16,87 (16,38 - 38,31)	32,5%	38,32
			101-250 m	103	11,25 (10,34 - 12,24)	4,2%	7,66	8,58	10,77	13,71	18,64	22,37 (NC)	NC	35,83
			251-700 m	73	11,37 (10,32 - 12,52)	4,8%	7,57	8,40	11,64	13,99	18,48	20,70 (NC)	NC	32,76

Biomarqueur	Période	Zone	Distance	n	MG (IC95%)	CV%	P10	P25	P50	P75	P90	P95 (IC95%)	CV%	Max
3-PBA	PE	Viticole	0-50 m	169	1,19 (1,00 - 1,40)	8,5%	0,50	0,76	1,03	1,64	3,35	5,64 (NC)	NC	18,62
			51-100 m	81	0,98 (0,83 - 1,16)	8,3%	0,46	0,65	0,92	1,44	2,34	2,35 (2,35 - 3,50)	12,3%	28,24
			101-250 m	134	1,06 (0,92 - 1,22)	7,0%	0,46	0,61	1,04	1,60	2,79	3,14 (2,83 - 4,15)	10,5%	47,91
			251-700 m	93	0,99 (0,87 - 1,14)	6,8%	0,44	0,62	0,99	1,52	2,42	2,90 (2,74 - 5,63)	24,9%	5,63
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	1,17 (1,04 - 1,31)	5,7%	0,46	0,71	1,17	1,91	2,96	3,82 (3,17 - 6,88)	24,6%	9,95
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,67 (0,41 - 1,10)	25,9%	0,42	0,60	0,84	1,26	1,54	2,50 (NC)	NC	8,71
			51-100 m	62	0,83 (0,68 - 1,01)	9,9%	0,40	0,57	0,81	1,17	1,83	3,06 (NC)	NC	13,63
			101-250 m	103	0,76 (0,44 - 1,33)	29,0%	0,52	0,72	0,91	1,39	2,27	2,70 (2,43 - 4,36)	17,8%	7,51
			251-700 m	73	0,98 (0,81 - 1,17)	9,2%	0,46	0,53	0,93	1,50	2,45	3,05 (NC)	NC	4,22
	Cis-DBCA	PE	Viticole	0-50 m	169	0,31 (0,28 - 0,34)	5,1%	0,17	0,23	0,30	0,39	0,67	0,95 (NC)	NC
51-100 m				81	0,30 (0,25 - 0,36)	8,6%	0,14	0,22	0,28	0,38	0,55	0,87 (0,58 - 3,02)	70,2%	3,02
101-250 m				134	0,32 (0,28 - 0,37)	7,5%	0,13	0,17	0,30	0,51	0,87	0,99 (0,87 - 2,59)	43,3%	4,46
251-700 m				93	0,28 (0,24 - 0,33)	7,8%	0,12	0,18	0,28	0,43	0,65	0,84 (0,70 - 3,85)	93,3%	3,85
PE		Non viticole	> 1 000 m	151	0,33 (0,29 - 0,37)	6,2%	0,14	0,21	0,30	0,47	0,71	1,23 (0,87 - 5,49)	94,8%	12,21
PHE		Viticole	0-50 m	100	0,31 (0,25 - 0,38)	10,4%	0,10	0,21	0,27	0,50	0,89	1,23 (NC)	NC	2,11
			51-100 m	62	0,33 (0,27 - 0,40)	9,7%	0,18	0,22	0,34	0,44	0,69	0,85 (NC)	NC	1,20
			101-250 m	103	0,31 (0,27 - 0,36)	7,1%	0,14	0,18	0,32	0,53	0,63	0,76 (0,66 - 2,37)	56,2%	6,22
	251-700 m		73	0,31 (0,24 - 0,41)	13,7%	0,10	0,16	0,26	0,52	1,22	2,95 (NC)	NC	5,34	
Cis-DCCA	PE	Viticole	0-50 m	169	0,35 (0,30 - 0,42)	9,0%	0,16	0,21	0,31	0,47	1,08	1,45 (1,12 - 6,06)	85,2%	6,06
			51-100 m	81	0,31 (0,26 - 0,35)	7,3%	0,14	0,21	0,31	0,41	0,62	0,70 (0,70 - 1,10)	14,7%	11,62
			101-250 m	134	0,32 (0,28 - 0,36)	6,7%	0,14	0,20	0,30	0,51	0,80	0,93 (NC)	NC	18,03
			251-700 m	93	0,29 (0,26 - 0,33)	5,9%	0,12	0,22	0,28	0,41	0,62	0,83 (0,62 - 1,47)	25,7%	1,47
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,33 (0,30 - 0,37)	5,4%	0,15	0,20	0,33	0,49	0,78	0,96 (0,88 - 2,12)	32,8%	3,77
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,25 (0,22 - 0,29)	7,5%	0,13	0,19	0,23	0,34	0,50	0,74 (NC)	NC	2,77
			51-100 m	62	0,25 (0,21 - 0,29)	8,6%	0,14	0,17	0,25	0,31	0,46	0,68 (NC)	NC	2,60
			101-250 m	103	0,30 (0,27 - 0,34)	6,1%	0,15	0,20	0,31	0,40	0,59	0,82 (0,65 - 1,70)	32,0%	3,27
251-700 m			73	0,29 (0,24 - 0,34)	8,6%	0,14	0,18	0,27	0,39	0,76	0,82 (NC)	NC	1,69	
Trans-DCCA	PE	Viticole	0-50 m	169	0,84 (0,69 - 1,02)	10,0%	0,30	0,48	0,70	1,18	2,66	4,66 (NC)	NC	17,23
			51-100 m	81	0,68 (0,57 - 0,82)	9,4%	0,28	0,38	0,70	1,02	1,55	2,76 (NC)	NC	32,45
			101-250 m	134	0,69 (0,59 - 0,80)	7,5%	0,26	0,39	0,67	1,11	1,89	2,02 (1,90 - 6,17)	52,8%	65,32
			251-700 m	93	0,68 (0,59 - 0,77)	6,5%	0,33	0,49	0,63	1,09	1,44	2,07 (1,47 - 3,30)	22,1%	3,30
	PE	Non viticole	> 1 000 m	151	0,76 (0,67 - 0,87)	6,4%	0,28	0,42	0,73	1,22	2,29	3,06 (2,59 - 6,56)	32,8%	9,77
	PHE	Viticole	0-50 m	100	0,54 (0,45 - 0,65)	9,0%	0,30	0,35	0,52	0,79	1,18	1,86 (NC)	NC	5,99
			51-100 m	62	0,52 (0,42 - 0,64)	10,9%	0,24	0,31	0,49	0,75	1,12	1,99 (NC)	NC	6,37
			101-250 m	103	0,65 (0,58 - 0,74)	6,3%	0,34	0,50	0,63	0,90	1,38	1,92 (1,44 - 8,83)	96,0%	8,83
251-700 m			73	0,65 (0,53 - 0,78)	9,6%	0,28	0,37	0,59	0,88	2,00	2,71 (NC)	NC	3,70	

5.7 Annexe 7 : Liste des variables introduites dans les modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles

Figure 10 : Variables introduites dans les modèles de comparaisons des adultes de zones viticoles et non viticoles

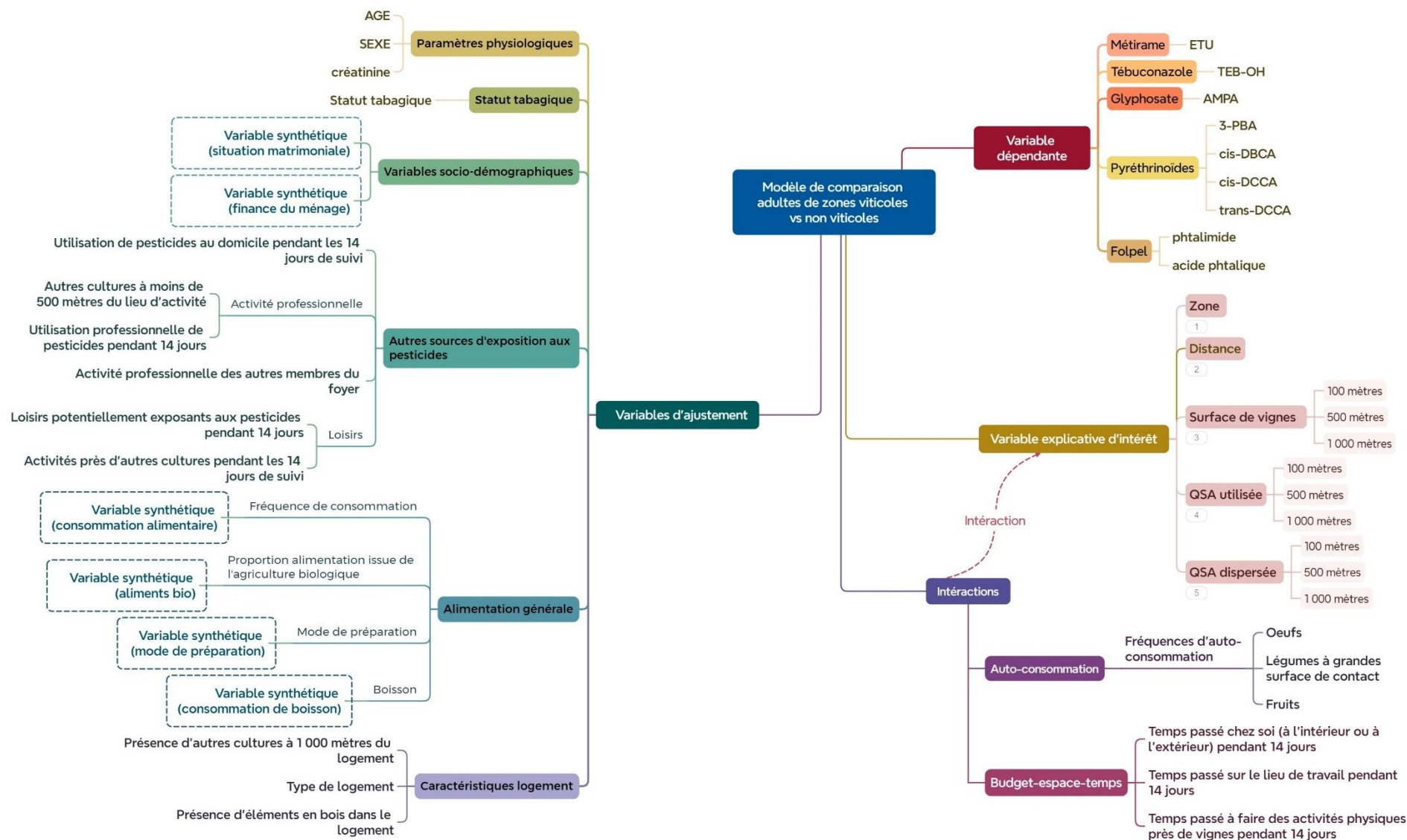
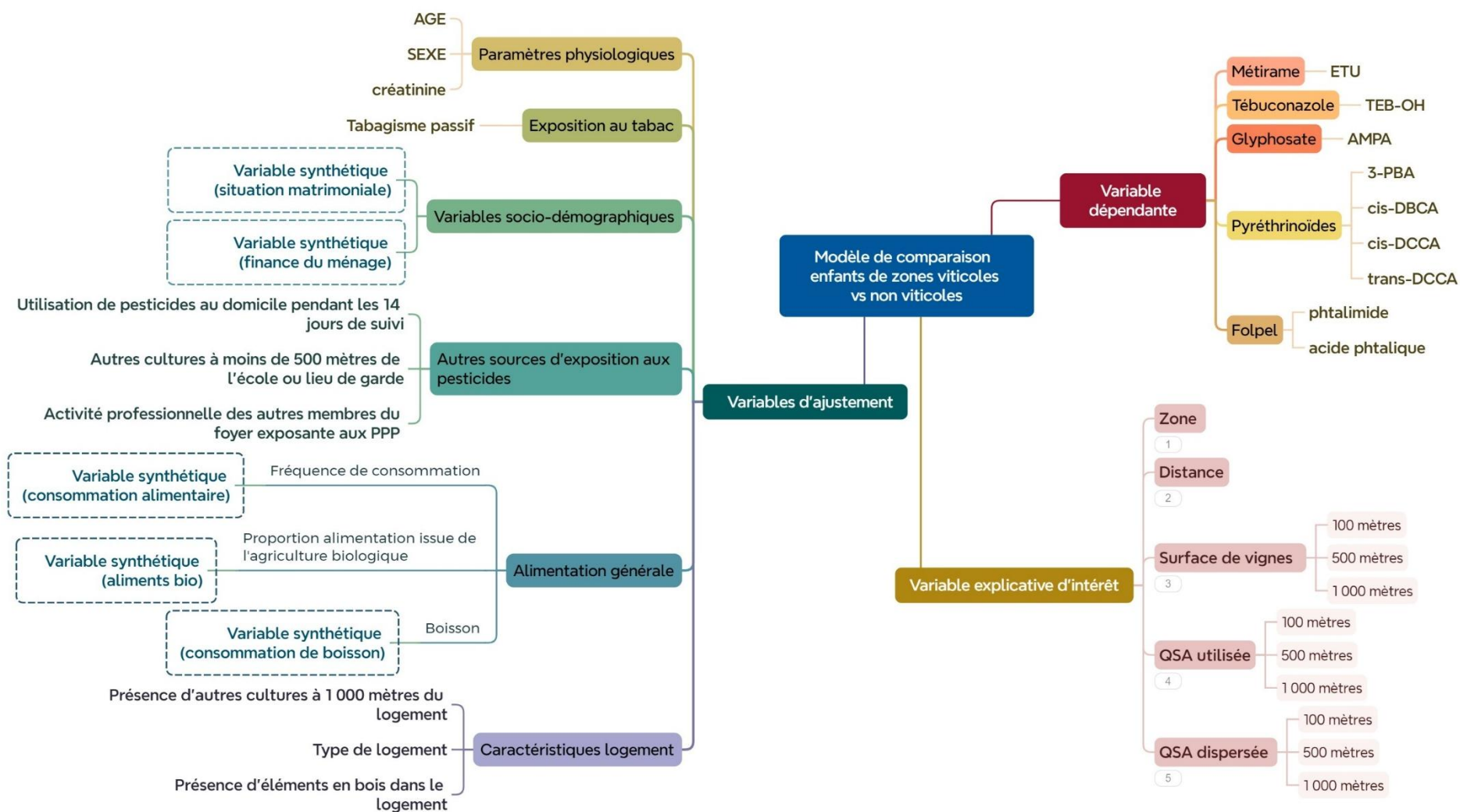


Figure 11 : Variables introduites dans les modèles de comparaisons des enfants de zones viticoles et non viticoles



5.8 Annexe 8 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire par les métabolites de folpel et de pyréthrinoïdes entre les participants de zones viticoles et non viticoles

Tableau 62 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par l'acide phtalique et le phtalimide entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	Acide phtalique		Phtalimide	
			RR	IC95%	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. Zone viticole	1284	1,11	0,99-1,24	0,79	0,63-1,00
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	1,17	1,01-1,36	1,08	0,80-1,46
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	1,10	0,93-1,30	0,85	0,60-1,20
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	1,09	0,95-1,24	0,71	0,53-0,95
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	1,11	0,96-1,28	0,73	0,55-0,98
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	1,09	0,97-1,23	0,72	0,56-0,92
	3. Présence de vignes à 100 m	641	1,14	1,00-1,30	0,98	0,74-1,29
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha	-	1,02	0,98-1,07	1,01	0,93-1,11
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha	-	1,05	0,93-1,18	1,04	0,81-1,34
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha	-	0,99	0,88-1,13	1,05	0,80-1,39
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha	-	1,06	1,00-1,11	0,94	0,84-1,05
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha	-	1,12	0,98-1,27	0,87	0,66-1,14
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 - 184 ha	-	1,00	0,87-1,14	0,93	0,71-1,24
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	828	1,10	0,98-1,23	0,73	0,57-0,93
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	456	1,15	1,00-1,32	1,06	0,79-1,42
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. QSA utilisée < 0,02 kg (P50)	427	1,02	0,88-1,18	0,59	0,44-0,80
	3. QSA utilisée entre 0,02 et 1 kg (P50-P90)	685	1,14	1,01-1,27	0,89	0,69-1,15
	4. QSA utilisée > 1 kg (P90)	172	1,23	1,06-1,43	0,90	0,62-1,32
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,1 kg	-	1,00	1,00-1,01	1,00	1,00-1,01
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,7 kg	-	1,02	0,99-1,05	1,04	0,97-1,12
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 4,3 kg	-	1,09	0,97-1,23	1,16	0,88-1,54
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	1003	1,11	0,99-1,24	0,77	0,61-0,98
	3. Dispersion de la SA vers le logement	281	1,13	0,98-1,30	0,92	0,67-1,26
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	324	1,04	0,90-1,20	0,58	0,44-0,78
	3. Dispersion de la SA vers le logement	960	1,15	1,03-1,28	0,92	0,72-1,18
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence
	2. QSA dispersée < 0,01 kg (P50)	428	1,02	0,88-1,17	0,62	0,46-0,84
	3. QSA dispersée entre 0,01 et 0,4 kg (P50-P90)	684	1,15	1,02-1,29	0,87	0,68-1,12
	4. QSA dispersée > 0,4 kg (P90)	172	1,14	0,97-1,34	0,88	0,59-1,30

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Tableau 63 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par les métabolites de pyréthrinoïdes entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	3-PBA		cis-DBCA		cis-DCCA		trans-DCCA	
			RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence		Référence		Référence
	2. Zone viticole	1 284	0,94	0,83-1,06	0,97	0,85-1,10	0,99	0,87-1,12	1,03	0,90-1,18
Distance	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence		Référence		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	403	0,95	0,82-1,10	1,05	0,89-1,23	0,95	0,81-1,12	1,01	0,85-1,20
	3. Entre 51 et 100 mètres	238	1,01	0,84-1,21	0,87	0,73-1,04	1,11	0,91-1,35	1,18	0,94-1,48
	4. Entre 101 et 250 mètres	382	0,93	0,81-1,06	0,97	0,84-1,12	0,99	0,86-1,14	1,02	0,86-1,20
	5. Entre 251 et 700 mètres	261	0,90	0,78-1,05	0,98	0,83-1,15	0,96	0,82-1,12	0,99	0,83-1,18
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence		Référence		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	643	0,92	0,81-1,04	0,97	0,85-1,11	0,98	0,86-1,11	1,01	0,87-1,16
	3. Présence de vignes à 100 m	641	0,98	0,85-1,12	0,97	0,84-1,12	1,01	0,87-1,18	1,07	0,91-1,28
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50-P25)	-	0,99	0,95-1,03	0,99	0,95-1,04	1,01	0,96-1,05	1,01	0,96-1,06
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75-P25)	-	0,95	0,85-1,07	0,98	0,87-1,12	1,01	0,89-1,14	1,02	0,89-1,17
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90-P25)	-	0,94	0,82-1,07	1,02	0,89-1,17	0,95	0,83-1,10	0,98	0,84-1,15
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50-P25)	-	1,01	0,95-1,06	0,97	0,92-1,03	1,05	0,99-1,11	1,06	0,99-1,13
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75-P25)	-	1,01	0,88-1,15	0,94	0,82-1,07	1,10	0,97-1,26	1,14	0,98-1,32
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90-P25)	-	0,98	0,85-1,12	1,02	0,89-1,16	1,02	0,89-1,18	1,07	0,91-1,26
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	837	0,91	0,81-1,04	0,97	0,85-1,10	0,99	0,87-1,12	1,03	0,89-1,18
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	447	1,00	0,87-1,13	0,98	0,83-1,15	1,01	0,85-1,20	1,06	0,88-1,28
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	724	0,90	0,79-1,03	0,94	0,82-1,07	0,99	0,87-1,13	1,02	0,89-1,18
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	560	1,00	0,88-1,14	1,05	0,90-1,22	1,00	0,85-1,17	1,05	0,89-1,25
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	970	0,93	0,83-1,05	0,98	0,86-1,11	0,99	0,87-1,12	1,03	0,89-1,19
	3. QSA dispersée vers le logement	314	0,95	0,83-1,09	0,84	0,67-1,07	0,96	0,80-1,16	1,05	0,85-1,28
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Zone non viticole	434		Référence		Référence		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	962	0,93	0,82-1,05	0,98	0,86-1,11	1,00	0,88-1,13	1,04	0,90-1,19
	3. QSA dispersée vers le logement	322	0,97	0,85-1,12	0,85	0,70-1,04	0,92	0,77-1,10	0,98	0,81-1,18

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Pour le 3-PBA, la QSA correspond à la quantité d'acrinathrine, cyperméthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalérate, pyréthrine, tau-fluvalinate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant. Pour le cis-DBCA, la QSA correspond à la quantité de deltaméthrine utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant. Pour le cis-DCCA et trans-DCCA, la QSA correspond à la quantité de cyperméthrine, cyfluthrine, pyréthrine utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les effectifs affichés correspondent à la QSA associée au 3-PBA.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Note : l'utilisation de pyréthrinoïdes à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres »

Tableau 64 : Comparaison de l'imprégnation urinaire par l'acide phtalique et le phtalimide entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	n	Acide phtalique		Phtalimide	
			RR	IC95%	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. Zone viticole	477	1,01	0,87-1,17	1,06	0,79-1,43
Distance	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	169	1,02	0,84-1,23	1,04	0,74-1,45
	3. Entre 51 et 150 mètres	143	1,02	0,85-1,24	1,08	0,78-1,50
	4. Entre 151 et 500 mètres	165	0,99	0,84-1,16	1,06	0,78-1,45
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	227	0,99	0,85-1,15	1,02	0,76-1,38
	3. Présence de vignes à 100 m	250	1,03	0,87-1,23	1,12	0,82-1,54
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha	-	1,05	0,90-1,24	0,84	0,62-1,12
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha	-	1,05	0,88-1,26	0,83	0,60-1,15
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha	-	1,00	0,82-1,23	0,94	0,66-1,33
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha	-	1,01	0,87-1,17	0,87	0,66-1,15
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha	-	1,01	0,85-1,20	0,85	0,62-1,17
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha	-	1,02	0,84-1,23	0,91	0,64-1,28
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	302	1,01	0,87-1,17	1,05	0,78-1,40
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	175	1,00	0,84-1,17	1,10	0,79-1,54
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. QSA utilisée < 0,03 kg (P50)	165	1,05	0,86-1,26	1,07	0,77-1,47
	3. QSA utilisée entre 0,03 et 1 kg (P50-P90)	249	1,10	0,96-1,25	1,04	0,76-1,42
	4. QSA utilisée > 1 kg (P90)	63	1,23	1,01-1,50	1,16	0,76-1,77
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. QSA utilisée < 0,2 kg (P50)	163	1,09	0,91-1,30	1,09	0,78-1,51
	3. QSA utilisée entre 0,2 et 5 kg (P50-P90)	251	1,11	0,98-1,27	1,00	0,73-1,37
	4. QSA utilisée > 5 kg (P90)	63	1,26	1,04-1,54	1,26	0,83-1,92
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	369	1,01	0,87-1,17	1,06	0,79-1,41
	3. Dispersion de la SA vers le logement	108	1,00	0,83-1,21	1,10	0,76-1,58
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. QSA dispersée < 0,01 kg (P50)	164	0,94	0,75-1,19	1,08	0,78-1,49
	3. QSA dispersée entre 0,01 et 0,3 kg (P50-P90)	250	1,08	0,95-1,23	1,04	0,76-1,41
	4. QSA dispersée > 0,3 kg (P90)	63	1,14	0,95-1,37	1,10	0,73-1,66
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole	151		Référence		Référence
	2. QSA dispersée < 0,01 kg (P50)	166	1,19	0,99-1,44	1,04	0,75-1,44
	3. QSA dispersée entre 0,01 et 0,5 kg (P50-P90)	248	1,11	0,97-1,26	1,04	0,76-1,42
	4. QSA dispersée > 0,5 kg (P90)	63	1,22	1,00-1,50	1,29	0,83-2,02

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

5.9 Annexe 9 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation urinaire entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles

Tableau 65 : Résultats des tests d'interaction entre l'imprégnation urinaire par l'ETU des adultes de zones viticoles et non viticoles et le budget-espace-temps

Le budget-espace-temps correspond au temps total passé par le participant dans sa commune, chez lui à l'intérieur ou à l'extérieur (dans son jardin ou dans un autre lieu de la commune).

L'interaction est présentée à différents percentiles du budget-espace-temps exprimé en heures.

Modèle	Modalités	222 heures (P25)		263 heures (P50)		308 heures (P75)		333 heures (P90)	
		RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole	Référence		Référence		Référence		Référence	
	2. Zone viticole	0,93	0,81-1,08	0,98	0,85-1,13	1,00	0,86-1,16	0,99	0,83-1,19
Distance	5. Hors zone viticole	Référence		Référence		Référence		Référence	
	1. Entre 0 et 50 mètres	1,08	0,88-1,31	1,19	0,96-1,48	1,36	1,10-1,70	1,48	1,15-1,92
	2. Entre 51 et 100 mètres	1,04	0,82-1,30	1,10	0,88-1,36	1,18	0,89-1,57	1,24	0,81-1,88
	3. Entre 101 et 250 mètres	0,92	0,76-1,11	1,03	0,84-1,25	1,20	0,96-1,51	1,34	0,99-1,80
	4. Entre 251 et 700 mètres	1,11	0,90-1,35	1,08	0,88-1,33	1,11	0,86-1,43	1,14	0,79-1,64
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole	Référence		Référence		Référence		Référence	
	2. Pas de vignes à 100m en zone viticole	0,99	0,83-1,19	1,05	0,87-1,26	1,16	0,94-1,43	1,25	0,95-1,64
	3. Présence de vignes à 100	1,05	0,88-1,26	1,15	0,95-1,39	1,29	1,05-1,59	1,40	1,08-1,80
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50 vs P25)	0,96	0,91-1,01	0,99	0,93-1,05	1,03	0,96-1,11	1,06	0,97-1,17
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75 vs P25)	0,90	0,77-1,05	0,99	0,83-1,17	1,13	0,93-1,38	1,24	0,96-1,60
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90 vs P25)	0,98	0,83-1,16	1,09	0,91-1,31	1,29	1,06-1,58	1,44	1,12-1,87
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50 vs P25)	0,97	0,90-1,04	0,97	0,90-1,06	1	0,91-1,10	1,03	0,91-1,15
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75 vs P25)	0,93	0,78-1,11	0,97	0,80-1,17	1,05	0,85-1,31	1,13	0,86-1,48
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90 vs P25)	1,01	0,84-1,21	1,11	0,92-1,35	1,31	1,07-1,60	1,46	1,13-1,87

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* Pour l'ETU, la QSA correspond à la quantité de métirame utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 66 : Résultats des tests d'interaction entre l'imprégnation urinaire par les métabolites de pyréthrinoïdes des adultes de zones viticoles et non viticoles et le budget-espace-temps

Le budget-espace-temps correspond au temps total passé par le participant dans sa commune, chez lui à l'intérieur ou à l'extérieur (dans son jardin ou dans un autre lieu de la commune).

L'interaction est présentée à différents percentiles du budget-espace-temps exprimé en heures.

Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)		168 heures (P5)		222 heures (P25)		308 heures (P75)		333 heures (P90)	
		RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%
3-PBA	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50 vs P25)	0,94	0,88-1,01	1,01	0,96-1,06	0,99	0,93-1,04	0,95	0,89-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75 vs P25)	0,81	0,67-0,98	1,01	0,88-1,15	0,97	0,83-1,14	0,88	0,72-1,07
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90 vs P25)	0,67	0,53-0,83	0,93	0,81-1,08	1,05	0,89-1,24	0,98	0,81-1,19
cis-DBCA	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50 vs P25)	0,90	0,77-1,06	1,02	0,97-1,07	1,00	0,94-1,06	0,94	0,87-1,01
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75 vs P25)	0,73	0,46-1,15	1,06	0,92-1,22	1,02	0,86-1,20	0,87	0,71-1,07
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90 vs P25)	0,72	0,49-1,06	1,01	0,86-1,18	1,13	0,94-1,35	1,05	0,84-1,31
cis-DCCA	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50 vs P25)	0,94	0,87-1,02	1,02	0,97-1,08	1,02	0,96-1,08	0,99	0,93-1,06
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75 vs P25)	0,82	0,66-1,01	1,04	0,90-1,21	1,06	0,90-1,25	0,98	0,80-1,19
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90 vs P25)	0,71	0,55-0,91	0,95	0,81-1,13	1,05	0,88-1,25	0,98	0,80-1,21
trans-DCCA	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50 vs P25)	0,95	0,87-1,03	1,03	0,97-1,09	1,02	0,96-1,09	0,99	0,91-1,07
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75 vs P25)	0,81	0,63-1,04	1,05	0,90-1,24	1,08	0,90-1,30	0,99	0,79-1,23
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90 vs P25)	0,67	0,51-0,88	0,96	0,81-1,15	1,12	0,92-1,37	1,06	0,84-1,33

Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)		168 heures (P5)		222 heures (P25)		308 heures (P75)		333 heures (P90)	
		RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%	RR	IC95%
cis-DBCA	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50 vs P25)	0,85	0,71-1,02	1,009	0,94-1,08	0,98	0,91-1,06	0,91	0,83-0,99
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75 vs P25)	0,69	0,45-1,04	1,015	0,87-1,19	0,98	0,82-1,17	0,83	0,67-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90 vs P25)	0,79	0,58-1,09	0,986	0,85-1,15	1,09	0,92-1,29	1,06	0,86-1,30

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

5.10 Annexe 10 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des personnes vivant en zones viticoles et non viticoles

Tableau 67 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des adultes de zones viticoles et non viticoles pour l'ETU, le TEB-OH et l'acide phtalique (urines)

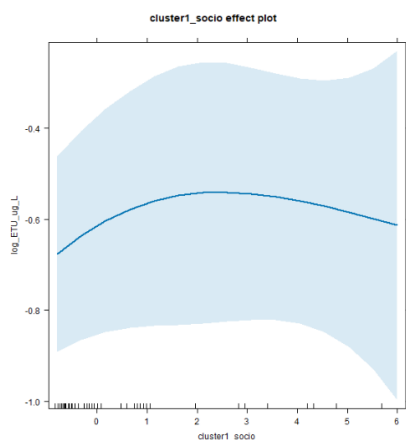
Variable	n	ETU		TEB-OH		Acide phtalique	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	2,31	1,98-2,70	2,23	1,81-2,73	2,33	2,04- 2,65
Âge du participant	-	1,00	1,00-1,01	1,02	1,01-1,03	1,01	1,00- 1,02
Sexe du participant tiré au sort							
1. Masculin	780		Référence		Référence		Référence
2. Féminin	938	0,83	0,73-0,94	0,92	0,78-1,09	1,14	1,01-1,28
Statut tabagique du participant							
1. Non-fumeur	897		Référence		Référence		Référence
2. Fumeur	413	1,24	1,08-1,42	1,10	0,92-1,31	1,20	1,08-1,34
3. Ancien fumeur	408	1,11	0,97-1,28	1,00	0,84-1,19	1,07	0,95-1,21
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement							
1. Aucune culture	1 096		Référence		Référence		Référence
2. Moins de 1 ha	475	0,98	0,87-1,10	1,10	0,93-1,31	0,99	0,90-1,09
3. 1 ha ou plus	147	1,01	0,83-1,23	0,92	0,72-1,17	0,84	0,70-1,00
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif							
1. Logement individuel (maison, ferme)	1 337		Référence		Référence		Référence
2. Logement collectif	381	0,91	0,80-1,04	1,14	0,94-1,37	1,03	0,93-1,15
Présence d'éléments en bois dans le logement							
0. Non	341		Référence		Référence		Référence
1. Oui	1 377	1,09	0,94-1,25	1,10	0,91-1,33	1,04	0,93-1,18
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi							
0. Non	1 410		Référence		Référence		Référence
1. Oui	308	1,03	0,89-1,18	1,24	1,02-1,50	0,97	0,86-1,10
Réalisation d'activités potentiellement exposantes aux pesticides (jardinage si traitement, composition florale, manipulation de bois traités) pendant 14 jours							
0. Non	1 584		Référence		Référence		Référence
1. Oui	134	0,92	0,74-1,13	1,02	0,76-1,37	1,09	0,91-1,30
Réalisation d'activités près d'autres cultures pendant 14 jours							
0. Non	1 618		Référence		Référence		Référence
1. Oui	100	1,20	0,97-1,50	0,82	0,64-1,05	1,07	0,90-1,28
Utilisation professionnelle de pesticides pendant les 14 jours de suivi							
0. Non	1 657		Référence		Référence		Référence
1. Oui	61	1,03	0,89-1,18	0,86	0,58-1,28	1,14	0,81-1,60
Présence de cultures à moins de 500 mètres des lieux d'activité							
1. Aucune culture	788		Référence		Référence		Référence
2. Présence de vignes	392	1,01	0,88-1,16	1,09	0,90-1,32	0,92	0,81-1,03
3. Présence d'autres cultures	90	0,75	0,55-1,03	0,90	0,66-1,21	0,93	0,77-1,12
4. Non concerné - pas d'activité	448	0,86	0,74-0,99	0,87	0,71-1,08	0,91	0,80-1,03
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois							
1. Dans le domaine de la viticulture	102		Référence		Référence		Référence
2. Dans d'autres domaines exposants	244	0,89	0,68-1,17	0,64	0,47-0,87	0,86	0,67-1,09
3. Dans aucun des domaines listés	1 203	0,93	0,74-1,16	0,77	0,59-1,01	0,87	0,70-1,07
4. Non concerné - pas d'autre membre	169	0,90	0,67-1,22	0,56	0,39-0,80	0,90	0,69-1,18

RR : risque relatif

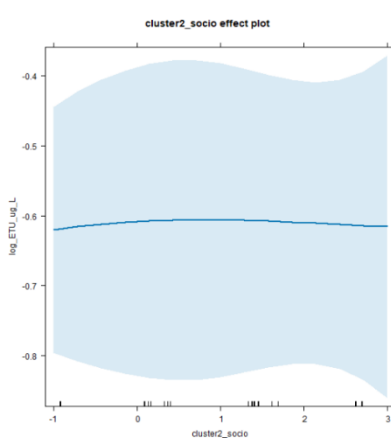
IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Figure 12 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour l'ETU (urines)

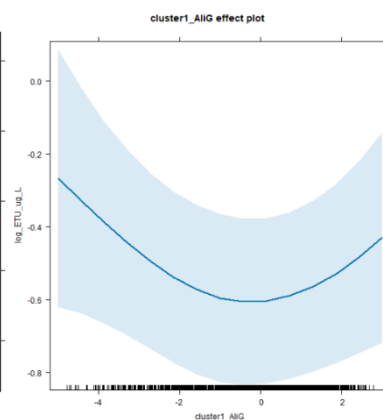
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



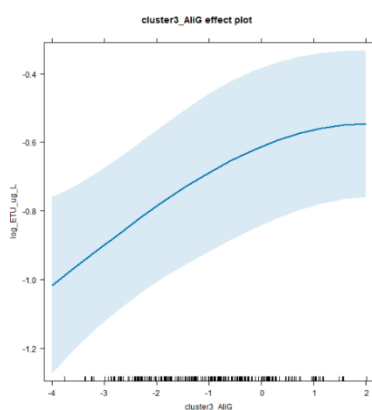
**Variable synthétique :
Situation financière**



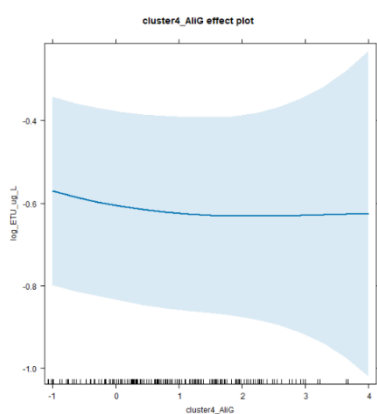
**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de boissons**

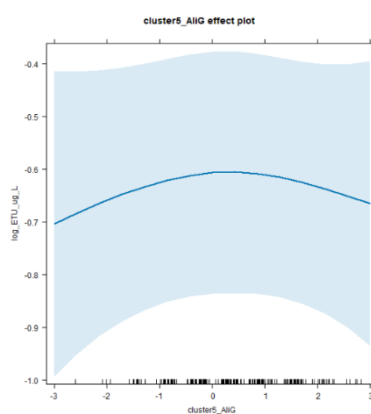
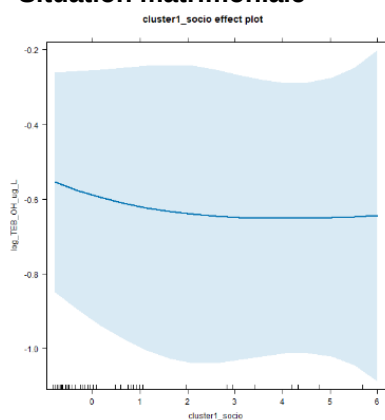
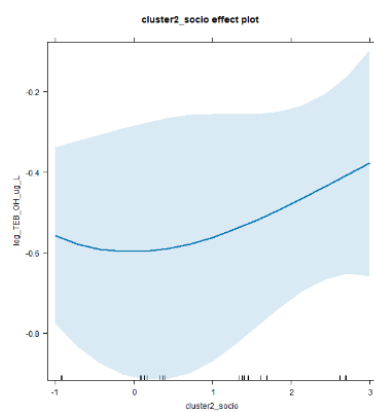


Figure 13 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour le TEB-OH (urines)

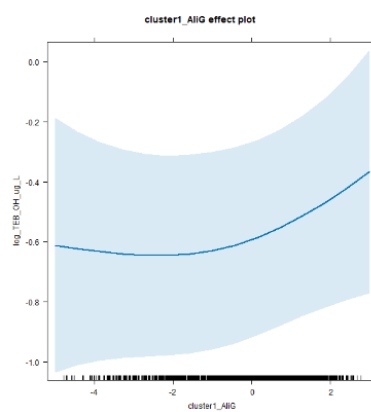
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



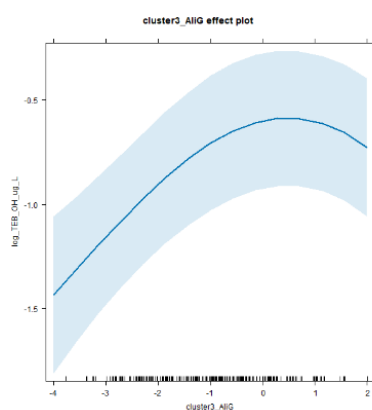
**Variable synthétique :
Situation financière**



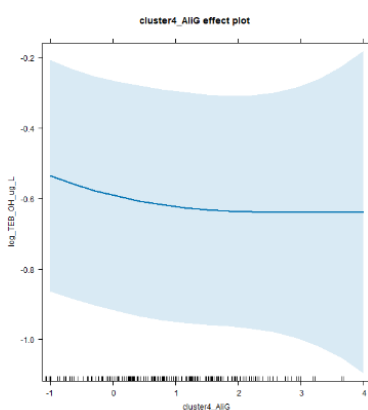
**Variable synthétique :
Consommations alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de boissons**

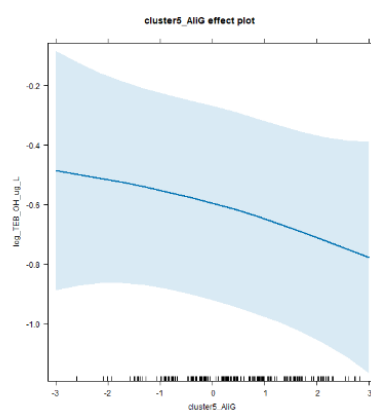
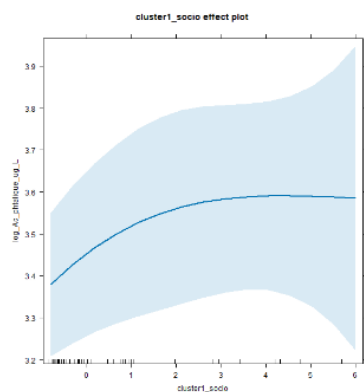
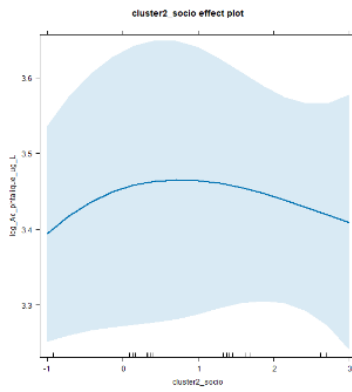


Figure 14 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour l'acide phthalique (urines)

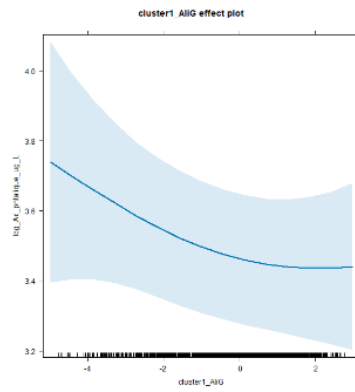
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



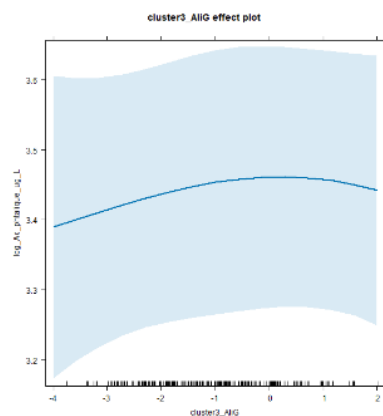
**Variable synthétique :
Situation financière**



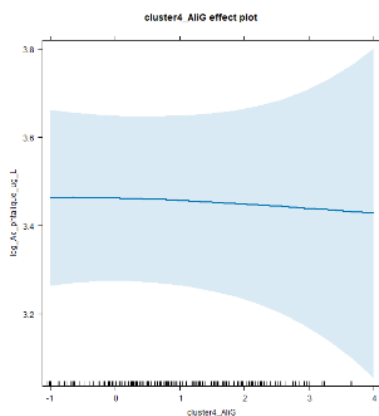
**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de
boissons**

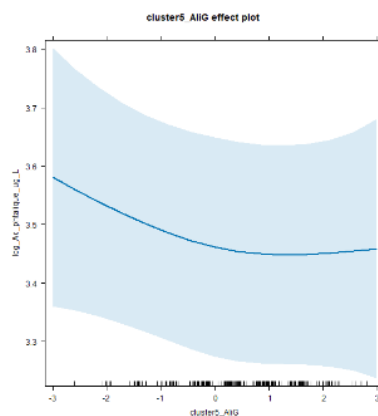


Tableau 68 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des adultes de zones viticoles et non viticoles pour le phthalimide, le cuivre et l'AMPA (urines)

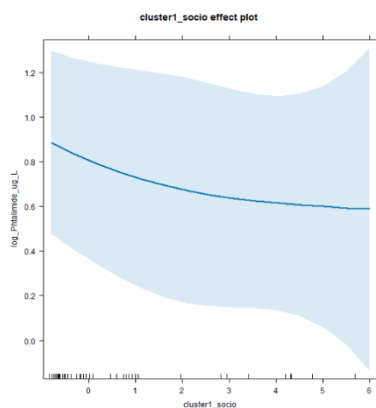
Variable	n	Phthalimide		Cuivre		AMPA	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	1,90	1,45-2,49	2,41	2,21-2,64	3,02	2,60-3,51
Âge du participant	-	1,01	1,00-1,02	1,00	1,00-1,00	1,00	1,00-1,01
Sexe du participant tiré au sort							
1. Masculin	780		Référence		Référence		Référence
2. Féminin	938	1,42	1,14-1,77	1,09	1,02-1,16	0,95	0,83-1,07
Statut tabagique du participant							
1. Non-fumeur	897		Référence		Référence		Référence
2. Fumeur	413	1,26	0,99-1,60	1,00	0,94-1,06	1,23	1,06-1,42
3. Ancien fumeur	408	1,04	0,83-1,31	0,99	0,93-1,05	1,28	1,11-1,47
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement							
1. Aucune culture	1 096		Référence		Référence		Référence
2. Moins de 1 ha	475	0,86	0,70-1,07	0,99	0,93-1,05	0,97	0,85-1,10
3. 1 ha ou plus	147	0,82	0,60-1,13	0,94	0,88-1,02	1,10	0,88-1,37
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif							
1. Logement individuel (maison, ferme)	1 337		Référence		Référence		Référence
2. Logement collectif	381	0,88	0,70-1,09	0,98	0,94-1,03	1,02	0,89-1,17
Présence d'éléments en bois dans le logement							
0. Non	341		Référence		Référence		Référence
1. Oui	1 377	1,17	0,90-1,51	0,94	0,88-1,00	1,06	0,91-1,23
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi							
0. Non	1 410		Référence		Référence		Référence
1. Oui	308	1,14	0,88-1,48	0,96	0,90-1,02	0,94	0,80-1,09
Réalisation d'activités potentiellement exposantes aux pesticides (jardinage si traitement, composition florale, manipulation de bois traités) pendant 14 jours							
0. Non	1 584		Référence		Référence		Référence
1. Oui	134	1,26	0,88-1,80	1,01	0,95-1,07	0,85	0,69-1,06
Réalisation d'activités près d'autres cultures pendant 14 jours							
0. Non	1 618		Référence		Référence		Référence
1. Oui	100	1,04	0,68-1,61	0,97	0,89-1,05	1,21	0,95-1,55
Utilisation professionnelle de pesticides pendant les 14 jours de suivi							
0. Non	1 657		Référence		Référence		Référence
1. Oui	61	0,98	0,60-1,62	0,96	0,88-1,04	1,12	0,84-1,50
Présence de cultures à moins de 500 mètres des lieux d'activité							
1. Aucune culture	788		Référence		Référence		Référence
2. Présence de vignes	392	0,97	0,74-1,27	0,99	0,95-1,04	1,04	0,90-1,21
3. Présence d'autres cultures	90	0,77	0,50-1,19	0,96	0,90-1,02	0,96	0,77-1,21
4. Non concerné - pas d'activité	448	0,90	0,66-1,24	1,08	1,01-1,15	0,81	0,69-0,95
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois							
1. Dans le domaine de la viticulture	102		Référence		Référence		Référence
2. Dans d'autres domaines exposants	244	1,08	0,70-1,67	1,05	0,97-1,12	1,07	0,80-1,44
3. Dans aucun des domaines listés	1 203	1,18	0,81-1,72	1,05	0,99-1,11	1,04	0,80-1,36
4. Non concerné - pas d'autre membre	169	0,92	0,55-1,53	1,09	0,97-1,22	0,98	0,69-1,38

RR : risque relatif

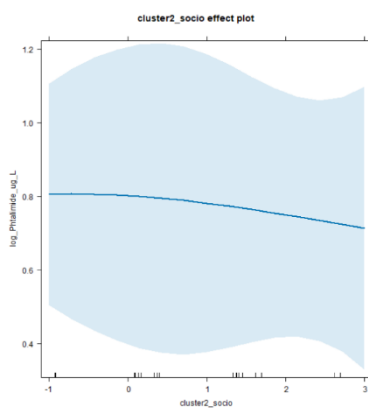
IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Figure 15 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour le phtalimide (urines)

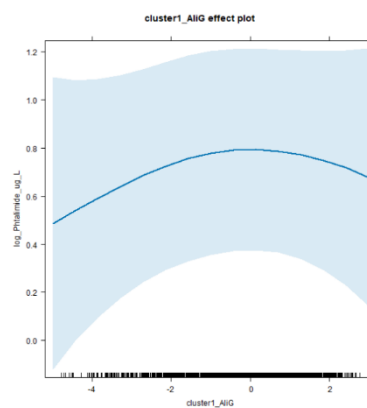
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



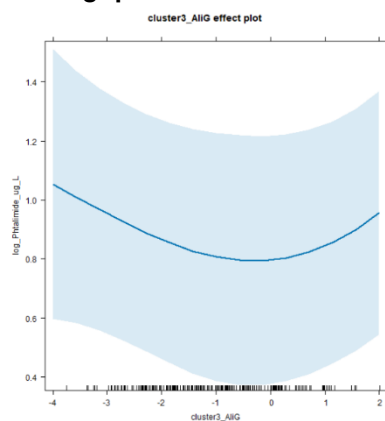
**Variable synthétique :
Situation financière**



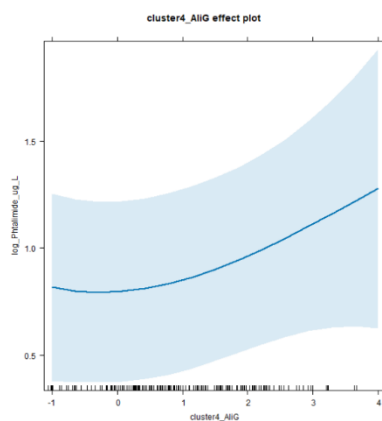
**Variable synthétique :
Consommations alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de boissons**

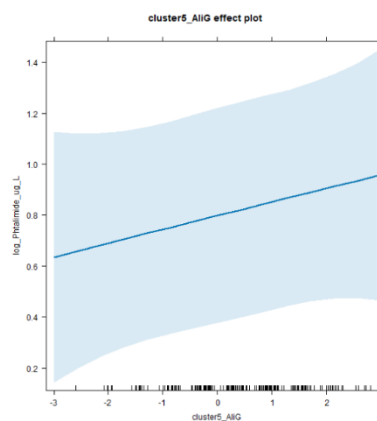
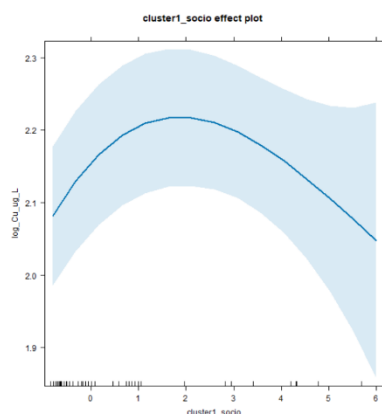
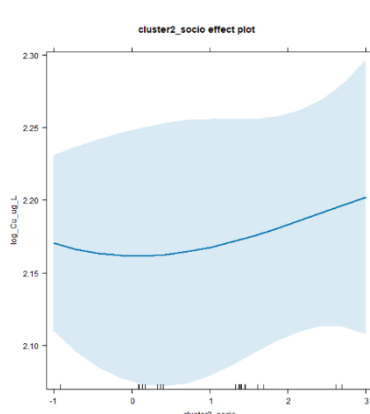


Figure 16 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour le cuivre (urines)

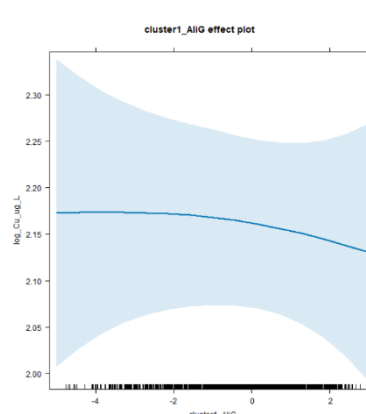
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



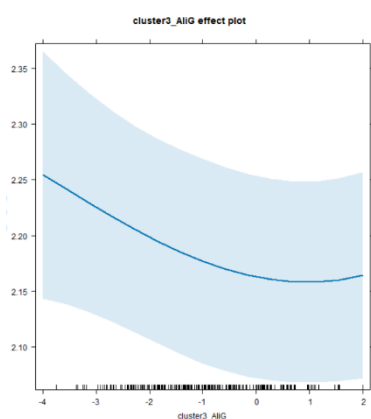
**Variable synthétique :
Situation financière**



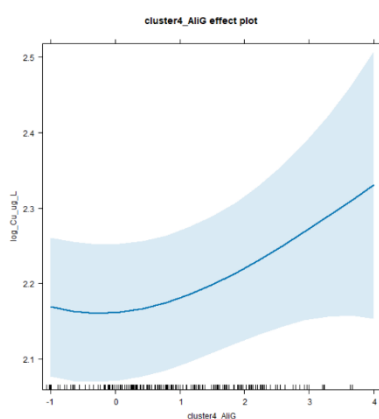
**Variable synthétique :
Consommations alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de boissons**

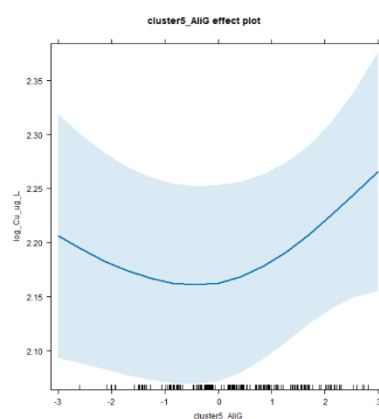
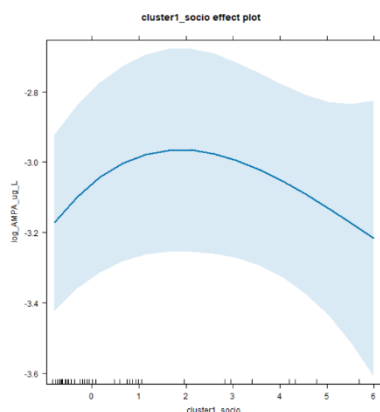
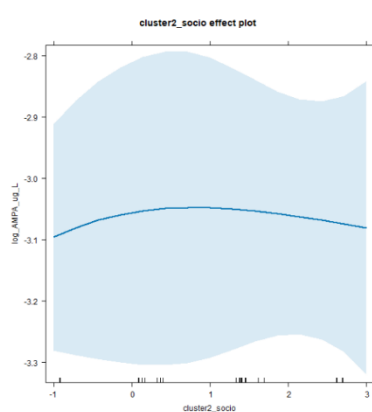


Figure 17 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour l'AMPA (urines)

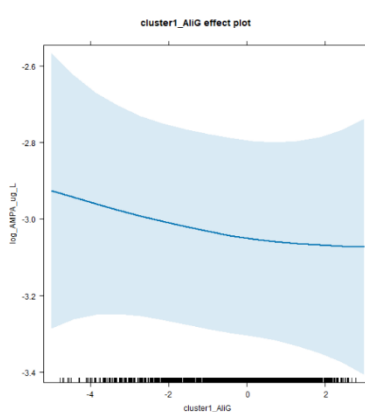
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



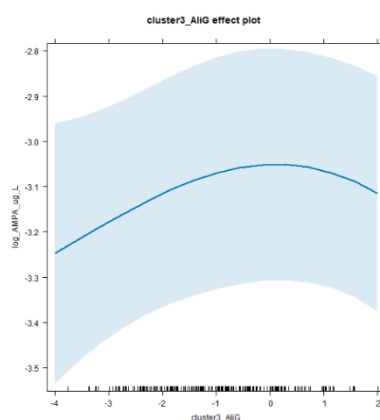
**Variable synthétique :
Situation financière**



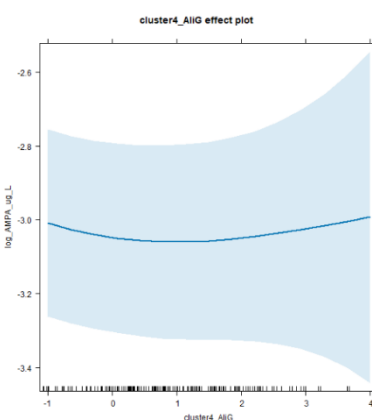
**Variable synthétique :
Consommations alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de boissons**

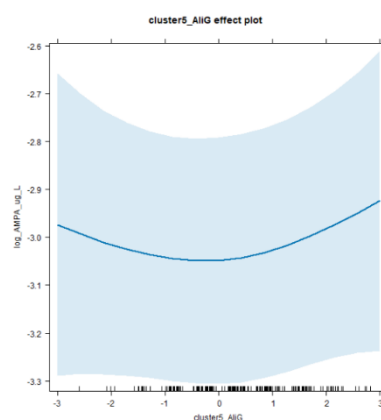


Tableau 69 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des adultes de zones viticoles et non viticoles pour les pyréthréinoïdes (urines)

Variable	n	3-PBA		Cis-DBCA		Cis/Trans-DCCA	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	2,62	2,34-2,93	2,49	2,15-2,87	2,81	2,45-3,22
Âge du participant	-	1,01	1,00-1,01	1,01	1,00-1,01	1,00	1,00-1,01
Sexe du participant tiré au sort							
1. Masculin	780		Référence		Référence		Référence
2. Féminin	938	1,18	1,08-1,30	1,10	0,98-1,25	1,08	0,97-1,20
Statut tabagique du participant							
1. Non-fumeur	897		Référence		Référence		Référence
2. Fumeur	413	1,06	0,96-1,18	1,02	0,90-1,16	1,13	1,00-1,29
3. Ancien fumeur	408	1,12	1,00-1,24	1,00	0,89-1,12	1,17	1,03-1,33
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement							
1. Aucune culture	1 096		Référence		Référence		Référence
2. Moins de 1 ha	475	1,02	0,92-1,14	1,14	1,02-1,27	1,07	0,95-1,21
3. 1 ha ou plus	147	1,24	0,98-1,56	0,99	0,84-1,17	1,33	0,99-1,77
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif							
1. Logement individuel (maison, ferme)	1 337		Référence		Référence		Référence
2. Logement collectif	381	0,91	0,81-1,03	1,11	0,98-1,25	0,83	0,72-0,95
Présence d'éléments en bois dans le logement							
0. Non	341		Référence		Référence		Référence
1. Oui	1 377	1,04	0,92-1,17	1,06	0,93-1,22	0,96	0,83-1,11
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi							
0. Non	1 410		Référence		Référence		Référence
1. Oui	308	1,16	1,02-1,30	1,06	0,95-1,19	1,14	0,99-1,30
Réalisation d'activités potentiellement exposantes aux pesticides (jardinage si traitement, composition florale, manipulation de bois traités) pendant 14 jours							
0. Non	1 584		Référence		Référence		Référence
1. Oui	134	0,96	0,83-1,12	0,99	0,84-1,16	0,84	0,71-1,01
Réalisation d'activités près d'autres cultures pendant 14 jours							
0. Non	1 618		Référence		Référence		Référence
1. Oui	100	1,14	0,91-1,41	1,25	1,02-1,53	1,13	0,87-1,46
Utilisation professionnelle de pesticides pendant les 14 jours de suivi							
0. Non	1 657		Référence		Référence		Référence
1. Oui	61	0,90	0,72-1,14	0,94	0,72-1,22	0,94	0,72-1,23
Présence de cultures à moins de 500 mètres des lieux d'activité							
1. Aucune culture	788		Référence		Référence		Référence
2. Présence de vignes	392	1,07	0,95-1,21	1,11	0,96-1,28	0,97	0,84-1,11
3. Présence d'autres cultures	90	0,97	0,78-1,22	1,02	0,82-1,28	0,93	0,68-1,28
4. Non concerné - pas d'activité	448	0,97	0,85-1,12	0,87	0,75-1,01	0,90	0,77-1,05
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois							
1. Dans le domaine de la viticulture	102		Référence		Référence		Référence
2. Dans d'autres domaines exposants	244	0,73	0,60-0,89	0,79	0,63-0,99	0,72	0,56-0,91
3. Dans aucun des domaines listés	1 203	0,82	0,68-0,99	0,91	0,76-1,10	0,79	0,62-0,99
4. Non concerné - pas d'autre membre	169	0,68	0,53-0,86	0,98	0,76-1,26	0,67	0,50-0,89

RR : risque relative

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Figure 18 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour le 3-PBA (urines)

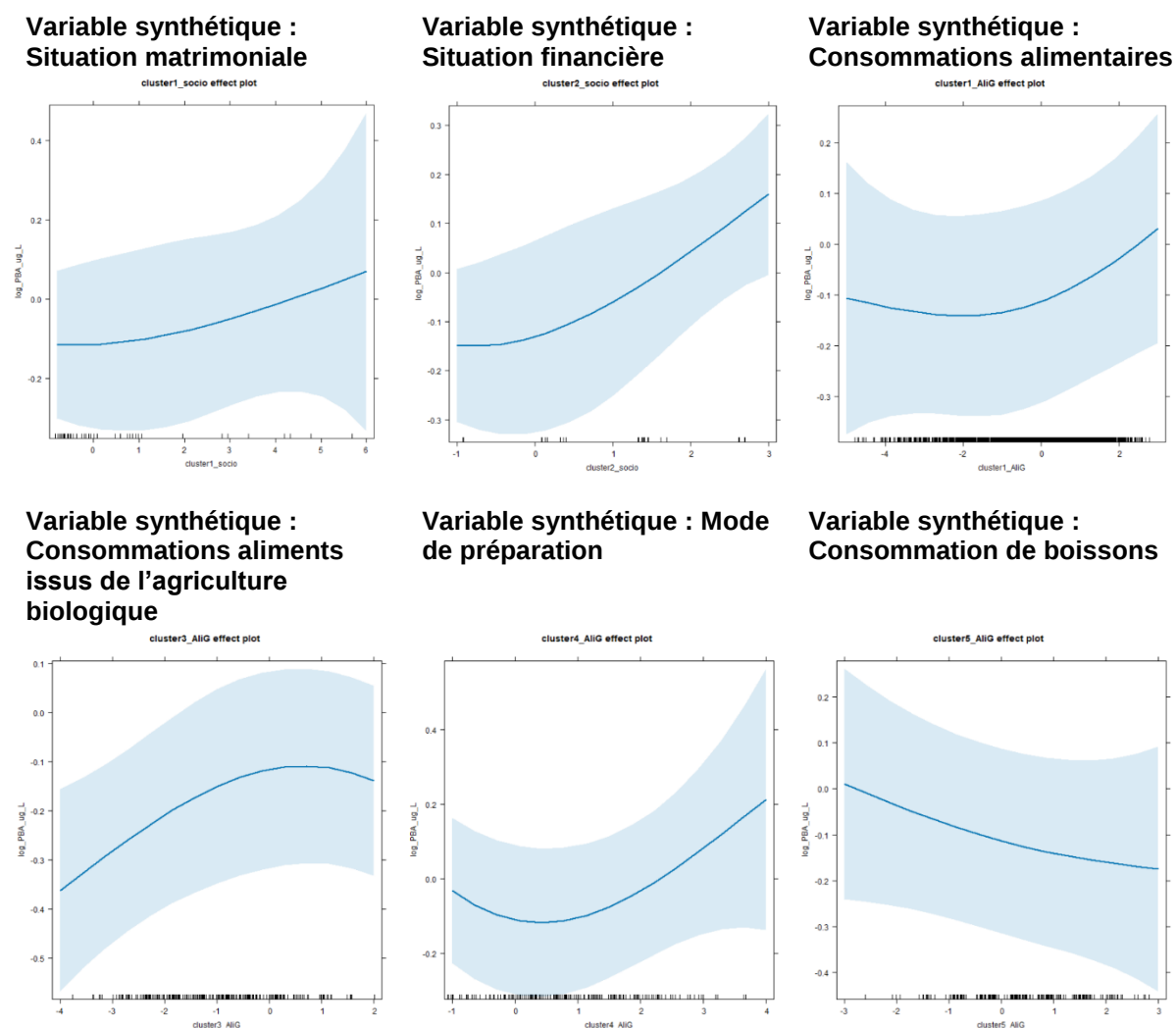
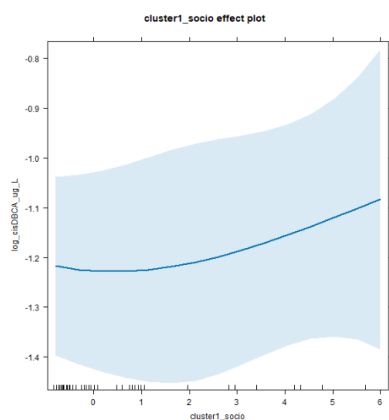
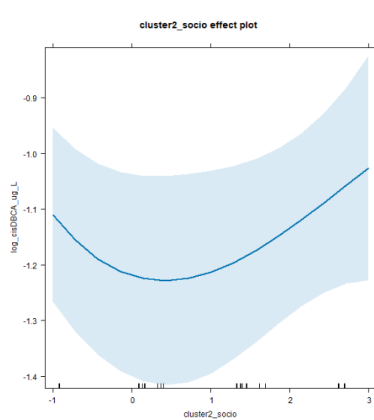


Figure 19 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour le cis-DBCA (urines)

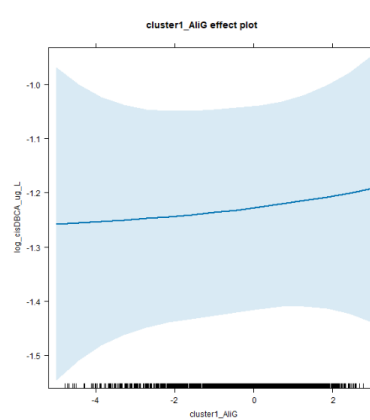
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



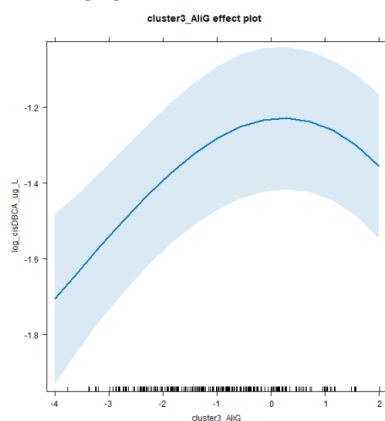
**Variable synthétique :
Situation financière**



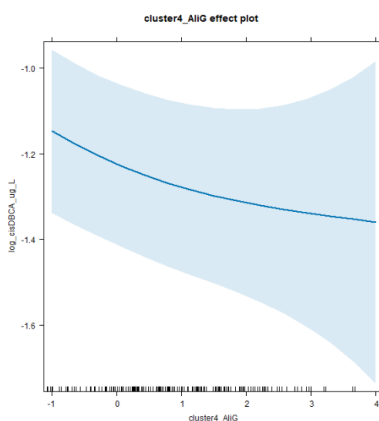
**Variable synthétique :
Consommations alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de boissons**

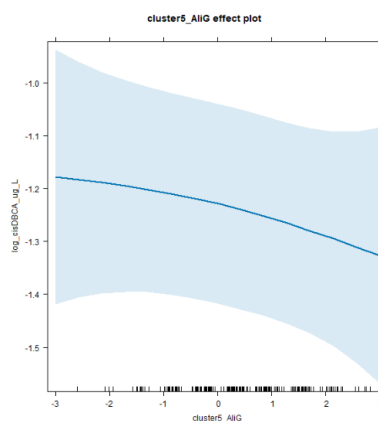
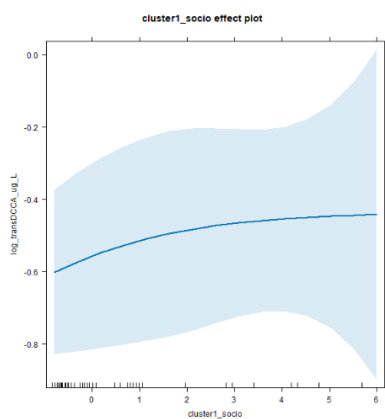
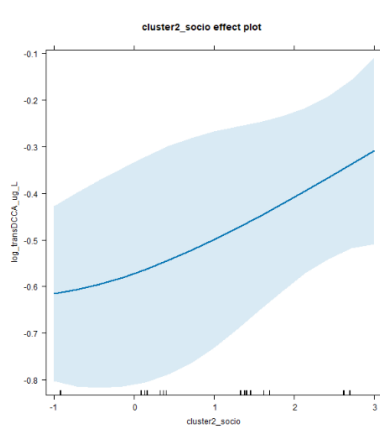


Figure 20 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des adultes de zones viticoles et non viticoles pour le trans-DCCA (urines)

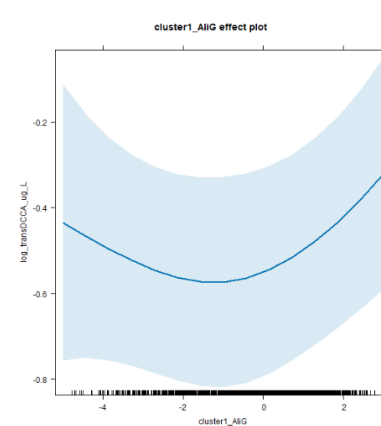
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



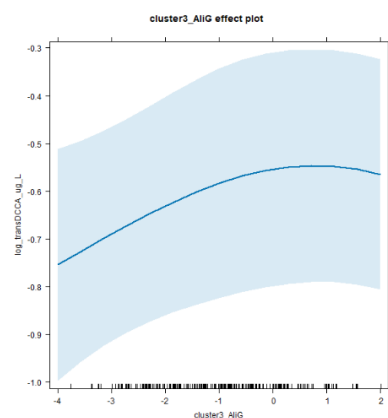
**Variable synthétique :
Situation financière**



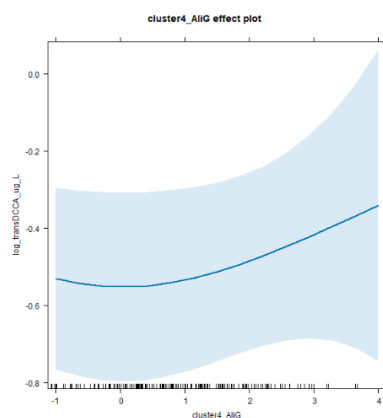
**Variable synthétique :
Consommations alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique : Mode
de préparation**



**Variable synthétique :
Consommation de boissons**

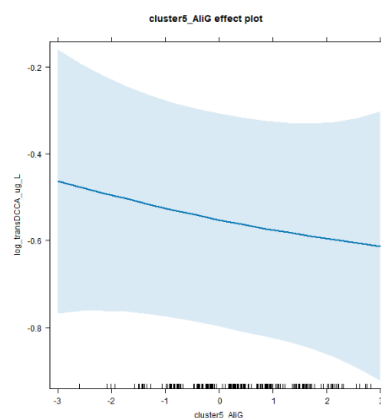


Tableau 70 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des enfants de zones viticoles et non viticoles pour l'ETU, le TEB-OH, l'acide phtalique et le phtalimide (urines)

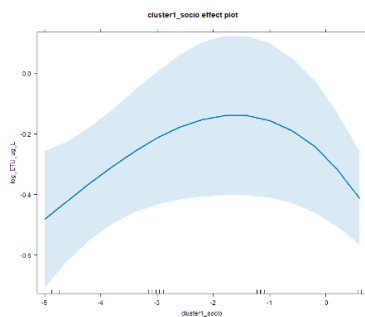
Variable	n	ETU		TEB-OH		Acide phtalique		Phtalimide	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	1,96	1,65-2,33	1,85	1,42-2,43	2,94	2,47-3,50	2,39	1,74-3,27
Âge du participant	-	0,93	0,91-0,94	0,96	0,94-0,99	0,92	0,90-0,93	0,95	0,92-0,99
Sexe du participant tiré au sort									
1. Masculin	313		Référence		Référence		Référence		Référence
2. Féminin	315	0,99	0,89-1,10	1,11	0,95-1,31	1,16	1,04-1,30	1,19	0,97-1,45
Exposition à la fumée de tabac									
0. Non	591		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	37	1,19	0,98-1,43	1,26	0,86-1,85	1,03	0,81-1,31	0,94	0,61-1,44
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement									
0. Non	399		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	229	0,97	0,87-1,09	0,94	0,79-1,12	0,96	0,85-1,08	0,89	0,72-1,11
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif									
1. Logement individuel (maison, ferme)	525		Référence		Référence		Référence		Référence
2. Logement collectif	103	0,94	0,81-1,10	0,90	0,71-1,14	1,18	1,00-1,40	1,26	0,95-1,67
Présence d'éléments en bois dans le logement									
0. Non	99		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	529	0,99	0,84-1,16	1,01	0,82-1,24	1,00	0,87-1,15	1,08	0,83-1,42
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi									
0. Non	528		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	100	0,97	0,84-1,12	1,04	0,82-1,31	0,90	0,79-1,04	1,04	0,80-1,35
Présence de cultures à moins de 500 mètres de l'établissement scolaire ou lieu d'activité									
0. Non	327		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	301	0,96	0,85-1,09	0,92	0,76-1,12	0,99	0,86-1,12	0,75	0,60-0,95
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois									
0. Non	461		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	167	1,24	1,10-1,40	1,02	0,85-1,23	0,97	0,86-1,09	1,24	0,98-1,57

RR : risque relative

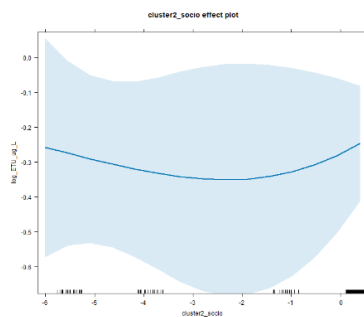
IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Figure 21 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour l'ETU (urines)

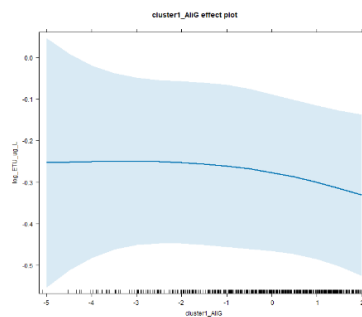
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



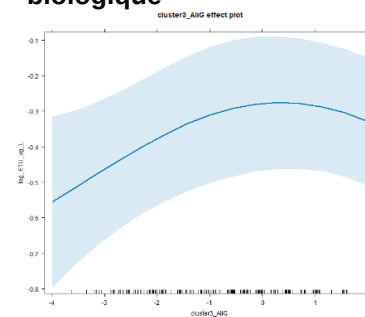
**Variable synthétique :
Situation financière**



**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique :
Consommation de
boissons**

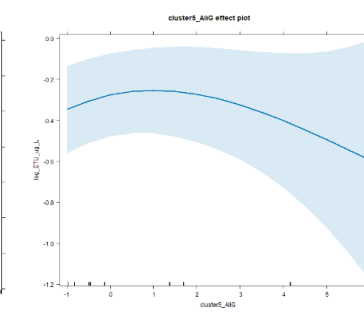
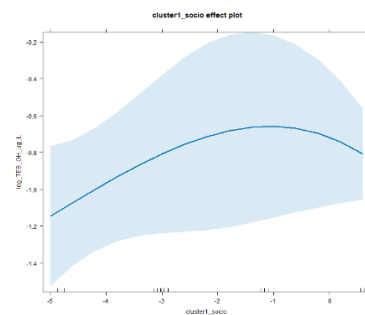
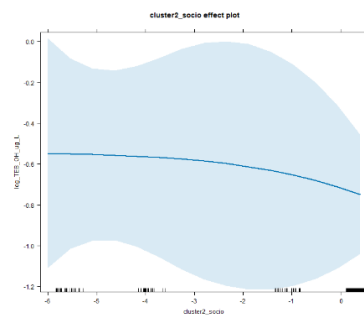


Figure 22 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour le TEB-OH (urines)

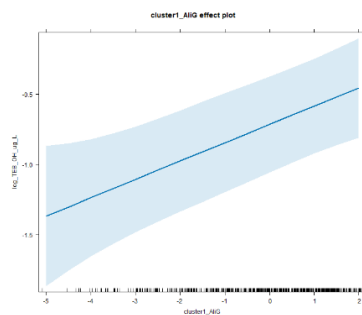
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



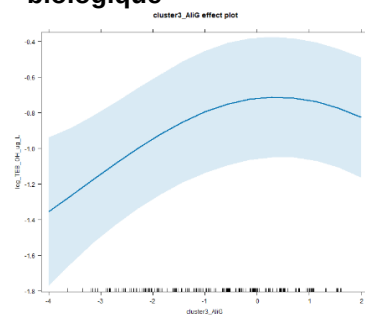
**Variable synthétique :
Situation financière**



**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique :
Consommation de
boissons**

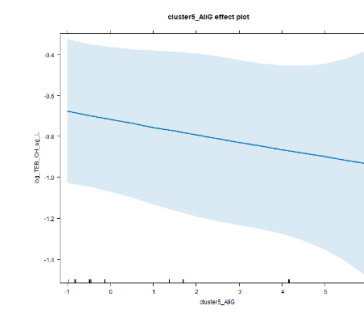
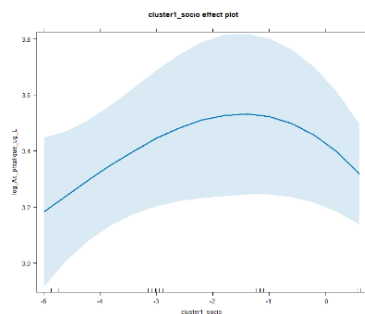
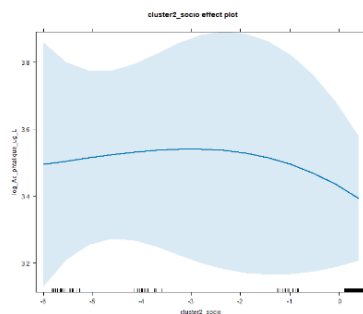


Figure 23 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour l'acide phtalique (urines)

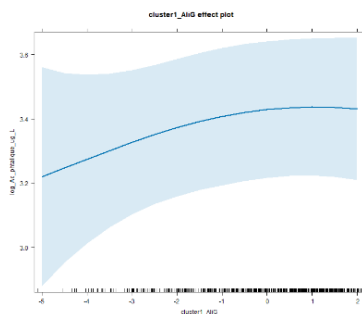
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



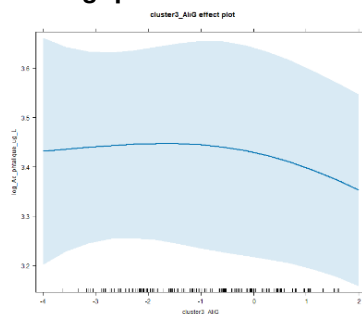
**Variable synthétique :
Situation financière**



**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique :
Consommation de
boissons**

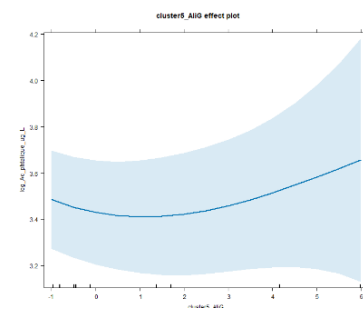
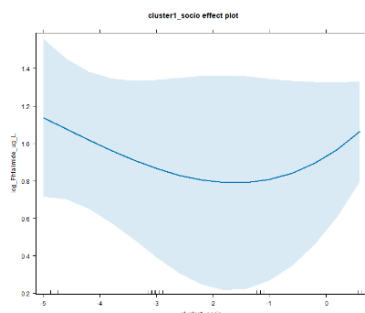
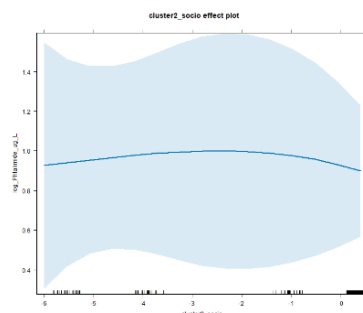


Figure 24 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour le phtalimide (urines)

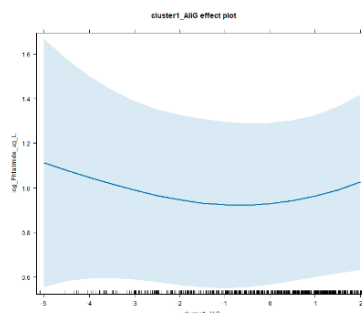
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



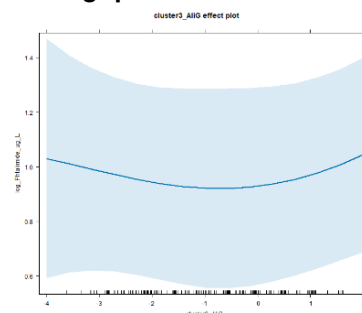
**Variable synthétique :
Situation financière**



**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique :
Consommation de
boissons**

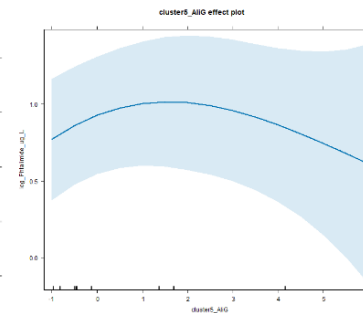


Tableau 71 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de comparaisons des enfants de zones viticoles et non viticoles pour le cuivre, l'AMPA, le cis-DBCA et somme de pyréthriinoïdes (3-PBA, cis et trans-DCCA) (urines)

Variable	n	Cuivre		AMPA		Cis-DBCA		ΣPyréthriinoïdes	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	2,50	2,34-2,67	2,91	2,21-3,83	2,44	2,04-2,94	2,65	2,19-3,20
Âge du participant	-	0,94	0,93-0,94	0,93	0,91-0,96	0,96	0,94-0,98	0,92	0,90-0,94
Sexe du participant tiré au sort									
1. Masculin	313		Référence		Référence		Référence		Référence
2. Féminin	315	1,08	1,04-1,11	0,84	0,70-1,01	1,04	0,93-1,16	2,65	2,19-3,20
Exposition à la fumée de tabac									
0. Non	591		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	37	0,98	0,89-1,07	1,40	1,00-1,96	1,09	0,85-1,39	1,07	0,87-1,32
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement									
0. Non	399		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	229	1,00	0,96-1,04	1,06	0,88-1,30	1,04	0,93-1,17	1,06	0,94-1,18
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif									
1. Logement individuel (maison, ferme)	525		Référence		Référence		Référence		Référence
2. Logement collectif	103	0,99	0,94-1,04	1,05	0,81-1,35	0,97	0,83-1,14	0,84	0,73-0,97
Présence d'éléments en bois dans le logement									
0. Non	99		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	529	1,04	0,99-1,09	1,14	0,89-1,45	1,07	0,92-1,24	0,88	0,73-1,06
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi									
0. Non	528		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	100	1,02	0,97-1,06	1,00	0,78-1,27	0,92	0,78-1,08	1,08	0,93-1,27
Présence de cultures à moins de 500 mètres de l'établissement scolaire ou lieu d'activité									
0. Non	327		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	301	1,01	0,97-1,05	0,96	0,78-1,18	1,01	0,89-1,13	1,00	0,89-1,12
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois									
0. Non	461		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	167	1,02	0,98-1,06	1,16	0,94-1,44	1,04	0,91-1,18	1,02	0,91-1,15

RR : risque relative

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Figure 25 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour le cuivre (urines)

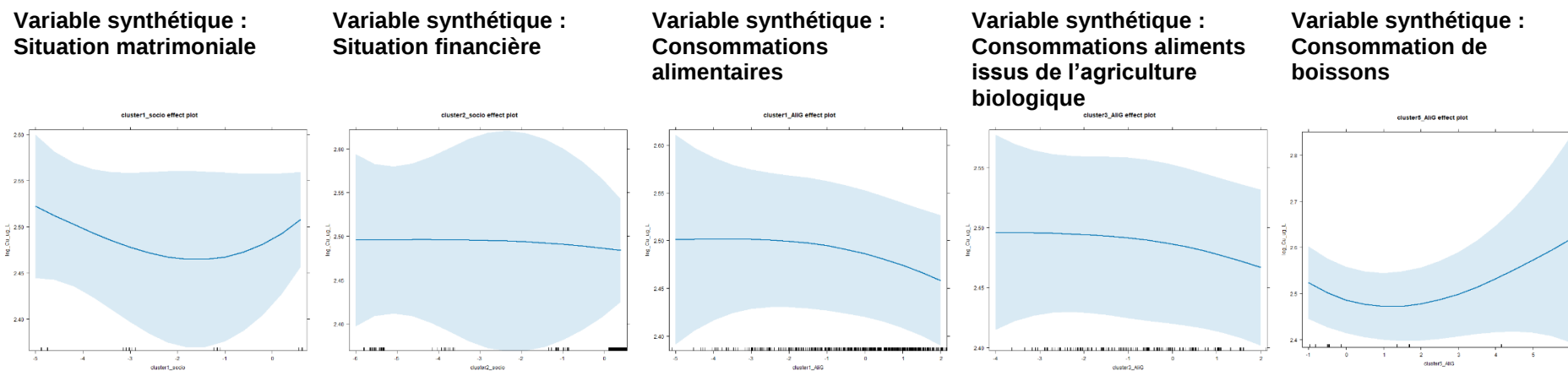


Figure 26 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour l'AMPA (urines)

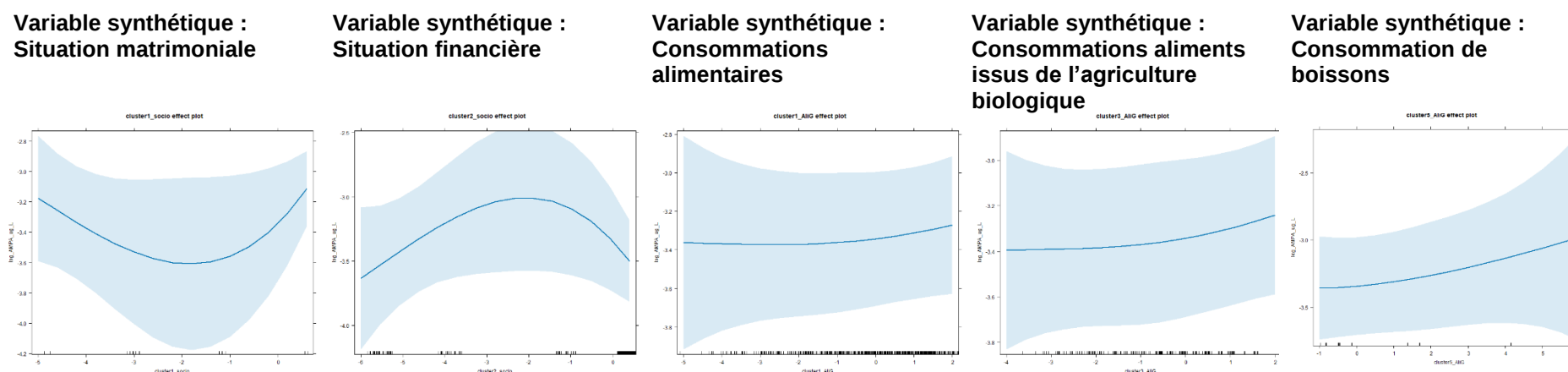


Figure 27 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour le cis-DBCA (urines)

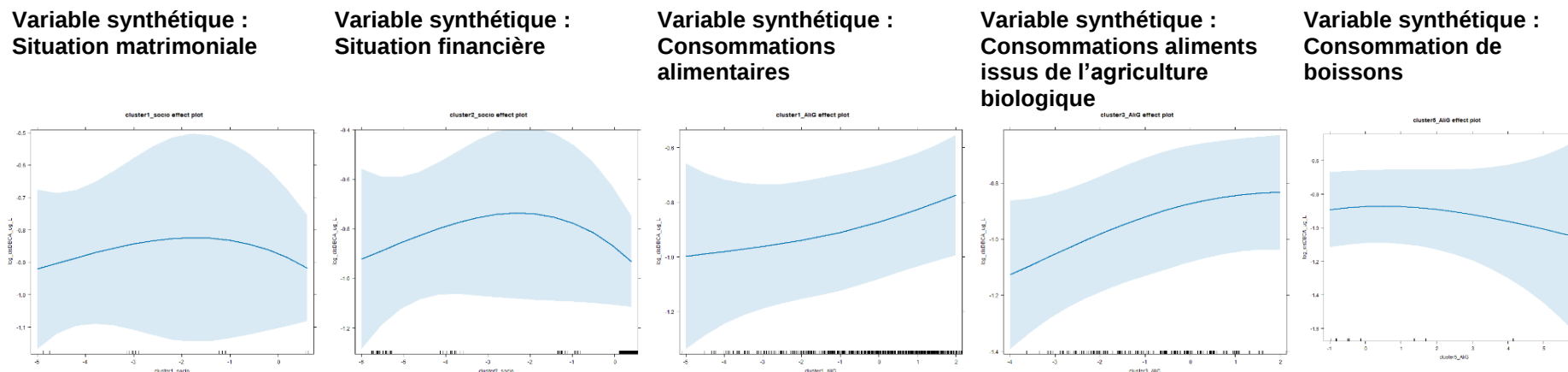
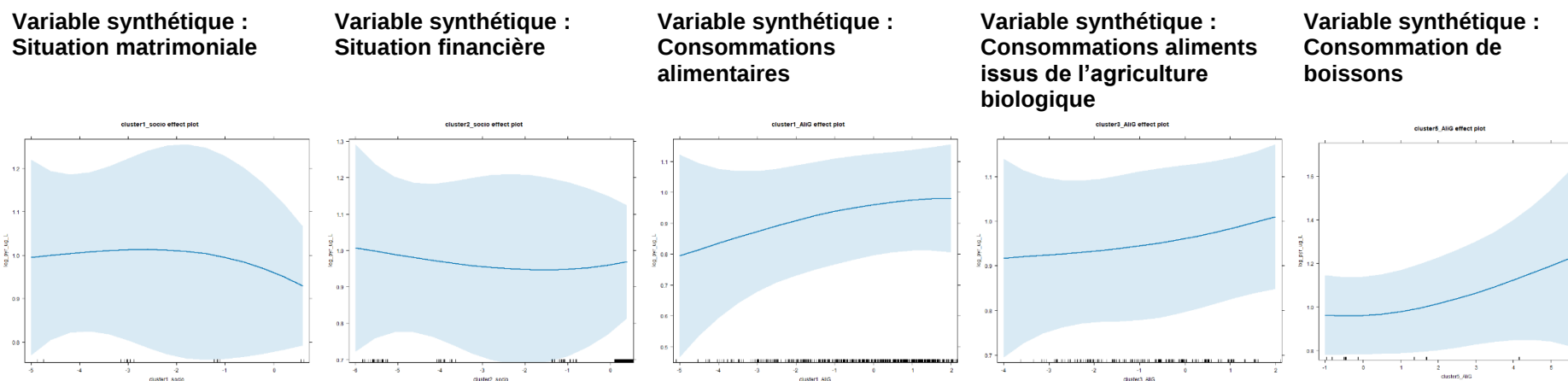


Figure 28 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de comparaison des enfants de zones viticoles et non viticoles pour la somme de pyréthrinoïdes (3-PBA, cis/trans-DCCA) (urines)



5.11 Annexe 11 : Comparaisons de l'indice total d'imprégnation entre les participants de zones viticoles et non viticoles

Tableau 72 : Comparaison de l'indice total d'imprégnation entre les adultes de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole		Référence
	2. Zone viticole	1,00	0,93-1,08
Distance	1. Zone non viticole		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	0,96	0,87-1,05
	3. Entre 51 et 100 mètres	0,93	0,86-1,00
	4. Entre 101 et 250 mètres	0,94	0,86-1,04
	5. Entre 251 et 700 mètres	0,95	0,86-1,04
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	0,99	0,91-1,07
	3. Présence de vignes à 100 m	1,04	0,95-1,13
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5 ha (P50 vs P25)	0,99	0,97-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 20 ha (P75 vs P25)	0,98	0,91-1,05
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 42 ha (P90 vs P25)	0,99	0,91-1,07
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P50 vs P25)	1,00	0,96-1,03
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 87 ha (P75 vs P25)	0,99	0,92-1,07
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 184 ha (P90 vs P25)	0,99	0,91-1,07
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	0,99	0,92-1,07
	3. Utilisation de la SA le sur les vignes	1,04	0,95-1,13
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre P50 et P25 de la QSA totale	1,00	1,00-1,01
	Augmentation de l'imprégnation entre P75 et P25 de la QSA totale	1,02	0,98-1,07
	Augmentation de l'imprégnation entre P90 et P25 de la QSA totale	1,04	0,96-1,13
SA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre P50 et P25 de la QSA totale	1,02	1,00-1,03
	Augmentation de l'imprégnation entre P75 et P25 de la QSA totale	1,07	1,01-1,12
	Augmentation de l'imprégnation entre P90 et P25 de la QSA totale	1,11	1,02-1,21
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	0,99	0,91-1,07
	3. Dispersion de la SA vers le logement	1,04	0,95-1,14
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre P50 et P25 de la QSA totale	1,00	1,00-1,01
	Augmentation de l'imprégnation entre P75 et P25 de la QSA totale	1,01	0,97-1,05
	Augmentation de l'imprégnation entre P90 et P25 de la QSA totale	1,02	0,95-1,10
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	Augmentation de l'imprégnation entre P50 et P25 de la QSA totale	1,01	1,00-1,02
	Augmentation de l'imprégnation entre P75 et P25 de la QSA totale	1,05	1,00-1,10
	Augmentation de l'imprégnation entre P90 et P25 de la QSA totale	1,09	1,00-1,20

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives ($p < 0,05$)

Note : la QSA correspond à la somme des quantités de substances actives probablement utilisées pendant les 14 jours de suivi de chaque participant (métirame, tébuconazole, folpel, glyphosate, cuivre, acrinathrine, cyperméthrine, cyfluthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalerate, pyréthrines, tau-fluvalinate)

Tableau 73 : Comparaison de l'indice total d'imprégnation entre les enfants de zones viticoles et non viticoles

Modèle	Modalités	RR	IC95%
Zone	1. Zone non viticole		Référence
	2. Zone viticole	0,98	0,90-1,06
Distance	1. Zone non viticole		Référence
	2. Entre 0 et 50 mètres	0,99	0,90-1,08
	3. Entre 51 et 150 mètres	0,98	0,89-1,08
	4. Entre 151 et 500 mètres	0,95	0,86-1,06
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en zone viticole	0,97	0,89-1,06
	3. Présence de vignes à 100 m	0,98	0,90-1,08
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 10 ha (P50 vs P25)	1,02	0,93-1,12
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26 ha (P75 vs P25)	1,03	0,93-1,14
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 44 ha (P90 vs P25)	1,02	0,93-1,12
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 46 ha (P50 vs P25)	1,00	0,92-1,09
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 126 ha (P75 vs P25)	1,00	0,91-1,10
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 189 ha (P90 vs P25)	1,01	0,92-1,11
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Zone non viticole		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	0,98	0,90-1,06
	3. Utilisation de la SA sur les vignes	0,98	0,89-1,08
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < P50	0,98	0,90-1,07
	3. QSA utilisée sur les vignes entre P50 et P90	0,96	0,88-1,05
	4. QSA utilisée sur les vignes vers le logement > P90	1,05	0,92-1,20
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement (en kg)	1. Zone non viticole		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes < P50	0,97	0,89-1,06
	3. QSA utilisée sur les vignes entre P50 et P90	0,98	0,89-1,07
	4. QSA utilisée sur les vignes vers le logement > P90	0,98	0,87-1,12
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Zone non viticole		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole	0,97	0,90-1,06
	3. Dispersion de la SA vers le logement	0,98	0,89-1,08
QSA* dispersée vers le logement à 500 m (en kg)	1. Zone non viticole		Référence
	2. QSA dispersée vers le logement < P50	0,99	0,91-1,08
	3. QSA dispersée vers le logement entre P50 et P90	0,96	0,88-1,06
	4. QSA dispersée vers le logement > P90	0,99	0,86-1,14
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m (en kg)	1. Zone non viticole		Référence
	2. QSA dispersée vers le logement < P50	0,98	0,90-1,07
	3. QSA dispersée vers le logement entre P50 et P90	0,96	0,88-1,06
	4. QSA dispersée vers le logement > P90	1,03	0,90-1,17

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives ($p < 0,05$)

Note : la QSA correspond à la somme des quantités de substances actives probablement utilisées pendant les 14 jours de suivi de chaque participant (métirame, tébuconazole, folpel, glyphosate, cuivre, acrinathrine, cyperméthrine, cyfluthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalérate, pyréthrine, tau-fluvalinate)

5.12 Annexe 12 : Liste des variables introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures

Figure 29 : Variables introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des adultes de zones viticoles

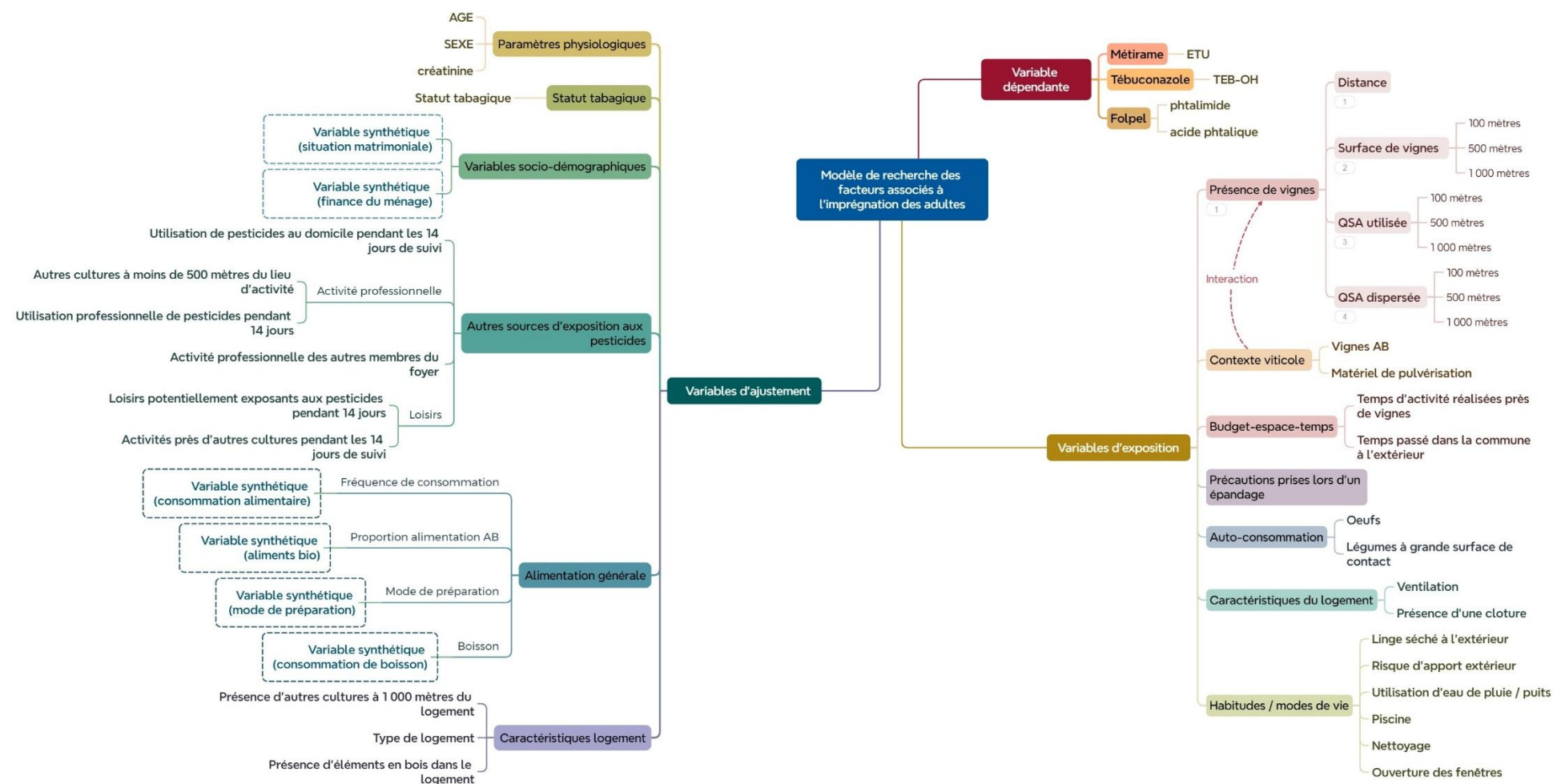
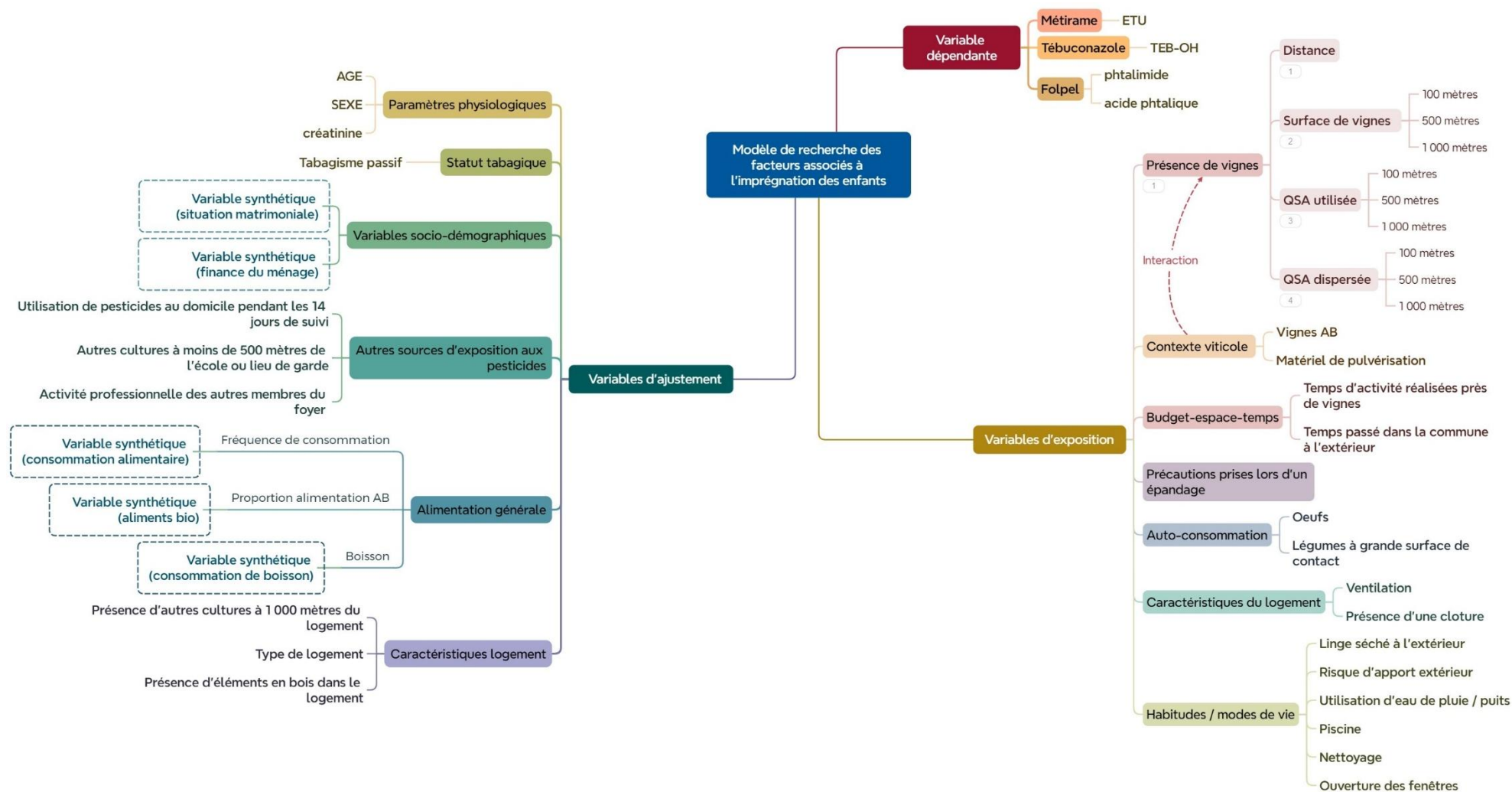


Figure 30 : Variables introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des enfants de zones viticoles



5.13 Annexe 13 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation par l'acide phtalique et le phtalimide (modèles distance)

Tableau 74 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'acide phthalique des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	1,02	0,84-1,23
3. Non renseigné	158	0,97	0,80-1,17
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	1,01	0,86-1,19
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommations faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,32	1,04-1,67
3. Autoconsommations élevée (deux fois ou plus)	73	1,07	0,85-1,33
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,94	0,76-1,16
3. N'autoconsomme pas	972	1,12	0,96-1,29
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,12	0,95-1,32
3. Absence de système de ventilation	173	1,19	1,03-1,37
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,06	0,94-1,20
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	0,90	0,76-1,05
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	1,04	0,91-1,19
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	1,12	0,98-1,28
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,09	0,96-1,23
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,03	0,89-1,19
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,96	0,85-1,07
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,15	1,00-1,33
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,07	0,91-1,26
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,01	0,88-1,16
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,10	0,96-1,26
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,04	0,91-1,18
3. Tous les jours ou presque	359	1,00	0,86-1,17
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 heures (P50-P25)	-	0,98	0,94-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 heures (P90-P25)	-	0,93	0,80-1,08
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1 h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,01	0,99-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,05	0,94-1,18
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	1,03	0,98-1,08
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,10	0,96-1,25
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 44 m de vignes vs 410 m (P25-P90)	-	1,03	0,87-1,23
Augmentation de l'imprégnation à 127 m de vignes vs 410 m (P50-P90)	-	1,04	0,89-1,22

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 75 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par le phtalimide des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	1,12	0,74-1,71
3. Non renseigné	158	1,04	0,67-1,60
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	1,03	0,70-1,50
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommations faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,21	0,74-1,98
3. Autoconsommations élevée (deux fois ou plus)	73	0,91	0,62-1,34
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,83	0,54-1,26
3. N'autoconsomme pas	972	0,97	0,72-1,31
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,00	0,75-1,35
3. Absence de système de ventilation	173	1,10	0,78-1,56
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,07	0,83-1,37
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	0,98	0,72-1,35
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	0,88	0,66-1,17
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	0,93	0,71-1,22
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,00	0,77-1,29
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	0,93	0,69-1,25
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	1,15	0,90-1,46
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,47	1,10-1,96
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,32	0,88-1,97
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,07	0,81-1,42
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,01	0,78-1,32
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	0,96	0,74-1,24
3. Tous les jours ou presque	359	0,97	0,73-1,30
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 heures (P50-P25)	-	0,99	0,91-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 heures (P90-P25)	-	1,03	0,78-1,35
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,00	0,97-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	0,95	0,72-1,25
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	1,00	0,90-1,11
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,12	0,83-1,50
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 44 m de vignes vs 410 m (P25-P90)	-	1,42	1,04-1,95
Augmentation de l'imprégnation à 127 m de vignes vs 410 m (P50-P90)	-	1,30	1,00-1,69

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 76 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'acide phthalique des enfants de zones viticoles en période de traitement (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,97	0,79-1,20
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,16	0,83-1,61
3. N'autoconsomme pas	386	1,13	0,89-1,43
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,95	0,79-1,15
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	0,91	0,69-1,21
3. Absence de système de ventilation	59	1,21	0,92-1,59
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	0,96	0,80-1,14
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	1,09	0,91-1,31
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	1,08	0,90-1,31
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	134	1,20	0,91-1,58
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	1,27	1,01-1,60
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	0,66	0,52-0,84
3. Présence d'une piscine non couverte	71	0,73	0,56-0,96
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	0,73	0,60-0,89
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,86	0,70-1,05
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,98	0,91-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,94	0,78-1,14
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	0,91	0,71-1,18
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,02	0,93-1,12
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,04	0,88-1,23
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,05	0,86-1,28
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 37 m de vignes vs 388 m (P25-P90)	-	1,08	0,84-1,41
Augmentation de l'imprégnation à 114 m de vignes vs 388 m (P50-P90)	-	0,99	0,79-1,25
Augmentation de l'imprégnation à 244 m de vignes vs 388 m (P50-P90)	-	0,94	0,79-1,14

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 77 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par le phtalimide des enfants de zones viticoles en période de traitement (modèle distance)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,86	0,56-1,34
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,12	0,47-2,67
3. N'autoconsomme pas	386	1,04	0,57-1,91
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,98	0,73-1,32
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	1,06	0,66-1,70
3. Absence de système de ventilation	59	1,59	0,98-2,59
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	1,17	0,84-1,63
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	0,95	0,71-1,26
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	1,12	0,78-1,61
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	134	1,19	0,77-1,83
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	1,05	0,75-1,48
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	1,47	1,00-2,17
3. Présence d'une piscine non couverte	71	1,28	0,86-1,92
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,13	0,84-1,54
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,89	0,58-1,36
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,89	0,78-1,00
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,77	0,57-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	0,80	0,53-1,20
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	0,98	0,84-1,14
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	0,96	0,73-1,27
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	0,96	0,68-1,35
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)			
Augmentation de l'imprégnation à 37 m de vignes vs 388 m (P25-P90)	-	1,07	0,68-1,67
Augmentation de l'imprégnation à 114 m de vignes vs 388 m (P50-P90)	-	1,07	0,77-1,47
Augmentation de l'imprégnation à 244 m de vignes vs 388 m (P50-P90)	-	1,05	0,84-1,31

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

5.14 Annexe 14 : Résultats des modèles de recherche des facteurs liés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes, associés à la quantité de substance active utilisée à 500 mètres

Tableau 78 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'ETU des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	0,92	0,76-1,13
3. Non renseigné	158	0,82	0,65-1,04
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	1,03	0,87-1,22
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommation faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,13	0,86-1,48
3. Autoconsommation élevée (deux fois ou plus)	73	0,95	0,70-1,29
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,90	0,70-1,15
3. N'autoconsomme pas	972	0,94	0,78-1,14
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,05	0,89-1,24
3. Absence de système de ventilation	173	1,25	1,03-1,52
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,01	0,88-1,15
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	1,05	0,89-1,24
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	1,05	0,91-1,21
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	0,97	0,84-1,12
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,12	0,98-1,28
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,01	0,86-1,19
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,93	0,82-1,05
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,03	0,88-1,22
3. Présence d'une piscine non couverte	154	0,96	0,81-1,14
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,02	0,88-1,19
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,03	0,91-1,17
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,07	0,93-1,22
3. Tous les jours ou presque	359	1,07	0,90-1,26
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 h d'aération vs 11 h (P50-P25)	-	1,01	0,96-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 105 h d'aération vs 11 h (P90-P25)	-	0,99	0,84-1,15
Temps d'activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,00	0,99-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	0,99	0,86-1,13
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	0,99	0,94-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,03	0,87-1,21
Quantité de métirame utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,3 kg vs 0,05 kg (P50-P25)	-	1,03	1,00-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 4 kg vs 0,05 kg (P90-P25)	-	1,28	1,06-1,55

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 79 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par le TEB-OH des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA à 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	0,96	0,72-1,27
3. Non renseigné	158	1,00	0,72-1,39
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	0,94	0,73-1,20
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommation faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,15	0,83-1,59
3. Autoconsommation élevée (deux fois ou plus)	73	0,93	0,69-1,25
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,94	0,69-1,29
3. N'autoconsomme pas	972	0,93	0,73-1,20
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	0,94	0,75-1,18
3. Absence de système de ventilation	173	1,26	0,99-1,60
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,07	0,88-1,31
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	1,01	0,81-1,26
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	0,96	0,77-1,20
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	1,23	1,01-1,51
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,06	0,88-1,29
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,00	0,79-1,25
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,87	0,73-1,03
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,01	0,81-1,27
3. Présence d'une piscine non couverte	154	0,97	0,72-1,30
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	0,94	0,75-1,17
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,03	0,84-1,26
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	0,96	0,78-1,17
3. Tous les jours ou presque	359	1,08	0,86-1,34
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 h d'aération vs 11 h (P50-P25)	-	1,08	1,01-1,15
Augmentation de l'imprégnation pour 105 h d'aération vs 11 h (P90-P25)	-	1,33	1,08-1,66
Temps d'activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,00	0,98-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,01	0,82-1,25
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	0,99	0,92-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,07	0,87-1,31
Utilisation probable de tébuconazole sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
1. Pas d'utilisation de tébuconazole	1 027		Référence
2. Utilisation probable de tébuconazole	257	1,06	0,89-1,27

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 80 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par les métabolites de folpel des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA à 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	1,00	0,84-1,19
3. Non renseigné	158	0,91	0,77-1,08
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	0,99	0,86-1,14
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommation faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,27	1,03-1,58
3. Autoconsommation élevée (deux fois ou plus)	73	1,02	0,84-1,25
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,98	0,80-1,19
3. N'autoconsomme pas	972	1,14	0,99-1,31
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,12	0,96-1,30
3. Absence de système de ventilation	173	1,15	1,01-1,32
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,04	0,93-1,18
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	0,91	0,78-1,06
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	1,00	0,88-1,15
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	1,08	0,95-1,23
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,06	0,95-1,19
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,01	0,88-1,17
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,99	0,89-1,10
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,20	1,05-1,38
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,14	0,96-1,35
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,04	0,91-1,18
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,13	1,00-1,27
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,04	0,92-1,17
3. Tous les jours ou presque	359	1,01	0,88-1,17
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 h d'aération vs 11 h (P50-P25)	-	0,97	0,93-1,01
Augmentation de l'imprégnation pour 105 h d'aération vs 11 h (P90-P25)	-	0,91	0,79-1,04
Temps d'activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,01	1,00-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,05	0,95-1,17
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	1,03	0,98-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,08	0,96-1,23
Quantité de folpel utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,1 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,01	0,99-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 1,4 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	1,03	0,89-1,20

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 81 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'acide phthalique des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA à 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	1,02	0,84-1,23
3. Non renseigné	158	0,97	0,81-1,16
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	1,00	0,86-1,17
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommation faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,33	1,06-1,66
3. Autoconsommation élevée (deux fois ou plus)	73	1,07	0,85-1,34
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,94	0,76-1,16
3. N'autoconsomme pas	972	1,12	0,97-1,30
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,12	0,95-1,32
3. Absence de système de ventilation	173	1,19	1,04-1,37
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,06	0,93-1,20
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	0,90	0,77-1,06
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	1,04	0,91-1,19
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	1,13	0,98-1,29
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,09	0,96-1,23
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,03	0,89-1,19
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	0,96	0,86-1,08
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,16	1,00-1,34
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,07	0,91-1,26
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,01	0,89-1,16
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,10	0,97-1,25
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,04	0,91-1,18
3. Tous les jours ou presque	359	1,00	0,86-1,17
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 h d'aération vs 11 h (P50-P25)	-	0,98	0,94-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 105 h d'aération vs 11 h (P90-P25)	-	0,93	0,81-1,07
Temps d'activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,01	0,99-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,06	0,94-1,19
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	1,03	0,98-1,08
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,09	0,95-1,26
Quantité de folpel utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,1 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,00	0,98-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 1,4 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	0,99	0,84-1,17

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 82 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par le phtalimide des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA à 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	1,14	0,75-1,74
3. Non renseigné	158	1,02	0,67-1,56
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	0,99	0,68-1,44
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommation faible à moyenne (moins de deux fois)	83	1,20	0,71-2,02
3. Autoconsommation élevée (deux fois ou plus)	73	0,93	0,63-1,38
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,85	0,56-1,30
3. N'autoconsomme pas	972	0,99	0,73-1,35
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	0,99	0,73-1,34
3. Absence de système de ventilation	173	1,10	0,79-1,55
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,04	0,81-1,35
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	0,98	0,72-1,35
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	0,94	0,72-1,22
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	0,88	0,66-1,17
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	0,99	0,77-1,29
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	0,93	0,69-1,26
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	1,15	0,90-1,48
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	1,50	1,12-2,02
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,30	0,86-1,94
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	1,09	0,82-1,45
3. Plus d'une fois par semaine	425	1,02	0,79-1,33
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	0,98	0,75-1,27
3. Tous les jours ou presque	359	0,98	0,74-1,31
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 h (P50-P25)	-	1,00	0,92-1,08
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 h (P90-P25)	-	1,06	0,80-1,42
Temps d'activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,00	0,97-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	0,98	0,75-1,28
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	1,00	0,9-1,11
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	1,11	0,82-1,49
Quantité de folpel utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,1 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,02	0,99-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 1,4 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	1,30	0,91-1,86

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 83 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'AMPA des adultes de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA à 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage			
1. Aucune précaution prise	174		Référence
2. Au moins une précaution prise	249	0,84	0,67-1,06
3. Non renseigné	158	0,89	0,69-1,14
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	703	0,83	0,69-1,00
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	1 128		Référence
2. Autoconsommations faible à moyenne (moins de deux fois)	83	0,91	0,67-1,24
3. Autoconsommations élevée (deux fois ou plus)	73	0,95	0,72-1,25
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	161		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	151	0,84	0,66-1,07
3. N'autoconsomme pas	972	0,89	0,74-1,09
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	893		Référence
2. Ventilation naturelle	218	1,14	0,95-1,38
3. Absence de système de ventilation	173	1,18	0,96-1,44
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Pas de clôture autour du logement	629		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	396	1,14	0,98-1,32
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	259	1,09	0,91-1,30
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non jamais	408		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	376	0,82	0,69-0,97
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	500	0,96	0,82-1,13
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	375		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	577	1,07	0,92-1,24
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	332	1,06	0,90-1,26
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	797		Référence
2. Oui	487	1,04	0,91-1,20
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	874		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	256	0,98	0,82-1,16
3. Présence d'une piscine non couverte	154	1,08	0,89-1,31
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	597		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	262	0,88	0,73-1,06
3. Plus d'une fois par semaine	425	0,90	0,79-1,03
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	405		Référence
2. Une à trois fois par semaine	520	1,06	0,91-1,25
3. Tous les jours ou presque	359	1,14	0,96-1,35
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 25 h d'aération vs 11 h (P50-P25)	-	1,03	0,98-1,08
Augmentation de l'imprégnation pour 105 h d'aération vs 11 h (P90-P25)	-	0,96	0,81-1,13
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 1h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	-	1,01	0,99-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	-	1,06	0,89-1,26
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	-	0,97	0,91-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	-	0,95	0,80-1,13
Quantité de glyphosate utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,1 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,00	1,00-1,00
Augmentation de l'imprégnation pour 1,4 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	0,94	0,81-1,09

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 84 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'ETU des enfants de zones viticoles en période de traitement des vignes (modèle QSA à 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,95	0,80-1,14
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	0,82	0,60-1,11
3. N'autoconsomme pas	386	0,96	0,77-1,20
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,87	0,76-0,99
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	0,97	0,83-1,13
3. Absence de système de ventilation	59	1,11	0,92-1,34
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	0,96	0,84-1,10
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	0,95	0,82-1,10
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	0,96	0,82-1,12
3. Élevé (absence de déchaussage et animaux allant à l'extérieur)	134	1,05	0,88-1,26
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	0,98	0,86-1,12
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	1,13	0,94-1,35
3. Présence d'une piscine non couverte	71	1,04	0,86-1,26
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,01	0,89-1,14
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	1,07	0,91-1,26
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,97	0,92-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,95	0,84-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	1,01	0,86-1,18
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	0,99	0,94-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	0,99	0,89-1,10
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	0,98	0,86-1,12
Quantité de métirame utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,4 kg utilisée vs 0,05 kg (P50-P25)	-	1,01	0,98-1,04
Augmentation de l'imprégnation pour 1,4 kg utilisée vs 0,05 kg (P75-P25)	-	1,04	0,95-1,14
Augmentation de l'imprégnation pour 4,5 kg utilisée vs 0,05 kg (P90-P25)	-	1,11	0,92-1,33

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 85 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par le TEB-OH des enfants de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA à 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,82	0,59-1,12
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,17	0,69-1,98
3. N'autoconsomme pas	386	0,93	0,55-1,56
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	1,08	0,87-1,34
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	1,05	0,78-1,42
3. Absence de système de ventilation	59	0,82	0,60-1,11
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	0,91	0,72-1,15
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	1,27	0,98-1,64
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	0,84	0,64-1,11
3. Élevé (absence de déchaussage et animaux allant à l'extérieur)	134	0,83	0,60-1,15
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	0,94	0,74-1,20
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	0,86	0,64-1,14
3. Présence d'une piscine non couverte	71	1,07	0,79-1,45
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,04	0,80-1,37
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,83	0,64-1,09
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	1,06	0,97-1,15
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	1,14	0,93-1,39
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	1,18	0,90-1,55
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,12	1,01-1,25
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,18	0,97-1,43
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,11	0,87-1,42
Utilisation probable de tébuconazole sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
1. Pas d'utilisation de tébuconazole	379		Référence
2. Utilisation probable de tébuconazole	98	1,00	0,79-1,27

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 86 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par les métabolites de folpel chez les enfants de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,97	0,78-1,19
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,28	0,87-1,87
3. N'autoconsomme pas	386	1,20	0,94-1,54
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,97	0,81-1,16
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	0,96	0,74-1,25
3. Absence de système de ventilation	59	1,30	1,00-1,68
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	1,01	0,86-1,19
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	1,06	0,89-1,25
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	1,07	0,88-1,29
3. Élevé (absence de déchaussage et animaux allant à l'extérieur)	134	1,20	0,94-1,55
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	1,28	1,02-1,60
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	0,77	0,62-0,96
3. Présence d'une piscine non couverte	71	0,81	0,64-1,04
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	0,77	0,64-0,93
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,87	0,70-1,07
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,95	0,89-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,89	0,75-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	0,88	0,70-1,10
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,02	0,92-1,12
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,03	0,87-1,23
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,04	0,85-1,29
Quantité de folpel probablement utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,07 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,01	0,98-1,04
Augmentation de l'imprégnation pour 0,5 kg vs 0 kg (P75-P25)	-	1,04	0,91-1,19
Augmentation de l'imprégnation pour 1,5 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	1,05	0,83-1,33

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 87 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'acide phthalique des enfants de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,95	0,78-1,17
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,21	0,87-1,68
3. N'autoconsomme pas	386	1,17	0,93-1,47
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,98	0,80-1,20
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	0,97	0,73-1,28
3. Absence de système de ventilation	59	1,22	0,93-1,62
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	0,95	0,79-1,13
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	1,07	0,89-1,28
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	1,08	0,90-1,30
3. Élevé (absence de déchaussage et animaux allant à l'extérieur)	134	1,22	0,93-1,60
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	1,26	1,01-1,58
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	0,68	0,53-0,86
3. Présence d'une piscine non couverte	71	0,72	0,55-0,95
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	0,72	0,59-0,89
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,85	0,69-1,05
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,98	0,91-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,94	0,79-1,12
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	0,92	0,72-1,17
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,03	0,94-1,13
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,05	0,89-1,25
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,07	0,87-1,31
Quantité de folpel probablement utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,07 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,01	0,98-1,04
Augmentation de l'imprégnation pour 0,5 kg vs 0 kg (P75-P25)	-	1,06	0,90-1,25
Augmentation de l'imprégnation pour 1,5 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	1,07	0,81-1,41

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 88 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par le phtalimide des enfants de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	0,84	0,55-1,30
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	1,12	0,47-2,66
3. N'autoconsomme pas	386	1,03	0,56-1,91
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,98	0,73-1,31
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	1,01	0,64-1,59
3. Absence de système de ventilation	59	1,58	0,95-2,62
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	1,16	0,85-1,57
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	0,97	0,73-1,30
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	1,10	0,76-1,58
3. Élevé (absence de déchaussage et animaux allant à l'extérieur)	134	1,15	0,75-1,78
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des aliments, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	1,07	0,78-1,48
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	1,44	0,99-2,10
3. Présence d'une piscine non couverte	71	1,28	0,86-1,90
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,14	0,85-1,52
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,89	0,60-1,34
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	0,88	0,77-1,00
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	0,75	0,56-1,01
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	0,78	0,52-1,17
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	0,98	0,84-1,15
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	0,96	0,72-1,29
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	0,95	0,66-1,38
Quantité de folpel probablement utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,07 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,01	0,97-1,05
Augmentation de l'imprégnation pour 0,5 kg vs 0 kg (P75-P25)	-	1,09	0,86-1,39
Augmentation de l'imprégnation pour 1,5 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	1,27	0,84-1,91

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 89 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'imprégnation par l'AMPA des enfants de zones viticoles en période de traitement (modèle QSA 500 mètres)

Variables	n	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi			
1. Pas d'autoconsommation	398		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	79	1,31	0,92-1,86
Épluchage des fruits autoconsommés			
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits	41		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	50	0,86	0,45-1,63
3. N'autoconsomme pas	386	1,20	0,71-2,02
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi			
1. Non	204		Référence
2. Oui	273	0,98	0,76-1,26
Dispositif de ventilation			
1. Ventilation mécanique	368		Référence
2. Ventilation naturelle	50	1,31	0,86-2,00
3. Absence de système de ventilation	59	0,80	0,54-1,19
Présence d'une clôture occultante autour du logement			
1. Non	226		Référence
2. Oui	251	1,10	0,83-1,44
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois			
1. Non, jamais	149		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	328	0,91	0,69-1,18
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement			
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)	128		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	215	0,88	0,65-1,20
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	134	0,74	0,52-1,05
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)			
1. Non	301		Référence
2. Oui	175	0,99	0,76-1,30
Présence d'une piscine dans le logement			
1. Pas de piscine	281		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	125	1,11	0,81-1,52
3. Présence d'une piscine non couverte	71	0,90	0,62-1,30
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois			
1. Jamais	242		Référence
2. Au moins une fois	235	1,00	0,75-1,34
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)			
1. Moins d'une fois par semaine	119		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	358	0,92	0,65-1,29
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	-	1,13	1,03-1,25
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	-	1,39	1,09-1,78
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	-	1,74	1,25-2,42
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)			
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	-	1,11	0,96-1,28
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	-	1,20	0,92-1,56
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	-	1,24	0,90-1,71
Quantité de glyphosate probablement utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)			
Augmentation de l'imprégnation pour 0,07 kg vs 0 kg (P50-P25)	-	1,00	1,00-1,00
Augmentation de l'imprégnation pour 0,5 kg vs 0 kg (P75-P25)	-	1,01	0,88-1,15
Augmentation de l'imprégnation pour 1,5 kg vs 0 kg (P90-P25)	-	1,02	0,73-1,42

n : effectif ; RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

5.15 Annexe 15 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de vignes

Tableau 90 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des adultes de zones viticoles par l'ETU et le TEB-OH

Variable	n	ETU		TEB-OH	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	2,00	1,70-2,35	2,16	1,69-2,76
Âge du participant	-	1,00	1,00-1,01	1,02	1,01-1,02
Sexe du participant tiré au sort					
1. Masculin	590		Référence		Référence
2. Féminin	694	0,81	0,71-0,93	0,87	0,72-1,05
Statut tabagique du participant					
1. Non-fumeur	701		Référence		Référence
2. Fumeur	277	1,22	1,04-1,43	1,13	0,91-1,40
3. Ancien fumeur	306	1,09	0,93-1,28	0,96	0,79-1,17
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement					
1. Aucune culture	704		Référence		Référence
2. Moins de 1 ha	408	0,96	0,84-1,10	1,05	0,88-1,25
3. 1 ha ou plus	128	0,97	0,77-1,23	0,87	0,67-1,13
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif					
1. Logement individuel (maison, ferme)	1 103		Référence		Référence
2. Logement collectif	181	0,91	0,76-1,09	1,13	0,88-1,46
Présence d'éléments en bois dans le logement					
0. Non	246		Référence		Référence
1. Oui	1 038	1,02	0,88-1,18	1,11	0,90-1,37
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi					
0. Non	1 052		Référence		Référence
1. Oui	232	1,02	0,87-1,21	1,18	0,94-1,47
Réalisation d'activités potentiellement exposantes aux pesticides (jardinage si traitement, composition florale, manipulation de bois traités) pendant 14 jours					
0. Non	1 174		Référence		Référence
1. Oui	110	0,95	0,76-1,17	0,99	0,73-1,35
Réalisation d'activités près d'autres cultures pendant 14 jours					
0. Non	1 225		Référence		Référence
1. Oui	59	0,83	0,66-1,04	0,77	0,54-1,11
Utilisation professionnelle de pesticides pendant les 14 jours de suivi					
0. Non	1 235		Référence		Référence
1. Oui	49	1,44	1,02-2,04	1,13	0,75-1,71
Présence de cultures à moins de 500 mètres des lieux d'activité					
1. Aucune culture à proximité du lieu d'activité	499		Référence		Référence
2. Présence de vignes	386	1,07	0,94-1,23	1,06	0,86-1,29
3. Présence d'autres cultures que la vigne	60	0,91	0,69-1,21	0,97	0,66-1,44
4. Non concerné - pas d'activité	339	0,88	0,74-1,05	0,85	0,67-1,08
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois					
1. Activités dans le domaine de la viticulture	99		Référence		Référence
2. Activités dans d'autres domaines exposants	180	0,89	0,66-1,21	0,62	0,43-0,88
3. Ne travaille dans aucun des domaines listés	896	0,93	0,72-1,19	0,78	0,59-1,03
4. Non concerné - pas d'autre membre	109	1,02	0,73-1,43	0,69	0,45-1,06

RR : risque relative

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Figure 31 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des adultes de zones viticoles par l'ETU

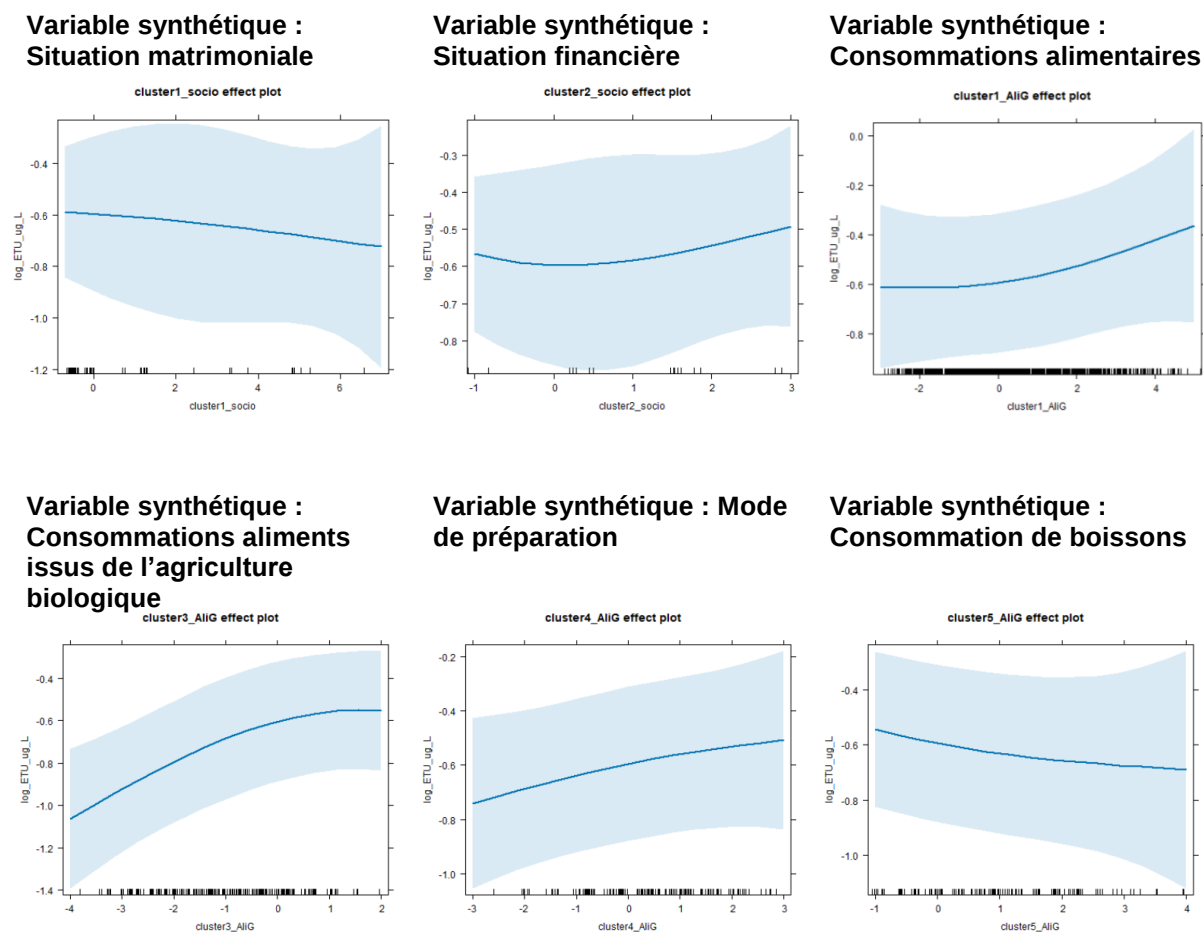


Figure 32 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des adultes de zones viticoles par le TEB-OH

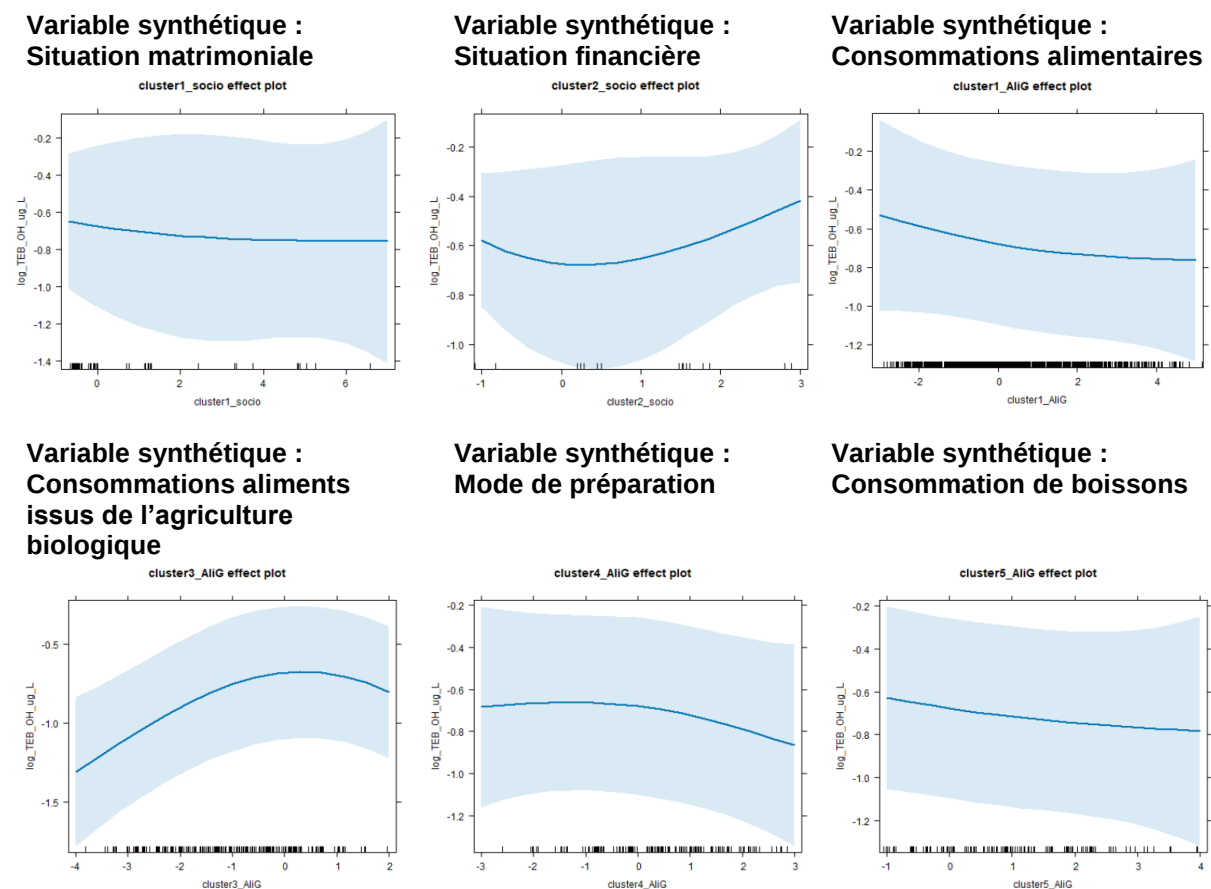


Tableau 91 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des adultes de zones viticoles par l'acide phtalique et le phtalimide

Variable	n	Acide phtalique		Phtalimide	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	2,21	1,90-2,56	1,99	1,49-2,65
Âge du participant	-	1,01	1,01-1,02	1,01	1,00-1,02
Sexe du participant tiré au sort					
1. Masculin	590		Référence		Référence
2. Féminin	694	1,17	1,03-1,33	1,39	1,09-1,79
Statut tabagique du participant					
1. Non-fumeur	701		Référence		Référence
2. Fumeur	277	1,24	1,09-1,41	1,07	0,80-1,42
3. Ancien fumeur	306	1,12	0,97-1,30	1,06	0,81-1,37
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement					
1. Aucune culture	704		Référence		Référence
2. Moins de 1 ha	408	0,95	0,85-1,06	0,79	0,63-1,01
3. 1 ha ou plus	128	0,76	0,61-0,93	0,76	0,53-1,10
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif					
1. Logement individuel (maison, ferme)	1 103		Référence		Référence
2. Logement collectif	181	1,19	1,02-1,39	0,75	0,53-1,04
Présence d'éléments en bois dans le logement					
0. Non	246		Référence		Référence
1. Oui	1 038	1,09	0,95-1,25	0,95	0,70-1,28
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi					
0. Non	1 052		Référence		Référence
1. Oui	232	0,92	0,81-1,06	1,17	0,86-1,60
Réalisation d'activités potentiellement exposantes aux pesticides (jardinage si traitement, composition florale, manipulation de bois traités) pendant 14 jours					
0. Non	1 174		Référence		Référence
1. Oui	110	1,14	0,91-1,41	1,09	0,73-1,63
Réalisation d'activités près d'autres cultures pendant 14 jours					
0. Non	1 225		Référence		Référence
1. Oui	59	0,99	0,82-1,20	0,81	0,45-1,45
Utilisation professionnelle de pesticides pendant les 14 jours de suivi					
0. Non	1 235		Référence		Référence
1. Oui	49	1,22	0,82-1,80	0,77	0,45-1,31
Présence de cultures à moins de 500 mètres des lieux d'activité					
1. Aucune culture à proximité du lieu d'activité	499		Référence		Référence
2. Présence de vignes	386	0,91	0,80-1,03	0,96	0,72-1,28
3. Présence d'autres cultures que la vigne	60	0,96	0,74-1,24	0,79	0,43-1,46
4. Non concerné - pas d'activité	339	0,84	0,70-1,00	0,94	0,65-1,36
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois					
1. Activités dans le domaine de la viticulture	99		Référence		Référence
2. Activités dans d'autres domaines exposants	180	0,92	0,71-1,18	1,17	0,69-1,97
3. Ne travaille dans aucun des domaines listés	896	0,88	0,72-1,09	1,33	0,88-2,02
4. Non concerné - pas d'autre membre	109	1,03	0,77-1,39	1,12	0,62-2,03

RR : risque relative

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Figure 33 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des adultes de zones viticoles par l'acide phtalique

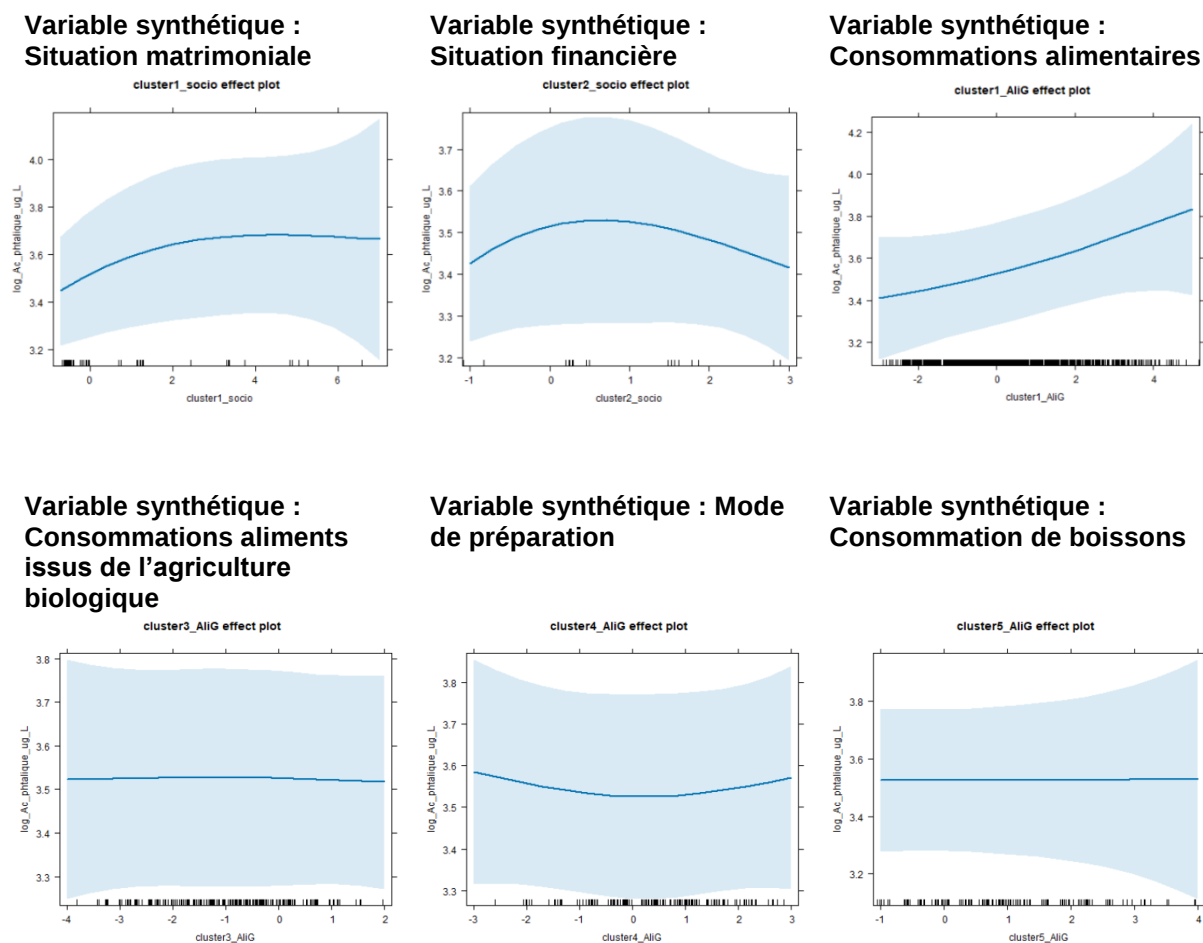
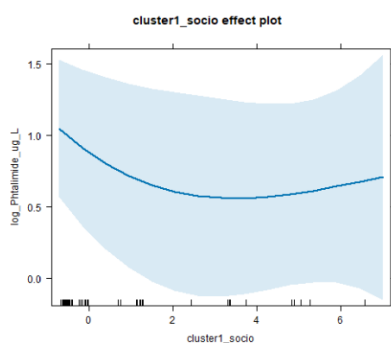
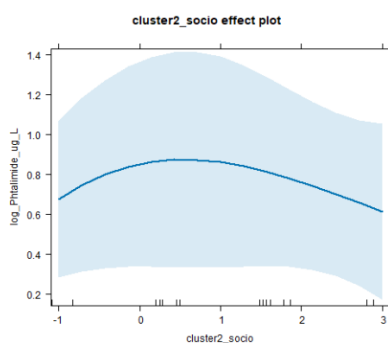


Figure 34 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des adultes de zones viticoles par le phthalimide

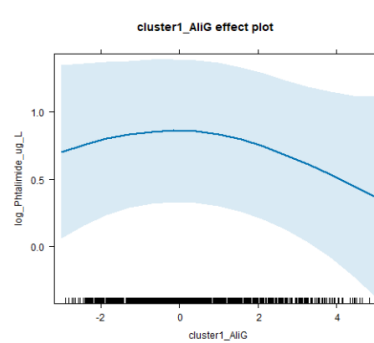
Variable synthétique : Situation matrimoniale



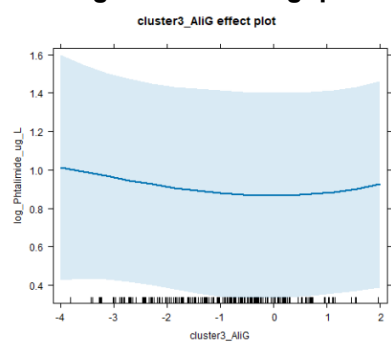
Variable synthétique : Situation financière



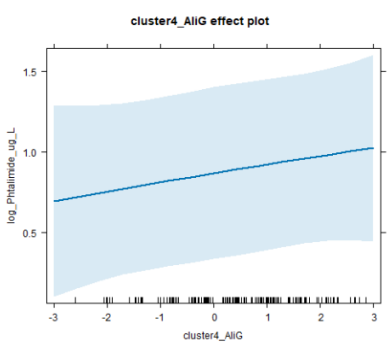
Variable synthétique : Consommations alimentaires



Variable synthétique : Consommations aliments issus de l'agriculture biologique



Variable synthétique : Mode de préparation



Variable synthétique : Consommation de boissons

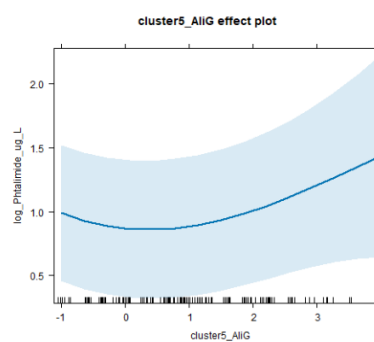


Tableau 92 : Résultats associés aux variables d'ajustement introduites dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des enfants de zones viticoles par l'ETU, le TEB-OH, l'acide phtalique et le phtalimide

Variable	n	ETU		TEB-OH		Acide phtalique		Phtalimide	
		RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %	RR	IC 95 %
Concentration en créatinine urinaire	-	1,81	1,47-2,23	2,02	1,41-2,89	2,91	2,20-3,85	2,50	1,59-3,92
Âge du participant	-	0,93	0,91-0,96	0,96	0,92-1,00	0,92	0,90-0,95	0,96	0,91-1,00
Sexe du participant tiré au sort									
1. Masculin	246		Référence		Référence		Référence		Référence
2. Féminin	231	1,03	0,90-1,18	1,52	1,22-1,88	1,10	0,91-1,32	1,10	0,80-1,51
Exposition à la fumée de tabac									
0. Non	446		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	31	1,09	0,89-1,33	1,40	0,92-2,14	1,08	0,76-1,53	1,23	0,68-2,21
Présence d'autres cultures que la vigne dans un périmètre de 1 000 mètres autour du logement									
0. Non	272		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	205	0,99	0,87-1,14	1,02	0,79-1,32	0,97	0,80-1,17	0,80	0,56-1,13
Type de logement : maison individuelle ou logement collectif									
1. Logement individuel (maison, ferme)	432		Référence		Référence		Référence		Référence
2. Logement collectif	45	0,93	0,75-1,16	0,71	0,50-1,01	1,09	0,84-1,41	1,79	1,14-2,81
Présence d'éléments en bois dans le logement									
0. Non	74		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	403	0,98	0,83-1,16	0,94	0,67-1,31	1,01	0,79-1,28	0,95	0,64-1,40
Utilisation de pesticides au domicile au cours des 14 jours de suivi									
0. Non	403		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	74	0,99	0,85-1,15	1,18	0,85-1,63	0,93	0,74-1,18	1,03	0,70-1,50
Présence de cultures à moins de 500 mètres de l'établissement scolaire ou lieu d'activité									
0. Non	188		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	289	1,13	0,99-1,29	0,92	0,73-1,16	1,05	0,87-1,25	0,90	0,68-1,20
Activités professionnelles potentiellement exposantes aux pesticides réalisées par les autres membres du foyer au cours des 3 derniers mois									
0. Non	337		Référence		Référence		Référence		Référence
1. Oui	140	0,80	0,70-0,91	0,90	0,70-1,15	1,09	0,93-1,28	0,92	0,63-1,34

RR : risque relative

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* Variable représentant le groupe homogène introduite en tant que variable synthétique dans le modèle

Figure 35 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des enfants de zones viticoles par l'ETU

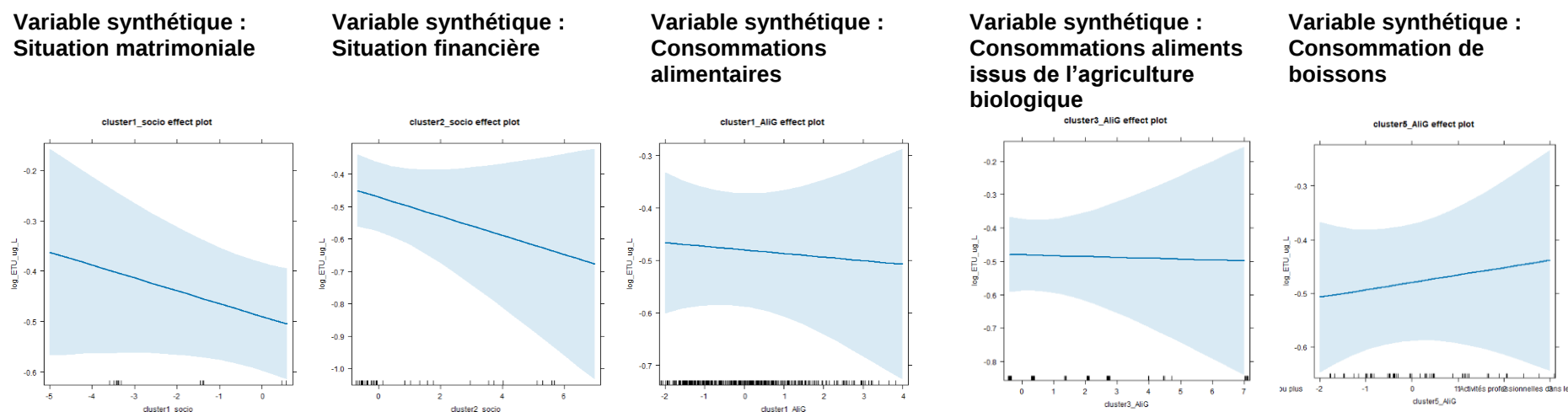


Figure 36 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des enfants de zones viticoles par le TEB-OH

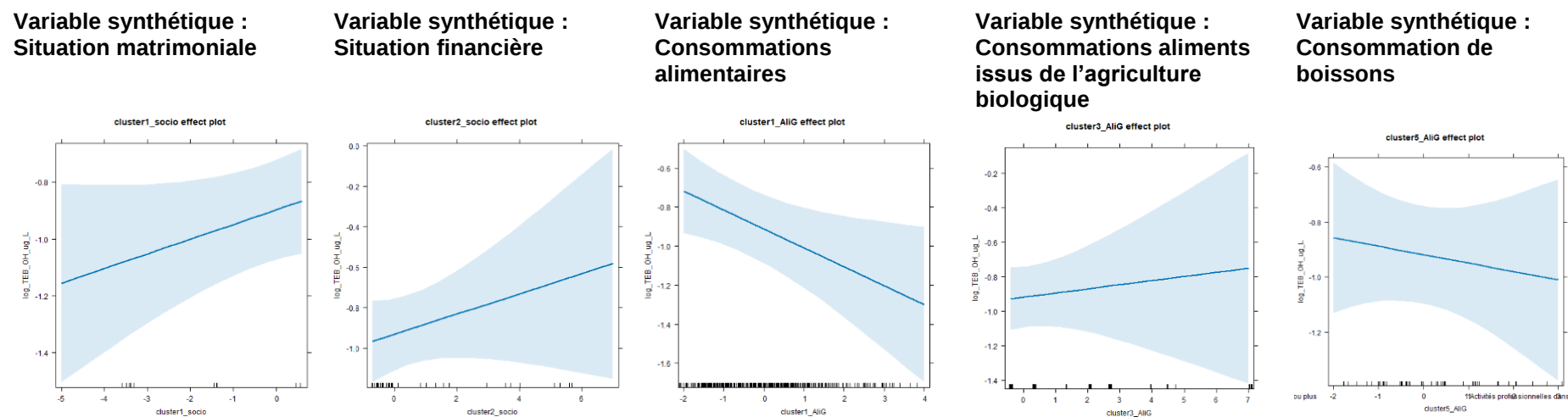
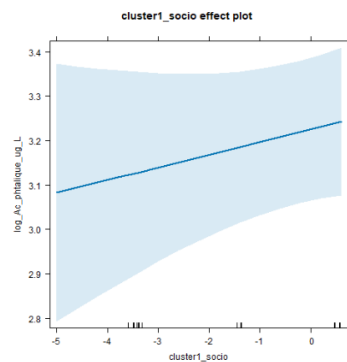
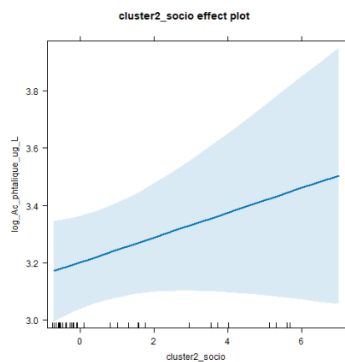


Figure 37 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des enfants de zones viticoles par l'acide phtalique

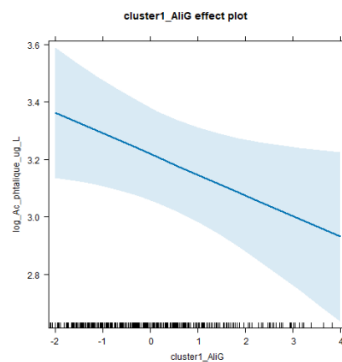
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



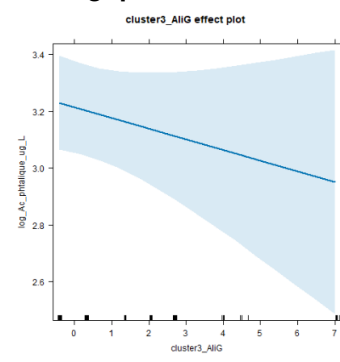
**Variable synthétique :
Situation financière**



**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique :
Consommation de
boissons**

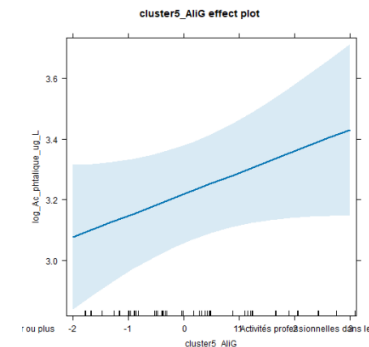
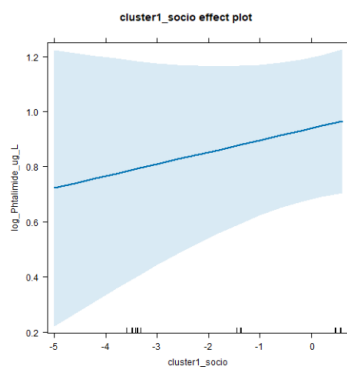
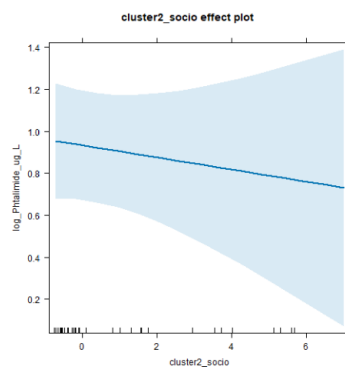


Figure 38 : Effets des variables synthétiques introduites comme variables d'ajustement dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation des enfants de zones viticoles par le TEB-OH

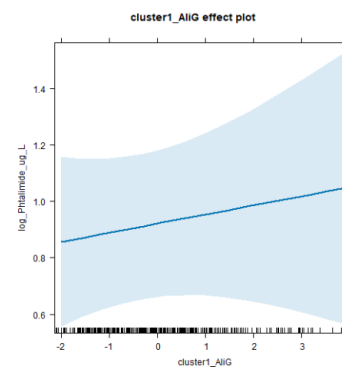
**Variable synthétique :
Situation matrimoniale**



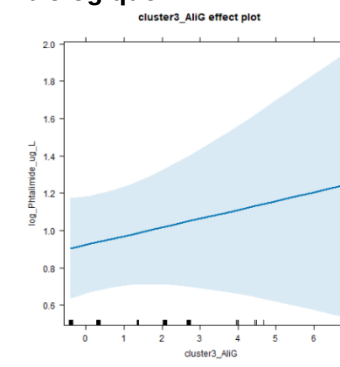
**Variable synthétique :
Situation financière**



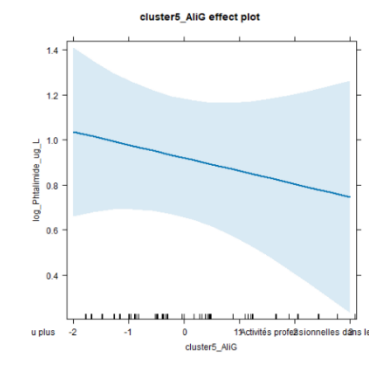
**Variable synthétique :
Consommations
alimentaires**



**Variable synthétique :
Consommations aliments
issus de l'agriculture
biologique**



**Variable synthétique :
Consommation de
boissons**



5.16 Annexe 16 : Résultats des tests d'interactions dans les modèles de recherche des facteurs associés à l'imprégnation urinaire des riverains de vignes

Tableau 93 : Résultats des tests d'interaction entre l'imprégnation par l'ETU des adultes de zones viticoles, la distance et la ventilation du logement

Ventilation aux différentes distances	RR	IC 95 %
Effet de la ventilation à une distance de 11 mètres des vignes (P05)		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	1,22	0,93-1,59
3. Absence de système de ventilation	1,21	0,86-1,70
Effet de la ventilation à une distance de 44 mètres des vignes (P25)		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	1,13	0,92-1,39
3. Absence de système de ventilation	1,11	0,86-1,42
Effet de la ventilation à une distance de 127 mètres des vignes (P50)		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	0,98	0,80-1,21
3. Absence de système de ventilation	0,98	0,76-1,28
Effet de la ventilation à une distance de 410 mètres des vignes (P90)		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	1,05	0,72-1,52
3. Absence de système de ventilation	2,79	1,71-4,55

Tableau 94 : Résultats des tests d'interaction entre l'imprégnation par l'acide phtalique des adultes de zones viticoles, la distance et la présence de piscine

Présence d'une piscine aux différentes distances	RR	IC 95 %
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 11 mètres des vignes (P05)		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,03	0,83-1,29
3. Présence d'une piscine non couverte	1,40	1,01-1,93
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 44 mètres des vignes (P25)		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,09	0,92-1,29
3. Présence d'une piscine non couverte	1,17	0,93-1,47
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 127 mètres des vignes (P50)		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,22	0,99-1,49
3. Présence d'une piscine non couverte	0,84	0,71-1,01
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 410 mètres des vignes (P90)		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,24	0,90-1,71
3. Présence d'une piscine non couverte	1,46	0,93-2,28

5.17 Annexe 17 : Recherche des facteurs associés à l'indice total d'imprégnation des riverains de vignes, en lien avec la présence de ces cultures

Tableau 95 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'indice total d'imprégnation des adultes de zones viticoles en période de traitement des vignes (modèle distance)

Variables	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage		
1. Aucune précaution prise		Référence
2. Au moins une précaution prise	1,00	0,90-1,11
3. Non renseigné	0,96	0,86-1,08
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	1,03	0,95-1,13
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi		
1. Pas d'autoconsommation		Référence
2. Autoconsommation faible à moyenne (moins de deux fois)	1,09	0,96-1,23
3. Autoconsommation élevée (deux fois ou plus)	1,09	0,94-1,28
Épluchage des fruits autoconsommés		
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	0,88	0,77-0,99
3. N'autoconsomme pas	0,96	0,87-1,07
Dispositif de ventilation		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	1,06	0,97-1,15
3. Absence de système de ventilation	1,14	1,03-1,26
Présence d'une clôture autour du logement		
1. Pas de clôture autour du logement		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	1,08	1,00-1,16
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	1,03	0,95-1,12
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois		
1. Non, jamais		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	0,94	0,87-1,02
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	1,03	0,95-1,12
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement		
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	1,07	0,99-1,16
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	1,03	0,95-1,12
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)		
1. Non		Référence
2. Oui	1,02	0,96-1,08
Présence d'une piscine dans le logement		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,01	0,93-1,09
3. Présence d'une piscine non couverte	1,07	0,97-1,18
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois		
1. Jamais		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	0,99	0,90-1,08
3. Plus d'une fois par semaine	1,01	0,95-1,09
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)		
1. Moins d'une fois par semaine		Référence
2. Une à trois fois par semaine	0,99	0,92-1,07
3. Tous les jours ou presque	1,01	0,92-1,10
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 heures (P50-P25)	1,01	0,99-1,04
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 heures (P90-P25)	1,00	0,92-1,09
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 1 h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	1,00	1,00-1,01
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	1,03	0,96-1,10
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	0,99	0,95-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	0,98	0,89-1,07
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)		
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 4250 m (P25-P90)	1,10	0,99-1,22
Augmentation de l'imprégnation à 44 m de vignes vs 250 m (P25-P90)	1,08	1,00-1,17

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 96 : Résultats des tests d'interaction entre l'indice total d'imprégnation calculé pour les adultes de zones viticoles, la distance et la présence de piscine

Présence d'une piscine aux différentes distances	RR	IC 95 %
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 11 mètres des vignes (P05)		
1. Pas de piscine		<i>Référence</i>
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	0,89	0,79-1,01
3. Présence d'une piscine non couverte	1,23	1,05-1,44
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 44 mètres des vignes (P25)		
1. Pas de piscine		<i>Référence</i>
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	0,96	0,88-1,06
3. Présence d'une piscine non couverte	1,14	1,02-1,28
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 127 mètres des vignes (P50)		
1. Pas de piscine		<i>Référence</i>
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,11	0,99-1,25
3. Présence d'une piscine non couverte	0,99	0,86-1,13
Effet de la présence d'une piscine à une distance de 410 mètres des vignes (P90)		
1. Pas de piscine		<i>Référence</i>
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,16	1,02-1,33
3. Présence d'une piscine non couverte	0,94	0,81-1,10

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 97 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'indice total d'imprégnation des adultes de zones viticoles en période de traitement des vignes (modèle QSA 500 m)

Variables	RR	IC95%
Nombre de précautions prises lors de l'épandage		
1. Aucune précaution prise		Référence
2. Au moins une précaution prise	1,02	0,92-1,14
3. Non renseigné	0,96	0,85-1,09
4. Non concerné (pas d'épandage constaté)	1,03	0,95-1,12
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi		
1. Pas d'autoconsommation		Référence
2. Autoconsommation faible à moyenne (moins de deux fois)	1,08	0,96-1,22
3. Autoconsommation élevée (deux fois ou plus)	1,10	0,94-1,28
Épluchage des fruits autoconsommés		
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	0,88	0,78-1,00
3. N'autoconsomme pas	0,96	0,86-1,07
Dispositif de ventilation		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	1,06	0,97-1,16
3. Absence de système de ventilation	1,13	1,02-1,26
Présence d'une clôture autour du logement		
1. Pas de clôture autour du logement		Référence
2. Clôture de moins de 2 mètres de hauteur	1,07	1,00-1,16
3. Clôture de plus de 2 mètres de hauteur	1,02	0,96-1,11
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois		
1. Non, jamais		Référence
2. Oui, mais pas pour la totalité du linge lavé	0,94	0,87-1,01
3. Oui, pour la totalité du linge lavé	1,03	0,95-1,12
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement		
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	1,07	0,99-1,16
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	1,03	0,95-1,12
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)		
1. Non		Référence
2. Oui	1,01	0,95-1,08
Présence d'une piscine dans le logement		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	1,01	0,94-1,10
3. Présence d'une piscine non couverte	1,06	0,96-1,18
Fréquence de nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois		
1. Jamais		Référence
2. Une fois par semaine ou moins	0,99	0,90-1,08
3. Plus d'une fois par semaine	1,01	0,94-1,09
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)		
1. Moins d'une fois par semaine		Référence
2. Une à trois fois par semaine	0,99	0,91-1,07
3. Tous les jours ou presque	1,01	0,92-1,11
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 25 heures d'aération vs 11 heures (P50-P25)	1,02	0,99-1,04
Augmentation de l'imprégnation pour 105 heures d'aération vs 11 heures (P90-P25)	1,01	0,92-1,10
Durée totale des activités réalisées à moins de 50 m de vignes pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 1 h30 d'activité vs 0 h (P50-P25)	1,00	1,00-1,01
Augmentation de l'imprégnation pour 17 h d'activité vs 0 h (P90-P25)	1,04	0,97-1,11
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 27 h passées à l'extérieur vs 14 h (P50-P25)	0,99	0,96-1,02
Augmentation de l'imprégnation pour 74 h passées à l'extérieur vs 14 h (P90-P25)	0,98	0,90-1,07
Quantité de substance utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)		
Augmentation de l'imprégnation pour 1,3 kg vs 0,3 kg (P50-P25)	1,01	0,99-1,04
Augmentation de l'imprégnation pour 8 kg vs 0,3 kg (P90-P25)	1,05	0,96-1,15

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 98 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'indice total d'imprégnation des enfants de zones viticoles en période de traitement des vignes (modèle distance)

Variables	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi		
1. Pas d'autoconsommation		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	1,06	0,93-1,19
Épluchage des fruits autoconsommés		
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	0,96	0,78-1,18
3. N'autoconsomme pas	0,95	0,78-1,14
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi		
1. Non		Référence
2. Oui	1,00	0,91-1,09
Dispositif de ventilation		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	0,97	0,84-1,11
3. Absence de système de ventilation	0,99	0,88-1,12
Présence d'une clôture autour du logement		
1. Non		Référence
2. Oui	1,02	0,94-1,11
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois		
1. Non, jamais		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	1,05	0,96-1,15
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement		
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	0,97	0,88-1,06
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	1,02	0,89-1,17
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits et légumes, nettoyage, ...)		
1. Non		Référence
2. Oui	1,06	0,95-1,18
Présence d'une piscine dans le logement		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	0,89	0,79-1,00
3. Présence d'une piscine non couverte	0,95	0,85-1,07
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois		
1. Jamais		Référence
2. Au moins une fois	0,93	0,84-1,03
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)		
1. Moins d'une fois par semaine		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	0,91	0,82-1,02
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	0,99	0,96-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	0,99	0,91-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	0,99	0,89-1,10
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	1,01	0,96-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	1,02	0,93-1,11
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	1,02	0,92-1,13
Distance entre le logement et les plus proches parcelles de vignes (en mètres)		
Augmentation de l'imprégnation à 20 m de vignes vs 388 m (P10-P75)	1,07	0,94-1,21
Augmentation de l'imprégnation à 37 m de vignes vs 388 m (P25-P75)	1,06	0,95-1,18
Augmentation de l'imprégnation à 114 m de vignes vs 388 m (P50-P75)	1,03	0,97-1,08

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Tableau 99 : Facteurs liés à la présence de vignes influençant l'indice total d'imprégnation des enfants de zones viticoles en période de traitement des vignes (modèle QSA 500 m)

Variables	RR	IC95%
Autoconsommation d'œufs pendant les 14 jours de suivi		
1. Pas d'autoconsommation		Référence
2. Au moins un produit autoconsommé	1,05	0,94-1,19
Épluchage des fruits autoconsommés		
1. N'épluche pas ou n'enlève pas les feuilles extérieures des produits		Référence
2. Épluche ou enlève les feuilles extérieures des produits	0,96	0,78-1,19
3. N'autoconsomme pas	0,95	0,78-1,15
Activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes pendant les 14 jours de suivi		
1. Non		Référence
2. Oui	1,00	0,92-1,09
Dispositif de ventilation		
1. Ventilation mécanique		Référence
2. Ventilation naturelle	0,98	0,85-1,12
3. Absence de système de ventilation	1,00	0,89-1,12
Présence d'une clôture autour du logement		
1. Non		Référence
2. Oui	1,01	0,93-1,10
Habitude de faire sécher le linge à l'extérieur au cours des 3 derniers mois		
1. Non, jamais		Référence
2. Oui, pour tout ou partie du linge	1,04	0,96-1,14
Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement		
1. Faible (déchaussage systématique, pas d'animaux allant à l'extérieur)		Référence
2. Modéré (déchaussage non systématique ou animaux allant à l'extérieur)	0,97	0,88-1,06
3. Élevé (absence de déchaussage et présence d'animaux allant à l'extérieur)	1,02	0,90-1,17
Utilisation d'eau de pluie ou d'eau issue d'un puits (arrosage, lavage des fruits / légumes, nettoyage, ...)		
1. Non		Référence
2. Oui	1,06	0,95-1,18
Présence d'une piscine dans le logement		
1. Pas de piscine		Référence
2. Présence d'une piscine couverte (abri, bâche, volet, etc.)	0,89	0,80-1,00
3. Présence d'une piscine non couverte	0,95	0,84-1,07
Nettoyage du logement par balai au cours des 3 derniers mois		
1. Jamais		Référence
2. Au moins une fois	0,93	0,84-1,02
Fréquence des actes de nettoyage (nettoyage par aspirateur et/ou nettoyage humide)		
1. Moins d'une fois par semaine		Référence
2. Une fois par semaine ou plus	0,91	0,82-1,02
Durée totale d'aération du logement pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 24 h d'aération vs 10 h (P50-P25)	0,99	0,96-1,03
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h d'aération vs 10 h (P75-P25)	0,99	0,91-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 103 h d'aération vs 10 h (P90-P25)	0,99	0,89-1,11
Temps total passé à l'extérieur dans la commune pendant les 14 jours de suivi (en heures)		
Augmentation de l'imprégnation pour 34 h passées à l'extérieur vs 19 h (P50-P25)	1,01	0,97-1,06
Augmentation de l'imprégnation pour 53 h passées à l'extérieur vs 19 h (P75-P25)	1,02	0,94-1,11
Augmentation de l'imprégnation pour 72 h passées à l'extérieur vs 19 h (P90-P25)	1,03	0,93-1,13
Quantité de substance utilisée sur les vignes situées entre 0-500 m du logement (en kg)		
Augmentation de l'imprégnation pour 1,6 kg vs 0,4 kg (P50-P25)	1,00	0,94-1,07
Augmentation de l'imprégnation pour 4 kg vs 0,4 kg (P75-P25)	1,00	0,89-1,12
Augmentation de l'imprégnation pour 8,5 kg vs 0,4 kg (P90-P25)	1,00	0,89-1,14

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

5.18 Annexe 18 : Liste des variables introduites dans les modèles de comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire des riverains de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes

Figure 39 : Variables introduites dans les modèles de comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes

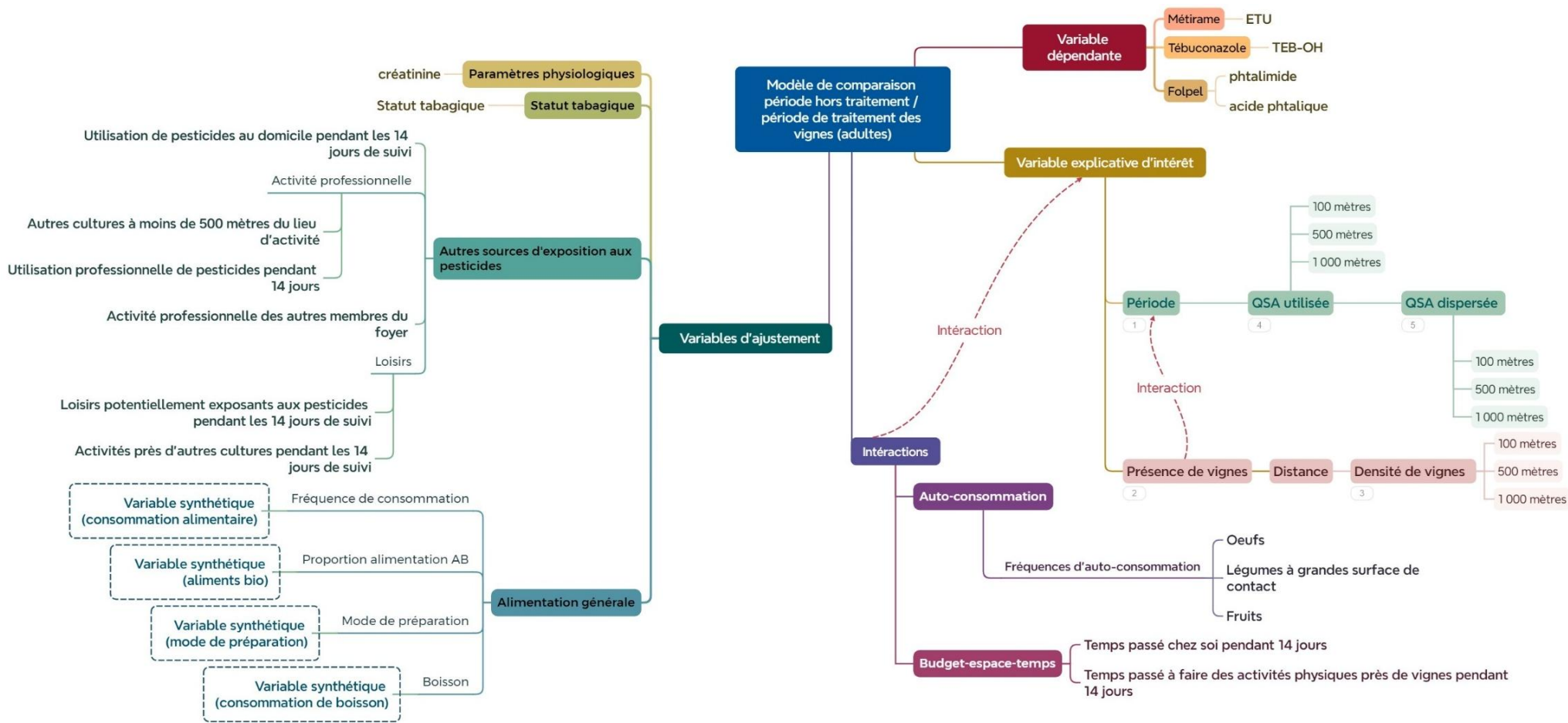
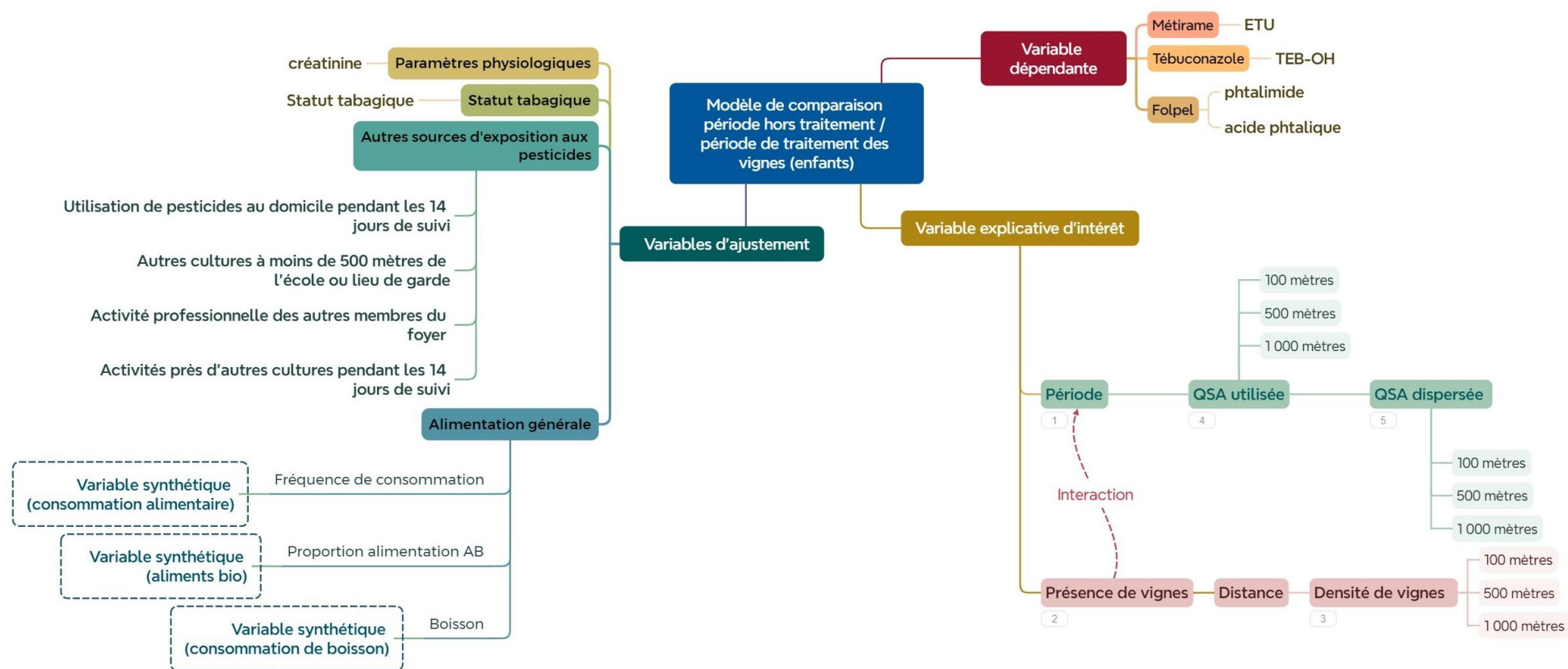


Figure 40 : Variables introduites dans les modèles de comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles en période de traitement et hors traitement des vignes



5.19 Annexe 19 : Comparaisons de l'imprégnation urinaire des participants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes pour les autres biomarqueurs et l'indice total d'imprégnation

Tableau 100 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par l'acide phthalique entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	577		Référence
	Période de traitement	577	1,60	1,32-1,94
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,50	1,19-1,90
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	1,57	1,29-1,90
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	1,67	1,33-2,09
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	1,81	1,24-2,64
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	1,66	1,28-2,16
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	1,52	1,16-2,00
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	1,69	1,26-2,27
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	1,50	1,20-1,87
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	1,41	1,07-1,87
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	1,63	1,16-2,29
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	1,69	1,26-2,25
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	1,51	1,21-1,90
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	1,44	1,08-1,94
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	1,65	1,15-2,36
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	355	1,65	1,30-2,09
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	222	1,50	1,13-2,00
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,1 kg (P50)	289	1,64	1,14-2,37
	3. QSA utilisée en PE entre 0,1 et 1,3 kg (P50-P90)	230	1,55	1,20-2,00
	4. QSA utilisée en PE > 1,3 kg (P90)	58	1,72	1,24-2,40
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,4 kg (P50)	289	1,73	1,08-2,77
	3. QSA utilisée en PE entre 0,4 et 5,3 kg (P50-P90)	230	1,54	1,21-1,96
	4. QSA utilisée en PE > 5,3 kg (P90)	58	1,73	1,24-2,42
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	448	1,62	1,30-2,02
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	129	1,52	1,10-2,11
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,02 kg (P50)	291	1,65	1,17-2,34
	3. QSA dispersée en PE entre 0,02 et 0,4 kg (P50-P90)	228	1,50	1,17-1,92
	4. QSA dispersée en PE > 0,4 kg (P90)	58	1,86	1,29-2,69
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,04 kg (P50)	289	1,71	1,08-2,69
	3. QSA dispersée en PE entre 0,04 et 0,5 kg (P50-P90)	230	1,55	1,22-1,95
	4. QSA dispersée en PE > 0,5 kg (P90)	58	1,72	1,24-2,38

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 101 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par le phtalimide entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	577		Référence
	Période de traitement	577	1,37	1,10-1,69
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,43	1,07-1,90
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	1,39	1,11-1,74
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	1,33	1,04-1,69
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	1,26	0,82-1,91
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	1,18	0,89-1,56
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	1,67	1,24-2,26
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	1,29	1,00-1,66
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	1,34	1,08-1,65
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	1,43	1,08-1,90
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	1,54	0,95-2,48
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	1,31	1,01-1,70
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	1,34	1,08-1,66
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	1,43	1,02-1,99
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	1,48	0,91-2,41
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	355	1,20	0,93-1,56
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	222	1,79	1,28-2,52
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,1 kg (P50)	289	1,14	0,69-1,86
	3. QSA utilisée en PE entre 0,1 et 1,3 kg (P50-P90)	230	1,47	1,15-1,88
	4. QSA utilisée en PE > 1,3 kg (P90)	58	1,32	0,84-2,08
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,4 kg (P50)	289	1,09	0,67-1,78
	3. QSA utilisée en PE entre 0,4 et 5,3 kg (P50-P90)	230	1,42	1,11-1,82
	4. QSA utilisée en PE > 5,3 kg (P90)	58	1,40	0,85-2,31
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	448	1,30	1,03-1,64
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	129	1,67	1,05-2,66
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,02 kg (P50)	291	1,18	0,77-1,81
	3. QSA dispersée en PE entre 0,02 et 0,4 kg (P50-P90)	228	1,44	1,11-1,86
	4. QSA dispersée en PE > 0,4 kg (P90)	58	1,41	0,88-2,27
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,04 kg (P50)	289	1,15	0,73-1,82
	3. QSA dispersée en PE entre 0,04 et 0,5 kg (P50-P90)	230	1,41	1,10-1,81
	4. QSA dispersée en PE > 0,5 kg (P90)	58	1,37	0,84-2,23

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 102 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par le cuivre entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	577		Référence
	Période de traitement	577	1,01	0,98-1,05
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,01	0,96-1,06
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	1,01	0,97-1,05
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	1,01	0,97-1,06
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	1,02	0,94-1,11
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	1,01	0,96-1,06
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	1,02	0,96-1,07
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	1,02	0,96-1,08
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	1,02	0,98-1,07
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	1,01	0,95-1,07
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	0,98	0,93-1,05
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	1,02	0,97-1,08
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	1,03	0,98-1,08
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	1,00	0,94-1,06
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	0,97	0,91-1,04
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	315	1,01	0,96-1,06
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	262	1,02	0,96-1,08
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,7 kg (P50)	285	1,01	0,96-1,06
	3. QSA utilisée en PE > 0,7 kg (P50)	292	1,01	0,96-1,07
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 3,9 kg (P50)	290	1,01	0,96-1,06
	3. QSA utilisée en PE > 3,9 kg (P50)	287	1,01	0,96-1,07
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	355	1,00	0,96-1,05
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	222	1,02	0,96-1,09
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,2 kg (P50)	293	1,01	0,96-1,07
	3. QSA dispersée en PE > 0,2 kg (P50)	284	1,01	0,96-1,06
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,3 kg (P50)	292	1,01	0,96-1,06
	3. QSA dispersée en PE > 0,3 kg (P50)	285	1,01	0,96-1,07

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité de cuivre utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 103 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des adultes de zones viticoles par les pyréthrinoïdes entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	577		Référence
	Période de traitement	577	1,05	0,94-1,17
Distance	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,06	0,93-1,21
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	-	1,06	0,95-1,17
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	-	1,04	0,91-1,19
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	-	1,03	0,81-1,31
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	291	1,00	0,88-1,14
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	286	1,12	0,97-1,30
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha (P25)	-	1,03	0,88-1,20
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha (P50)	-	1,04	0,92-1,18
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha (P75)	-	1,07	0,91-1,25
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha (P90)	-	1,10	0,90-1,35
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	577		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P25)	-	1,03	0,88-1,20
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha (P50)	-	1,02	0,90-1,16
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha (P75)	-	1,06	0,90-1,25
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha (P90)	-	1,13	0,92-1,40
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en période de traitement	364	1,03	0,91-1,17
	3. Utilisation de la SA en période de traitement	213	1,10	0,93-1,30
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en période de traitement	315	1,00	0,89-1,12
	3. Utilisation de la SA en période de traitement	262	1,13	0,96-1,34
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	427	1,04	0,93-1,16
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	150	1,09	0,88-1,36
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	577		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en PE	413	1,01	0,91-1,12
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	164	1,18	0,94-1,47

n : effectif

RR : risque relatif

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

* La QSA correspond à la quantité d'acrinathrine, cyperméthrine, cyhalothrine, cyfluthrine, deltaméthrine, esfenvalérate, pyréthrine, tau-fluvalinate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives ($p < 0,05$)

Note : l'utilisation de pyréthrinoïdes à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres ».

Tableau 104 : Comparaison de l'indice total d'imprégnation des adultes de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	RR	IC95%
Période	Période hors traitement		Référence
	Période de traitement	1,12	1,04-1,21
Distance	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	1,15	1,05-1,26
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	1,07	0,95-1,19
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	1,04	0,91-1,20
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	1,17	0,92-1,49
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	1,10	0,98-1,23
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	1,15	1,05-1,26
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha de vignes (P25)	1,09	0,97-1,23
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha de vignes (P50)	1,11	1,02-1,21
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha de vignes (P75)	1,14	1,05-1,24
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha de vignes (P90)	1,18	1,02-1,35
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha de vignes (P25)	1,11	0,98-1,26
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha de vignes (P50)	1,09	0,99-1,19
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha de vignes (P75)	1,11	1,00-1,24
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha de vignes (P90)	1,19	1,02-1,38
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	1,11	0,99-1,24
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	1,11	1,02-1,22
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,003 kg de SA (P50 / P25)	1,00	1,00-1,00
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 1,5 kg de SA (P75 / P25)	1,05	1,00-1,11
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 5,7 kg de SA (P90 / P25)	1,14	1,01-1,29
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,3 kg de SA (P50 / P25)	1,00	1,00-1,01
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 8,2 kg de SA (P75 / P25)	1,08	1,01-1,16
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 26,3 kg de SA (P90 / P25)	1,19	1,04-1,37
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	1,11	1,00-1,23
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	1,11	1,01-1,23
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,5 kg de SA (P75 / P25)	1,05	1,00-1,11
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 1,6 kg de SA (P90 / P25)	1,13	1,01-1,27
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,01 kg de SA (P50 / P25)	1,00	1,00-1,00
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 0,7 kg de SA (P75 / P25)	1,06	1,00-1,12
	Augmentation de l'imprégnation entre 0 et 2,6 kg de SA (P90 / P25)	1,17	1,02-1,34

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Note : la QSA correspond à la somme des quantités de substances actives probablement utilisées pendant les 14 jours de suivi de chaque participant (métirame, tébuconazole, folpel, glyphosate, cuivre, acrinathrine, cyperméthrine, cyfluthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalerate, pyrèthrine, tau-fluvalinate)

Tableau 105 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles par l'acide phtalique entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	228		Référence
	Période de traitement	228	1,94	1,53-2,47
Distance	Période hors traitement	228		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,86	1,35-2,56
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	1,92	1,49-2,47
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	2,01	1,54-2,61
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	2,12	1,41-3,20
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	2,10	1,56-2,83
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	112	1,72	1,16-2,56
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	228		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	2,23	1,57-3,16
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	2,06	1,52-2,80
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	1,78	1,17-2,70
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	1,48	0,94-2,34
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	228		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	2,22	1,59-3,11
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	2,07	1,58-2,72
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	1,70	1,32-2,18
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	1,51	1,07-2,15
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	142	2,04	1,53-2,73
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	86	1,73	1,11-2,69
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,1 kg (P50)	115	1,94	1,11-3,39
	3. QSA utilisée en PE entre 0,1 et 1,3 kg (P50-P90)	90	2,07	1,52-2,83
	4. QSA utilisée en PE > 1,3 kg (P90)	23	1,62	1,00-2,61
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,4 kg (P50)	114	1,88	0,90-3,93
	3. QSA utilisée en PE entre 0,4 et 5,3 kg (P50-P90)	91	2,08	1,56-2,79
	4. QSA utilisée en PE > 5,3 kg (P90)	23	1,58	1,01-2,48
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	178	2,04	1,56-2,68
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	50	1,58	0,96-2,61
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,02 kg (P50)	114	2,01	1,22-3,31
	3. QSA dispersée en PE entre 0,02 et 0,4 kg (P50-P90)	91	2,03	1,47-2,81
	4. QSA dispersée en PE > 0,4 kg (P90)	23	1,66	1,02-2,70
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,04 kg (P50)	114	1,79	0,99-3,26
	3. QSA dispersée en PE entre 0,04 et 0,5 kg (P50-P90)	91	2,06	1,52-2,80
	4. QSA dispersée en PE > 0,5 kg (P90)	23	1,66	1,10-2,51

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 106 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles par le phthalimide entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	228		Référence
	Période de traitement	228	1,14	0,85-1,53
Distance	Période hors traitement	228		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,11	0,74-1,68
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	1,13	0,84-1,53
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	1,15	0,79-1,69
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	1,18	0,59-2,36
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	1,20	0,82-1,77
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	112	1,05	0,67-1,63
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	228		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	1,02	0,68-1,53
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	1,08	0,78-1,50
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	1,23	0,89-1,69
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	1,45	0,80-2,63
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	228		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	1,06	0,71-1,57
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	1,10	0,80-1,52
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	1,24	0,85-1,81
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	1,33	0,77-2,29
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	142	1,21	0,84-1,74
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	86	0,98	0,59-1,65
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,1 kg (P50)	115	1,20	0,48-3,03
	3. QSA utilisée en PE entre 0,1 et 1,3 kg (P50-P90)	90	1,14	0,81-1,60
	4. QSA utilisée en PE > 1,3 kg (P90)	23	1,09	0,58-2,05
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,4 kg (P50)	114	0,82	0,22-3,03
	3. QSA utilisée en PE entre 0,4 et 5,3 kg (P50-P90)	91	1,20	0,87-1,65
	4. QSA utilisée en PE > 5,3 kg (P90)	23	1,09	0,54-2,20
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	178	1,15	0,82-1,60
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	50	1,10	0,59-2,06
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,02 kg (P50)	114	1,26	0,55-2,90
	3. QSA dispersée en PE entre 0,02 et 0,4 kg (P50-P90)	91	1,13	0,81-1,58
	4. QSA dispersée en PE > 0,4 kg (P90)	23	1,05	0,53-2,09
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,04 kg (P50)	114	0,84	0,30-2,36
	3. QSA dispersée en PE entre 0,04 et 0,5 kg (P50-P90)	91	1,21	0,87-1,68
	4. QSA dispersée en PE > 0,5 kg (P90)	23	1,08	0,58-2,04

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité de folpel utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 107 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles par le cuivre entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	226		Référence
	Période de traitement	226	0,96	0,91-1,01
Distance	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	0,91	0,85-0,97
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	0,94	0,90-1,00
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	1,00	0,93-1,06
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	1,06	0,95-1,19
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	1,02	0,95-1,09
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	110	0,88	0,81-0,96
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	1,05	0,96-1,14
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	0,98	0,92-1,03
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	0,88	0,81-0,96
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	0,84	0,74-0,96
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	1,02	0,95-1,10
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	0,98	0,92-1,04
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	0,89	0,83-0,96
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	0,87	0,77-0,98
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	128	1,01	0,94-1,08
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	98	0,88	0,80-0,96
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 0,8 kg (P50)	100	0,98	0,90-1,06
	3. QSA utilisée en PE > 0,8 kg (P50)	126	0,94	0,88-1,01
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. QSA utilisée en PE < 4,4 kg (P50)	110	0,98	0,91-1,06
	3. QSA utilisée en PE > 4,4 kg (P90)	116	0,94	0,87-1,01
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	142	1,00	0,94-1,06
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	84	0,88	0,79-0,97
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,3 kg (P50)	103	0,99	0,91-1,08
	3. QSA dispersée en PE > 0,3 kg (P90)	123	0,93	0,86-1,00
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,4 kg (P50)	103	0,99	0,91-1,07
	3. QSA dispersée en PE > 0,4 kg (P90)	123	0,93	0,87-1,01

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité de cuivre utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux associations statistiquement significatives.

Tableau 108 : Comparaison de l'imprégnation urinaire des enfants de zones viticoles par les pyréthrinoïdes entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

Modèle	Modalités	n	RR	IC95%
Période	Période hors traitement	226		Référence
	Période de traitement	226	1,13	0,97-1,32
Distance	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	-	1,28	1,02-1,60
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 141 m de vignes (P50)	-	1,18	1,00-1,38
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 271 m de vignes (P75)	-	1,05	0,87-1,26
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 436 m de vignes (P90)	-	0,90	0,64-1,28
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	116	1,06	0,85-1,31
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	110	1,27	0,96-1,67
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 3 ha (P25)	-	1,03	0,80-1,32
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 11 ha (P50)	-	1,14	0,95-1,37
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha (P75)	-	1,29	0,93-1,79
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 47 ha (P90)	-	1,25	0,86-1,82
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement	226		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 22 ha (P25)	-	1,03	0,81-1,32
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 54 ha (P50)	-	1,09	0,91-1,32
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 145 ha (P75)	-	1,25	0,95-1,66
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 197 ha (P90)	-	1,33	0,87-2,05
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	144	1,12	0,91-1,36
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	82	1,18	0,87-1,60
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement	226		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	126	1,13	0,90-1,41
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	100	1,14	0,87-1,50
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	169	1,11	0,93-1,33
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	57	1,22	0,84-1,77
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement	228		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	166	1,12	0,93-1,36
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	60	1,16	0,80-1,69

n : effectif

RR : risque relatif.

IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

* La QSA correspond à la quantité d'acrinathrine, cyperméthrine, cyhalothrine, cyfluthrine, deltaméthrine, esfenvalérate, pyréthrine, tau-fluvalinate utilisée pendant les 14 jours de suivi du participant.

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Note : l'utilisation de pyréthrinoïdes à 100 mètres du logement n'est pas suffisamment fréquente pour réaliser les analyses des modèles « QSA utilisée à 100 mètres du logement » et « QSA dispersée vers le logement à 100 mètres ».

Tableau 109 : Comparaison de l'indice total d'imprégnation des enfants de zones viticoles entre la période hors traitement et la période de traitement des vignes

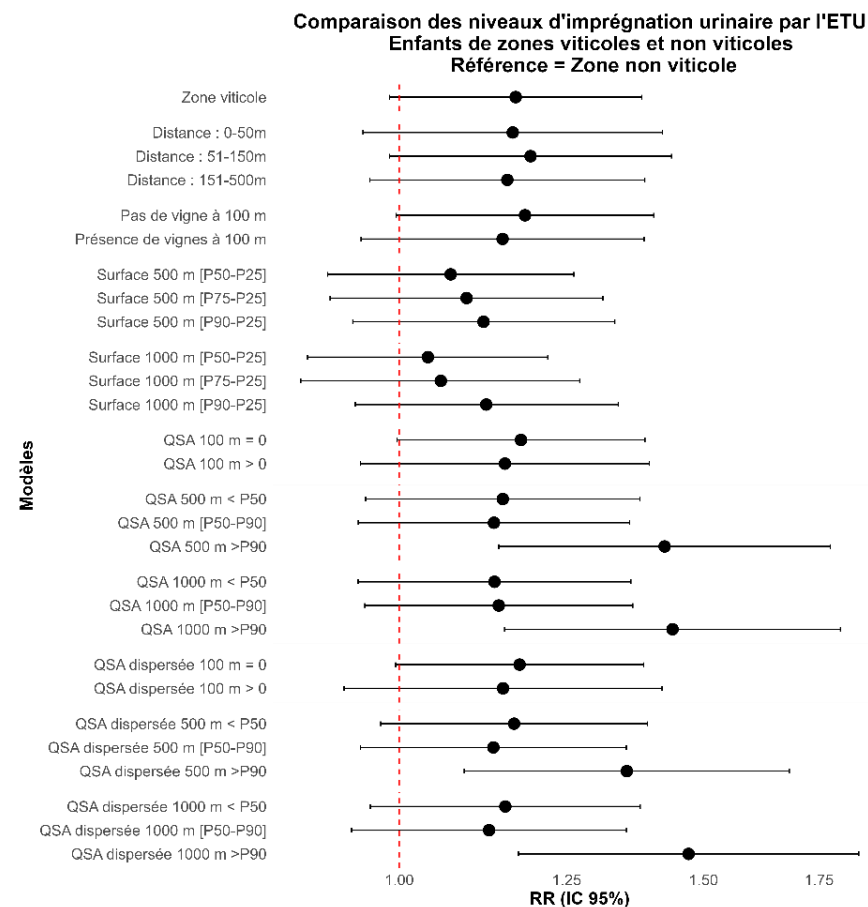
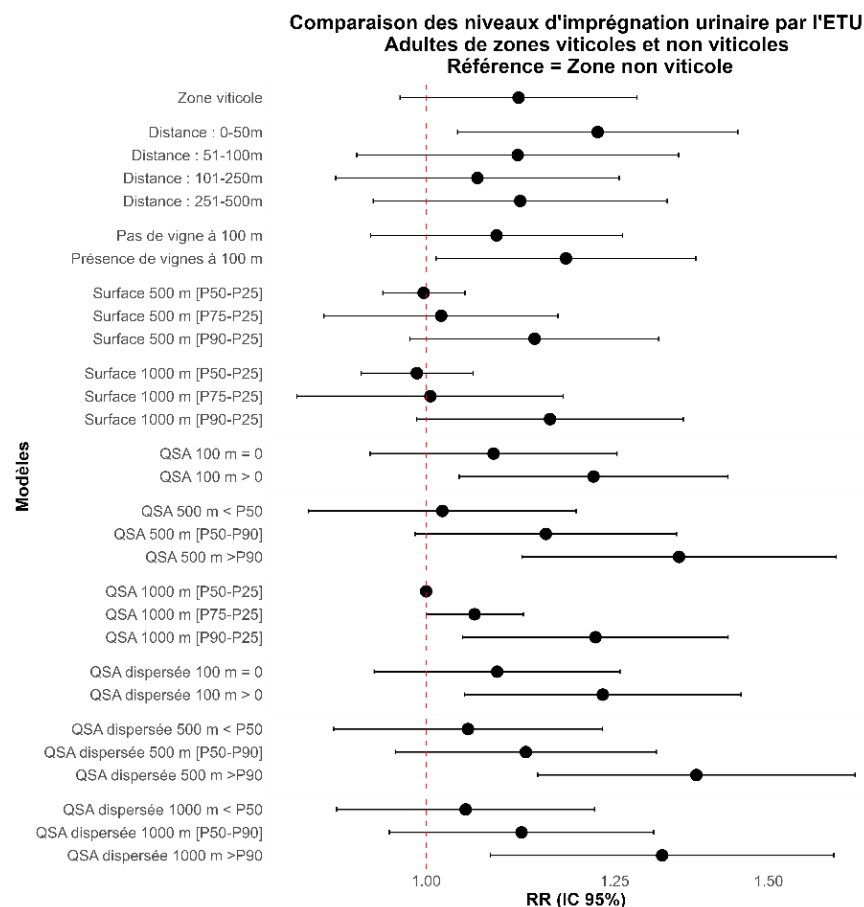
Modèle	Modalités	RR	IC95%
Période	Période hors traitement		Référence
	Période de traitement	1,18	1,04-1,35
Distance	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 47 m de vignes (P25)	1,21	1,03-1,41
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 130 m de vignes (P50)	1,19	1,05-1,35
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 264 m de vignes (P75)	1,17	0,97-1,40
	Augmentation de l'imprégnation en PE à 439 m de vignes (P90)	1,14	0,82-1,58
Présence de vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement		Référence
	2. Pas de vignes à 100 m en PE	1,18	0,98-1,42
	3. Présence de vignes à 100 m en PE	1,18	0,98-1,43
Surface de vignes à 500 m du logement (en ha)	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 4 ha de vignes (P25)	1,18	0,98-1,43
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 13 ha de vignes (P50)	1,18	1,02-1,37
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 30 ha de vignes (P75)	1,18	1,02-1,36
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 48 ha de vignes (P90)	1,17	0,90-1,54
Surface de vignes à 1 000 m du logement (en ha)	Période hors traitement		Référence
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 26 ha de vignes (P25)	1,16	0,95-1,41
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 57 ha de vignes (P50)	1,17	1,01-1,36
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 152 ha de vignes (P75)	1,20	1,01-1,43
	Augmentation de l'imprégnation en PE pour 207 ha de vignes (P90)	1,22	0,94-1,59
QSA* utilisée sur les vignes à 100 m du logement	1. Période hors traitement		Référence
	2. Pas d'utilisation probable en PE	1,21	1,02-1,44
	3. Utilisation probable sur les vignes en PE	1,12	0,94-1,34
QSA* utilisée sur les vignes à 500 m du logement	1. Période hors traitement		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes en PE < 0,3 kg (P50)	1,36	0,64-2,90
	3. QSA utilisée sur les vignes en PE entre 0,3 et 3,6 kg (P50-P90)	1,15	0,98-1,34
	4. QSA utilisée sur les vignes en PE > 3,6 kg (P90)	1,20	0,90-1,60
QSA* utilisée sur les vignes à 1 000 m du logement	1. Période hors traitement		Référence
	2. QSA utilisée sur les vignes en PE < 0,3 kg (P50)	2,17	0,68-7,00
	3. QSA utilisée sur les vignes en PE entre 0,3 et 3,6 kg (P50-P90)	1,11	0,96-1,27
	4. QSA utilisée sur les vignes en PE > 3,6 kg (P90)	1,20	0,90-1,60
QSA* dispersée vers le logement à 100 m	1. Période hors traitement		Référence
	2. Pas d'utilisation de la SA en zone viticole en PE	1,21	1,02-1,42
	3. Dispersion de la SA vers le logement en PE	1,13	0,92-1,38
QSA* dispersée vers le logement à 500 m	1. Période hors traitement		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,08 kg (P50)	1,39	0,67-2,90
	3. QSA dispersée en PE entre 0,08 et 1 kg (P50-P90)	1,15	0,99-1,35
	4. QSA dispersée en PE > 1 kg (P90)	1,16	0,89-1,52
QSA* dispersée vers le logement à 1 000 m	1. Période hors traitement		Référence
	2. QSA dispersée en PE < 0,1 kg (P50)	2,17	0,69-6,81
	3. QSA dispersée en PE entre 0,1 et 1,5 kg (P50-P90)	1,13	0,98-1,31
	4. QSA dispersée en PE > 1,5 kg (P90)	1,19	0,89-1,59

RR : risque relatif ; IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %

Les résultats **en gras** correspondent aux différences statistiquement significatives (p < 0,05)

Note : la QSA correspond à la somme des quantités de substances actives probablement utilisées pendant les 14 jours de suivi de chaque participant (métirame, tébuconazole, folpel, glyphosate, cuivre, acrinathrine, cyperméthrine, cyfluthrine, cyhalothrine, deltaméthrine, esfenvalerate, pyréthrines, tau-fluvalinate)

5.20 Annexe 20 : Synthèse et analyse des résultats des modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation entre les personnes vivant en zones viticoles et non viticoles



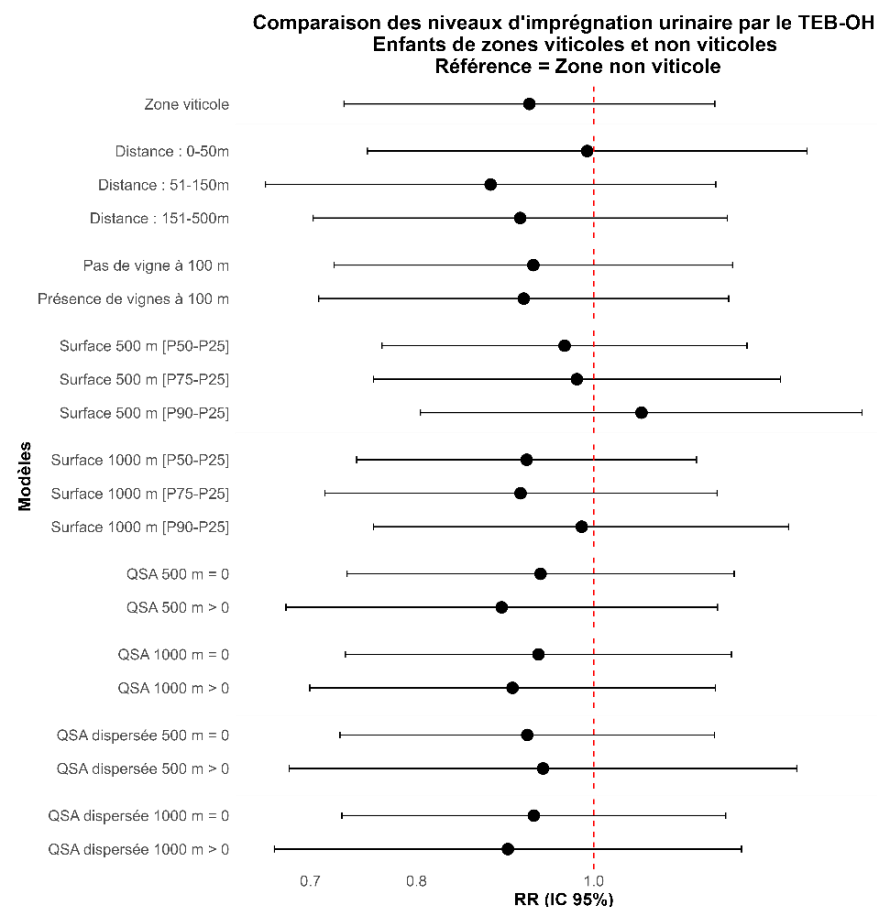
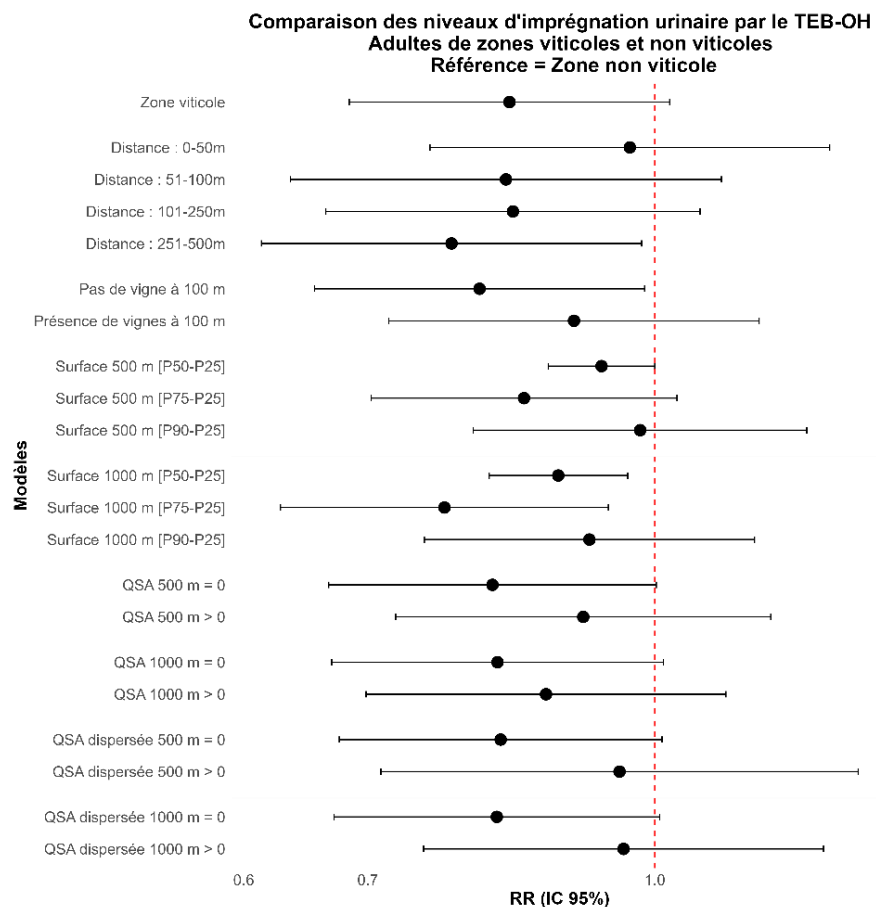
ETU		Nb de modèles Adultes Enfants %		
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	8	4	54,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	3	7	45,5%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	10	6	72,7%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	0	0,0%

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles

Importance de l'association

Très probable

Forte



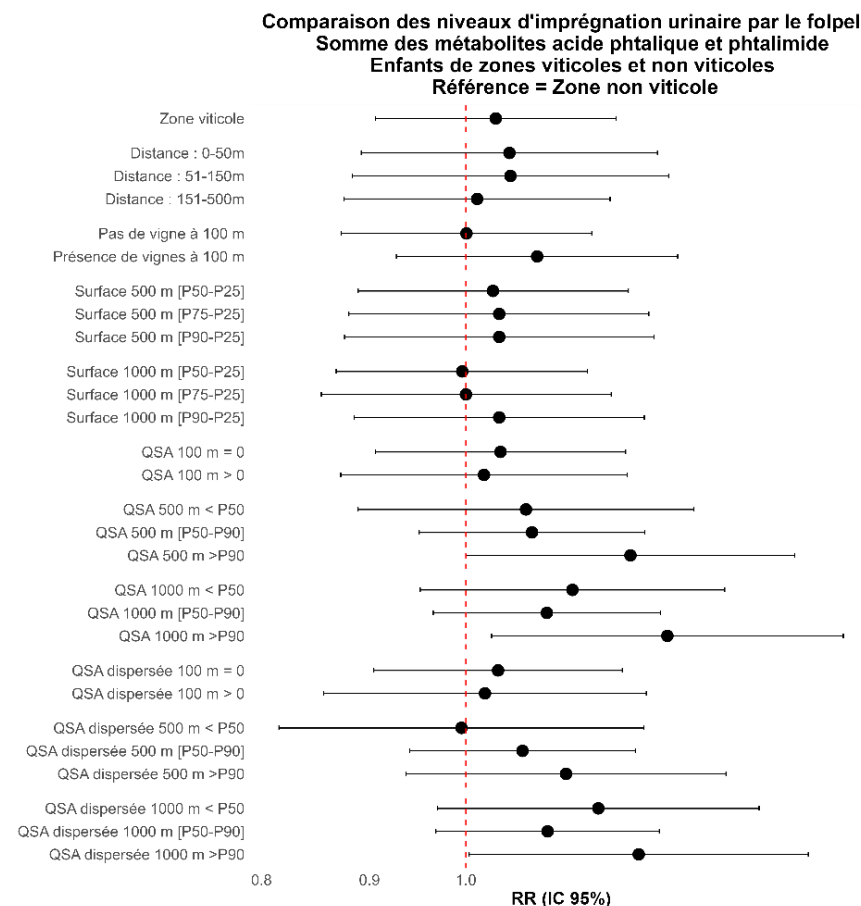
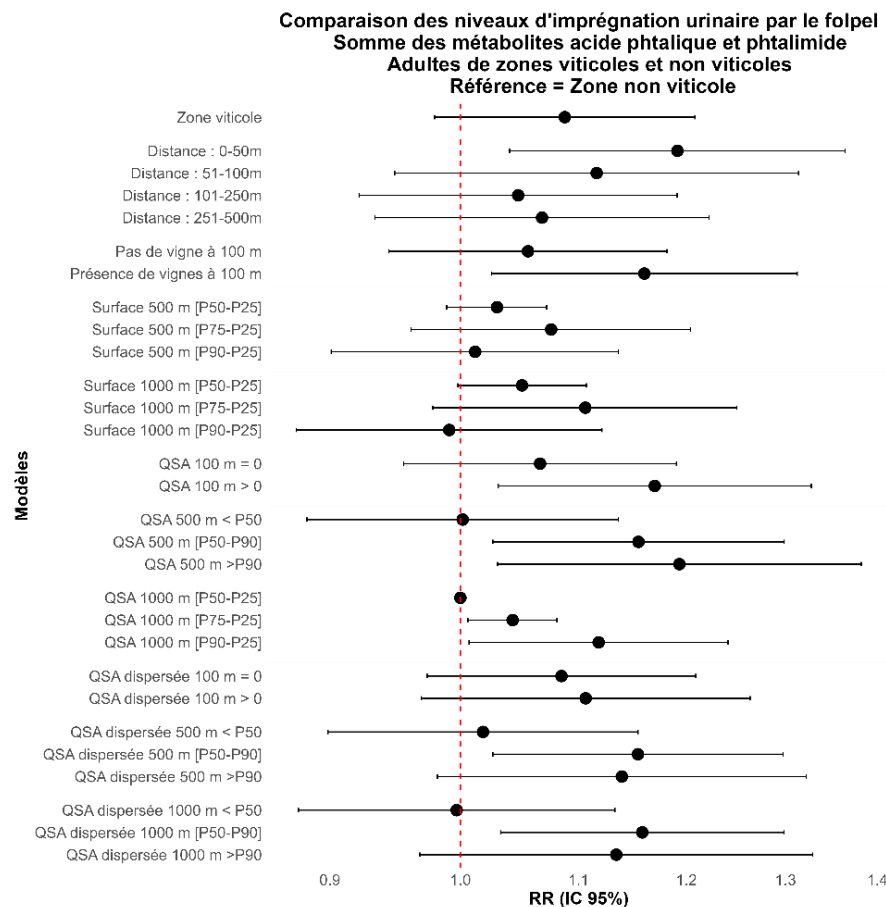
TEB-OH		RR (IC 95%)		
		Nb de modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	1	5,6%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	6	2	44,4%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	3	0	16,7%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	6	8	77,7%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	0	0,0%

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles

Importance de l'association

Non démontrée

-



Folpel (somme acide phtalique et phtalimide)		Nb modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	7	3	45,4%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	4	2	27,3%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	7	5	54,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	6	27,3%

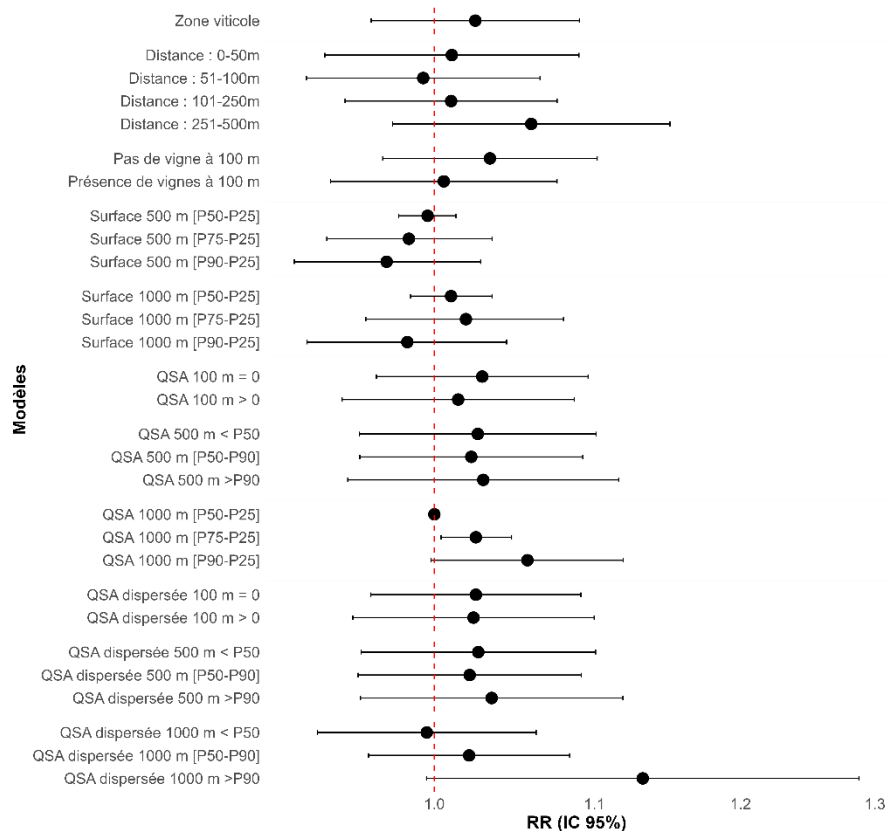
Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles

Importance de l'association

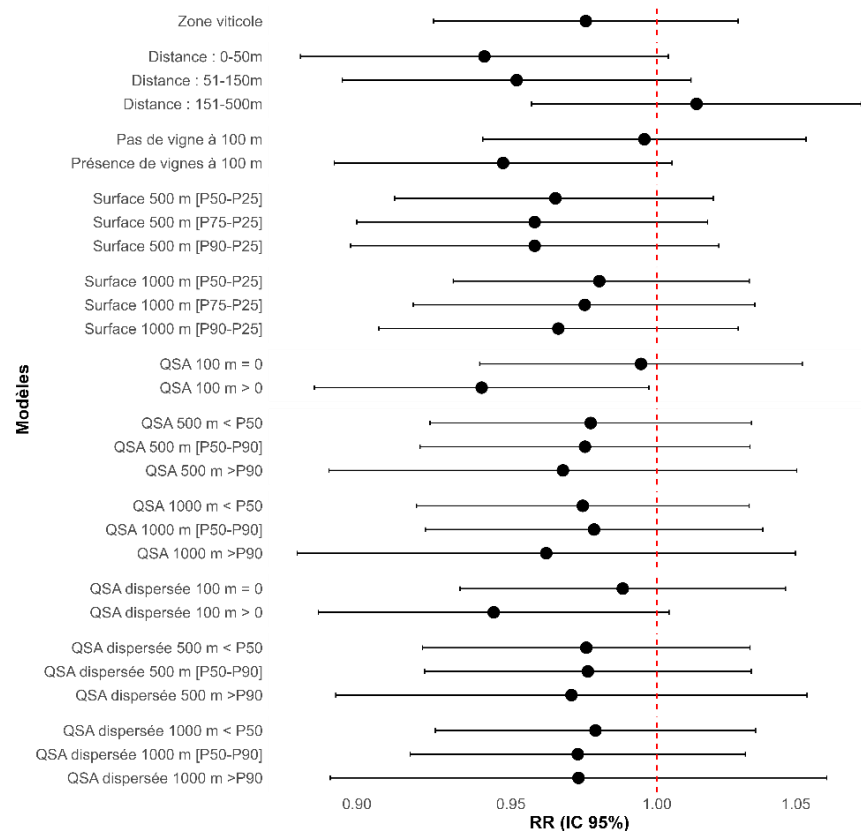
Très probable

Modérée

Comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire par le cuivre
Adultes de zones viticoles et non viticoles
Référence = Zone non viticole



Comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire par le cuivre
Enfants de zones viticoles et non viticoles
Référence = Zone non viticole



Cuivre		Nb modèles Adultes Enfants %		
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	1	0	4,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	2	0	9,1%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	2	0	9,1%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	1	4,5%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	1	4,5%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	8	9	77,4%

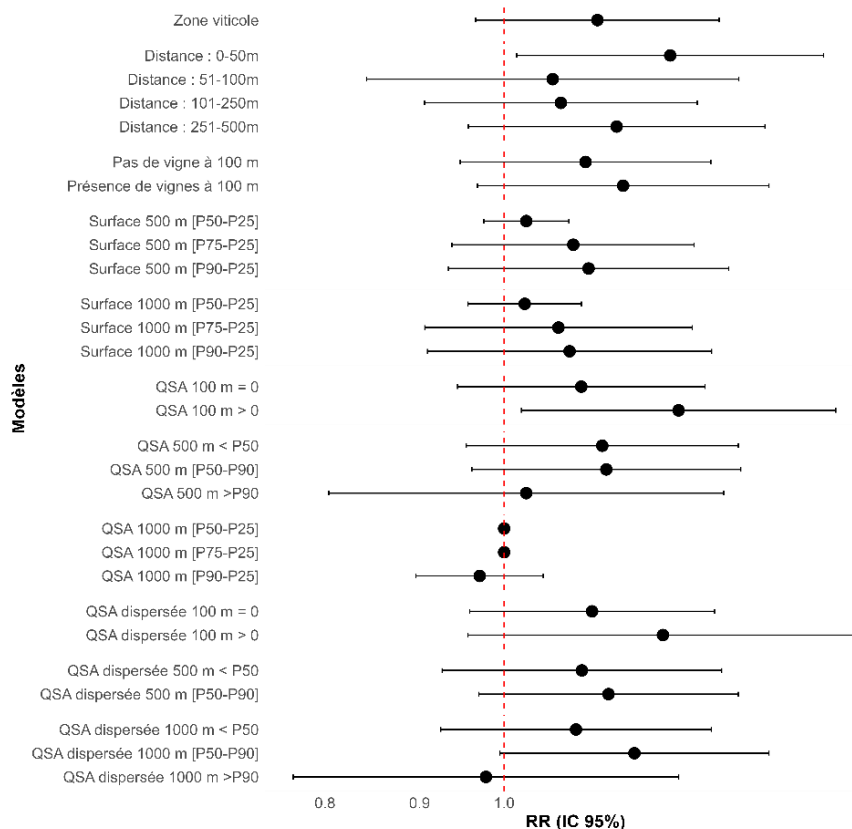
Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles

Importance de l'association

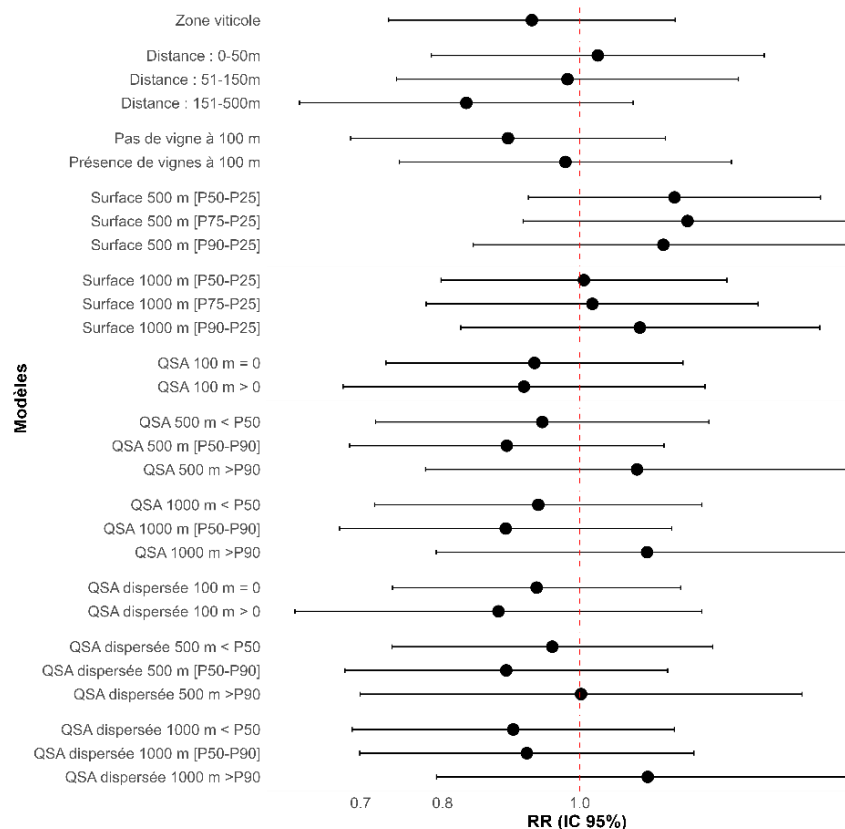
Non démontrée

-

**Comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire par l'AMPA
Adultes de zones viticoles et non viticoles
Référence = Zone non viticole**



**Comparaison des niveaux d'imprégnation urinaire par l'AMPA
Enfants de zones viticoles et non viticoles
Référence = Zone non viticole**



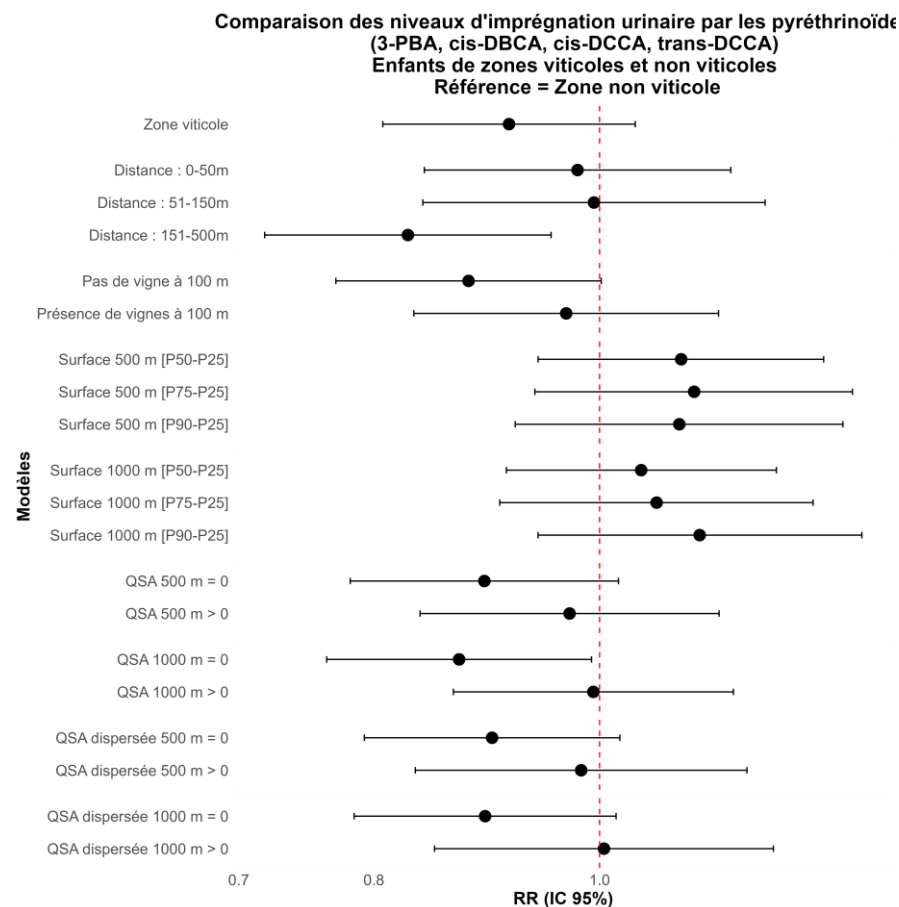
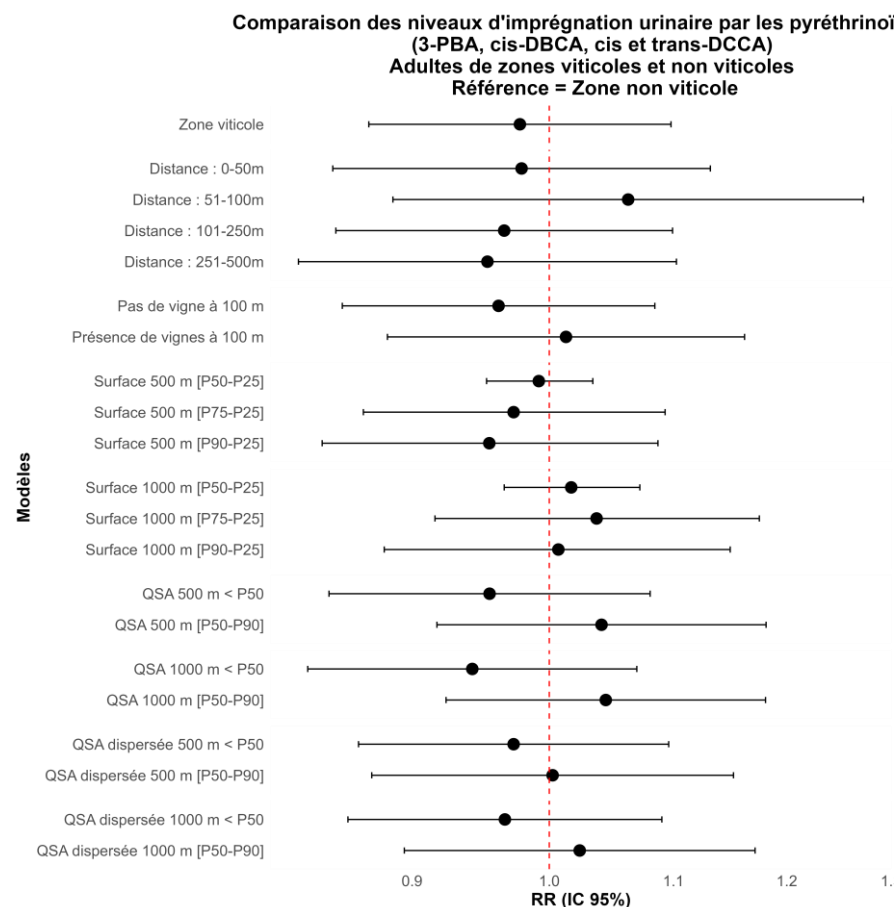
AMPA		Nb modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	3		0	13,7%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	7		5	54,5%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	6		3	40,9%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0		0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0		6	27,3%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	1		0	4,5%

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles

Importance de l'association

Probable

Modérée



RR (IC 95%)		RR (IC 95%)		
Pyréthriinoïdes (3-PBA, cis-DBCA, cis et trans-DCCA)		Nb modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	1	2	16,7%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	0	2	11,1%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	2	11,1%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	5	27,8%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0.95-1.05 ou sans tendance)	8	0	44,4%

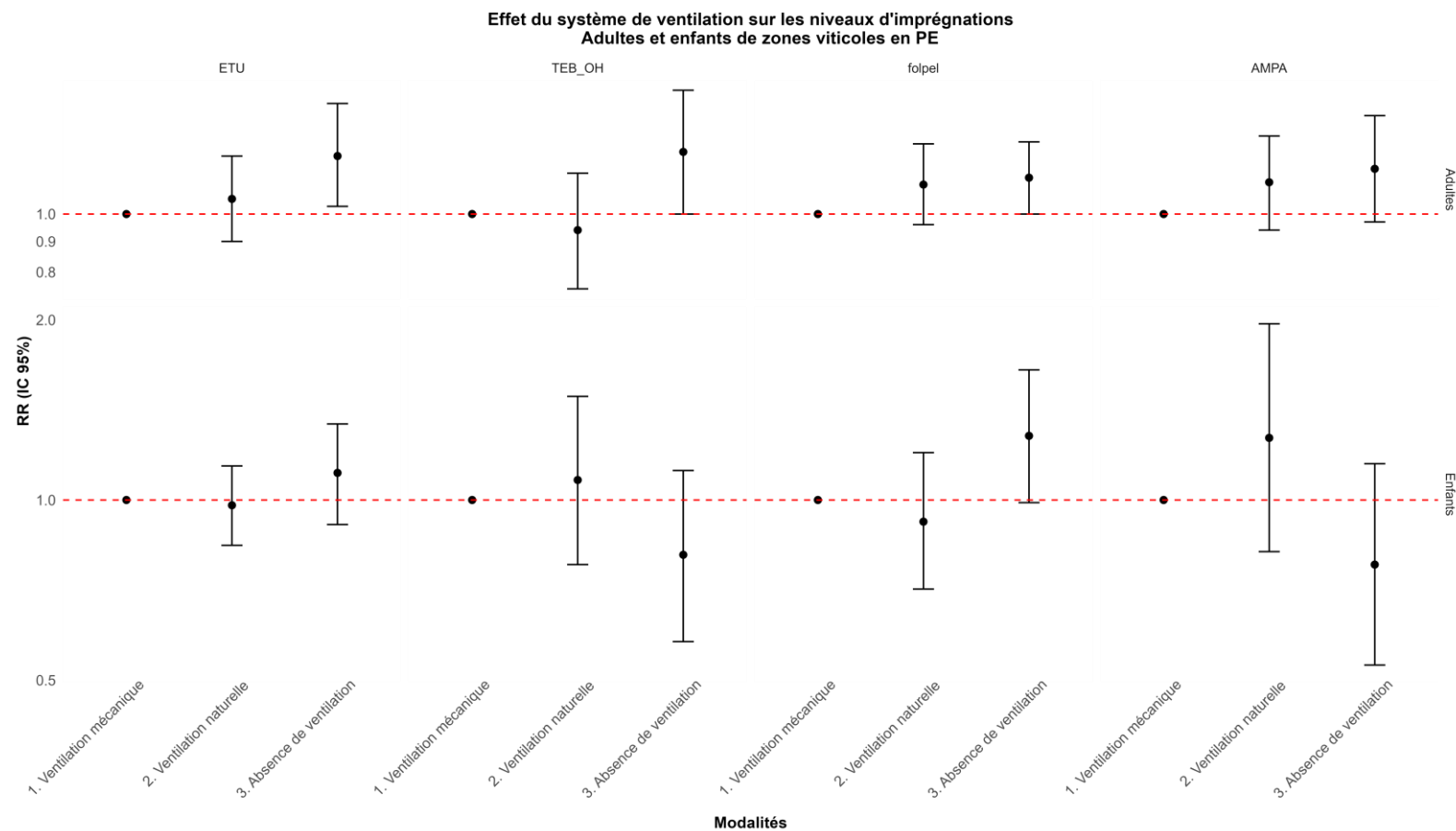
Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles

Importance de l'association

Insuffisamment caractérisée

-

5.21 Annexe 21 : Synthèse et analyse des facteurs associés aux niveaux d'imprégnation, en lien avec la présence de vignes



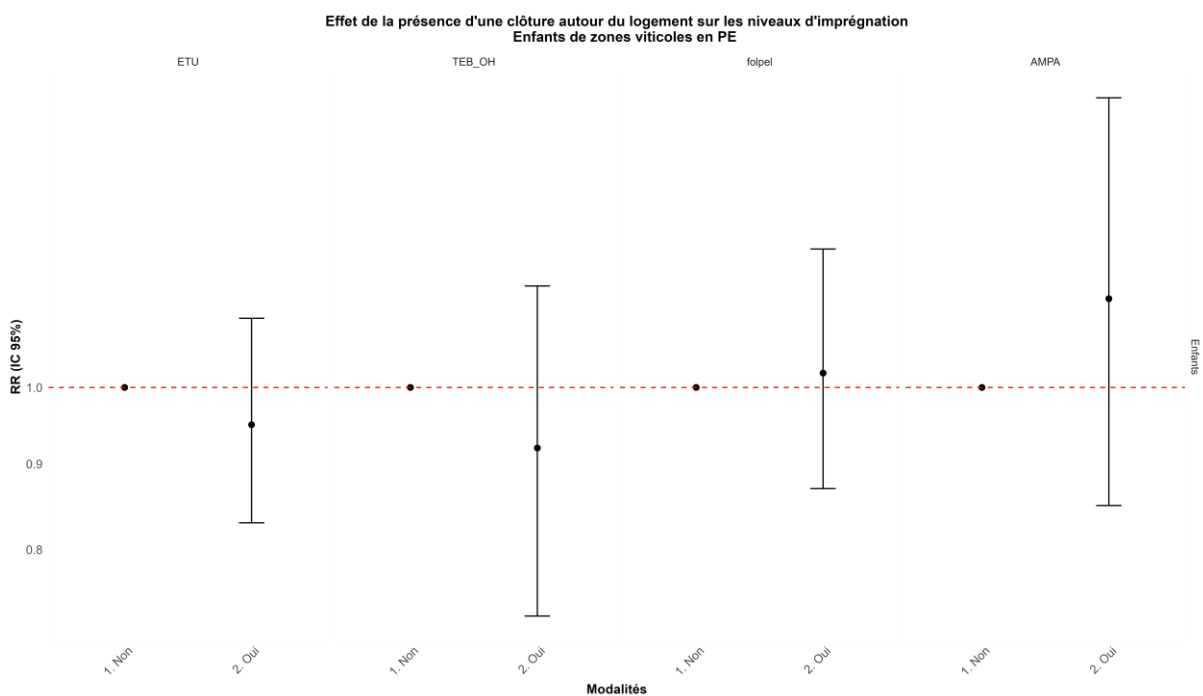
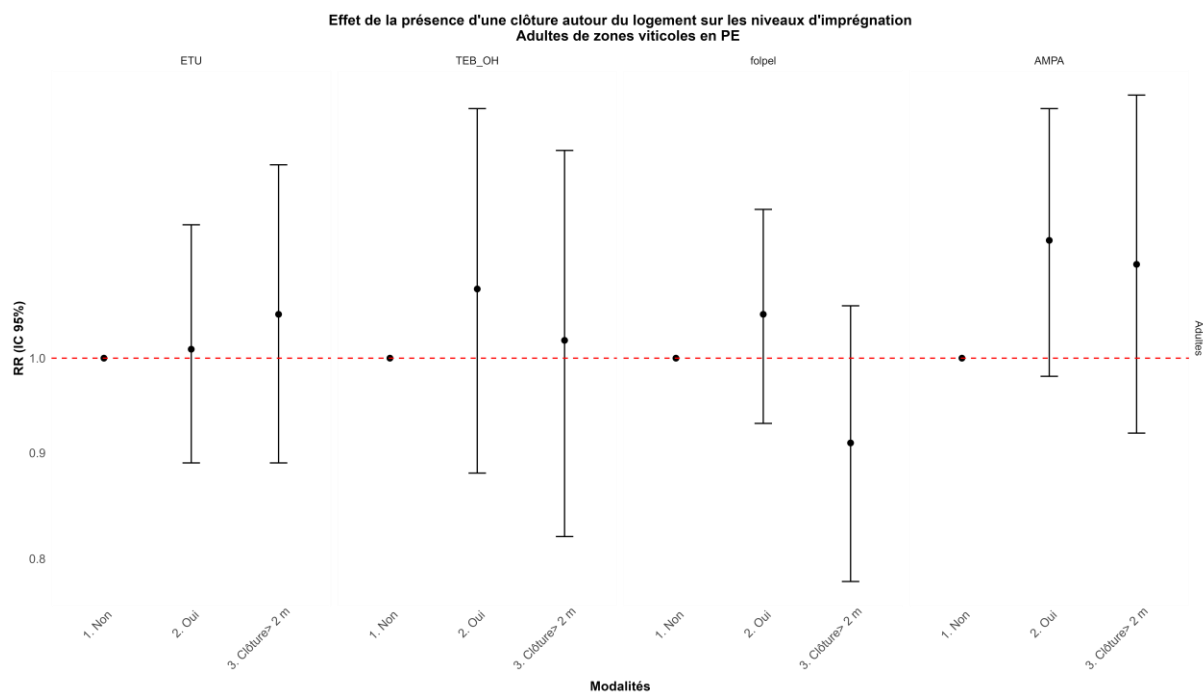
Système de ventilation du logement		Nb de modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	3		0	37,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	1		2	37,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0		0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0		0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0		2	25,0%

Influence du système de ventilation du logement sur l'imprégnation des riverains

Importance de l'association

Probable

Modérée

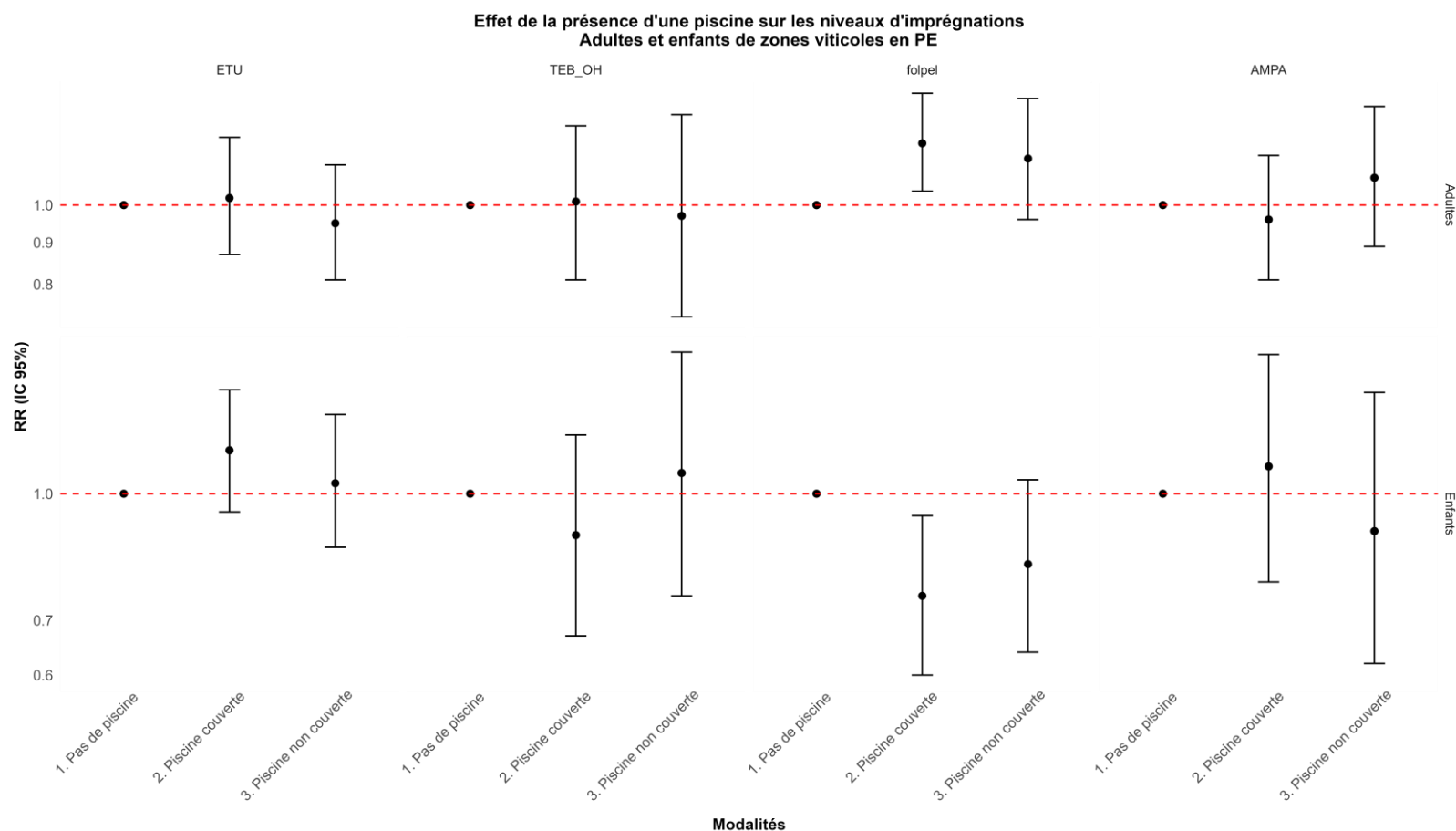


Présence d'une clôture		Nb de modèles		
		Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	2	1	37,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	1	1	25,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	1	2	37,5%

Influence de la présence d'une clôture sur l'imprégnation des riverains **Importance de l'association**

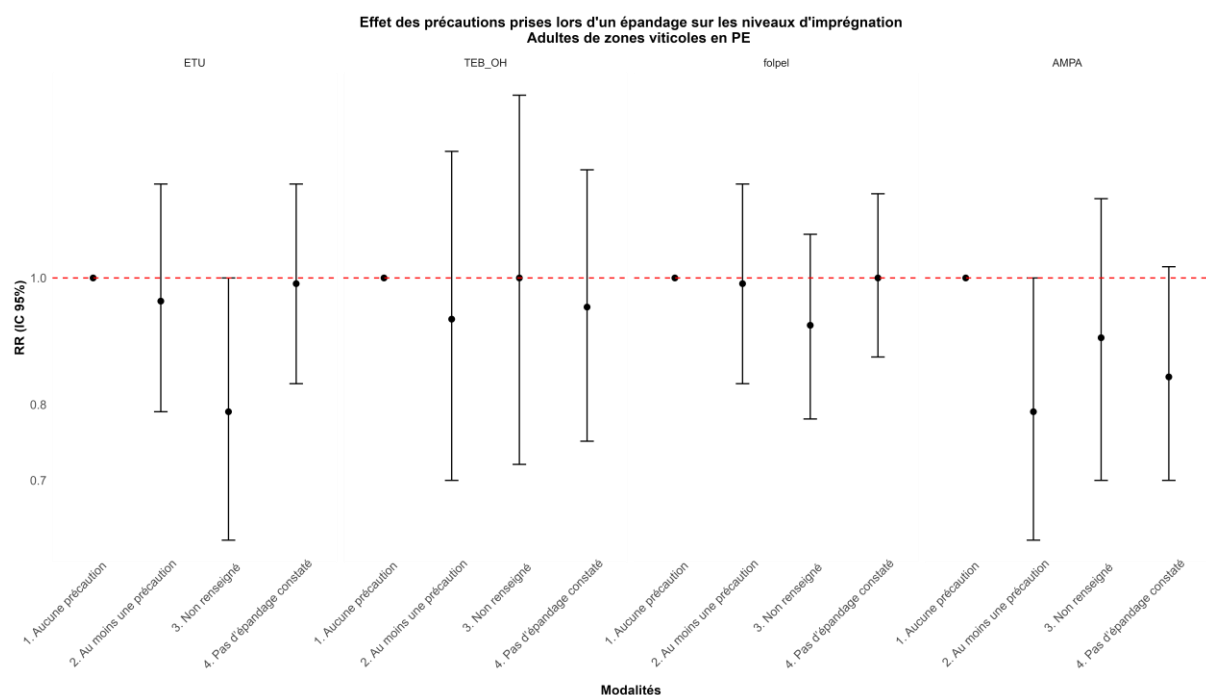
Insuffisamment caractérisée

-



Présence d'une piscine dans le logement		Nb de modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	1	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	1	1	25,0%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	1	12,5%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	2	2	50,0%

Influence de la présence d'une piscine sur l'imprégnation des riverains	Importance de l'association
Insuffisamment caractérisée	-

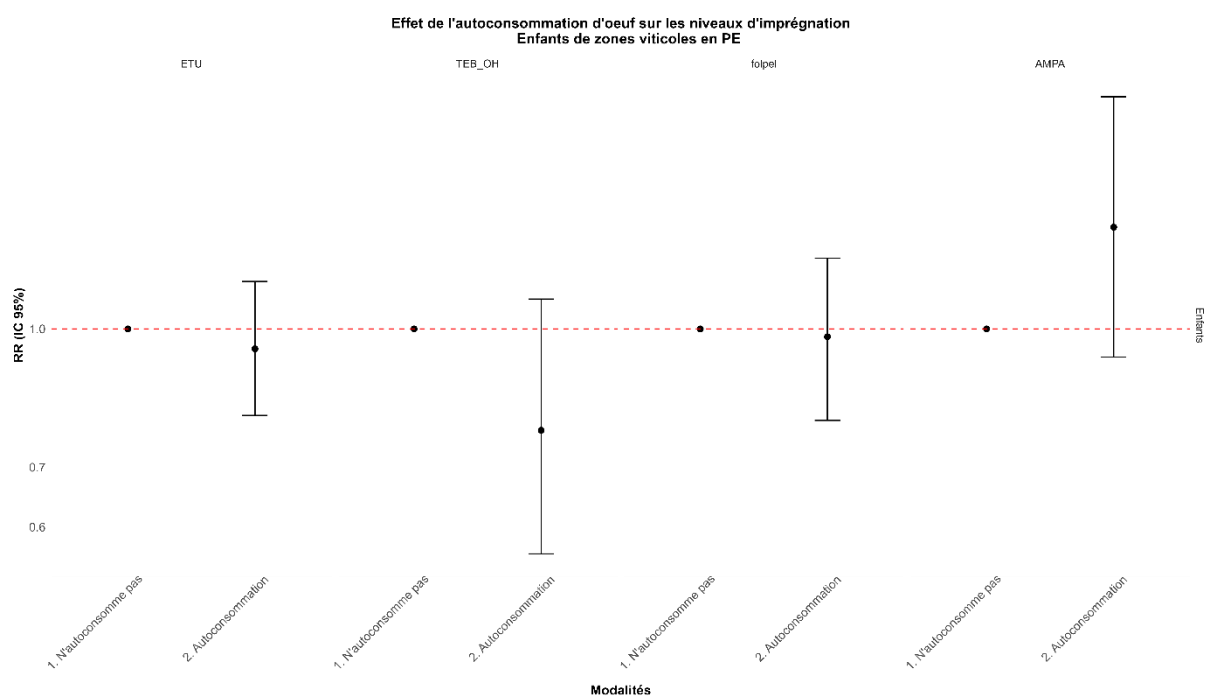
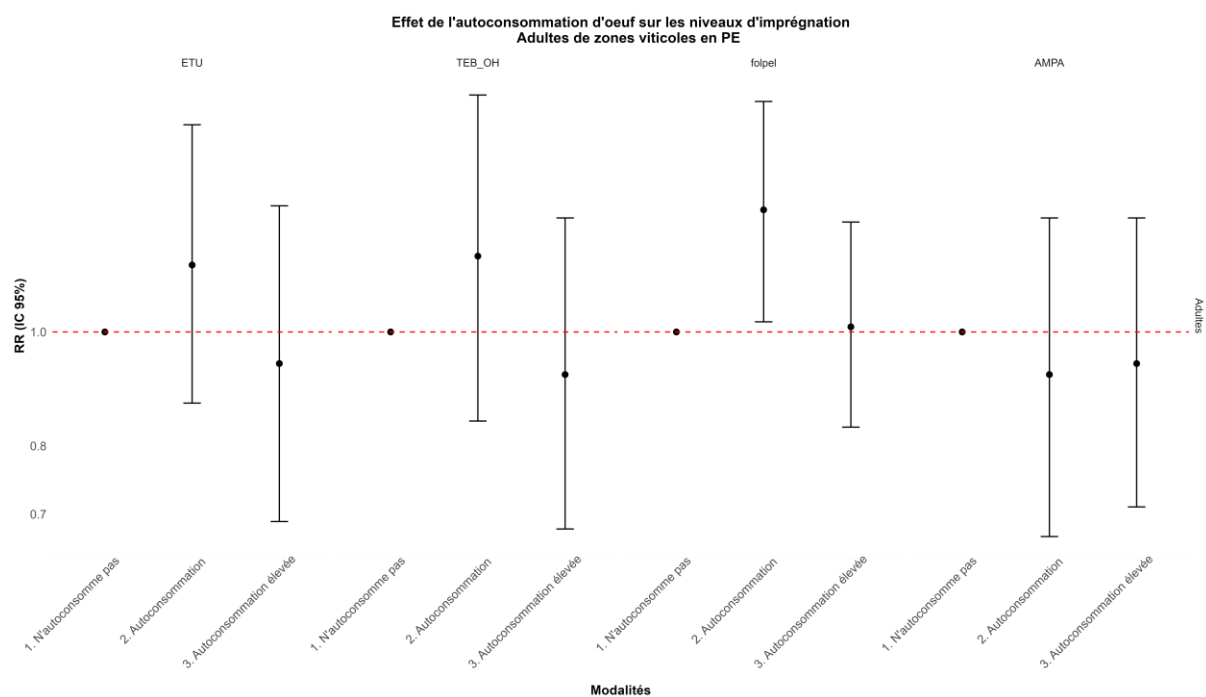


Précautions prises lors d'un constat d'épandage		Nb modèles	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	1	12,5%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	3	75,0%

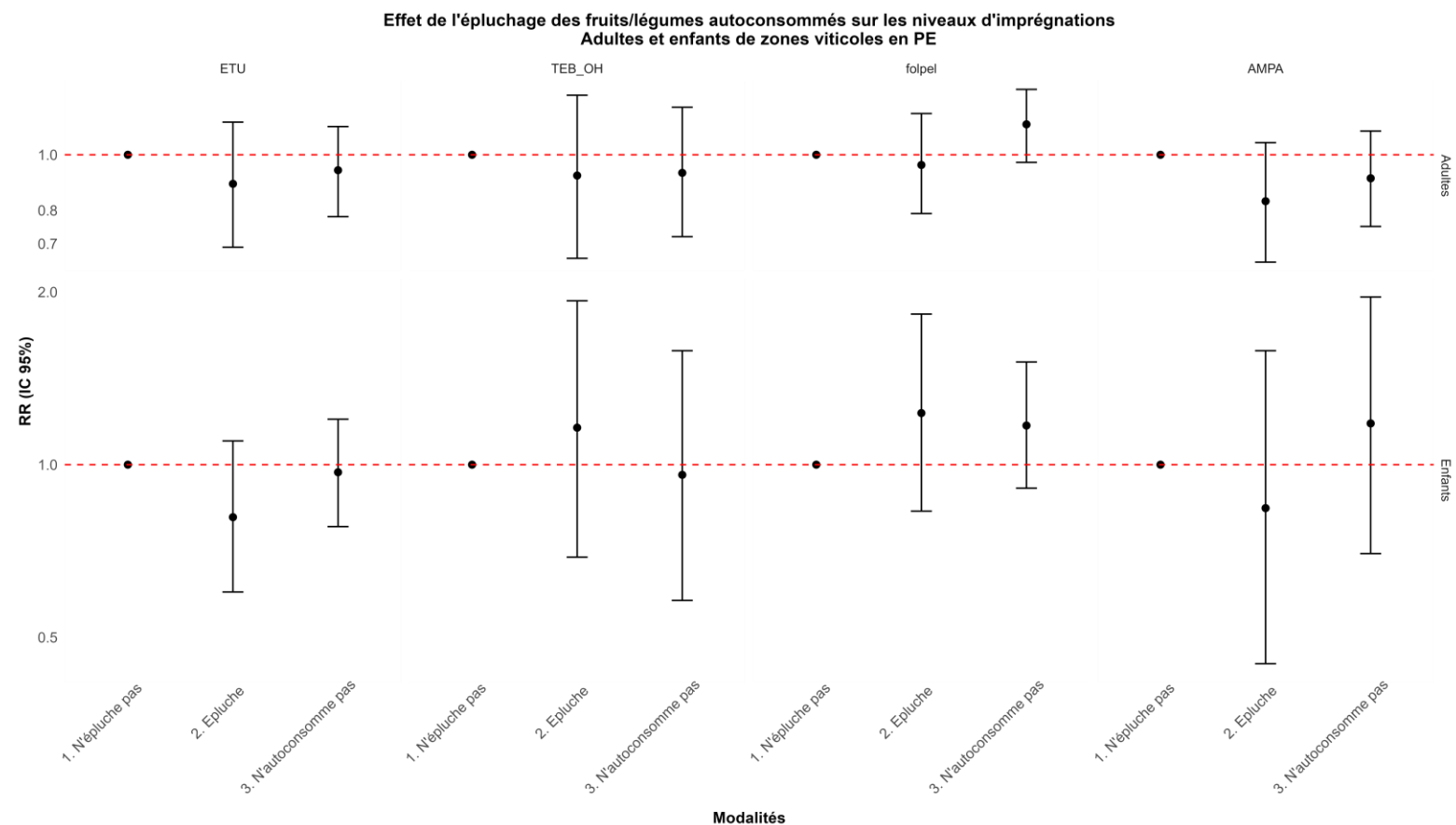
**Influence de la prise de précautions lors d'un constat d'épandage sur
l'imprégnation des riverains**

Importance de l'association

Non démontrée

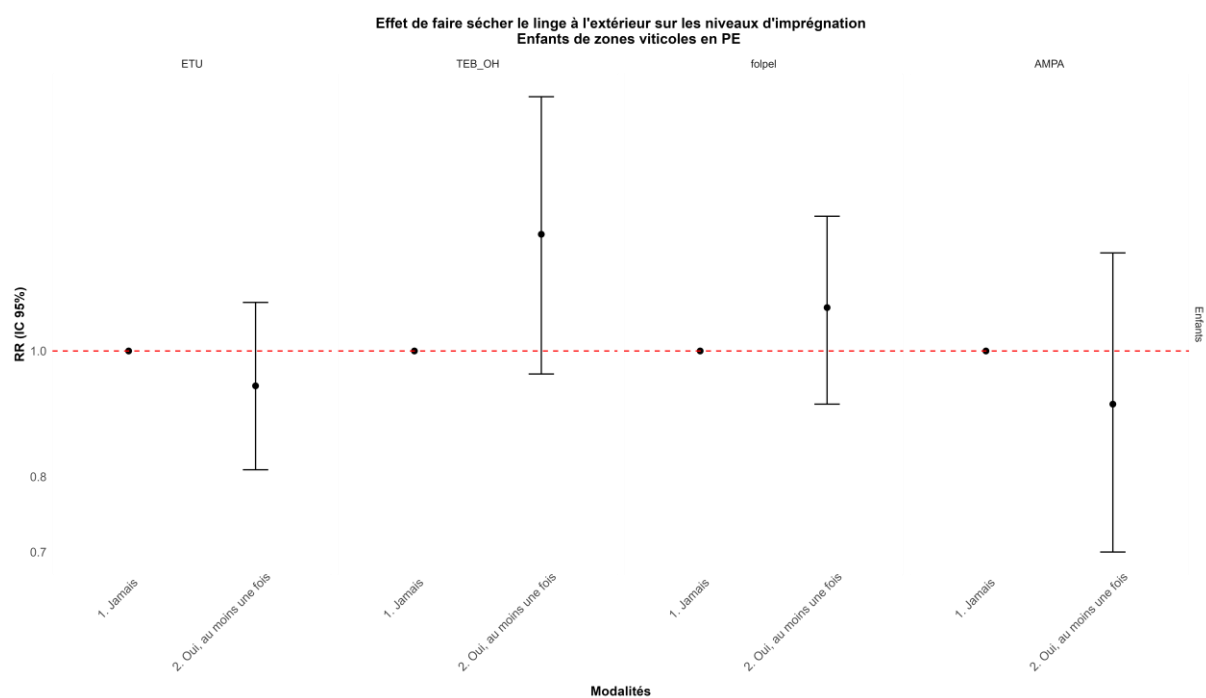
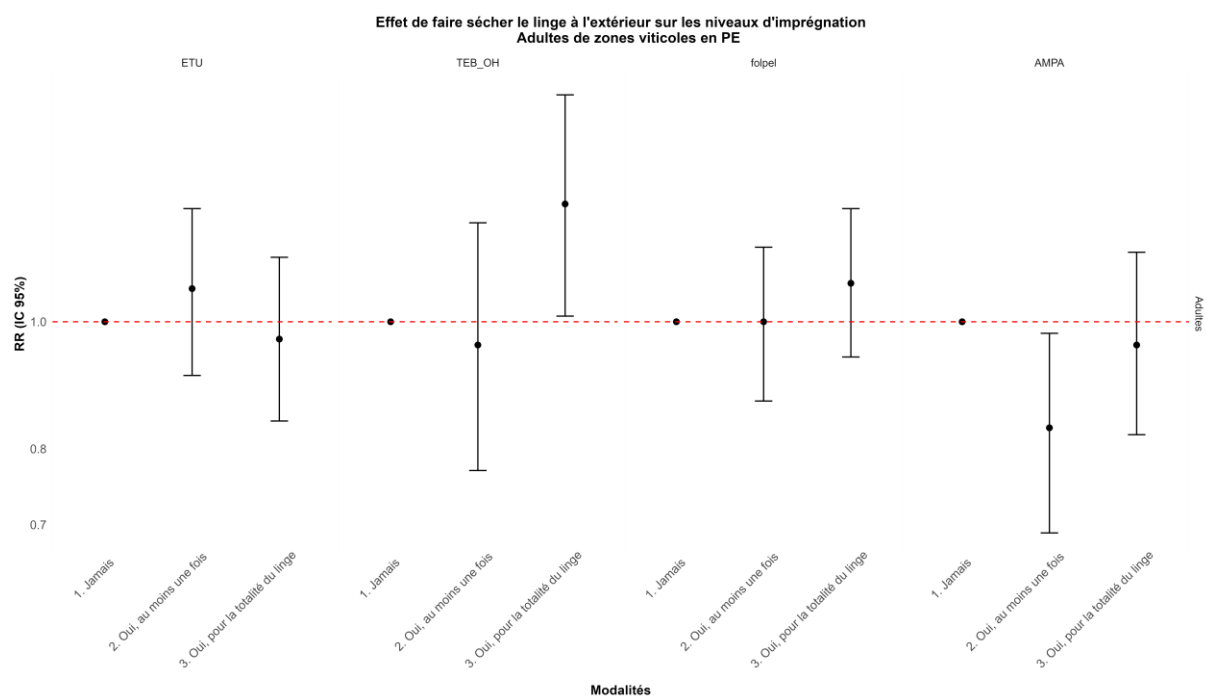


Autoconsommation d'œuf		Nb de modèles		
		Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	1	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	2	1	37,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	1	1	25,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR : 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	2	25,0%
Influence de l'autoconsommation d'œuf sur l'imprégnation des riverains		Importance de l'association		
Probable		Modérée		

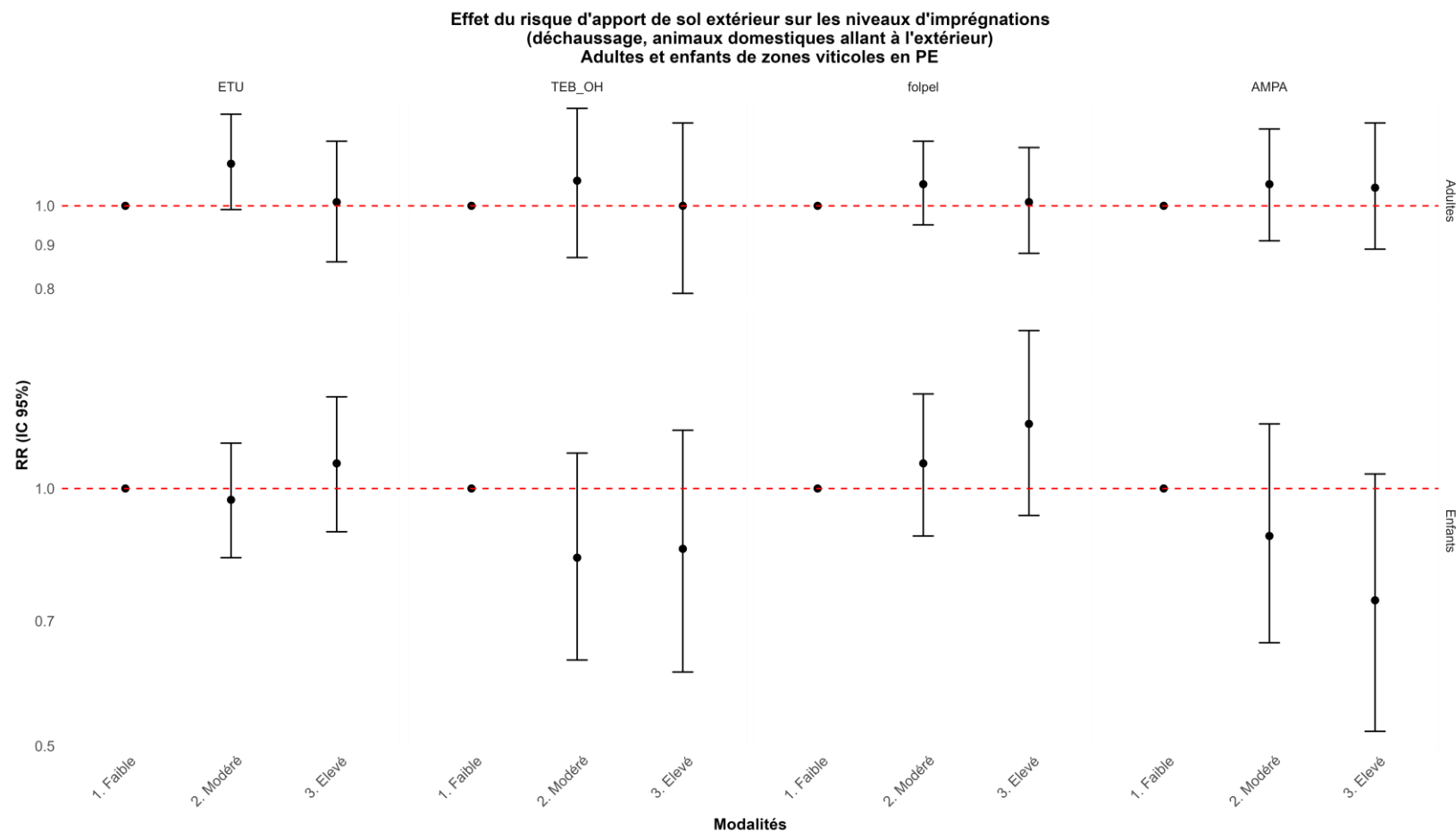


Épluchage des fruits et légumes autoconsommés		Nb de modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	2	25,0%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	3	2	62,5%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	1	0	12,5%

Influence de l'épluchage des fruits et légumes autoconsommés sur l'imprégnation des riverains	Importance de l'association
Faiblement probable	Modérée

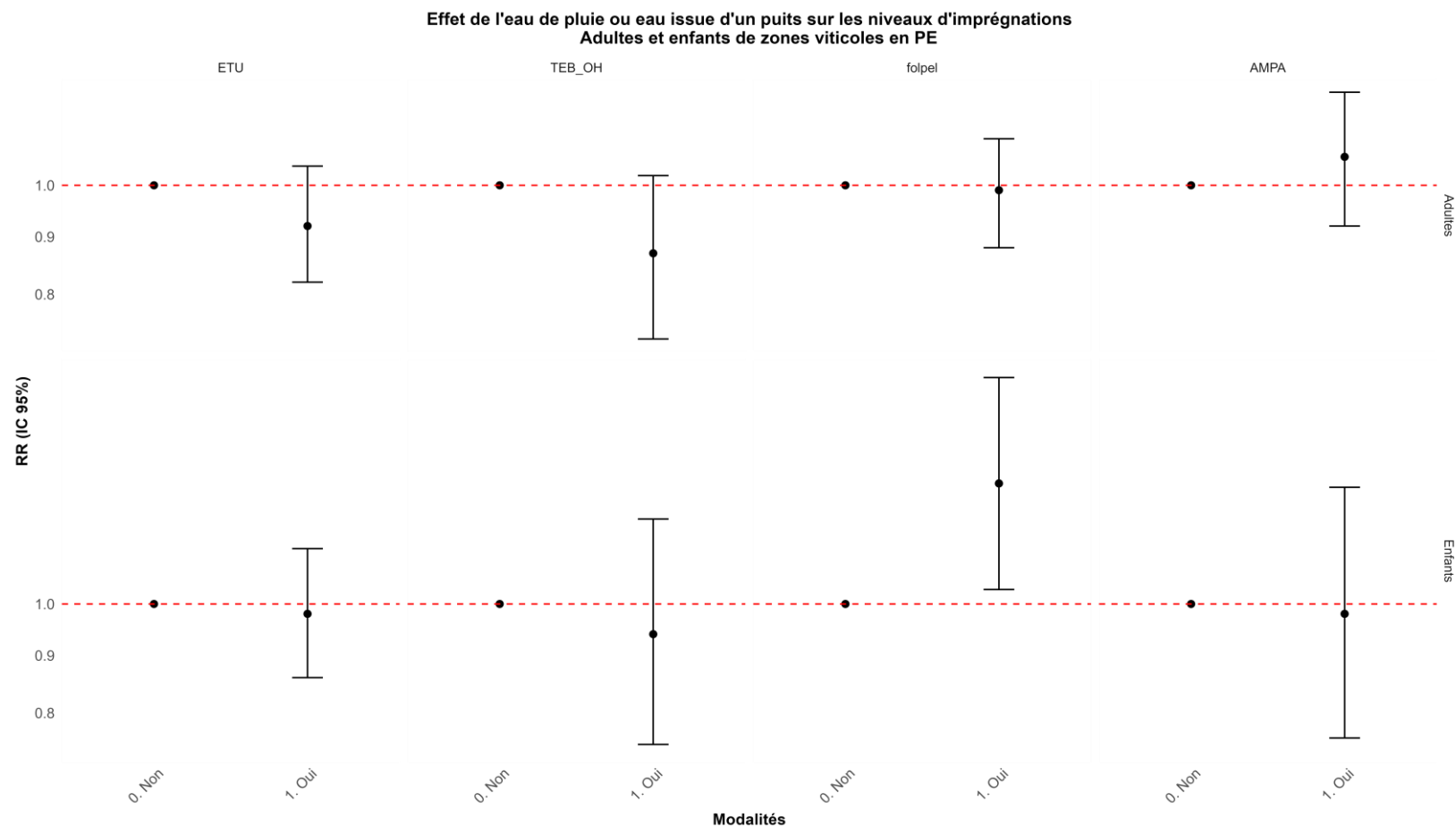


Séchage du linge à l'extérieur		Nb de modèles		
		Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	1	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	2	2	50,0%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	1	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	2	25,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	0	0,0%
Influence du séchage du linge à l'extérieur sur l'imprégnation des riverains		Importance de l'association		
Probable		Modérée		



Risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement		Nb de modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)			0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)			4	75,0%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)			0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)			0	25,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)			0	0,0%

Influence du risque d'apport de sol extérieur à l'intérieur du logement sur l'imprégnation des riverains	Importance de l'association
Faiblement probable	Faible



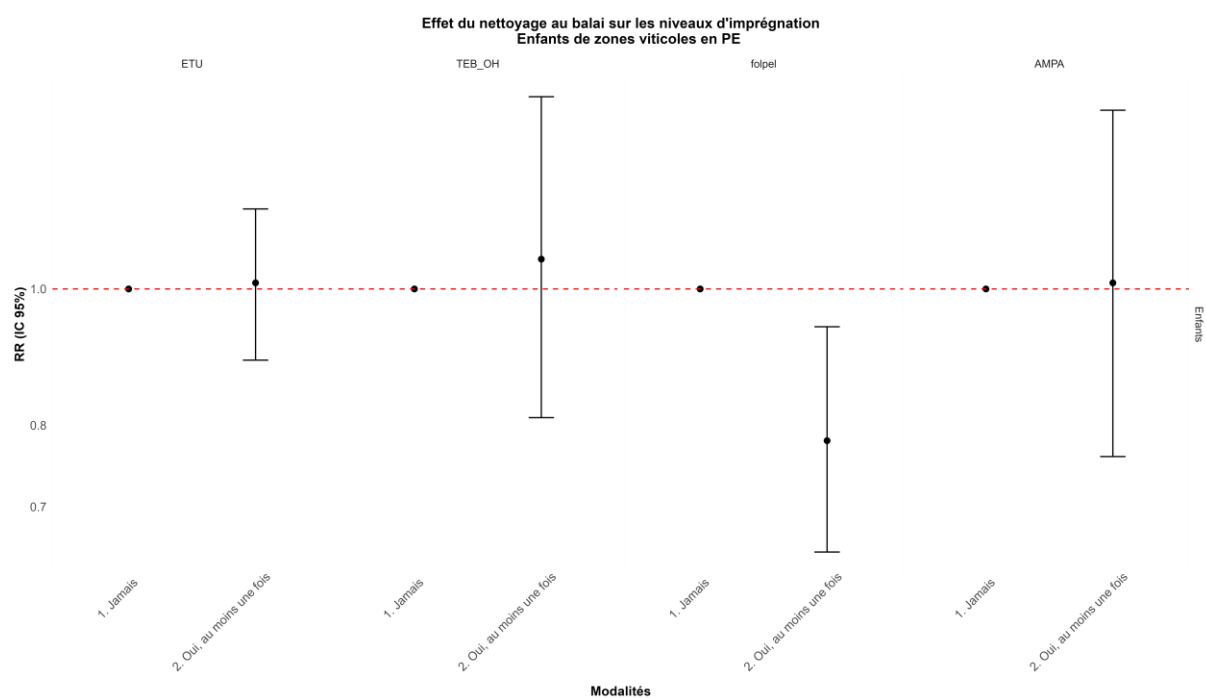
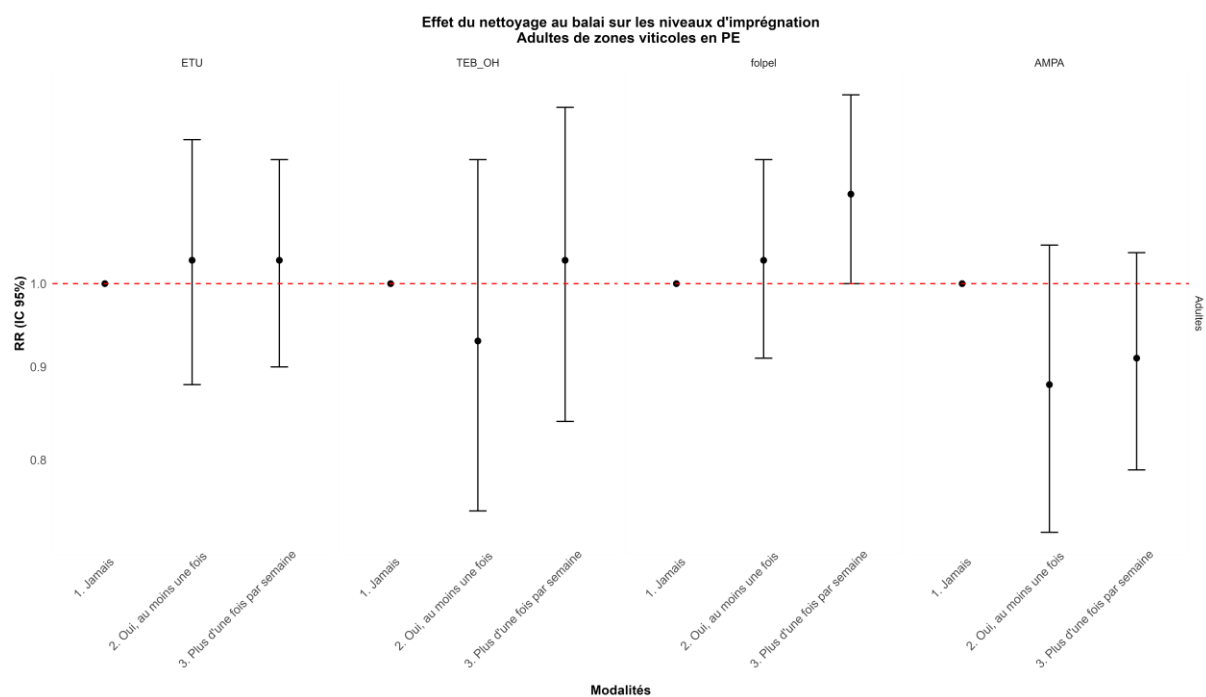
Utilisation d'eau issue d'un puits		Nb de modèles		Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)			0	1	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)			1	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)			0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)			2	1	37,5%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)			1	2	37,5%

Influence de l'utilisation d'eau issue d'un puits sur l'imprégnation des riverains

Importance de l'association

Insuffisamment caractérisée

-



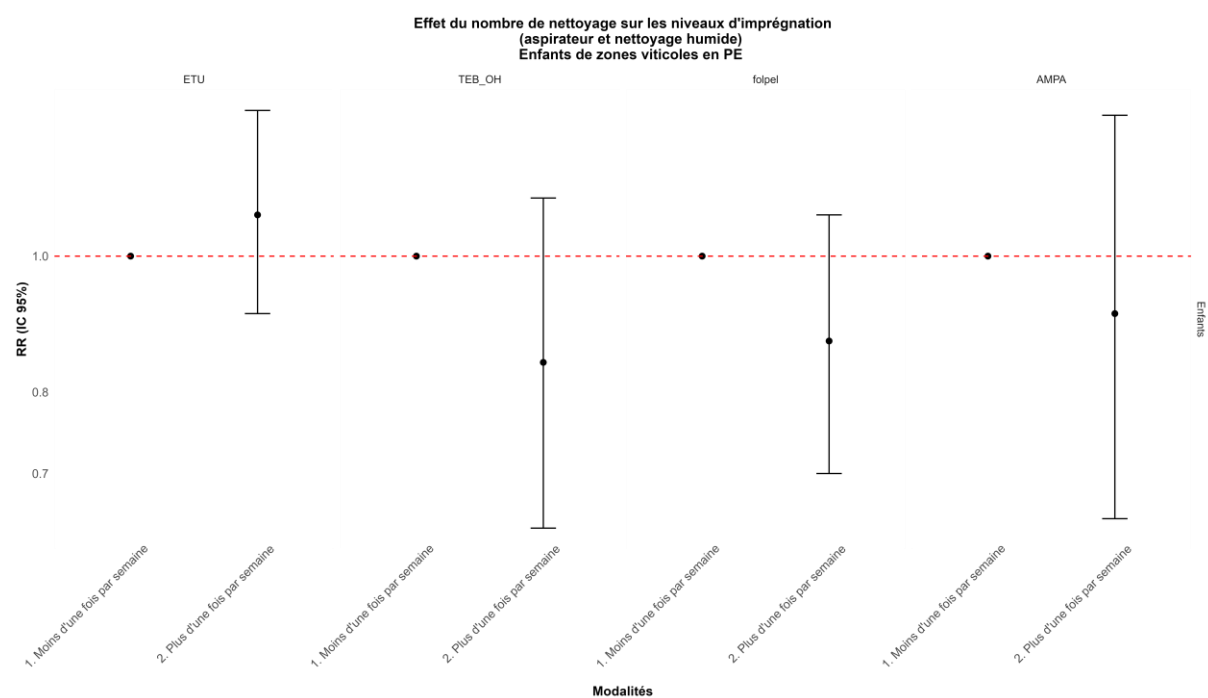
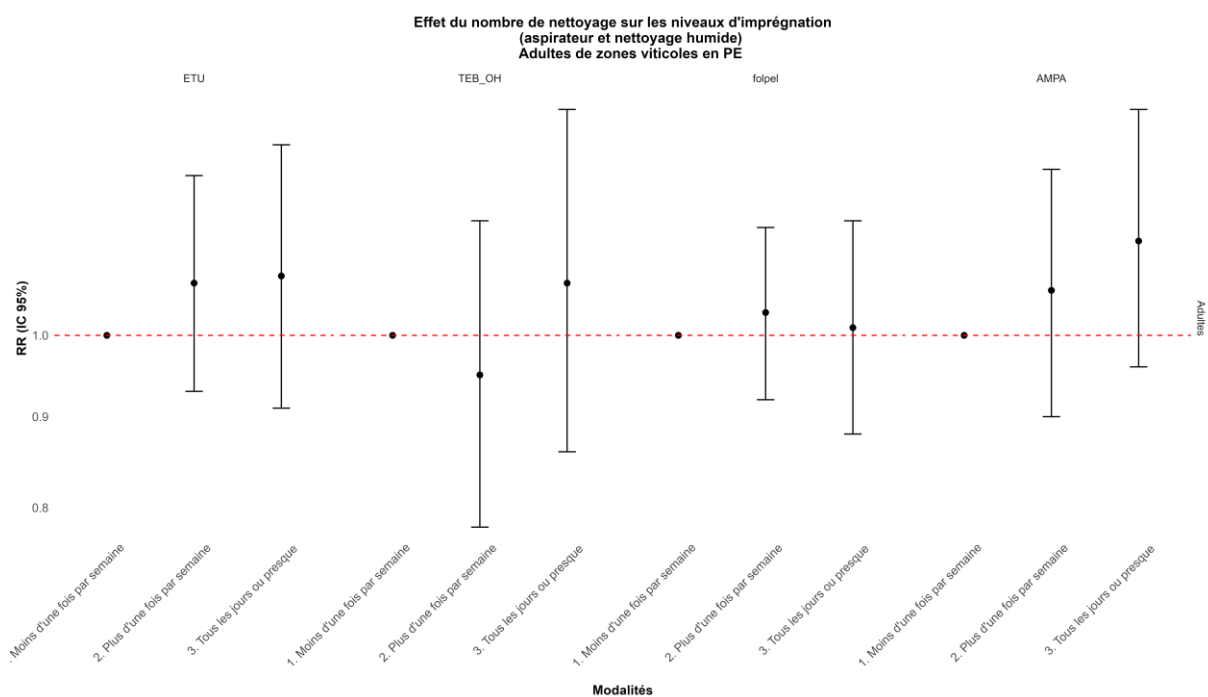
Nettoyage du logement au balai		Nb de modèles		
		Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	1	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	1	12,5%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	1	0	12,5%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	2	3	62,5%

Influence du nettoyage du logement au balai sur l'imprégnation des riverains

Importance de l'association

Non démontrée

-



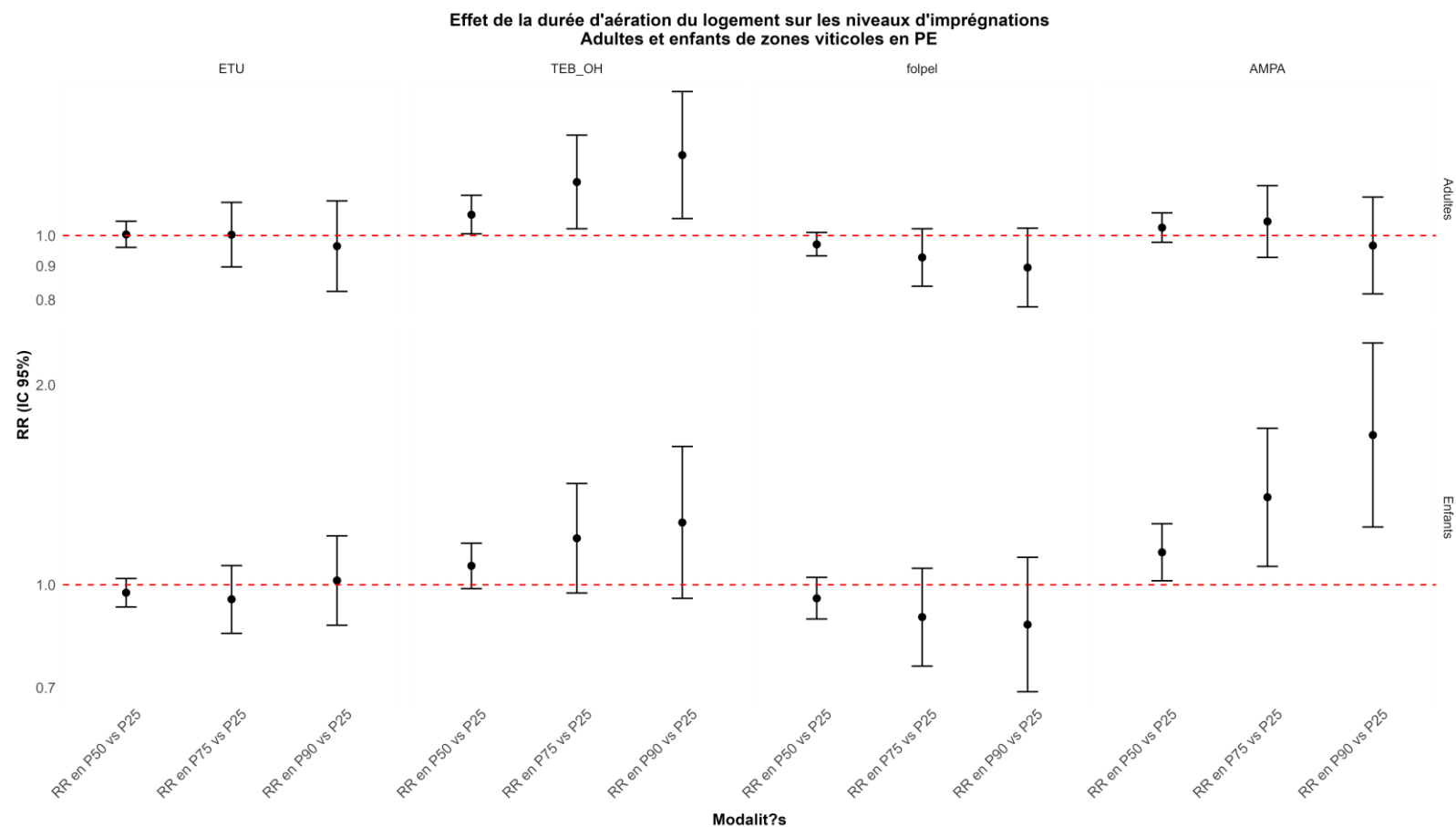
Nettoyage du logement		Nb de modèles		
		Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	2	1	37,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	3	37,5%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	2	0	25,0%

Influence du nettoyage du logement sur l'imprégnation des riverains

Importance de l'association

Insuffisamment caractérisée

-



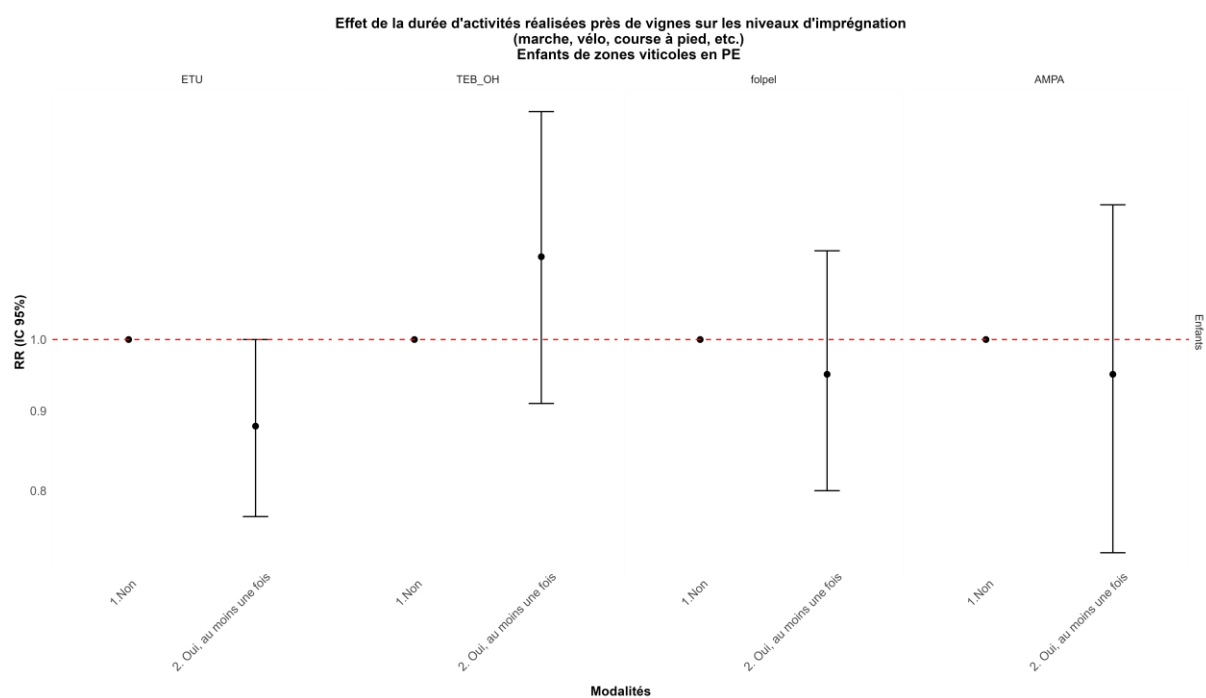
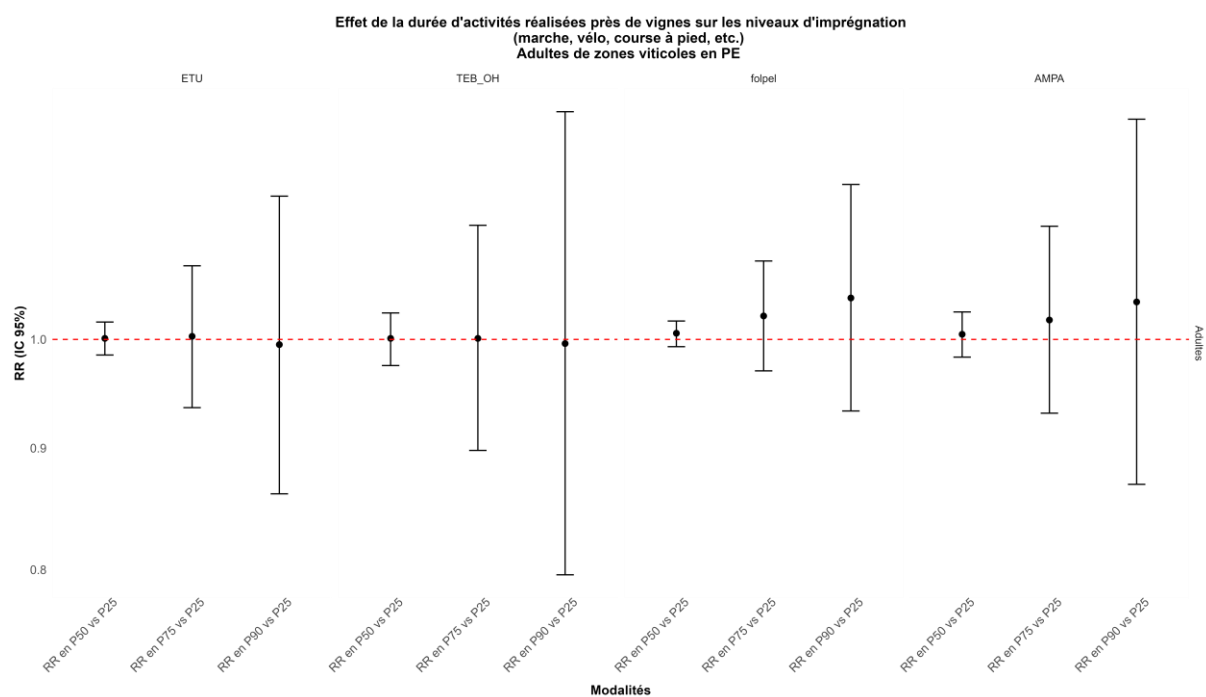
Durée d'aération du logement		Nb de modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	1	1	25,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	1	1	25,0%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	1	1	25,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	1	1	25,0%

Influence de la durée d'aération du logement sur l'imprégnation des riverains

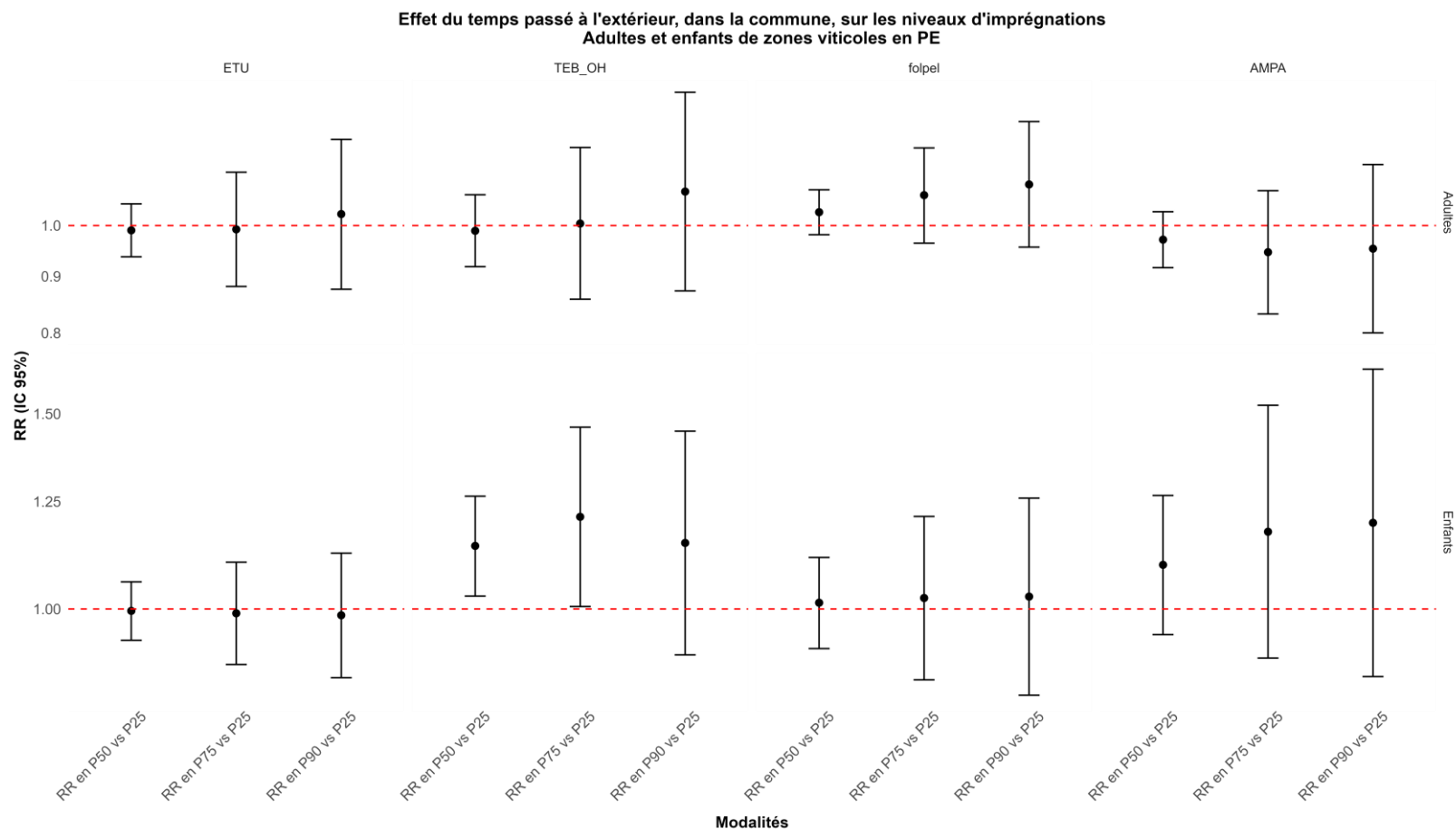
Importance de l'association

Probable

Forte



Durée d'activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes		Nb de modèles		
		Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	1	12,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	1	12,5%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	4	2	75,0%
Influence de la durée d'activités réalisées à moins de 50 mètres de vignes sur l'imprégnation des riverains		Importance de l'association		
Non démontrée		-		



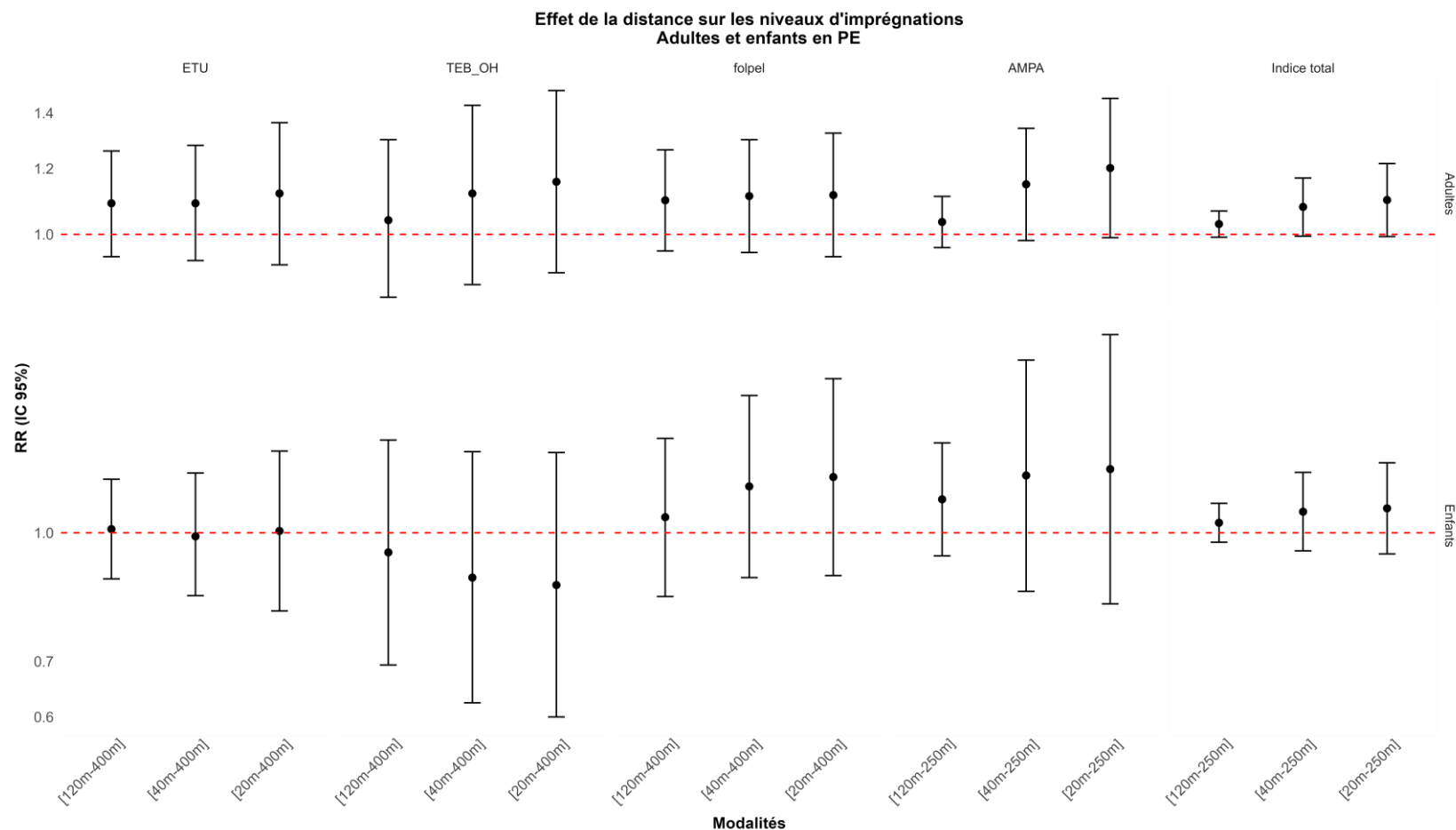
Temps passé à l'extérieur dans la commune		Nb de modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	1	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	2	1	37,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	2	2	50,0%

Influence du temps passé à l'extérieur dans la commune sur l'imprégnation des riverains

Importance de l'association

Probable

Modérée



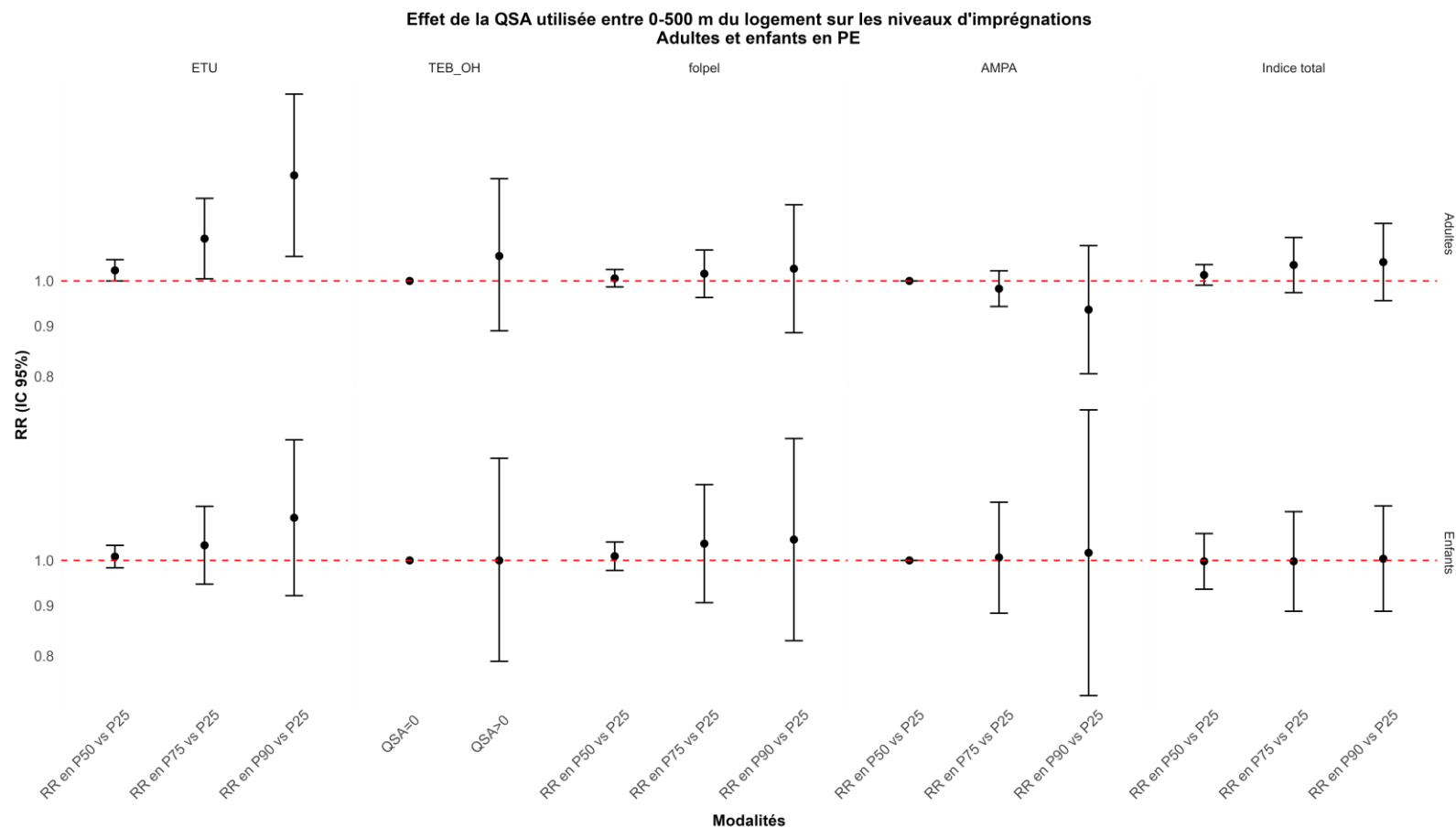
Distance entre le logement et les vignes		Nb de modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	1	0	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	3	2	2	62,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	1	1	12,5%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	1	1	12,5%

Influence de la distance entre le logement et les vignes sur l'imprégnation des riverains

Importance de l'association

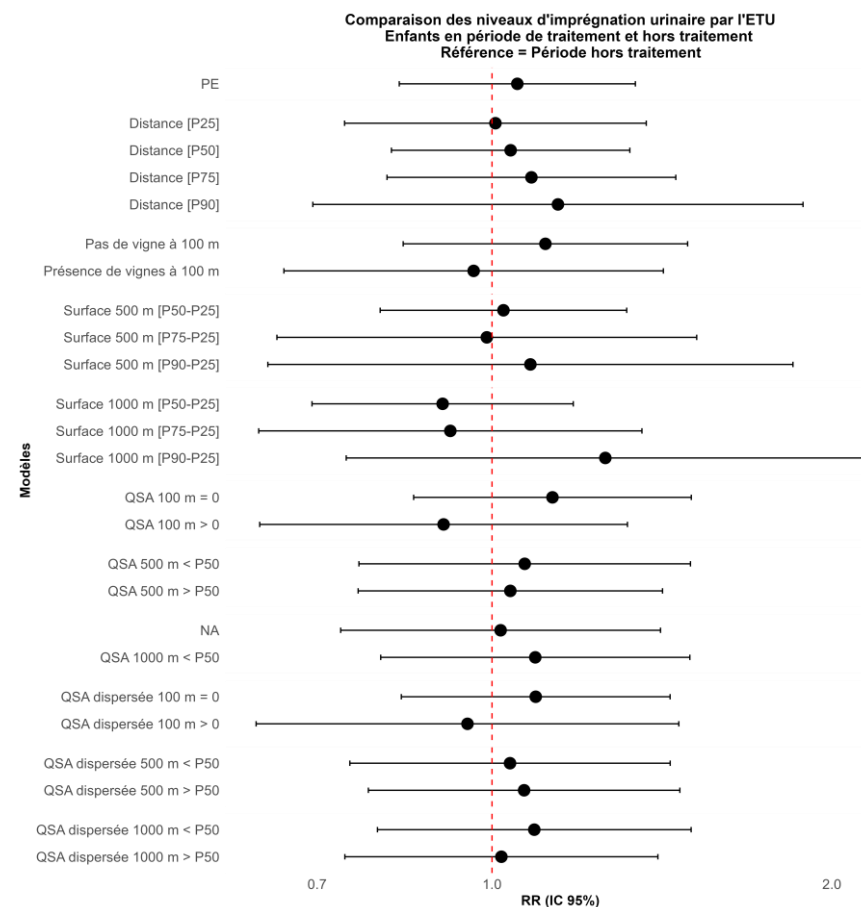
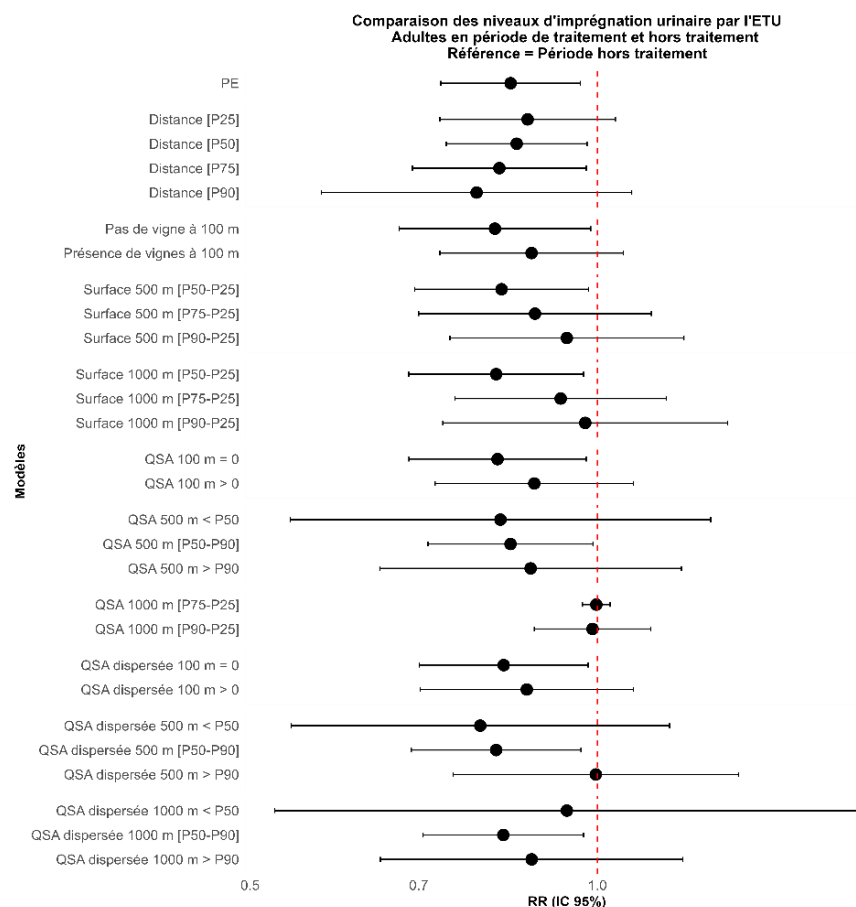
Probable

Modérée



Quantité de substance active utilisée sur les vignes entre 0-500 m du logement		Nb de modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)		1	0	12,5%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)		1	2	37,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)		0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)		1	0	12,5%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)		1	2	37,5%
Influence de la QSA utilisée sur les vignes entre 0-500 m du logement sur l'imprégnation des riverains					
Probable				Importance de l'association	
				Modérée	

5.22 Annexe 22 : Synthèse et analyse des résultats des modèles de comparaisons des niveaux d'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles entre la période de traitement et hors traitement des vignes



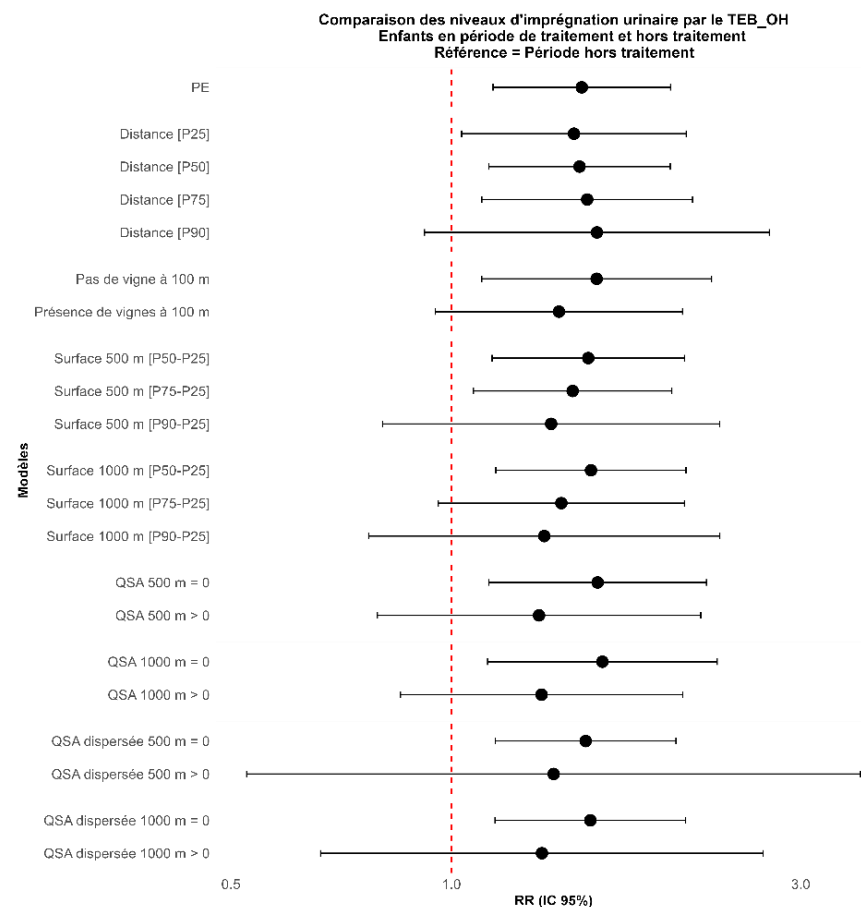
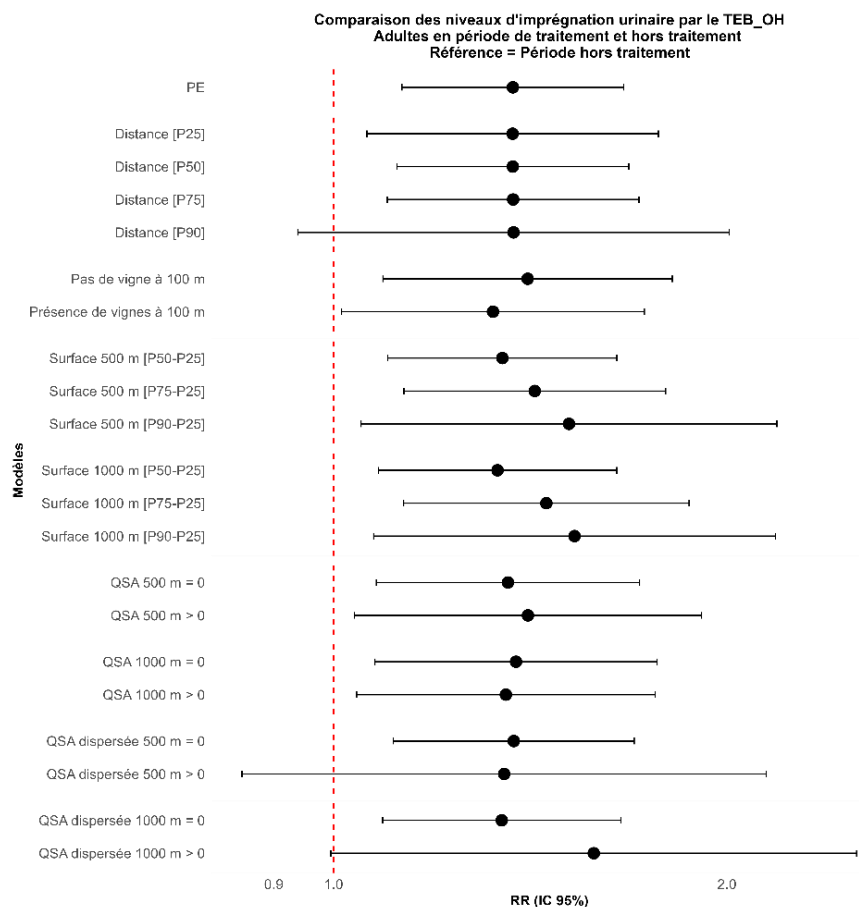
ETU		Nb de modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	10	45,5%	
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	8	0	36,4%	
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	10	0	45,5%	
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%	
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	1	1	9,1%	

Sur-impregnation des riverains de zones viticoles en période de traitement

Importance de l'association

Insuffisamment caractérisée

-



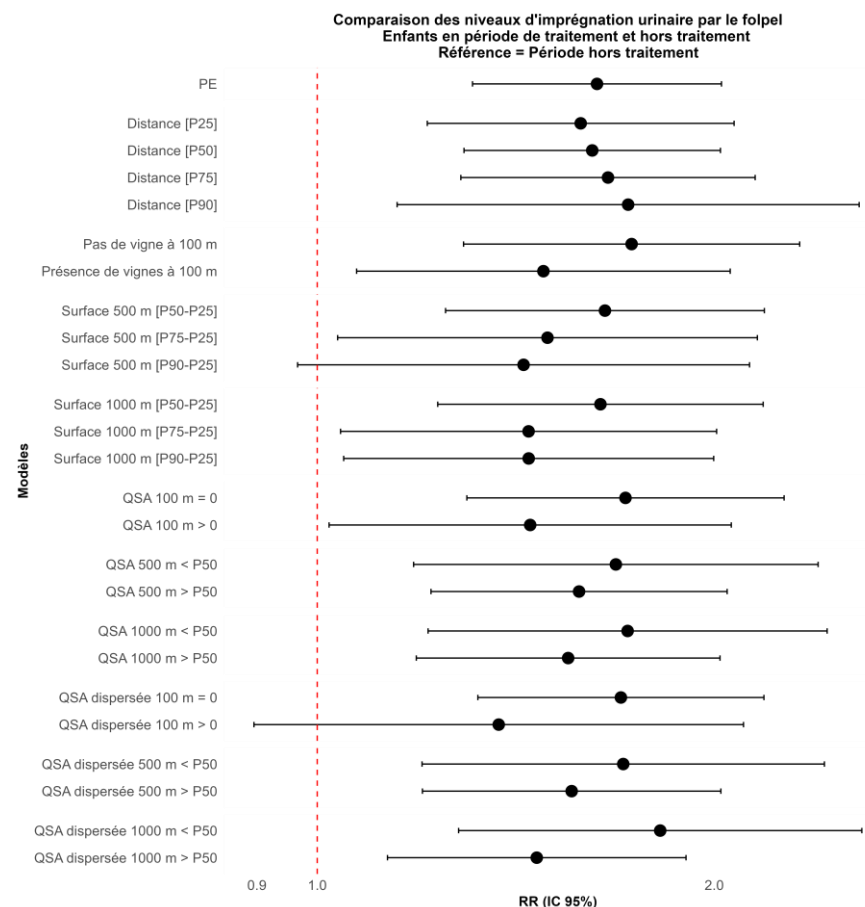
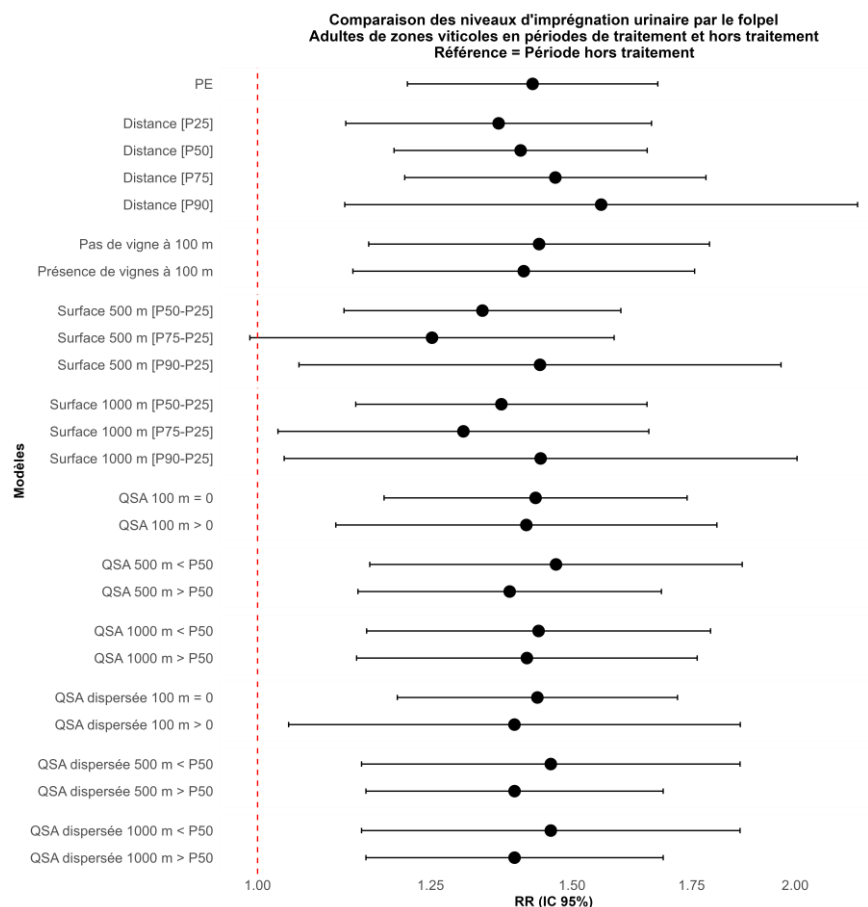
TEB-OH		Nb de modèles Adultes			Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	9	9	100,0%		
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	0	0,0%		
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	4	0	22,2%		
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%		
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%		
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	0	0,0%		

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles en période de traitement

Importance de l'association

Très probable

Forte



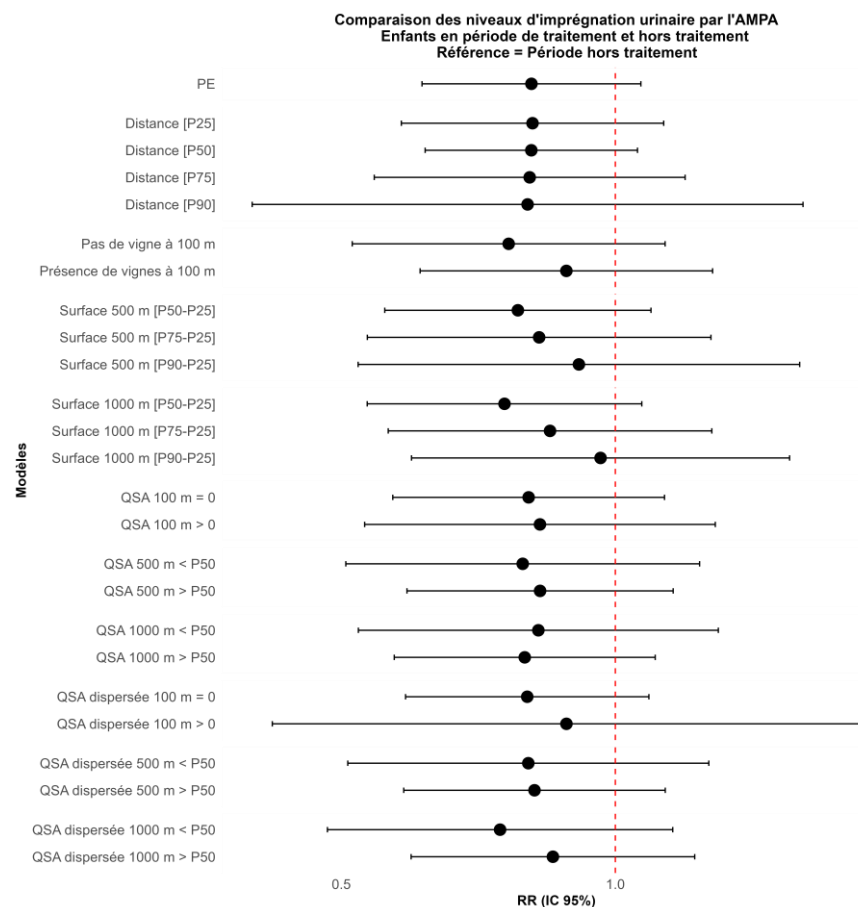
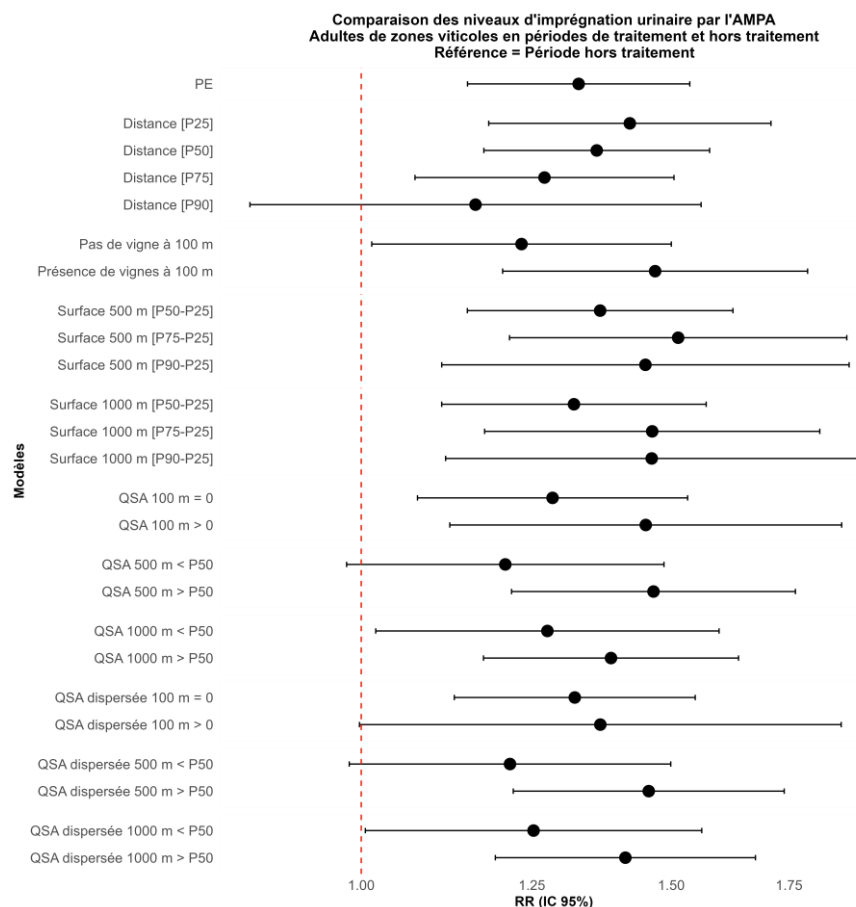
Folpel (somme acide phthalique et phthalimide)		Nb de modèles Adultes Enfants %		
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	11	11	100,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	1	1	9,1%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	0	0,0%

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles en période de traitement

Importance de l'association

Très probable

Forte



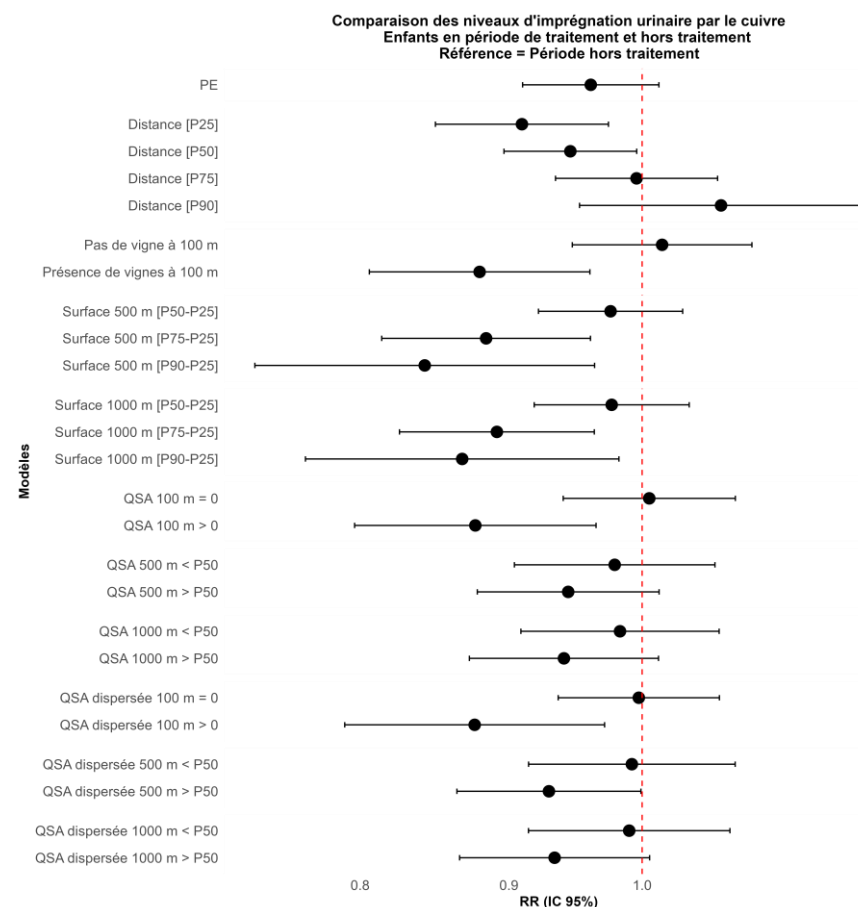
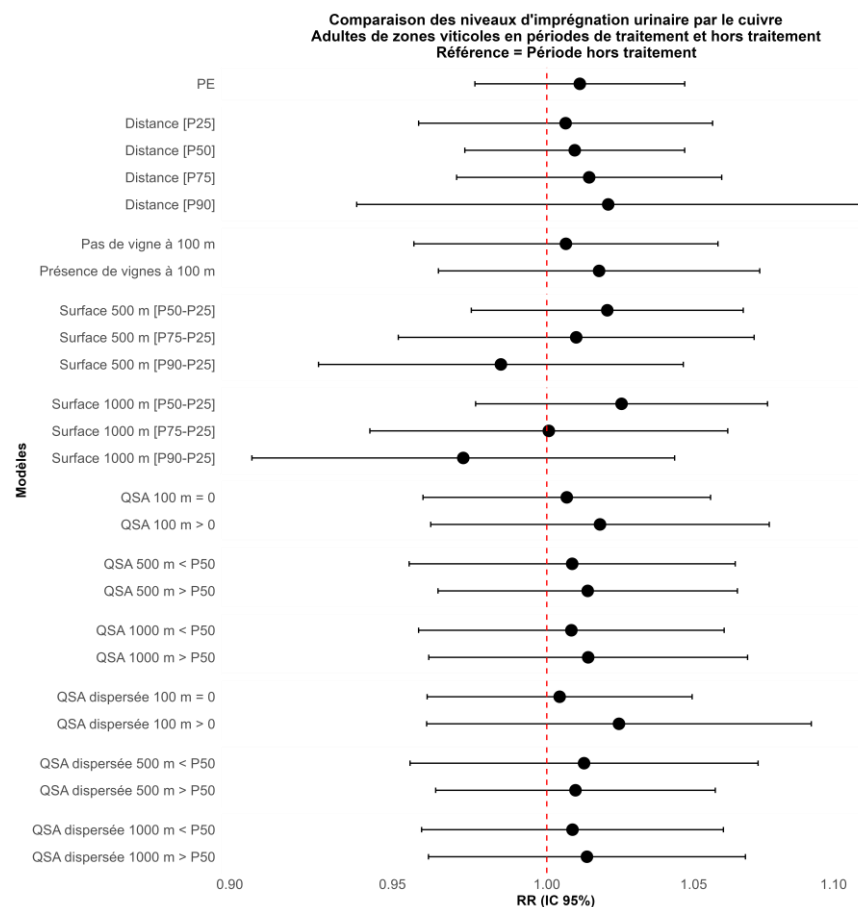
RR (IC 95%)		RR (IC 95%)		
AMPA		Nb de modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	11	0	50,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	6	6	54,5%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	11	50,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0.95-1.05 ou sans tendance)	0	0	0,0%

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles en période de traitement

Importance de l'association

Insuffisamment caractérisée

-



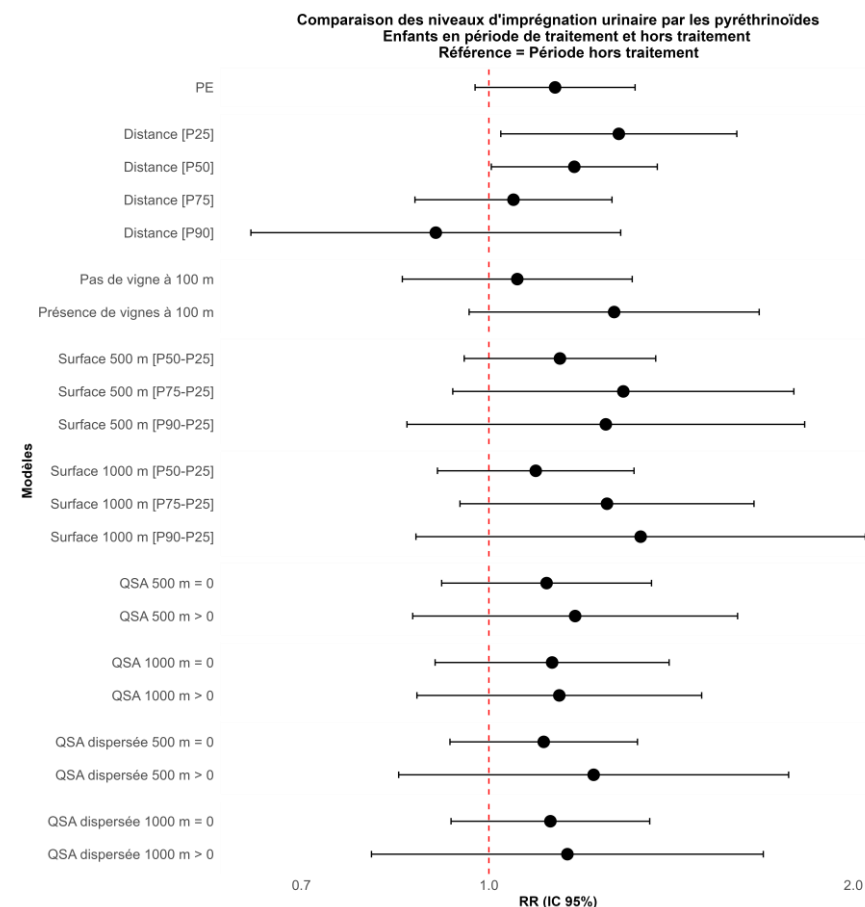
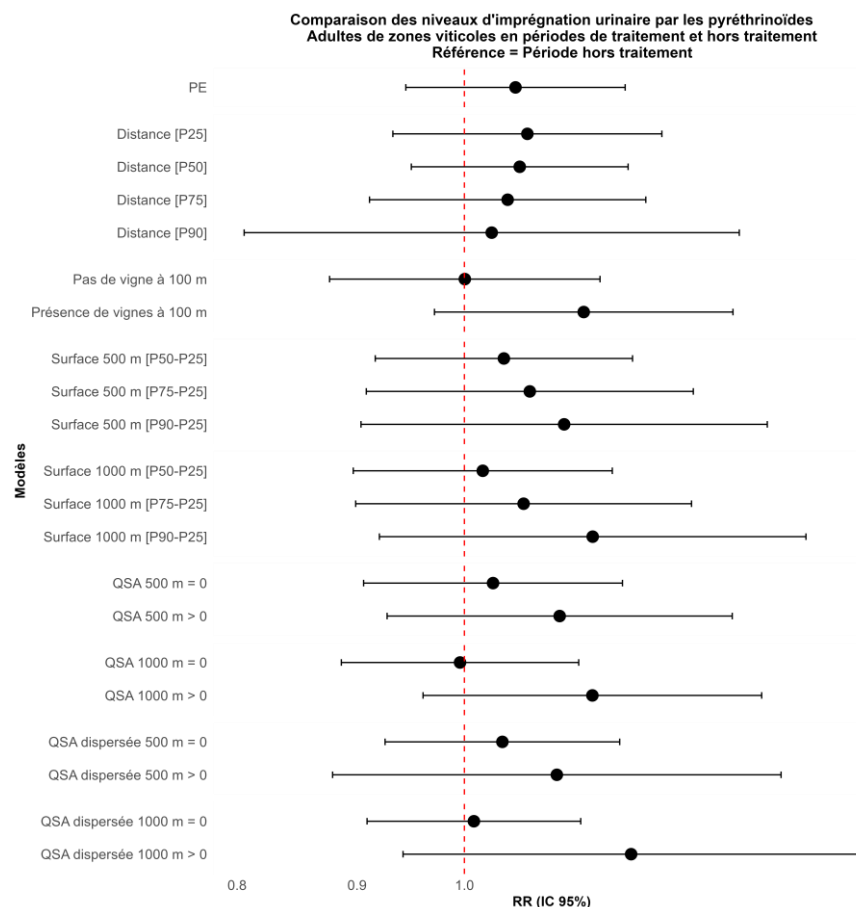
Cuivre		Nb de modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0		0	0,0%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0		0	0,0%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	0		7	31,8%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0		6	27,3%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0		4	18,2%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	11		1	54,5%

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles en période de traitement

Importance de l'association

Non démontrée

-



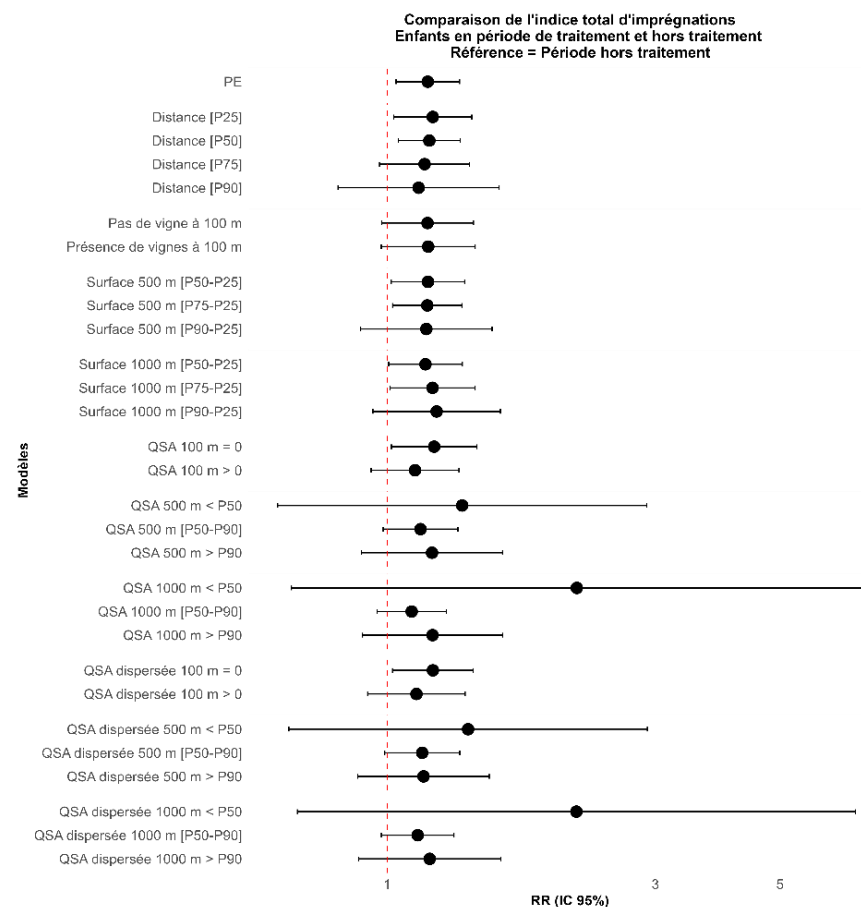
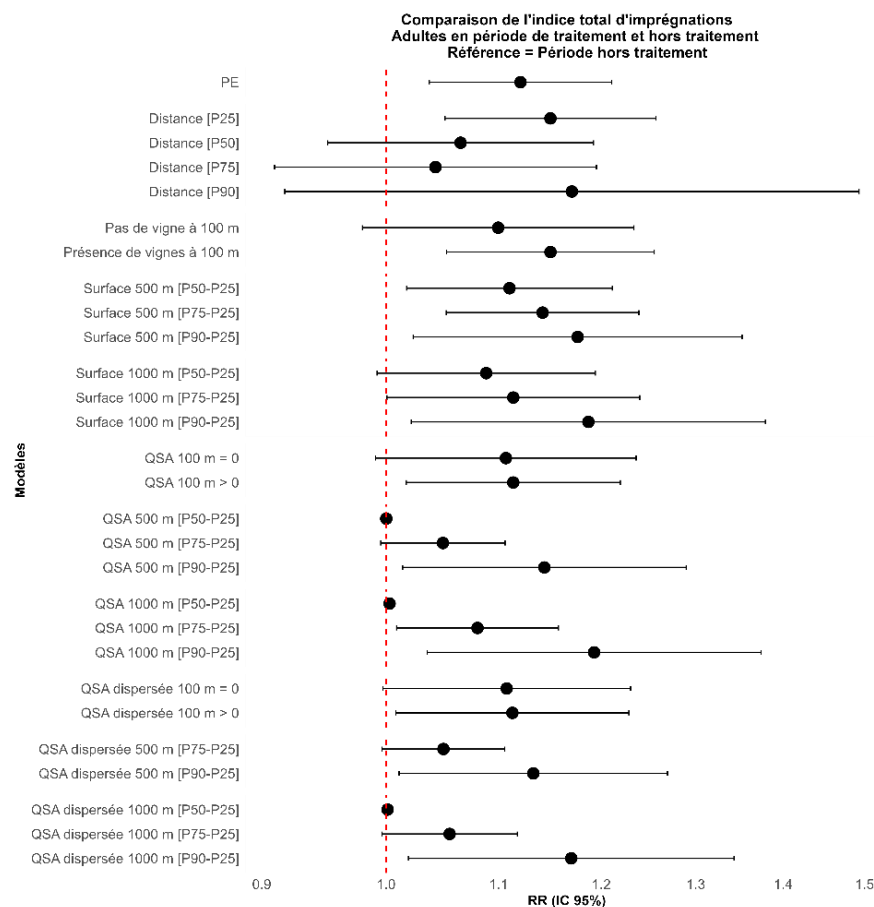
Pyréthrinoides		RR (IC 95%)		
		Nb de modèles Adultes	Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	0	1	5,6%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	9	8	94,4%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	7	4	61,1%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0	0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0	0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0	0	0,0%

Sur-impregnation des riverains de zones viticoles en période de traitement

Importance de l'association

Probable

Modérée



Indice total d'imprégnation		Nb de modèles Adultes		Enfants	%
Synthèse effet	Nb de modèle avec effet positif significatif (P+)	11		6	77,3%
	Nb de modèle avec effet positif non significatif (P)	0		5	22,7%
	Nb de modèle avec gradient cohérent (G)	7		0	31,8%
	Nb de modèle avec effet négatif significatif (N+)	0		0	0,0%
	Nb de modèle avec effet négatif non significatif (N)	0		0	0,0%
	Nb de modèle sans effet (SE : RR 0,95-1,05 ou sans tendance)	0		0	0,0%

Sur-imprégnation des riverains de zones viticoles en période de traitement

Importance de l'association

Très probable

Forte

RÉSUMÉ

PestiRiv : Étude d'exposition aux pesticides chez les riverains de zones viticoles et non viticoles

Tome 2 : Résultats d'imprégnation biologique

Santé publique France et l'Anses réalisent l'étude PestiRiv qui vise à décrire la contamination des milieux et l'imprégnation des personnes vivant en zones viticoles (près de vignes) par les pesticides utilisés sur ces cultures. Cette étude a pour objectifs de déterminer si les niveaux mesurés sont plus élevés que ceux observés chez les personnes vivant en zones non viticoles (loin de toute culture), identifier les facteurs associés aux niveaux de pesticides et décrire la variation des niveaux de pesticides entre les périodes de traitement et hors traitement des vignes. Cette étude est inédite par le nombre et la diversité des échantillons collectés conjointement : air ambiant, air intérieur, poussières déposées au sol, urines, cheveux, fruits et légumes du jardin.

Le Tome 2 présente les résultats des mesures d'imprégnation réalisées dans les échantillons d'urines (3 484 échantillons) et de cheveux (1 890 échantillons) collectés pendant la période d'enquête (entre octobre 2021 et août 2022). Au total, 13 biomarqueurs ont été recherchés dans les urines et 17 biomarqueurs dans les cheveux. La majorité des biomarqueurs recherchés dans les urines sont quantifiés dans la quasi-totalité des échantillons. À l'inverse, dans les cheveux, seul l'amétoctradine est fréquemment quantifié (uniquement chez les enfants).

Les niveaux d'imprégnation mesurés chez les personnes vivant en zones viticoles sont globalement du même ordre de grandeur que ceux observés en population générale en France ou à l'étranger. Toutefois, les résultats d'imprégnation de PestiRiv montrent qu'il existe, pour une majorité des biomarqueurs mesurés, une sur-imprégnation très probable ou probable des personnes vivant en zones viticoles, en comparaison avec les personnes vivant en zones non viticoles. Les résultats montrent par ailleurs que plusieurs facteurs en lien avec les pratiques agricoles, la dispersion des PPP dans l'air ambiant et les pratiques domestiques (caractéristiques du logement, habitudes et modes de vie) ont une influence probable sur l'imprégnation des riverains de vignes. Pour la majorité des biomarqueurs mesurés, il existe une sur-imprégnation très probable ou probable des riverains de vignes lors de la période de traitement des vignes, en comparaison avec la période hors traitement.

La conclusion générale de PestiRiv doit tenir compte de l'ensemble des résultats d'imprégnation et de contaminations environnementales. Cette conclusion est présentée dans la synthèse associée au rapport de l'étude et dans l'avis conjoint de Santé publique France et de l'Anses incluant les conclusions et les recommandations de leurs collectifs d'experts sur les résultats de cette étude.

MOTS-CLÉS : PESTICIDES, VITICULTURE, BIOSURVEILLANCE, CONTAMINATION, EXPOSITION, ENVIRONNEMENT, URINES, CHEVEUX

Citation suggérée : Dereumeaux C, Fillol C, Gorla S, Szego E, Tagne-Fotso R, Saoudi A, *et al.* PestiRiv : Étude d'exposition aux pesticides chez les riverains de zones viticoles et non viticoles. Tome 2 : Résultats d'imprégnation biologique. Saint-Maurice : Santé publique France, 2025. 285 p. Disponible à partir de l'URL : www.santepubliquefrance.fr

ISSN : 2609-2174 - ISBN-NET : 978-2-37986-016-4 - RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE - DÉPÔT LÉGAL : SEPTEMBRE 2025.

SUMMARY

PestiRiv: Study of pesticide exposure in residents of wine-growing and non-growing areas

Volume 2: Biomonitoring results

Santé publique France and Anses are conducting the PestiRiv study, which aims to describe environmental contamination and impregnation of people living in wine-growing areas (near vineyards) by pesticides used on these crops. The objectives of this study are to determine whether the levels measured are higher than those observed in people living in non-vine-growing areas (far from any crops), to identify the factors associated with pesticide levels, and to describe the variation in pesticide levels between periods when the vines are treated and when they are not. This study is unprecedented in terms of the number and diversity of samples collected: ambient air, indoor air, soil dust, urine, hair, garden fruit and vegetables.

Volume II presents the results of biomonitoring measurements in urine samples (3,484 samples) and hair samples (1,890 samples) collected during the survey period (between October 2021 and August 2022). A total of 13 biomarkers were analysed in urine and 17 in hair. Most of the biomarkers analysed in urine were quantified in almost all samples. In hair, however, only ametoctradine was frequently quantified (only in children).

Biomarker levels measured in people living in wine-growing areas tend to be of the same order of magnitude as those observed in the general population in France and abroad. However, PestiRiv results show that, for a majority of the biomarkers measured, there is a very probable or probable over-impregnation of people living in wine-growing areas, compared with people living in non-growing areas. The results also show that several factors related to agricultural practices, dispersion of PPPs in ambient air and domestic practices (housing characteristics, habits and lifestyles) are likely to influence the biomarkers levels in people living near vineyards. For most of the biomarkers measured, there is a very probable or probable over-impregnation of vineyard dwellers during the vineyard treatment period, compared with the non-treatment period.

The overall conclusion of PestiRiv must take into account all the results of impregnation and environmental contamination. The executive report associated with the present report, jointly produced by Santé publique France and Anses, includes the overall conclusions and recommendations of their expert groups on the results of this study.

KEYWORDS : PESTICIDES, VITICULTURE, BIOMONITORING, CONTAMINATION, EXPOSURE, ENVIRONMENT, URINE, HAIR

Suggested Citation: Dereumeaux C, Fillol C, Gorla S, Szego E, Tagne-Fotso R, Saoudi A, *et al.* PestiRiv: Study of pesticide exposure in residents of wine-growing and non-growing areas. Volume 2: Biomonitoring results. Saint-Maurice: Santé publique France, French Public Health Agency. 2025. 285 p. Available at the website: www.santepubliquefrance.fr

ISSN : 2609-2174 - ISBN-NET : 978-2-37986-016-4 – PRODUCED BY THE COMMUNICATIONS DEPARTMENT, SANTE PUBLIQUE FRANCE - LEGAL DEPOSIT: SEPTEMBER 2025.

Santé publique France et l'Anses remercient toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement à la réalisation de PestiRiv et, en particulier, les participants de l'étude.

L'étude PestiRiv est réalisée avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité (OFB) dans le cadre du plan Ecophyto 2+.



LES PARTENAIRES DE L'ÉTUDE



AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE
de l'alimentation, de l'environnement et du travail
14 rue Pierre et Marie Curie 94701 Maisons-Alfort Cedex
www.anses.fr



Santé publique France
12, rue du Val d'Osne
94415 Saint-Maurice Cedex
santepubliquefrance.fr