



aviesan

alliance nationale
pour les sciences de la vie et de la santé

ITMO Cancer

SÉMINAIRE

Ven.11 juin 2021
En visio-conférence

Lancement des projets de l'appel à propositions de recherche 2019

« Produits phytopharmaceutiques : de l'exposition aux impacts sur la santé humaine et les écosystèmes »



Crédit photos : INRAE

SOMMAIRE

Présentation de l'appel à projet de Recherche & Innovation « Produits phytopharmaceutiques : de l'exposition aux impacts sur la santé humaine et les écosystèmes »	2
ETAP : Exposition des TA aux produits phytopharmaceutiques en vergers de pommiers : de la contamination à l'impact endocrinien	3
EXPLORA - EXpositions aux Pesticides au stade Larvaire et conséquences sur les traits d'histoire de vie des Ouvrières et des Reines chez <i>Apis mellifera</i>	5
GEO-K-PHYTO : Dispositif de surveillance épidémiologique des cancers en lien avec les expositions environnementales aux produits phytopharmaceutiques agricoles en France.....	7
NEUROPHYTO - Evaluation des effets sur le neurodéveloppement de l'exposition prénatale et postnatale aux produits phytopharmaceutiques	9
PEPS : Exposition professionnelle aux Pesticides en milieu professionnel agricole et cancers de la Prostate et du Sein	11
PESTIFERTI : Exposition environnementale de produits phytosanitaires (PP) à effet perturbateur endocrinien (PE) : un lien avec l'infertilité féminine ?	13
PESTILYMPH : Lymphomes Non Hodgkiniens et Pesticides.....	15
SCREENPEST : Développement et mise en œuvre d'une nouvelle approche de criblage à large échelle pour une caractérisation étendue de l'exposition de l'Homme aux pesticides	17
TAPIOCA : Caractériser l'exposition chronique aux produits de transformation des produits phytopharmaceutiques et leurs effets écotoxiques dans les milieux aquatiques.....	19
TEPOT : évaluation des effets Toxicologiques et Ecotoxicologiques des produits phytopharmaceutiques utilisés sur la culture de la Pomme de Terre	21

Présentation de l'appel à projet de Recherche & Innovation « Produits phytopharmaceutiques : de l'exposition aux impacts sur la santé humaine et les écosystèmes »

L'axe Recherche et Innovation (axe R&I ou axe 2 du [plan Ecophyto II+](#)), intitulé « Améliorer les connaissances et les outils pour demain et encourager la recherche et l'innovation » vise à mobiliser et structurer les différentes communautés de recherche-innovation pour produire et améliorer les connaissances et les outils nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et des risques associés. Il est copiloté par la DRI du CGDD/ MTES, la DGER/MAA, la DGS/MSS et la DGRI/MESRI

L'axe R&I vise ainsi à mobiliser et orienter l'ensemble du système de recherche-innovation avec de fortes incitations pour la formation et la vulgarisation scientifique, afin d'apporter les connaissances nécessaires pour répondre aux défis posés par la réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques et de leurs impacts, sur la santé et l'environnement.

Pour définir, piloter et mettre en œuvre l'ensemble de ces actions, il s'appuie sur un Comité Scientifique d'Orientation « Recherche et Innovation » (CSO R&I), composé d'une trentaine d'experts ([Plaquette présentant les membres du mandat 2019-2022 du CSO R&I](#)) de différentes disciplines, nommés *intuitu personae* et reconnus pour leurs travaux ou leurs engagements sur tous les aspects relatifs à la protection des cultures et à la réduction des produits phytopharmaceutiques, ainsi que de leurs risques et impacts sur la santé et l'environnement.

Son ambition est de poursuivre le décloisonnement disciplinaire afin de porter une vision globale des enjeux et des solutions pour atteindre les objectifs du plan Ecophyto.

Publié en 2019 dans le cadre de la programmation de l'axe 2 « Améliorer les connaissances et les outils pour demain et encourager la recherche et l'innovation » du plan Écophyto 2+, cet appel à projets de recherche et innovation est **financé par l'OFB** à partir des crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses, pour des projets d'une **durée maximale de 36 mois** et dont le **montant de l'aide demandée est inférieur à 400K€**. La dotation financière de l'OFB prévisionnelle de cet appel était de **2M€**. L'enveloppe est complétée par des fonds complémentaires à hauteur de 530k€ en provenance de l'ITMO Cancer pour 2 projets (PEPS et PESTILYMPH) et de fonds Ecophyto-recherche complémentaires.

Il vise à soutenir les efforts de recherche dans le domaine de la connaissance des impacts des produits phytopharmaceutiques sur la santé et sur les écosystèmes. Les recherches pourront permettre de mieux caractériser les liens entre les expositions à ces substances aux niveaux rencontrés dans l'environnement et la survenue d'effets, en particulier chroniques, notamment du fait des expositions à des faibles doses sur les organismes et/ou les écosystèmes. Les résultats obtenus devront permettre d'appuyer les politiques publiques et notamment la réduction des risques liés aux produits phytopharmaceutiques, conformément au plan Écophyto 2+.

De plus amples informations, ainsi que l'accès à la documentation des différents séminaires de travail et aux fiches de présentation des projets sont disponibles sur la [page EcophytoPIC](#) dédiée à cet appel.

Carte d'identité de l'appel

Nombre de projets sélectionnés	Montant total projets	Montant total subventions	Taux moyen sélection LI	Taux moyen sélection dossiers	Début des projets	Fin des projets
10	6 507 716 €	3 557 545 €	33%	67%	2020	2024

ETAP : Exposition des travailleurs agricoles aux produits phytopharmaceutiques en vergers de pommiers : de la contamination à l'impact endocrinien

36 mois

Responsable scientifique

François LAURENT, INRAE

francois.laurent@inrae.fr



Illustration du contact entre le TA (une, ici) et l'arbre lors de la cueillette des pommes. Crédit photo : E ; Person, INRAE

Partenaires

INRAE TOULOUSE ; INRAE MONTPELLIER ; PHYTOCONTROL ; MSA Midi-Pyrénées Nord

Mots-clés

Pesticides, Exposition, Travailleurs agricoles, Perturbateurs endocriniens, Pommeraie

Financement

Coût total du projet : 774 949.00€
Subvention Écophyto : 400 000.00€

Contexte et principaux objectifs

Les travailleurs agricoles pénètrent, au cours de différentes tâches (mise en place des filets de protection, éclaircissage des fruits et cueillette des fruits) dans des vergers de pommiers traités par des produits phytosanitaires après un délai de carence réglementaire, dit délai de rentrée, sans précaution particulière telle que le port d'équipements de protection individuels et ont donc un contact direct avec des arbres traités.

ETAP établira si la chaîne de contamination par des produits phytosanitaires des travailleurs agricoles lors de leur pénétration dans des vergers de pommiers traités peut avoir un impact sur leur santé en perturbant l'homéostasie cellulaire, métabolique et/ou endo-crinienne.

L'objectif principal d'ETAP est d'obtenir une image réaliste de la chaîne de causalité de l'*Exposome chimique des Travailleurs agri-coles (TA) intervenant dans des vergers de pommiers*, du végétal traité à la potentielle perturbation endocrinienne due aux cocktails de produits phytosanitaires (PP) auxquels ils seraient exposés durant 3 tâches ou activités, la mise en place des filets, l'éclaircissage et la récolte. Cela afin de proposer *in fine* des mesures de prévention pour les TA.

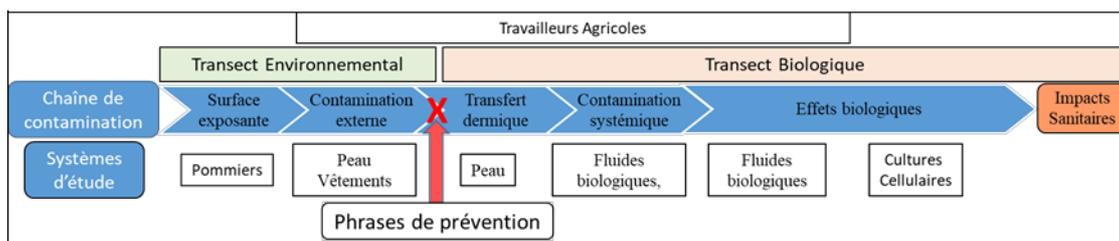


Schéma de principe illustrant la chaîne de transfert des résidus de produits phytosanitaires chez les travailleurs agricoles

De là découlent 2 objectifs plus spécifiques :

(1) Décrire la contamination des TA par les produits phytosanitaires, leur exposome chimique professionnel, au travers de leur contamination par le Dithianon et des PP analytiquement associés, aux cours de ces 3 activités, en mesurant :

- Le niveau de contamination résiduel des végétaux (les pommiers) par les produits phytosanitaires avec lesquels ils sont en contact au moment de leurs présences dans le verger ;
- Leur contamination externe après l'accomplissement de ces différentes tâches ;
- Le taux de transfert dermique *ex vivo* de ces résidus de produits phytosanitaires ;
- Leur contamination interne par l'analyse de prélèvements biologiques (sang, urines et cheveux) ;

(2) Évaluer les conséquences métaboliques et endocriniennes des cocktails de résidus auxquels ils seraient exposés. Un objectif secondaire sera de déterminer des coefficients de transfert dermique de PP sous la forme à laquelle ils sont exposés dans ces activités (résidus secs), en recherchant un lien éventuel entre niveau d'exposition interne et perturbations métaboliques et/ou endocriniennes par des études *in vitro* sur des cellules exposées à des concentrations réalistes de produits phytosanitaires (faibles doses et en mélange des produits phytosanitaires représentatif de la contamination interne.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Les résultats permettront d'identifier les phases de rentrée présentant un risque sanitaire chimique pour les travailleurs agricoles et de mesurer l'impact des faibles précautions prises par les travailleurs agricoles lors de leur rentrée dans des vergers traités malgré les mesures de préventions recommandées. Ce projet générera des connaissances sur la relation entre l'exposition à des mélanges de produits phytosanitaires à faibles doses et de possibles perturbations endocriniennes ou métaboliques chez ces travailleurs.

A partir de ces résultats de données réelles d'exposition des travailleurs agricoles, la co-construction avec ces derniers et les arboriculteurs de nouvelles phrases de prévention permettront l'évolution vers des pratiques plus vertueuses pour la santé humaine des travailleurs agricoles.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

- Dans des revues scientifiques à comité de lecture (Environ Health Perspect, Environ Res, Skin Pharmacol Physiol, Front Endocrinol...)

Articles de valorisation/vulgarisation :

- Dans les revues techniques telles Arboriculture fruitière, Phytoma
- Dans salons spécialisés : SIVAL, Journées techniques Ecophyto Pomme, auprès des préventeurs MSA...

Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Travailleurs acteurs des territoires :

- Diffusion auprès du CTIFL lors des Journées techniques Pomiculture ou des fermes DEPHY en arboriculture.
- Contribution aux supports de formation Certiphyto.

Décideurs aux politiques publiques :

- ANSES

EXPLORA - EXpositions aux Pesticides au stade Larvaire et conséquences sur les traits d'histoire de vie des Ouvrières et des Reines chez *Apis mellifera*

36 mois

Responsable scientifique

Freddie-Jeanne RICHARD, Université de Poitiers
freddie.jeanne.richard@univ-poitiers.fr



Abeille pollinisatrice visitant une fleur avec une pelote de pollen bien charnue. Crédit photo : Freddie-Jeanne Richard

Partenaires

INRAE LE MAGNERAUD

Mots-clés

Exposome, effets sublétaux, RFID, comportement, traits d'histoire de vie

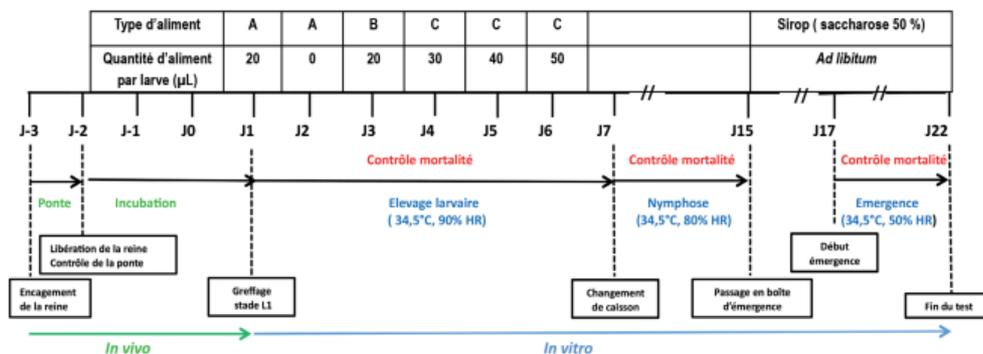
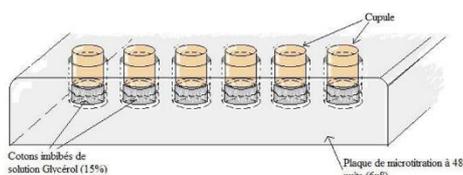
Financement

Coût total du projet : 591 733.00€
 Subvention Écophyto : 313 336.00€

Contexte et principaux objectifs

Les populations de pollinisateurs chutent de façon drastique depuis plusieurs années. Les abeilles sauvages et domestiques sont des agents de pollinisation essentiels pour l'équilibre des écosystèmes, le maintien de la diversité floristique et la production agricole. En milieu naturel, les colonies d'abeilles sont exposées à de multiples facteurs de stress. Bien que les effets de ces facteurs soient examinés attentivement, aucune étude antérieure n'a pu les corréliser aux pertes de colonies à facteur unique. De plus, peu d'études s'intéressent à l'impact des pesticides sur le long terme.

Nous voulons évaluer l'éco-dynamisme des impacts, sur les abeilles (*Apis mellifera*), des expositions à des faibles doses au stade larvaire sur les traits d'histoire de vie des individus adultes, la reconnaissance coloniale, le comportement des ouvrières, ainsi que la physiologie des reines et leur capacité reproductrice. Notre projet ambitieux et novateur permettra de mieux comprendre les effets d'expositions à court et à long terme sur des espèces non cibles.



Greffage et protocole d'élevage in vitro

Notre approche multidisciplinaire permettra également de mesurer les effets sublétaux des pesticides sur des nouveaux paramètres. Notre objectif ultime est de proposer des recommandations sur pesticides afin de préserver la santé et les performances des écosystèmes associés. En plus des retombées scientifiques, les résultats attendus serviront d'aide à la décision pour les différents acteurs de la filière agricole ainsi que les politiques publiques.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Nos travaux visent à mieux comprendre et mieux évaluer l'impact des pesticides sélectionnés, à des doses réalistes, sur le bon fonctionnement de la colonie via l'impact sur les individus qui la composent (les ouvrières et la reine). Notre projet permettra de considérer les effets non intentionnels sur une espèce non-cible et d'évaluer les impacts des pesticides testés à faible dose sur leur santé. Afin d'encourager les changements de pratiques sur les parcelles mellifères, nos résultats contribueront à une meilleure évaluation des risques afin de proposer une méthode de suivi (OCDE) à partir d'outils moderne comme les puces RFID.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

- Au moins 2 congrès scientifiques parmi les suivants : European Union of Social Insects (Toulouse Automne 2021) ; 19ème International Union of Social Insects (San Diego, July 2022) ; 9th Congress of Apidology (Serbie, septembre 2022) ; 48ème congrès d'Apimondia (Chili 2023). International congrès of chemical ecology
- 1 ou 2 congrès nationaux : IUSSI section Française (2022)
- Des publications dans des revues scientifiques (revues potentielles : Behavioural ecology, Ecotoxicology, J Chem Ecol, Insectes sociaux and in some Open access journals (BMC Biology, Plos Biology; Frontiers); Apidology, J Apic Res)

Articles de valorisation/vulgarisation :

- Abeilles de France
- Microscop

Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

- Partenariat avec l'ADA Nouvelle Aquitaine et la Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle Aquitaine

Autres valorisations :

- Conférences de vulgarisation (Fête de la science, Université interâges et autres associations), enseignements, presse écrite

GEO-K-PHYTO : Dispositif de surveillance épidémiologique des cancers en lien avec les expositions environnementales aux produits phytopharmaceutiques agricoles en France

36 mois

Responsable scientifique

Alain MONNEREAU, Institut Bergonié - CHU Bordeaux

a.monnerEAU@bordeaux.unicancer.fr

Partenaires

Institut Bergonié - CHU Bordeaux ; IGN

Mots-clés

Surveillance sanitaire, Intelligence Artificielle, Spatialisation, Cancer, Environnement

Financement

Coût total du projet : 774 949.00€

Subvention Écophyto : 400 000.00€

Contexte et principaux objectifs

Les derniers résultats des études épidémiologiques ont ravivé l'inquiétude des riverains des zones traitées par des pesticides d'autant plus que la France est l'un des premiers consommateurs d'Europe de pesticides agricoles. **En France, il existe peu d'information sur l'impact sanitaire des pesticides lié au voisinage d'activités agricoles recourant à l'épandage de pesticides en population générale (riverains).** Le dernier Plan cancer préconise de développer des travaux sur les effets de santé en lien avec l'exposition aux pesticides au regard du niveau de preuve scientifique actuel.

L'objectif du présent projet est de mettre en place un **dispositif de surveillance épidémiologique des cancers de l'adulte** en lien avec les expositions environnementales aux phytopharmaceutiques des riverains de zones agricoles en caractérisant **l'exposition individuelle** et **les effets de santé**.

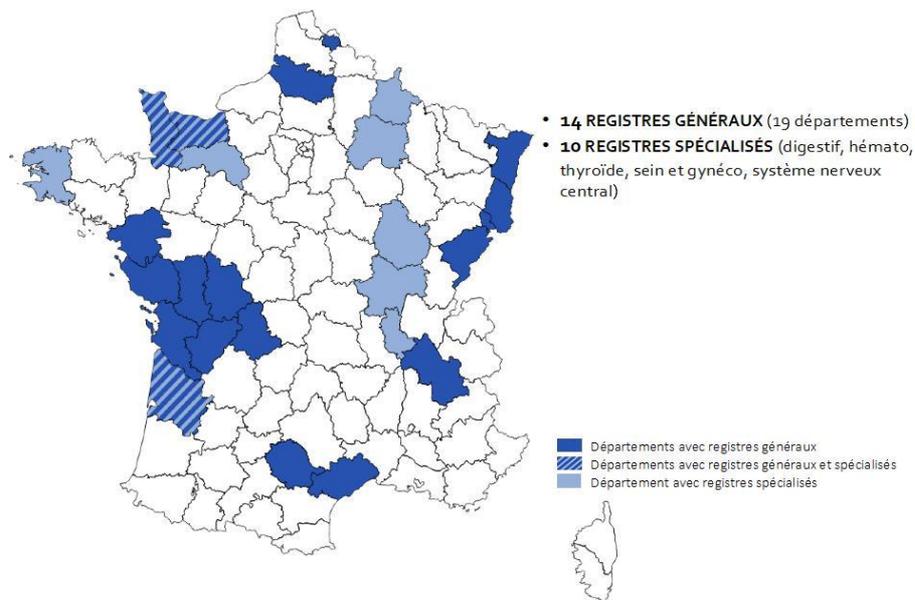


Figure : Carte de l'ensemble des registres du cancer de France métropolitaine participant au réseau FRANCIM au 1^{er} janvier 2020

Pour ce faire, le recours à des données de description localisée de l'occupation et l'usage agricole du sol à grande échelle, précises, conformes à la réalité terrain et mises à jour est indispensable, mais non disponible actuellement. Le **caractère novateur de ce projet repose sur l'utilisation de l'intelligence artificielle** et de procédés automatiques de télédétection développé par l'IGN permettant d'obtenir des informations sur l'occupation du sol plus fiable et plus régulière que ce qui existe actuellement. Ces **données environnementales** seront ensuite **croisées avec les données sanitaires disponibles** grâce aux **registres des cancers du réseau FRANCIM (1,3 millions de cas en base)**, en premier lieu sur les hémopathies malignes (10% des cancers) dont la présomption de lien avec l'exposition aux pesticides est forte. Le lieu de résidence du patient au diagnostic sera géocodé afin d'analyser la relation entre l'exposition résidentielle et le risque de cancer.

Ce projet permettra *in fine* **d'appuyer les politiques publiques dans la mise en place d'actions de santé publique et de réduction des risques environnementaux sur la santé humaine.**

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Cette étude permettra de mettre en place un système de surveillance ayant pour finalité d'évaluer l'impact de la résidence à proximité de cultures utilisant des produits phytopharmaceutiques et le risque de survenue de cancers en population générale. Ce dispositif devrait **répondre aux attentes des riverains à proximité de ces zones et favoriser des prises de conscience.**

Il pourra être valorisé auprès des pouvoirs publics locaux et nationaux pour alimenter et aider à l'évaluation de programmes qui vont dans le sens de la rationalisation de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques dans certains types d'agricultures comme par exemple VITIREV, le programme d'innovation pour les territoires viticoles porté par la région Nouvelle-Aquitaine.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

Une publication dans une revue internationale caractérisant le risque de survenue d'une hémopathie maligne selon le type et la proximité aux cultures environnantes.

Articles de valorisation/vulgarisation :

- Des données géographiques vignes et vergers en Open Data
- Un rapport sur la méthode de production des données géographiques

NEUROPHYTO - Evaluation des effets sur le neurodéveloppement de l'exposition prénatale et postnatale aux produits phytopharmaceutiques

36 mois

Responsable scientifique

Florence Zeman, INERIS

florence.zeman@ineris.fr



Partenaires

INERIS ; Luxembourg Institute of Health ; IRSET-INSERM ; UDP-INSERM

Mots-clés

Neurodéveloppement, produits phytosanitaires, exposition prénatale et postnatale

Financement

Coût total du projet : 591 857.32€

Subvention Écophyto : 400 000.00€

Contexte et principaux objectifs

Les périodes prénatale et néonatale constituent des fenêtres de sensibilité particulières vis-à-vis des contaminants chimiques de l'environnement. Un nombre croissant d'études épidémiologiques et toxicologiques suggère que l'exposition aux pesticides pendant ces périodes pourrait impacter la santé des enfants à la naissance ainsi que leur développement, avec des retentissements possibles tout au long de la vie.

Le projet NEUROPHYTO a comme premier objectif de décrire l'exposition de 200 enfants de la cohorte nationale Elfe à une large gamme de produits phytosanitaires, allant de la période *in utero* aux 3 ans et demi grâce aux dosages de biomarqueurs d'exposition dans les urines et dans les cheveux. Ces nouvelles données permettront de dresser un bilan de l'exposition prénatale à la petite enfance aux produits phytosanitaires en France.

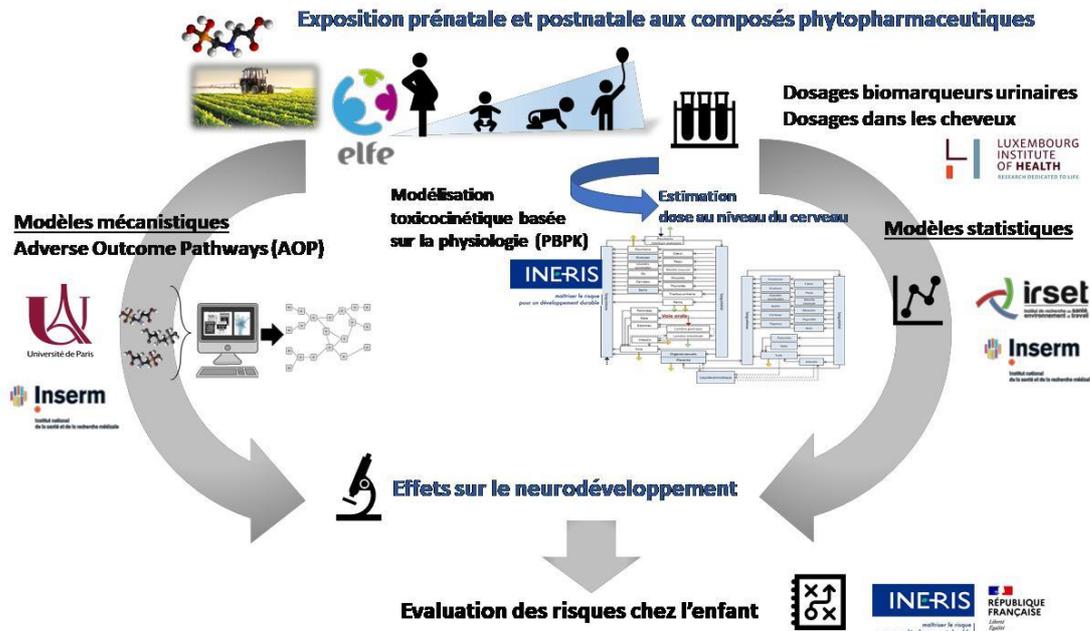


Schéma de principe du projet avec les actions de chaque partenaire

Une évaluation de l'exposition interne notamment au niveau de tissus cibles tels que le cerveau sera réalisée grâce à des modèles toxicocinétiques à fondement physiologique pour la petite enfance. L'évolution et l'hétérogénéité temporelle (variabilité entre individus) seront considérées lors de fenêtres de sensibilité spécifiques au neurodéveloppement. Une fois ces profils de doses internes établis pour les enfants, deux grands volets seront mis en œuvre afin de développer les connaissances sur les liens entre expositions et effets sur le neurodéveloppement.

Un premier volet sera consacré à la mise en œuvre d'une approche épidémiologique basée sur l'étude des données sur le développement neuropsychologique et moteur des enfants de la cohorte Elfe. Contrairement à l'approche classique utilisant les dosages de biomarqueurs comme marqueurs d'exposition, des associations seront recherchées à partir des exposition internes (sang) et à l'organe cible (cerveau) mesurées et/ou simulées par modélisation toxicocinétique.

Le second volet sera dédié à l'amélioration des connaissances mécanistiques sur les liens entre l'exposition aux produits phytosanitaires et l'apparition de troubles neurodéveloppementaux, *via* des méthodologies innovantes. Des modèles computationnels seront développés et de nouveaux 'adverse outcome pathways' (AOPs) seront proposés.

Ce projet permettra d'appuyer les politiques publiques en apportant des éléments ciblés sur les fenêtres de sensibilité pré et post-natales ainsi qu'une analyse des valeurs toxicologiques de référence existantes incluant la proposition de valeurs dédiées à l'évaluation des risques d'effets neurodéveloppementaux chez les enfants.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Le projet NEUROPHYTO permettra l'acquisition de nouvelles données sur l'exposition des jeunes enfants français pour une large gamme de produits phytosanitaires. Environ 200 dosages de pesticides dans les cheveux et les urines des enfants de la cohorte Elfe (3.5 ans) seront réalisés, ce qui permettra de prédire à l'aide des modèles développés leurs doses internes notamment dans le sang et le cerveau.

Dans le cadre de l'évaluation des risques des enfants pour l'exposition à ces substances, les valeurs toxiques de référence pour le chlorpyrifos et pour certains pyréthriinoïdes seront révisées et mises à jour si nécessaire. Des valeurs d'indicateurs biologiques (concentration de biomarqueurs urinaires) spécifiques aux enfants pourront être proposées pour le chlorpyrifos et pour certains pyréthriinoïdes.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

Les résultats de dosages de pesticides dans les urines et les cheveux des enfants Elfe, le développement de modèles (PBPK et AOP) ainsi que les résultats des travaux menés afin d'investiguer de potentiels effets sur le neurodéveloppement feront l'objet de publications scientifiques à revue internationale.

Articles de valorisation/vulgarisation :

A la fin du projet, les nouvelles données générées seront intégrées à la base de données (PANDORA) de la cohorte nationale Elfe (projet France cohortes), qui pourront ensuite être mises à disposition d'autres équipes scientifiques après un délai d'exclusivité. En particulier seront livrés à la cohorte, pour chacun des enfants :

- Les résultats de dosages de pesticides dans les cheveux et les urines
- Les doses internes calculées dans le sang et dans le cerveau
- L'exposition estimée à ces substances des enfants Elfe réalisée à partir des données de biosurveillance grâce à la modélisation (dosimétrie inverse)

Un rapport pour la cohorte Elfe décrivant les méthodologies mises en œuvre pour générer ces données sera rédigé dans le cadre du projet afin de rendre accessible les données.

PEPS : Exposition professionnelle aux Pesticides en milieu professionnel agricole et cancers de la Prostate et du Sein

36 mois

Responsables scientifiques

Pierre LEBAILLY, Centre François Baclesse

p.lebailly@baclesse.unicancer.fr



PESTIMAT

Logos des 2 programmes qui permettront la réalisation du projet (crédits AGRICAN et PESTIMAT)

Partenaires

Centre François Baclesse ; INSERM-Équipes ANTICIPE et EPICENE

Mots-clés

Pesticides ; agriculture ; expositions professionnelles ; cancers du sein ; cancers de la prostate

Financement

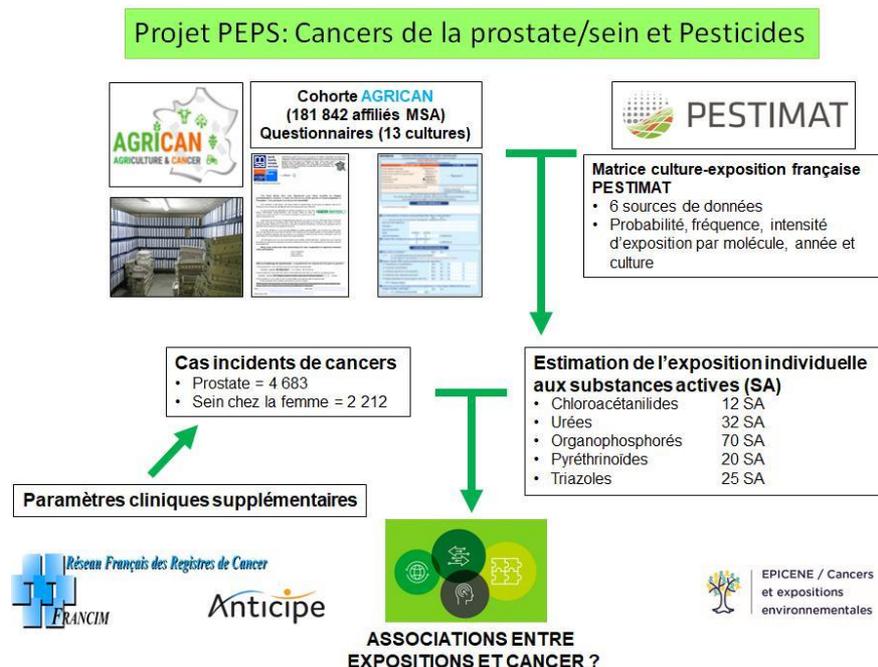
Coût total du projet : 534 741.60€

Subvention ITMO Cancer : 374 440.80€

Contexte et principaux objectifs

En France, le cancer du sein est le premier cancer féminin en incidence et en mortalité et celui de la prostate est le premier cancer masculin en incidence et le troisième en mortalité. Parmi les facteurs de risque suspectés ou évoqués figure l'exposition professionnelle aux pesticides ou à certains pesticides. Ainsi, deux expertises menées par l'INSERM (2013 et mise à jour 2019) ont conclu à un niveau de preuve fort entre exposition professionnelle aux pesticides et risque de cancers de la prostate. Concernant le cancer du sein, les données sont bien moins nombreuses et ne permettent pas d'arriver à ce niveau de conclusions, néanmoins certaines études ont montré un lien entre le risque de cancer du sein et l'utilisation professionnelle de pesticides en général.

D'autre part, les cancers du sein et de la prostate touchent des organes hormonodépendants, et une partie des tumeurs se développant à partir de ces organes sont elles-mêmes hormonodépendantes. Or, de nombreux pesticides possèdent des propriétés de perturbation endocrinienne, oestrogénique ou anti androgénique.



Principe du projet

Le projet PEPS a pour objectif d'étudier les associations entre l'exposition professionnelle en milieu agricole à 5 familles de pesticides très utilisées en France et le risque de cancer du sein ou de la prostate en tenant compte de l'agressivité du cancer de la prostate et du profil moléculaire pour les cancers du sein : (1) exposition aux fongicides triazoles et herbicides chloroacétanilides et urées substituées, familles chimiques quasiment non étudiées en épidémiologie et cancer de la prostate ; (2) exposition aux insecticides pyréthrinoïdes (très utilisés aussi en population générale) et organophosphorés et cancer du sein. La population de l'étude sera constituée des participants de la cohorte AGRICAN comprenant 181 842 affiliés MSA, qui fournira aussi les données concernant les cancers et les facteurs de confusion potentiels. L'exposition à chacune des 5 familles de pesticides (représentant 159 substances actives) sera estimée et décrite (nombre de personnes exposées, types de cultures, score d'exposition,...) en croisant les données du questionnaire d'inclusion d'AGRICAN avec celles de la matrice culture-exposition PESTIMAT, qui a pour objectif de reconstituer les probabilité, fréquence et intensité d'exposition des agriculteurs français métropolitains aux pesticides, pour chaque année et pour les 11 cultures les plus fréquentes, depuis 1950.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Les données produites par le projet de recherche concerneront des familles chimiques largement vendues en France, et très peu étudiées en termes d'effets chroniques de santé. La caractérisation des relations dose-effet permettra une contribution significative à la connaissance des effets de santé, fondant la prise de décision. Pour les femmes, une meilleure connaissance de leurs expositions directes mais aussi indirectes à certains pesticides et du lien avec le cancer du sein, doit permettre de mettre en œuvre une démarche de prévention adaptée. Ainsi, les professionnels de la prévention bénéficieront de ces travaux. Les enjeux de santé sont reconnus comme un moteur fort pour réduire les usages de pesticides. Une meilleure connaissance de ceux-ci, sur des cancers qui touchent un grand nombre d'individus, ne peut que contribuer à faire modifier les pratiques et à atteindre les objectifs du Plan Ecophyto II+.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

1 publication par famille chimique et par cancer dans des revues internationales à comité de lecture, participation aux congrès (EPICOH/ICOH, ISEE, ADEREST, congrès national de médecine et santé au travail,...)

Articles de valorisation/vulgarisation :

Auprès des membres de la cohorte AGRICAN et du grand public, via le site internet (www.agrican.fr) et les bulletins d'information périodiques.

Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Les résultats seront présentés, localement et nationalement, à la MSA, à d'autres organisations agricoles, structures de formation, agences sanitaires française notamment dans le cadre de la PhytoPharmacoVigilance et européenne...

Autres valorisations :

Site internet destiné en premier lieu aux professionnels de santé au travail (mais accessible à tous), permettant de connaître les familles et substances actives pesticides potentiellement utilisées, à partir de données de cultures et d'années fournies par les patients/salariés (www.pestimat.fr accessible d'ici fin 2021)

PESTIFERTI : Exposition environnementale de produits phytosanitaires à effet perturbateur endocrinien : un lien avec l'infertilité féminine ?

36 mois

Responsable scientifique

Joëlle DUPONT, INRAE Centre Val de Loire

joelle.dupont@inrae.fr



Zone d'étude du projet

Partenaires

BGRM Direction Régionale Centre Val de Loire ; LigAir ; Hospice Civil de Lyon ; Laboratoire Biologie de la reproduction CECOS ; INRAE LAS ; INRAE INFOSOL ; INRAE PRC ; CHRU Tours ; Clinique PSLV Tours

Mots-clés

Fertilité féminine, perturbateurs endocriniens, pesticides

Financement

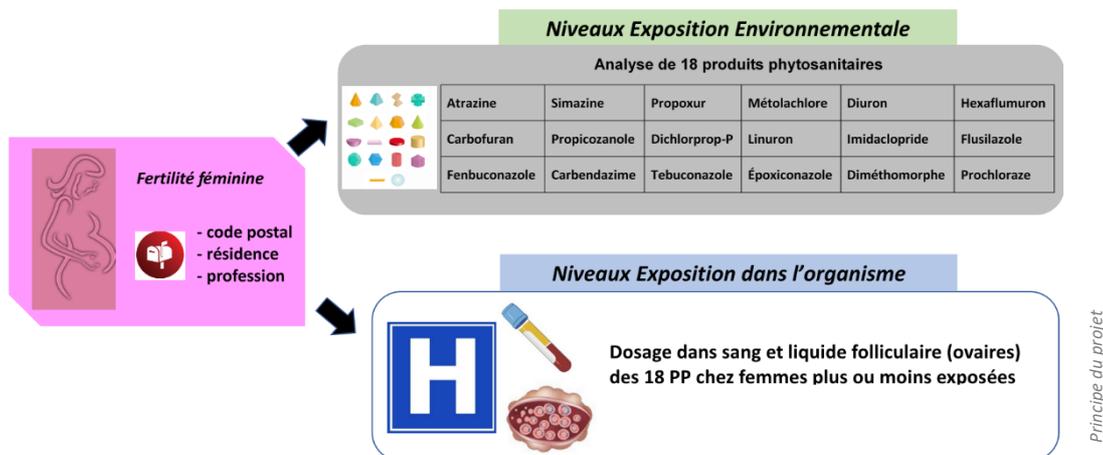
Coût total du projet : 739 335.00€

Subvention Écophyto : 392 200.00€

Contexte et principaux objectifs

PESTIFERTI déterminera l'impact d'une exposition environnementale (eaux, sols, air) de 18 substances actives de produits phytosanitaires qualifiées de perturbateur endocrinien (PE) (atrazine, simazine, propoxur, métolachlore, diuron, hexaflumuron, carbofuran, propiconazole, dichlorprop-P, linuron, imidaclopride, flusilazole, fenbuconazole, carbendazime, tebuconazole, époxiconazole, diméthomorphe, prochloraze) et métabolites sur les infertilités féminines.

Ces substances ont été sélectionnées en termes d'exposition avec une part hydrique supérieure à 1% de l'exposition alimentaire totale d'après un rapport d'étude de l'ANSES. Même si la plupart de ces substances sont aujourd'hui retirées du marché, elles sont encore pour certaines régions présentes dans les nappes phréatiques à des doses élevées, excédant les valeurs réglementaires. En effet, certaines s'avèrent plus persistantes que prévu et d'autre part des dérogations ont parfois été accordées expliquant pourquoi nous les retrouvons dans l'environnement.



Principe du projet

Les objectifs de PESTIFERTI sont de :

1. Déterminer depuis 1990 les niveaux d'exposition environnementale (eaux, sols et air dans la mesure du possible, car au niveau de l'air, beaucoup moins de données sont disponibles) des 18 substances et métabolites associés auxquelles ont pu être exposées toutes les patientes infertiles ayant fréquenté au moins un des 5 centres d'Assistance Médicale à la Procréation (AMP) situés sur le territoire national, en région Centre, Lyon et Paris, sur leur lieu d'habitation et leur lieu professionnel.
2. Déterminer les niveaux d'exposition professionnelle de ces patientes.
3. Rechercher un lien éventuel entre la pathologie de ces patientes et ces niveaux d'exposition (environnemental et professionnel).
4. Déterminer les niveaux d'expositions des 18 substances et métabolites dans le plasma sanguin et le liquide folliculaire (liquide en contact avec l'ovocyte) chez 60 à 80 patientes sélectionnées de par leurs expositions professionnelles et environnementales et leur mode de vie, en comparaison avec des patientes fertiles témoins (patientes en protocole d'AMP pour raison masculine).
5. Déterminer un lien potentiel entre les concentrations des 18 substances et métabolites dans les fluides biologiques des patientes et leurs caractéristiques socio-démographiques, leur mode de vie, leurs expositions professionnelles et environnementales et les paramètres de qualité des gamètes et de réussite ou non de la fécondation in vitro/gestation.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

PESTIFERTI permettra l'acquisition de données nouvelles sur les niveaux de contamination des sols pour ces 18 molécules actives et métabolites. Elles serviront à l'évaluation du risque sanitaire pour les populations d'une contamination via la matrice sol, avec la création d'une cartographie des contaminations des sols pour ces pesticides. Le croisement avec les données des eaux souterraines identifiera des liens directs ou non, de contamination entre ces 2 compartiments environnementaux.

Ces données seront mises en parallèles avec les informations sur les patientes (lieu de travail, domicile, trajet), afin d'identifier des liens entre infertilité et voies d'exposition environnementale à ces composés. Cela pourra permettre, selon les résultats scientifiques du projet, d'identifier certains composés (ou familles de composés) pour lesquels il faudrait être vigilant quant à leur utilisation, vis-à-vis de populations sensibles.

Les résultats attendus de ce projet auront des applications potentielles fortes en termes d'appui aux politiques publiques.

Le contenu en pesticides encore inconnu dans les sols de plusieurs régions sera diffusé dans le respect de la RGPD auprès d'un public bien défini (par exemple acteurs territoriaux). Au niveau des sols, PESTIFERTI va mettre au point des méthodes d'analyse spécifiques pour 7 des 18 pesticides étudiés.

- Ce savoir-faire pourra potentiellement être valorisé économiquement (dossier technique secret transférable à une entreprise via une licence).
- Les données collectées de manière anonyme sur les patientes permettront d'établir une base de données qui pourra être utile pour des modélisations et autres analyses.
- PESTIFERTI permettra aussi de constituer une banque de fluides biologiques humains qui seront indispensables pour valider de nouveaux indicateurs de pathologies en lien ou non avec des polluants environnementaux.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

- 1 publication scientifique et des présentations à des congrès sur les concentrations des 18 produits phytopharmaceutiques et leurs métabolites secondaires qui auront été déterminés.

Articles de valorisation/vulgarisation :

Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

PESTILYMPH : Lymphomes Non Hodgkiniens et Pesticides

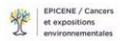
36 mois

Responsable scientifique

Séverine TUAL, Centre François Baclesse

tual-s@baclesse.unicancer.fr

unicancer NORMANDIE - CAEN

**Partenaires**

Centre François Baclesse ; INSERM-Équipes ANTICIPE et EPICENE

Mots-clés

Hémopathies malignes lymphoïdes, pesticides, cohorte, exposition professionnelle, agriculture

Financement

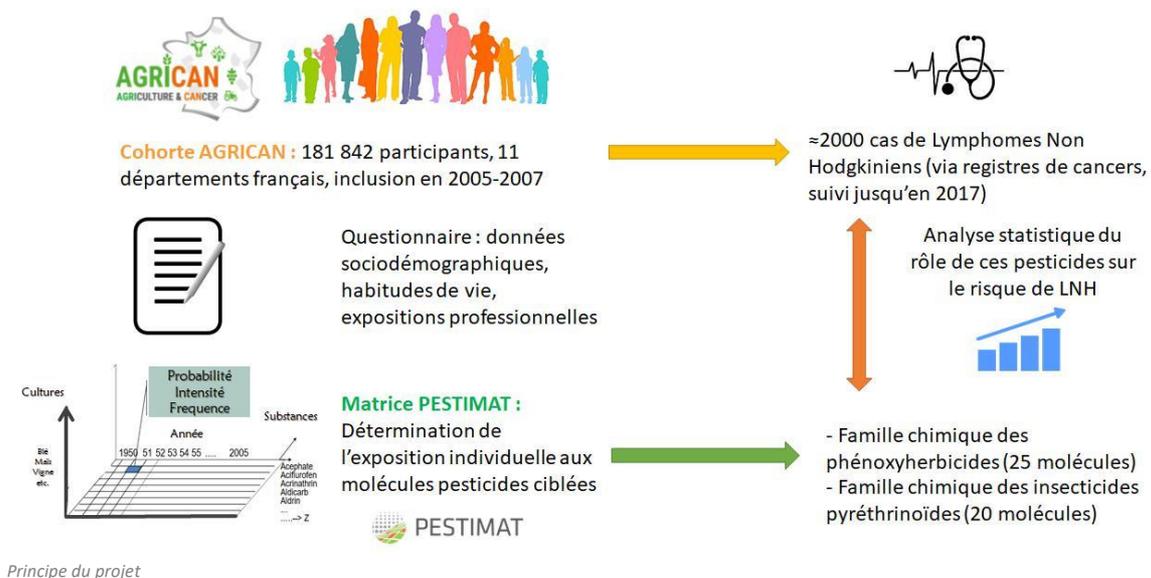
Coût total du projet : 279 672.00€

Subvention ITMO Cancer : 155 584.00€

Contexte et principaux objectifs

Les Hémopathies Malignes Lymphoïdes (HML)* sont des cancers hématologiques fréquents en France (≈26 000 nouveaux cas/an) regroupant notamment les myélomes multiples (MM), les leucémies lymphoïdes chroniques/lymphomes lymphocytiques et les lymphomes diffus à grandes cellules B. Les agriculteurs ont un risque augmenté de développer ces cancers, en particulier en raison de leur exposition professionnelle aux pesticides avec un niveau de preuve élevé pour les Lymphomes Non Hodgkiniens et myélomes multiples (expertises collectives de l'INSERM de 2013, mise à jour 2021). Un lien est suspecté avec les phénoxyherbicides (spécifiquement pour 2 molécules), sur la base de 12 études, dont certains sont encore autorisés en France et utilisés notamment par la population générale (exemple : 2,4D). Cette molécule, le 2,4D, a été classée en cancérigène possible par le Centre International de Recherche sur le Cancer.

Parmi les 25 molécules utilisées en France, l'agence de protection de l'environnement (US-EPA) a évalué 6 molécules comme cancérigènes probables ou possibles (ou preuve suggestive). La famille des insecticides pyréthrinoïdes apparaît également intéressante à explorer, car (i) très peu documentée dans la littérature, (ii) molécules utilisées sur cultures mais aussi comme insecticides sur animaux dont les effets sur les HML sont inconnus (iii) famille chimique la plus vendue parmi les insecticides avec un usage actuel de certaines molécules par la population générale. L'EPA a classé 4 insecticides comme cancérigènes possibles.



*Excepté Lymphomes de Hodgkin et Leucémies aigües lymphoblastiques

Le projet PESTILYMPH a pour objectif d'étudier les associations entre l'exposition professionnelle en milieu agricole à ces deux familles chimiques (représentant 45 substances actives), et le risque d'HML. La population de l'étude sera constituée des participants de la cohorte AGRICAN (plus de 181 000 affiliés MSA, 11 départements) pour lesquels les diagnostics de cancers sont renseignés par les registres de cancers. L'exposition aux 2 familles de pesticides sera estimée et décrite (nombre de personnes exposées, types de cultures, score d'exposition,...) en croisant les données du questionnaire d'inclusion d'AGRICAN avec celles de la matrice culture-exposition PESTIMAT, qui a pour objectif de reconstituer les probabilité, fréquence et intensité d'exposition des agriculteurs français métropolitains aux pesticides, pour chaque année et pour les 11 cultures les plus fréquentes, depuis 1950.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Ce projet permettra

- (1) D'estimer les expositions professionnelles à 2 familles chimiques de pesticides, comprenant des molécules encore utilisées par la population agricole et générale.
- (2) De connaître les effets à long terme de l'exposition à ces familles chimiques (≈45 pesticides) au travers de leur utilisation sur cultures mais aussi sur animaux, sur certains cancers hématologiques, en explorant les relations dose-effet.

Ces nouvelles données épidémiologiques pourront être utiles dans les futures évaluations des molécules pesticides concernant les effets de santé sur le long terme et également dans les actions de prévention auprès des professionnels agricoles afin de modifier les pratiques vers une réduction de l'usage de pesticides et atteindre les objectifs du Plan Ecophyto II+.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

1 publication par famille chimique dans des revues internationales à comité de lecture, participation aux congrès (EPICOH/ICOH, ISEE, ADEREST, congrès national de médecine et santé au travail,...)

Articles de valorisation/vulgarisation :

Auprès des membres de la cohorte AGRICAN et du grand public, via le site internet (www.agrican.fr) et les bulletins d'information périodiques.

Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Les résultats seront présentés, localement et nationalement, à la MSA, à d'autres organisations agricoles, structures de formation, agences sanitaires française et européenne...

Autres valorisations :

Un site internet destiné en premier lieu aux professionnels de santé au travail (mais accessible à tous), permettant de connaître les familles et substances actives pesticides potentiellement utilisées, à partir de données de cultures et d'années fournies par les patients/salariés.

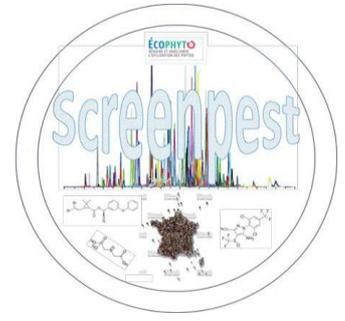
SCREENPEST : Développement et mise en œuvre d'une nouvelle approche de criblage à large échelle pour une caractérisation étendue de l'exposition de l'Homme aux pesticides

36 mois

Responsable scientifique

Laurent DEBRAUWER, INRAE

laurent.debrauwer@inrae.fr



Logo du projet SCREENPEST

Partenaires

INRAE ; ONIRIS ; EHESP ; INSERM ; CRESS-EREN

Mots-clés

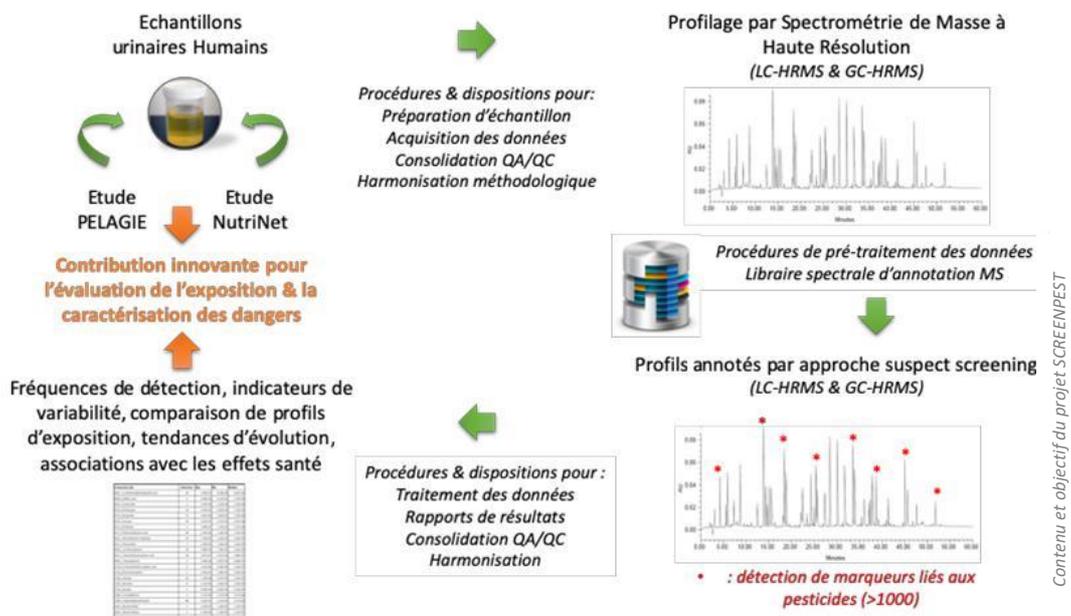
Exposome, chimique, HRMS, pesticides, risque sanitaire, santé humaine

Financement

Coût total du projet : 952 942.50€
Subvention Écophyto : 363 911.00€

Contexte et principaux objectifs

L'impact de l'exposition aux pesticides sur la santé humaine est une préoccupation majeure de santé publique. Son évaluation dans un contexte d'exposition ubiquitaire nécessite au préalable la caractérisation la plus exhaustive et précise possible de l'exposition interne des individus. Actuellement, les expositions sont évaluées soit par des méthodes indirectes via l'estimation de l'exposition externe (questionnaires), soit par des approches de biosurveillance via des méthodes ciblées qui ne permettent la quantification que d'un nombre limité de substances préalablement sélectionnées. Ces deux stratégies ne rendent pas compte de la complexité réelle des expositions et se heurtent aux volumes d'échantillons -souvent très faibles- pour des analyses aussi rigoureuses et sensibles que possible. Dans ce contexte, le projet SCREENPEST vise à proposer une méthodologie de caractérisation à large échelle de l'exposition interne de l'Homme aux pesticides, basée sur une approche innovante dite de « profilage de suspects », utilisant les développements les plus récents de la spectrométrie de masse à haute résolution, et permettant de cribler simultanément plusieurs milliers de marqueurs potentiels.

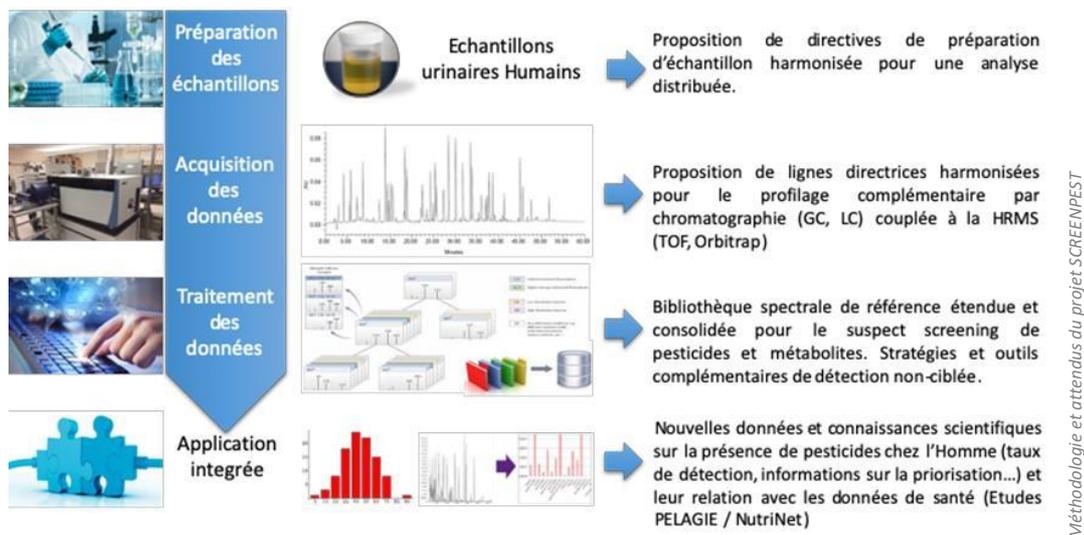


L'approche proposée intègre en premier lieu la constitution d'une base de données incluant les identifiants (nom, InchiKey, N°CAS, formule brute, masse moléculaire...) de plusieurs milliers de produits phytopharmaceutiques et leurs métabolites (pour prendre en compte les biotransformations des composés parents pour une recherche de biomarqueurs pertinents). L'objectif est ensuite de développer une méthode analytique permettant de réaliser un criblage le plus exhaustif possible de ces pesticides et de leurs métabolites présents dans la matrice biologique étudiée, ici l'urine.

Cette méthodologie innovante, reposant sur un nouveau paradigme analytique, permettra de progresser vers une connaissance plus globale de l'exposome chimique des populations au service d'une priorisation des marqueurs (nature, mélanges, concentrations) à considérer, tant pour les études de caractérisation du danger, que pour l'évaluation des risques associés. Le projet SCREENPEST s'attachera à appliquer cette approche de rupture à des prélèvements urinaires issus de la cohorte mère-enfant PELAGIE et de la cohorte NutriNet-Santé pour générer des données sur un large panel de marqueurs d'exposition et tester leurs associations avec des paramètres pertinents de santé chez les sujets sélectionnés. Les résultats attendus visent à pouvoir fournir un soutien plus précis à l'évaluation de l'exposition et au positionnement d'alerte précoce dans le contexte du lien environnement-santé, notamment sur des substances émergentes pour une prise de décision anticipée via les politiques de santé publique.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Les résultats attendus concernent la production d'une base de données spectrales unique et d'un protocole analytique innovant et standardisé pour l'analyse large spectre de pesticides dans les matrices Humaines.



Ceci constituera le socle indispensable :

- i) Pour la génération de données originales françaises d'exposition aux pesticides en population générale incluant un nombre encore jamais atteint de marqueurs ;
- ii) Pour l'identification des substances les plus contributrices à l'exposition en vue d'une priorisation utile à la caractérisation du danger et à l'évaluation des risques ;
- iii) Pour étudier les déterminants des expositions ;
- iv) Pour tester l'hypothèse d'associations entre exposition et paramètres de santé, en tenant compte des effets de mélange encore très peu considérés en santé environnementale.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

Communications orales dans des congrès nationaux et internationaux (e.g. Congrès du Groupe Français de recherches sur les Pesticides, European Congress of Public Health, ISES Conference, International Mass Spectrometry Conference...) et articles scientifiques dans des revues internationales à comité de lecture (et dépôt associé dans une archive ouverte) sur la méthodologie intégrée développée et sur la mise en évidence des expositions à des mélanges de pesticides et leurs conséquences possibles sur la santé telles que révélées sur les deux cas d'étude sélectionnés.

Articles de valorisation/vulgarisation :

Revues professionnelles (e.g. Phytoma, France agricole, Revue Santé Publique de la SFSP...).

Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Présentation aux chambres d'agriculture, aux agences (e.g. CES phyto et/ou GT Indicateurs Biologiques d'Exposition – IBE de l'ANSES).

Autres valorisations :

L'ensemble des valorisations du projet seront accessibles librement sur le portail EcophytoPIC-GECO.

TAPIOCA : Caractériser l'exposition chronique aux produits de transformation des produits phytopharmaceutiques et leurs effets écotoxiques dans les milieux aquatiques

36 mois

Responsable scientifique

Christelle MARGOUM, INRAE Lyon-Grenoble

christelle.margoum@inrae.fr

Milieu aquatique.
Crédit photo INRAE—
UR Riverly, Villeurbanne



Partenaires

INRAE UR Riverly ; INRAE UR EABX ; INRAE UR Écosys ; Université de Clermont Auvergne LMGE ; Université de Lyon UMR ISA

Mots-clés

Métabolites, pesticides, analyse non ciblée, écotoxicité, potentiel de transfert

Financement

Coût total du projet : 641 873.00€

Subvention Écophyto : 398 552.40€

Contexte et principaux objectifs

Après application sur les cultures, les substances actives de produits phytopharmaceutiques (PPP) sont soumises à divers processus qui gouvernent leur devenir et leur transfert dans les différents compartiments de l'environnement. Les produits phytopharmaceutiques peuvent se dégrader en produits de transformation (TP), en fonction de leurs caractéristiques et des conditions physico-chimiques du milieu. À ce jour, bien que l'importance des produits de transformation du point de vue toxicologique, écotoxicologique ou environnemental soit mise en avant dans le règlement européen 1107/2009, seuls quelques produits sont bien identifiés et inclus dans les listes de substances prioritaires DCE. Pour pallier certaines de ces lacunes, nous chercherons à vérifier les hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1** : les produits de transformation, bien que peu recherchés, se retrouvent en grand nombre et à très faibles concentrations dans les milieux aquatiques.
Objectif 1 : mettre au point des méthodes de recherche et d'identification de produits de transformation de quelques produits phytopharmaceutiques sélectionnés.
- **Hypothèse 2** : les produits de transformations peuvent avoir un potentiel écotoxique différent de la substance active mère.
Objectif 2 : améliorer les connaissances des effets non intentionnels sur les communautés microbiennes et les macroinvertébrés aquatiques d'une sélection de produits phytopharmaceutiques i) en considérant les effets chroniques long terme de leurs produits de transformation sur la réponse de communautés microbiennes et d'un crustacé choisis comme espèces modèles et ii) en évaluant si ces effets sont influencés par 2 contaminants dont la présence est généralisée dans les milieux aquatiques (glyphosate et AMPA, considérés ici comme facteurs confondants).
- **Hypothèse 3** : les processus de dégradation et de transfert des produits de transformations sont variables dans le temps et l'espace en fonction de la période d'application de la molécule mère, de ses caractéristiques et des conditions environnementales ; ce qui induit des dynamiques et niveaux de présence dans les cours d'eau difficiles à anticiper.
Objectif 3 : tester l'apport d'outils de prédiction des propriétés de dissipation et de transferts hydriques de produits de transformation de produits phytopharmaceutiques pour mieux cerner leur potentiel de présence dans les milieux naturels (sol, nappe superficielle, cours d'eau) en petits bassins agricoles.

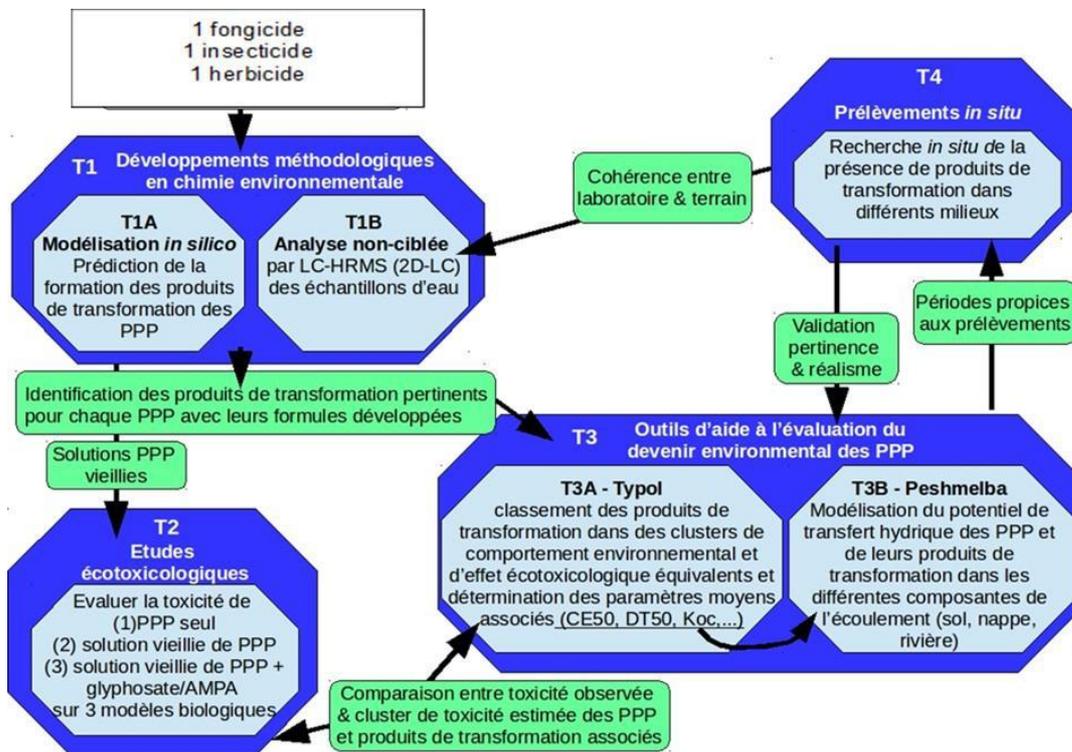


Fig.1 : Organisation des différentes approches développées et de leurs liens dans le projet TAPIOCA

Le projet TAPIOCA propose le couplage d'approches analytiques, écotoxicologiques et de modélisations pour améliorer la caractérisation i) des niveaux d'expositions chroniques aux produits de transformations de produits phytopharmaceutiques sélectionnés dans le projet (1 fongicide, 1 insecticides et 1 herbicide), et ii) des effets associés sur un panel d'organismes aquatiques.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

TAPIOCA apportera des connaissances et des outils pour mieux évaluer le lien exposition/effets des produits phytopharmaceutiques dans les milieux aquatiques, en renforçant la prise en compte des produits de transformations. La complémentarité des approches contribuera à caractériser le risque écotoxique et le potentiel de transfert de ces produits de transformations.

Les informations issues du projet TAPIOCA permettront de guider l'évolution des politiques publiques pour i) encourager la réduction de l'utilisation de produits en lien avec leur devenir et leurs effets, ii) suivre l'efficacité des mesures visant à réduire l'utilisation de certains produits phytopharmaceutiques et leurs impacts écologiques, en considérant également les produits de transformations et/ou iii) adapter les procédures d'autorisations et de retraits et ainsi favoriser l'émergence de produits de substitution, voire l'évolution vers une agriculture moins dépendante des produits phytopharmaceutiques.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

Publications et colloques scientifiques :

Méthodologies analytiques pour la recherche et l'identification de substances organiques dans l'environnement (dont les produits de transformations) sans a priori sur leur identité.

Évaluation d'une batterie de mesures d'effets sur un panel de modèles biologiques, dont une approche des effets transgénérationnels chez les espèces animales des écosystèmes aquatiques.

Évaluation des apports et limites d'un outil de modélisation du transfert et du devenir des produits phytopharmaceutiques prenant en compte les produits de transformations à l'échelle du bassin versant.

Amélioration de l'outil TyPol pour estimer le comportement et les effets des produits de transformations.

Articles de valorisation/vulgarisation :

Publications d'un article dans une revue technique en français.

Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Séminaire de transfert auprès des acteurs opérationnels (Agences de l'Eau, OFB, ANSES ...) en fin de projet.

Autres valorisations :

Participation à des événements de vulgarisation scientifique auprès du grand public (e.g. Fête de la Science, nuits des chercheurs...).

TEPOT : évaluation des effets Toxicologiques et Ecotoxicologiques des produits phytopharmaceutiques utilisés sur la culture de la Pomme de Terre

36 mois

Responsable scientifique

Sébastien LEMIERE, Université de Lille
sebastien.lemiere@univ-lille.fr



Partenaires

Université de Lille ; JUNIA ; Chambre Régionale d'Agriculture des Hauts de France ; Pôle Légumes Région Nord

Mots-clés

Produits phytosanitaires, multi-échelle, écotoxicologie, toxicologie, productions agricoles, contamination multi-résiduelle

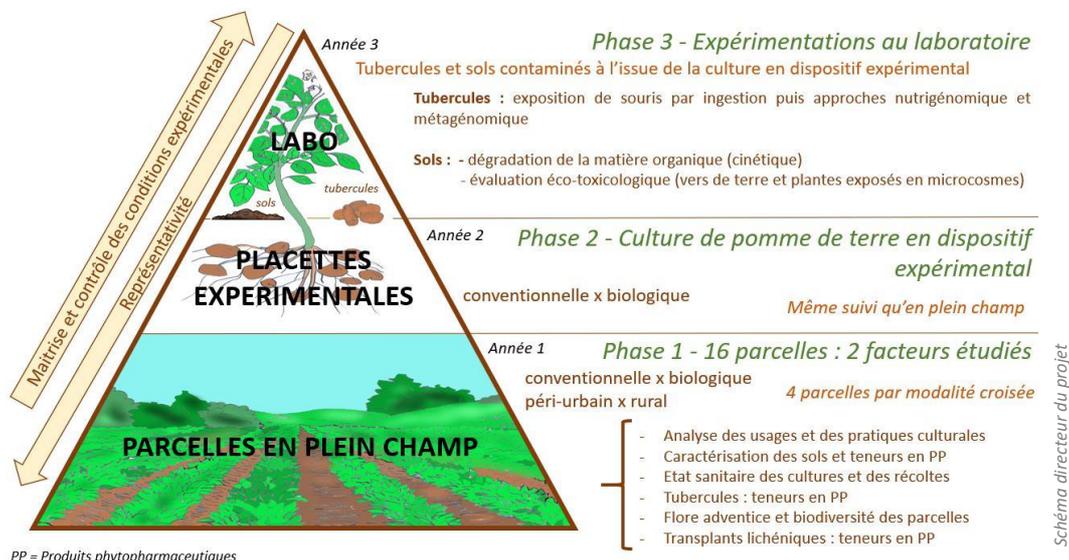
Financement

Coût total du projet : 765 362.78€
 Subvention Écophyto : 359 709.92€

Contexte et principaux objectifs

Deux laboratoires régionaux des Hauts de France, de l'Université de Lille et de Junia, se sont associés à la Chambre Régionale d'Agriculture des Hauts de France et au Pôle Légumes Région Nord pour étudier les effets de l'utilisation de produits phytosanitaires sur la culture de pomme de terre.

Des recherches pluridisciplinaires seront menées successivement à trois échelles : au champ, sur des placettes expérimentales et au laboratoire. Leurs objectifs sont d'établir un état des lieux des pratiques culturales et d'étudier les effets écologiques, éco toxicologiques et toxicologiques des produits phytosanitaires, sur la qualité des sols, leur fonctionnement, la qualité des récoltes et différents modèles végétaux et animaux.



La phase 1 du projet porte sur 16 parcelles en culture de pomme de terre : 8 en agriculture conventionnelle, 8 en agriculture biologique, et situées en région Hauts de France, dans deux contextes distincts (grande culture ou péri-urbain). Sur chacune des parcelles, il sera réalisé :

- Une analyse des usages et des pratiques culturales ;
- La reconnaissance et l'échantillonnage des sols (détermination des paramètres agronomiques, des biomasses microbiennes dans les sols et de leurs teneurs en phytosanitaires),
- La caractérisation de l'état sanitaire des cultures et des récoltes (rendement, qualité),
- La mesure des concentrations en produits phytosanitaires dans les tubercules de pomme de terre,
- Le relevé des adventices et l'analyse de la biodiversité des parcelles au regard d'indicateurs (nématodes, collembolles,...),
- L'évaluation de l'imprégnation de lichens déposés aux alentours des parcelles (biosurveillance atmosphérique).

La phase 2 portera sur des cultures de pommes de terre sur une parcelle du Pôle Légumes Région Nord en conditions mieux contrôlées (sols, ITK, nature et doses des produits phytosanitaires). Le suivi sera comparable à celui de la phase 1.

La phase 3 utilisera le sol des placettes étudiées précédemment (phase 2) et une partie de la récolte pour réaliser divers essais destinés à évaluer les effets éco toxicologiques et toxicologiques liés à l'utilisation de produits phytosanitaires pendant la saison culturale sur : la dégradation de matière organique et quatre modèles biologiques classiquement utilisés au laboratoire, à savoir le ver de terre, le trèfle, le chou et la souris.

Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Le projet TEPoT contribuera à mieux connaître les contaminations et les effets liés aux produits phytopharmaceutiques utilisés pour la culture de pomme de terre.

Ses deux premières échelles établiront un état des lieux des pratiques et évalueront le degré de contamination des récoltes et des sols cultivés. Les résultats obtenus au laboratoire pour ces deux matrices préciseront les effets écotoxicologiques et toxicologiques de ces éventuelles contaminations résiduelles.

Nos résultats contribueront aux réflexions vers des pratiques agricoles plus durables et respectueuses de la santé et de l'environnement, en limitant les usages de phytopharmaceutiques.

Livrables, valorisation et transfert envisagés

L'association d'acteurs du monde agricole et de chercheurs académiques permettra la valorisation technique et scientifique des résultats obtenus dans TEPoT. Ils seront valorisés auprès des communautés scientifiques en agronomie, écotoxicologie, écologie et santé-environnement, des membres du réseau Ecophyto, des ministères concernés et dans le réseau des Chambres d'Agriculture. Un retour auprès des agriculteurs mobilisés dans la première phase est prévu. Outre des publications scientifiques, une note technique sera rédigée sur les aspects d'évaluation rétrospective des effets des produits phytopharmaceutiques utilisés en culture de pomme en terre, en vue de sa transposition à d'autres cultures. Une fiche de synthèse sur les résultats de TEPoT le sera également à destination du grand public.

Publications et colloques scientifiques : 2 à 3 en fin de programme

Articles de valorisation/vulgarisation : 2 à 3 de prévus

Présentation à des instances professionnelles ou de décision : 1

