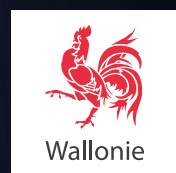




# Rapport annuel 2023





# ISSeP

## pour un environnement sain et sûr



L'ISSeP surveille la qualité de l'environnement afin de collecter, de produire et de diffuser des données sur l'air, les eaux, le sol, les déchets et les sédiments. Sur base de ces données, l'Institut met à disposition des autorités publiques compétentes, les outils nécessaires à la gestion de la protection de notre environnement ainsi qu'à l'évaluation des risques chroniques, sanitaires et accidentels. L'ISSeP, c'est aussi un institut de recherche et un Laboratoire de Référence pour la Wallonie concernant les matrices environnementales. Ses missions visent à mieux comprendre et à mieux réagir aux phénomènes susceptibles de conduire aux situations à risques ou d'atteintes à l'environnement.

## Le mot de la Directrice générale

J'ai le plaisir de vous présenter le Rapport Annuel 2023 de l'ISSeP.

Après quelques années à la tête de l'ISSeP, j'ai pu en mesurer ses forces mais aussi les difficultés rencontrées régulièrement lorsque l'on est une UAP scientifique.

L'ISSeP collabore avec les autorités publiques pour rester le référent en matière de surveillance de l'environnement mais aussi de prévention des risques. Malgré des moyens souvent limités, nous avons la chance de travailler avec des agents passionnés qui trouvent du sens à fournir un travail de qualité. Ce travail en continu permet d'améliorer nos connaissances au sujet des substances que l'on peut trouver dans l'environnement, de savoir comment mieux les mesurer avec précision et comment évaluer les différents risques liés à leur présence.

Les fruits de ces travaux se valorisent aussi en dehors des murs de l'ISSeP puisque j'ai à cœur de développer de nombreux partenariats avec notamment celui qui traite de l'évaluation des risques des substances chimiques, le projet européen PARC.

Ces échanges de savoir et ces travaux collaboratifs sont essentiels pour rester référent au cœur du secteur scientifique et continuer d'assurer notre rôle de sentinelle de l'environnement pour rendre la Wallonie saine et sûre.

Cette année 2023 a une fois de plus été témoin d'une crise environnementale majeure avec la découverte d'une quantité trop importante de PFAS dans les eaux potables. Suite à ce constat, c'est l'ISSeP qui a été mandaté pour d'une part, mener un biomonitoring auprès de consommateurs de ces eaux problématiques et d'autre part, investiguer dans les eaux de surface et les sols, pour rechercher et mieux quantifier la présence de PFAs dans des zones identifiées comme prioritaires. Par nos réponses rapides et notre investissement, nous démontrons notre volonté de rester un acteur incontournable de référence, capable de fournir des recommandations efficaces lors de la gestion de crises environnementales.

Enfin, je compte sur nos agents pour poursuivre leurs missions de monitoring environnemental, d'appui et d'évaluation de risques mais aussi poursuivre le développement de projets porteurs et initiateurs de synergies, essentielles pour pouvoir fournir des recommandations pertinentes auprès des décideurs politiques du paysage wallon

Je vous souhaite une agréable lecture,



Rose Detaille,  
Directrice générale

# Table des matières

Le mot de la Directrice générale.....	2
Perspectives 2024.....	4
L'Institut Scientifique de Service Public .....	6
Gages qualité de notre activité .....	8
RSE- Responsabilités Sociétales d'Entreprise.....	10
Focus La « pollution éternelle » des PFAS : état de la situation en Wallonie .....	11

## AXE 1 - UN ENVIRONNEMENT SAIN : Surveillance de l'environnement

AXE 1 - 1. Surveillance de la qualité de l'air .....	16
AXE 1 - 2. Surveillance de la qualité de l'eau .....	20
AXE 1 - 3. Caractérisation des matières solides : sols, sédiments, déchets et C.E.T. ....	26
AXE 1 - 4. Observation de la Terre .....	34

## AXE 2 - UN ENVIRONNEMENT SÛR : Evaluation et prévention des risques

AXE 2 - 1. Evaluation et prévention des risques chroniques, sanitaires et environnementaux.....	38
AXE 2 - 2. Evaluation et prévention des risques géologiques et miniers .....	46
AXE 2 - 3. Evaluation et prévention des risques accidentels .....	50

## AXE 3 - LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Projets de recherche .....	55
Publications scientifiques.....	94
Représentations professionnelles.....	98
Réseau de partenaires .....	104
Composition des organes de gestion de l'ISSeP .....	106
Le rapport social .....	108
Le rapport financier .....	110
Adresses et contacts utiles.....	114

## Perspectives 2024

De manière générale, l'ISSeP ambitionne de rester un organisme scientifique wallon reconnu, capable de transversalité, et qui développe, mais aussi élargit son potentiel par un management participatif.

En ce qui concerne les missions en continu de surveillance de l'environnement, les outils de surveillance de la qualité de l'air ambiant s'étofferont encore puisqu'il est question de finaliser l'installation des stations de mesure autour des aéroports wallons de Charleroi et Liège. Dans le cadre du projet « Micro-capteurs II », l'ISSeP installera les mini-stations de mesure de la qualité de l'air dans toutes les communes wallonnes volontaires. L'ISSeP continuera également à collaborer à la caractérisation des polluants persistants (POPs) dans les retombées de poussières en Wallonie.

En ce qui concerne la surveillance de la qualité des eaux, l'ISSeP a démontré qu'outre le rôle de caractérisation l'ensemble des réseaux de mesures et l'expertise du laboratoire de référence en matière, l'Institut était un organisme de référence incontournable dans les périodes de crise en mettant son savoir-faire au service des pouvoirs publics, de l'administration Wallonne et des citoyens. En 2024, l'ISSeP prévoit de mettre en œuvre la détection élargie de la famille des PFAS et des microplastiques.

Au sujet de la gestion des sols, de nombreuses discussions ont eu lieu au sujet du contrôle des experts de terrain et des interactions avec l'asbl Walterre, mettant en évidence le besoin de vérifier le bon déroulement des échantillonnages lors de l'établissement des Rapports de Qualité des Terres (RQT). La mise en œuvre d'une telle pratique est en cours d'étude.

Dans la continuité des formations des nouveaux agents de la Direction de l'Assainissement des Sols (DAS), une formation sur les principes de base du Décret Sols pourrait être proposée pour les agents de la Direction de l'Aménagement Opérationnel et de la Ville (DAOV), dont l'équipe s'est récemment renouvelée.

L'année 2023 s'étant achevée sur la mise en évidence de PFAS dans les eaux de distribution publique, les potentielles pollutions du sol devront être analysées. La présence d'autres

polluants émergents sera probablement à considérer également.

La problématique de la gestion de la renouée du Japon, une plante hautement invasive qui colonise toujours plus de terrains et menace la biodiversité, revient au premier plan. Une journée thématique lui sera dédiée au second semestre 2024, avec pour objectif de réunir tous les acteurs de la filière de traitement autour de la table.

L'amiante reste une thématique au centre de l'attention. Afin de remplir la mission confiée via une subvention signée fin 2023 et qui concerne des analyses de sol selon une méthode hollandaise, une méthode alternative rencontrant les contraintes logistiques du laboratoire amiante de Colfontaine doit être développée. Cette méthode utilise des sacs à manchon permettant de reprendre les analyses par tamisage à sec courant 2024.

Ensuite, après une étude conséquente menée par l'ISSeP en 2021 relative à l'évaluation du gisement amianté dans le bâti wallon, 2024 sera marquée par la mise au point de méthodes de détection de l'amiante dans les déchets, avec un focus particulier sur les granulats recyclés. Des campagnes de prélèvement seront ainsi organisées et permettront d'une part, de mettre en place une méthodologie de prélèvement, d'établir un état des lieux de la présence d'amiante dans les granulats recyclés et *in fine*, de proposer une valeur limite en amiante en adéquation avec la réalité de terrain et s'inscrivant dans la législation sortie de statut de déchets. D'autre part, des échantillons prélevés en doublon permettront au laboratoire amiante de l'ISSeP, tout récemment opérationnel, de se familiariser avec les méthodes normées de l'analyse de l'amiante dans une matrice solide. Aussi, dans la continuité de son benchmarking réalisé en 2023, l'ISSeP proposera un programme de formation et d'évaluation pour les futurs inventaristes amiante. Celle-ci s'inscrira dans le cadre du futur AGW « Hiérarchie des déchets » et sera obligatoire.

Il est également prévu que les missions de contrôle de la qualité des sédiments soient poursuivies en accord avec la législation. Il est également envisagé de développer une procédure d'extraction des microplastiques présents dans les boues de bassin d'orage. De plus, une analyse des microplastiques au sein de cette matrice

sera effectuée en lien avec le projet WALÔPLAST (financé sur fonds propres).

En ce qui concerne l'évolution de la législation wallonne relative à aux risques chroniques, le nouveau décret wallon relatif à la Qualité des Milieux Intérieurs vise à limiter l'exposition du public à des agents chimiques, biologiques et physiques, incluant les polluants de l'air intérieur et les champs magnétiques de basses fréquences (50 Hz). L'ISSeP travaillera en collaboration étroite avec le SPW ARNE et les SAMI pour sa mise en application.

En parallèle, le déploiement des réseaux mobiles se poursuit, notamment avec l'arrivée de nouveaux exploitants d'antennes sur le marché des communications mobiles. Après une année 2023 dédiée à la mise en application du décret du 8 décembre 2022 modifiant le décret « Antennes » du 3 avril 2009, l'année 2024 verra la mise en place effective des contrôles et campagnes de mesure sur site selon cette nouvelle norme ainsi que l'exécution de projets relatifs à l'exposition humaine à des signaux 5G: campagnes de mesure spécifiques (WALL-EMF) et étude d'effets sanitaires de l'exposition sur des volontaires (5GINC et NextGEM).

Le monitoring des risques géologiques et miniers relève en effet d'un suivi à long terme, permettant de caractériser l'évolution dans le temps des risques et des objets suivis. Quant aux missions de valorisation des données géologiques ou géotechniques, l'activité se poursuivra tant que les archives de données n'ont pas toutes été traitées, ou en fonction des besoins du Service Public de Wallonie.

Enfin, pour le pôle Environnement-santé, en constante évolution, de nombreuses perspectives se dessinent pour 2024:

- Opérationnaliser le protocole de gestion environnement-santé;
- Poursuivre le développement de modèles toxicocinétiques pour améliorer les évaluations des risques liés aux substances chimiques présentes dans l'environnement;
- Croiser les données acquises dans le cadre des biomonitorings ciblés sur sols contaminés (BIOSOL, SANISOL...);
- Analyser et communiquer aux riverains les impacts potentiels des retombées atmosphé-

riques générées par les activités des deux aéroports wallons (Liège et Charleroi);

- Communiquer aux riverains les résultats du projet BIOBRO;
- Déterminer des valeurs de référence pour des substances chimiques supplémentaires pour la catégorie d'âge des adultes de 40 à 59 ans;
- Rechercher des déterminants d'exposition de la population générale wallonne dans le cadre du programme BMH-Wal;
- Evaluer les déterminants d'exposition aux PFAS de populations hotspots (BMH-PFAS);
- Objectiver l'exposition des agriculteurs aux produits phytopharmaceutiques par rapport à la population générale;
- Poursuivre la caractérisation des publics vulnérables et l'évaluation des expositions au travers des diagnostics territoriaux (SIGENSA).

Pour terminer, et de manière générale, l'ISSeP aspire à demeurer un organisme scientifique wallon reconnu, capable de réactivité en cas de crise environnementale, qui développe son expertise et élargit son potentiel en continu pour garantir un environnement sain et sûr en Wallonie.

## Fiche de présentation

- UAP wallonne créée en 1990.
- Successeur de l'Institut National des Mines (INM, 1902) et de l'Institut National des Industries Extractives (INIE, 1967).
- La régionalisation, en 1993, implique un développement des activités tournées vers l'environnement.
- Activités scientifiques et techniques dans le domaine environnemental sur les sites de Liège et de Colfontaine.
- 300 agents.
- ISO 17025 – ISO17043 –ISO 17020: l'Institut est accrédité par BELAC comme laboratoire d'essais, comme organisateur d'essais interlaboratoires pour les activités d'essais ou d'essais interlaboratoires reprises dans les annexes techniques des certificats 060-TEST 060-PT et comme organisme d'inspection selon le certificat 060-INSP.



En haut : siège et site d'exploitation à Liège  
En bas : site d'exploitation à Colfontaine

## Surveillance de l'environnement

Nous surveillons en continu la qualité de différents compartiments environnementaux pour la Wallonie, tels que l'air, les eaux de surface, les eaux de baignade, les eaux souterraines, certains rejets, le sol, les déchets et les sédiments. Il s'agit de programmes d'études en routine, tout au long de l'année, qui visent à en prélever, analyser et diagnostiquer l'état chimique, physique, écologique et sanitaire de notre environnement.

Nous apportons notre expertise tant à l'Administration qu'aux entreprises et laboratoires publics ou privés dans la caractérisation de pollution, en passant par le dosage des polluants majeurs, jusqu'à leur impact sur la santé, les écosystèmes et le climat.

## Laboratoire de référence en Wallonie

L'ISSeP est le Laboratoire de Référence wallon en matière d'eau, d'air, de solset de déchets. Dans ce cadre, il a pour mission de fournir une assistance technique aux laboratoires agréés et au Service Public de Wallonie dans leur démarche de caractérisation et de surveillance de l'environnement. L'ISSeP assiste également l'Administration dans le processus d'agrément des laboratoires par la réalisation d'audits de compétences techniques.

**SURVEILLANCE  
DE L'ENVIRONNEMENT**

**LABORATOIRE  
DE RÉFÉRENCE**



## PRÉVENTION DES RISQUES ET NUISANCES

### Évaluation et prévention des risques

#### Risques chroniques dont l'environnement-santé

Les êtres humains et les écosystèmes sont exposés à des substances nocives présentes dans l'environnement. Forts de notre maîtrise en caractérisation des milieux, nous œuvrons à mieux connaître ces milieux, à comprendre les sources de pollution et les transferts entre ces milieux, à limiter ces expositions et les risques qui en découlent. Nous offrons également notre expertise en évaluation des risques dans le cadre des politiques environnementales de prévention.

Pour répondre aux préoccupations des pouvoirs publics et des citoyens, nous développons des études de sciences participatives. Nous sommes également l'organisme wallon qui a développé le tout **premier programme d'obtention de valeurs de référence sur l'exposition des Wallons** à des substances polluantes et chimiques, émergentes et plus anciennes, comme les Polluants Organiques Persistants.

#### Risques sous-sol

Les risques géologiques et miniers présentent des dangers particuliers comme des effondrements, la contamination d'eau, ou encore l'émanation de gaz. Nous les surveillons afin de garantir la sécurité des citoyens et des écosystèmes.

#### Risques accidentels

Le volet des risques accidentels réalise des certifications pour les risques incendie/explosion, traite la mise en œuvre d'une gestion de réservoir de mazout, des expertises post-sinistre, l'évaluation de risques d'installations dangereuses, la délimitation de zones autour de sites Seveso.

Par son expertise dans la gestion des risques, l'ISSeP contribue à l'amélioration de l'environnement, en fournissant des données robustes et fiables autorités. Grâce à ces données, les décisions en matière de politiques environnementales sont orientées vers le bien-être et la sécurité des générations futures

### Recherche et développement technologique

L'ISSeP développe de nombreux projets de recherche axés sur l'environnement. De nouvelles substances chimiques sont produites chaque jour. Les caractériser de manière fiable, prévoir leur évolution et identifier les risques qui y sont associés demande la collecte de nombreuses données. Des techniques d'acquisition et de traitement de ces données doivent être mises au point. Relever ce défi nécessite de développer la recherche de manière constante. Dans ce but, l'ISSeP initie des projets de recherche sur fonds propres (Moerman) et participe à des programmes de recherche régionaux, nationaux et européens.

## RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE

## Gages de qualité de nos activités

### Un Laboratoire de Référence pour la Wallonie

L'ISSeP assure la mission de Laboratoire de Référence pour la Wallonie. Ce service d'expertise apporte une assistance technique aux laboratoires agréés et au SPW dans leur démarche de caractérisation et de surveillance de l'environnement. L'ISSeP assiste également la Wallonie dans le processus d'agrément des laboratoires par la réalisation d'audits techniques, d'évaluation de compétences et par le développement de méthodes de référence.

Ces dernières années, la Wallonie s'est dotée d'une solide réglementation en matière de protection de l'environnement. La mise en œuvre de ces textes réglementaires implique le recours à l'utilisation de moyens techniques visant notamment les prélèvements et l'analyse de sols, rassemblés dans le Compendium Wallon des méthodes d'Echantillonnage et d'Analyse (CWEA). En 2018, le CWEA a fait l'objet d'une révision profonde, avec l'établissement d'une nouvelle méthodologie de travail mettant en avant les prescriptions spécifiques à la Région wallonne. Cette méthodologie a été approuvée par notre Ministre de Tutelle en 2021. Depuis lors, plus d'une quarantaine de méthodes ont été créées ou révisées selon les nouveaux canevas établis et soumises à enquête auprès de tous les acteurs de la profession pouvant être impliqués de près ou de loin par les méthodes CWEA. Le Laboratoire de Référence, en collaboration avec un prestataire externe, a élaboré une base de données, appelée « BD CWEA ». Cette base de données permet, pour les utilisateurs internes, d'optimiser l'application de la procédure d'approbation des méthodes et, pour les utilisateurs externes, de faciliter la sélection de méthodes via l'utilisation de critères de recherche spécifiques. Elle a été mise en ligne en décembre 2023 et donne ainsi l'accès pour les utilisateurs externes à l'ensemble des méthodes de prélèvement et d'analyse du CWEA.

De par ses missions, le Laboratoire de Référence accompagne les laboratoires agréés, toutes matrices confondues et ce, que ce soit par l'audit, par l'organisation d'essais d'inter-laboratoires ou de formations spécifiques. En 2023, des sessions de formation supplémentaires à destination des

préleveurs sols et déchets ont été organisées dans le cadre de leurs enregistrements. L'organisation d'essais inter-laboratoires s'est poursuivie ainsi que l'évaluation des laboratoires.

### ISO 17025

Depuis 1997, l'ISSeP est accrédité selon le référentiel ISO/CEI 17025 pour une série d'essais détaillés dans le scope d'accréditation qui ne cesse de croître d'année en année. Cette accréditation concerne désormais la majorité des activités de l'Institut, dans différents milieux environnementaux tels que l'eau, l'air, le sol, les sédiments, les boues et les biotes, et dans différents domaines à partir du prélèvement: d'eau, d'air ou de rejets gazeux, de sédiments, sols et boues, ... et à travers l'analyse environnementale, tant en chimie minérale qu'en chimie organique, la microbiologie, l'écotoxicologie, le comportement au feu des matériaux, ...

### ISO 17043

Depuis 2016, l'ISSeP est accrédité selon le référentiel ISO/CEI 17043 pour l'organisation d'essais d'aptitudes dans le domaine des eaux et des sols et sédiments (cf. scope d'accréditation disponible sur notre site web pour plus de détails). Il est ainsi devenu le premier laboratoire wallon organisateur d'essais d'aptitudes dans le domaine environnemental reconnu parmi un nombre restreint d'autres instituts accrédités selon ce référentiel en Belgique. En 2023, les essais d'inter-comparaisons ont été réalisés sur des matrices relatives à plusieurs agréments comme par exemple des échantillons de terres polluées pour les agréments déchet et sol ou des eaux contaminées pour les agréments eau, sol et déchet. Le programme d'automatisation de traitement des données développé en 2022 a été appliqué en 2023.

### ISO 17020

En 2023, l'ISSeP a obtenu l'accréditation selon le référentiel EN ISO/CEI 17020, en tant qu'organisme d'inspection pour la vérification de la conformité en service des véhicules légers au regard des émissions à l'échappement, selon la procédure In Service Conformity-ISC (Règlements EU 2017/1151 et EU 2018/1832).

Le Gouvernement wallon a confié à l'ISSeP, en février 2019, la mission d'élaborer et de faire construire, en ses infrastructures de Colfontaine, un laboratoire de contrôle des émissions atmosphériques pour les véhicules légers afin de répondre aux nouvelles réglementations Européennes (EU 2017/1151 et EU 2018/1832). Ces règlements imposent à chaque autorité de réception par type de réaliser des essais de conformité en service appelés ISC (In-Service Conformity) sur plusieurs véhicules (groupés en famille) pour lesquels l'autorité a octroyé la réception aux regards des émissions. La conformité en service permet de vérifier le respect des valeurs limites imposées par le norme Euro en vigueur pour les émissions à l'échappement (et

les émissions par évaporation) et ce, pendant la durée de vie normale des véhicules et dans les conditions normales d'utilisation. L'ISSeP a, par la même occasion, été désigné comme laboratoire pour la réalisation de ces essais ISC.

Les inspections réalisées dans le cadre de la campagne ISC 2023 ont été réalisées par ISSeP sous accréditation ISO 17020 et, en attendant la finalisation de la construction du laboratoire et afin de rencontrer les obligations imposées à l'autorité régionale wallonne par la réglementation européenne, l'ISSeP a, à la suite d'un marché public, fait réaliser, sous sa responsabilité, les essais ISC 2023 par la société UTAC.



## RSE- Responsabilités Sociétales d'Entreprise

Depuis 2017, l'ISSeP a intégré un plan de Développement Durable. En tant que sentinelle de l'environnement pour la Wallonie, il est cohérent de pouvoir transmettre ces valeurs au sein même de l'Institut. C'est pourquoi de nombreux projets visent à améliorer le quotidien des travailleurs et leur environnement. Ces thématiques sont généralement discutées lors de groupes de travail et d'échange entre collaborateurs volontaires pour ensuite aboutir à des projets participatifs. De nombreux aménagements des espaces verts ont ainsi vu le jour dans un esprit d'amélioration de l'environnement, mais aussi de l'amélioration de la biodiversité. Au printemps 2021, ce sont des fruitiers et de nouveaux parterres de vivaces qui ont été plantés, ainsi que deux prairies fleuries et un point d'eau qui sont en cours d'aménagement. En 2022, c'est l'espace pique-nique qui a été réaménagé.

Les infrastructures vieillissantes nécessitent également la mise en place de nombreux projets de rénovation, élaborés autant que possible dans une optique de spirale positive, tel que ce fut le

cas pour la pose de nouveaux vitrages ou d'une nouvelle chaudière. Les économies dégagées ont alors permis, par exemple, l'implantation de panneaux thermiques solaires et de panneaux photovoltaïques. Le réfectoire avait également été rénové et remis au goût du jour. En 2023, ce sont des travaux de rénovation de façade sur deux bâtiments et de renouvellement du circuit électrique d'un bâtiment complet, qui ont été organisés.

La flotte de véhicules intègre également ces valeurs puisque l'ISSeP dispose d'une station GNV permettant d'utiliser régulièrement 8 véhicules au gaz, nettement moins polluants que les carburants classiques. Deux bornes de recharge électrique viennent d'être installées et un premier véhicule full électrique vient d'être acquis.

Enfin, les démarches RSE à l'ISSeP se confortent également par l'intégration d'un SME (Système de Management Environnemental), un projet en cours du Contrat d'Administration de l'ISSeP.



## FOCUS PFAS: état de la situation en Wallonie

### Que sont les PFAS ?

Les composés perfluoroalkylés (PFAS) englobent le PFOA et le PFOS. Il s'agit d'une vaste gamme de composés synthétiques caractérisés par une stabilité thermique, chimique et biologique élevée, ainsi que par des propriétés à la fois hydrophobes et lipophobes relativement uniques. Ils ont été fabriqués et largement utilisés dans le monde, dans les secteurs industriels et domestiques, depuis le milieu du siècle dernier (revêtements antiadhésifs, traitements anti-taches et déperlants de tissus, mousses anti-incendie...). Ces propriétés uniques les rendent persistants dans l'environnement et bioaccumulables dans la chaîne alimentaire. En conséquence, ils sont aujourd'hui détectés dans tous les compartiments environnementaux (eaux de surface, eaux souterraines, air, sols et sédiments). Les PFAS étant toxiques, leur impact potentiel sur la santé humaine fait l'objet de préoccupations croissantes depuis 20 ans.

### Le début des réglementations

C'est d'abord l'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS) qui a fait l'objet en 2009 d'une interdiction à la production et à l'utilisation par les pays signataires de la Convention de Stockholm. C'est ensuite, l'interdiction de l'acide perfluorooctanoïque (PFOA), qui a suivi 10 ans plus tard.

Ces deux substances ont été rapidement remplacées par d'autres PFAS puisque l'on parle actuellement de l'existence de plus de 10.000 composés chimiques. Ces PFAS de substitution ayant des propriétés similaires, ils posent malheureusement les mêmes problèmes. Actuellement, la majorité des études de surveillance, d'écotoxicité et de toxicité concernent un nombre restreint de



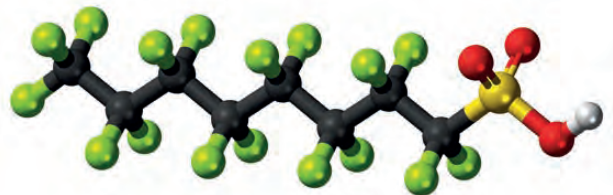
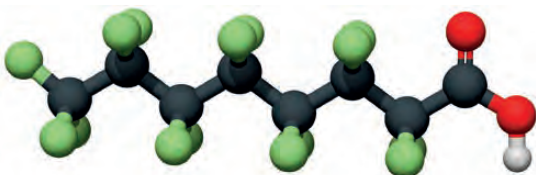
substances. Malgré leur interdiction, le PFOA et le PFOS restent ceux les plus largement étudiés étant donné leur présence répandue et persistante dans l'environnement.

### Surveiller les PFAS dans l'environnement

#### *Eaux de surface et biotes*

Le projet BIODIEN (2015-2018), réalisé pour le GISREAUX en collaboration avec la SWDE et le CRA-W, a permis à l'ISSeP de développer une méthode d'analyse pour 5 PFAS (PFHxA, PFHpA, PFHxS, PFOA et PFOS) dans différents types d'eaux. Le développement de cette méthode a été réalisé en vue de l'application des normes de Qualité Environnementales (NQE) pour le PFOS dans la directive européenne de 2013.

Le PFOS figure parmi les substances prioritaires recherchées dans les différentes matrices environnementales. Afin de répondre aux obligations de la Directive-cadre sur l'eau et de ses directives filles, le PFOS est recherché par l'ISSeP de manière continue dans la chair musculaire de poissons depuis 2016 (figure 1) et dans les eaux de surface depuis 2018. Quatre autres PFAS sont





Prélèvement de loches dans le Ruisseau de Bodeux à Trois-Ponts dans le cadre du réseau de surveillance des « biotes ».

suivis depuis février 2019 dans les eaux de surface. En 2022, une 6<sup>e</sup> molécule, le PFBS, a été ajoutée à la demande du SPW-ARNE. En 2023, le suivi de vingt molécules, reprises dans la future directive cadre sur l'eau potable est prévu, dans le cadre du projet ôDiSuPer (2021-2024). En 2024, ces 20 PFAS seront aussi suivis dans les eaux de surface sur 54 stations.

### ***Eaux souterraines et sols***

A l'instar de la démarche entreprise sur les eaux de surface, des mesures PFAS ont été programmées dans le cadre de suivi des eaux souterraines patrimoniales. Le suivi est organisé sur 3 ans avec une première phase réalisée en 2023.

En Wallonie, des projets environnementaux ont été lancés pour investiguer spécifiquement les sites à risques PFAS, avec notamment des analyses dans les sols et les eaux souterraines. Un monitoring PFAS a été initié fin 2023 pour investiguer les sols et les eaux souterraines au droit de sites considérés à risques PFAS; cette étude d'une durée de 18 mois est réalisée en collaboration avec le SPW-ARNE et les premiers jalons ont été posés fin décembre 2023.

Suite à la détection d'un dépassement de la future norme de 100 ng/L (Directive européenne

sur l'eau potable qui sera à respecter dès janvier 2026), dans les eaux destinées à la consommation humaine courant 2023, des Zones d'Investigations Prioritaires (ZIP) ont été définies; des investigations environnementales ont été initiées sur 4 communes que sont Chièvres, Feluy, Nimy et Nandrin. Afin de déterminer l'ampleur et l'origine de ces contaminations, des études environnementales sur ces quatre zones ont été initiées dès le mois de décembre 2023 et font l'objet d'investigations tant au niveau de la matrice eaux, que les sols et les denrées alimentaires. Un projet d'envergure prévu sur une durée approximative de 15 mois.

### ***Mener de la recherche et du développement***

La Directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (DEDCH) reprend désormais 20 PFAS à surveiller. Une liste de 24 PFAS est pressentie pour la révision de la Directive-cadre sur l'eau (eau de surface et biotes). En ce qui concerne les sols, aucune liste réglementaire à l'échelle européenne n'est présentée actuellement mais le travail est entamé.

Ce travail législatif est en cours tant au niveau de l'Europe que des pays membres. Afin d'apporter une contribution réaliste et constructive,

l'ISSeP anticipe les mises au point de nouvelles méthodes au travers de plusieurs projets de recherche.

Ainsi dans le cadre du projet ôDiSuPer, 20 PFAS sont recherchés sur 74 stations du réseau « eaux de surface » wallon pendant une période de 12 mois afin de cartographier les teneurs mesurées. En complément, quelques prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine permettront de réaliser un premier constat de la présence de ces 20 PFAS dans le réseau d'eaux de distribution wallonnes.

Ensuite, un autre projet sur fonds propres, nommé IMP-PFAS, qui vise à évaluer les impacts écotoxicologiques des PFAS en Wallonie, a débuté en 2023. Ce projet, a pour objectif d'évaluer le risque environnemental posé par les PFAS. Il valorise les données sur les PFAS obtenues dans les précédents projets BIODIEN, PPB-WAL et ôDiSuPer ainsi que les données obtenues dans le cadre des réseaux de surveillance des eaux de surface et des biotes. Le projet prévoit également la mise au point de l'analyse de 5 PFAS supplémentaires (en plus du PFOS) dans la matrice biotes (chair de poisson). Le déploiement de bioessais visant différents modes d'actions (MoA) inhérents aux PFAS vient compléter les analyses chimiques et permettra de faire, pour la première fois en Wallonie, le lien entre exposition et effet.

Enfin, l'ISSeP est partenaire du projet européen PARC (Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals) co-financé par le Programme-cadre de l'Union européenne « Horizon Europe » 2021-2027. Au travers de ce partenariat, l'ISSeP contribue à plusieurs objectifs :

- la co-rédaction d'un article scientifique sur les méthodes d'analyse de ces composés dans les matrices environnementales;
- la rédaction d'une synthèse des valeurs limites pour les PFAS en matière d'évaluation réglementaire des risques;
- l'intégration d'un travail d'harmonisation des questionnaires en vue de réaliser une campagne de biomonitoring à l'échelle européenne (prévue en 2024), où les PFAS seront analysés;
- la proposition d'un cas d'étude avec le VITO pour évaluer l'exposition agrégée aux PFAS pour les populations vivant à proximité de sites contaminés en Belgique.

## *Biomonitoring chez les citoyens wallons*

L'ISSeP recherche également la présence de PFAS dans les matrices biologiques afin d'évaluer l'exposition des citoyens wallons. L'analyse des PFAS a été réalisée a posteriori sur les échantillons prélevés chez les 828 participants de la campagne de biomonitoring BMH-WAL-1 (284 nouveau-nés, 283 adolescents (12-19 ans) et 261 adultes (20-39 ans) wallons). Sept PFAS ont été recherchés<sup>1</sup> dans les échantillons de sang (et sang de cordon). Excepté le PFHxA et le PFHpA, les PFAS ont été quantifiés dans presque tous les échantillons de sang des adolescents et des adultes. Le PFOA et le PFOS sont les PFAS retrouvés en plus grandes concentrations. Les concentrations en PFAS mesurées chez les adultes wallons sont comparables aux autres populations européennes ou nord-américaines recrutées récemment par d'autres organismes de recherche. Les concentrations en PFAS des nouveau-nés sont, quant à elles, 2 à 3 fois plus basses que chez les adolescents et les adultes.

Fin 2022, une collecte d'échantillons biologiques a été réalisée auprès de 121 adolescents des broyeurs à métaux dans le cadre de la réalisation d'un biomonitoring. En parallèle de cette campagne, 178 échantillons de poussières intérieures ont également été collectés. Parmi les paramètres analysés, les PFAS, pour lesquels les résultats seront publiés courant 2024.

Enfin, à la suite des concentrations élevées en PFAS détectées dans l'eau potable dans certaines communes wallonnes fin 2023, un biomonitoring pour les citoyens alimentés par cette eau de distribution a été mis en place dès décembre 2023 pour un démarrage des prélèvements début 2024.

<sup>1</sup> Les sept PFAS recherchés dans le sang sont PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFHxS et PFOS.

### ***Des valeurs guides pour la gestion des risques***

Un travail de révision des valeurs limites environnementales ainsi que le lessivage dans les sols du PFOA et du PFOS a été initié fin 2022 en vue d'une mise à jour de ces valeurs en 2023. Ce travail de révision vise à prendre en compte le comportement particulier des PFAS dans l'environnement afin de proposer des valeurs guides qui soient pragmatiques et praticables par les acteurs wallons qui interviennent sur les sites pollués.

Enfin, la task-force ISSeP, SPW-ARNE, SPAQuE a poursuivi ses investigations et a travaillé sur un plan d'actions à proposer au Cabinet de la Ministre de l'Environnement, de la Nature, de la Forêt, de la Ruralité et du Bien-être animal, Madame Céline Tellier. Ce plan propose notamment l'inventaire des sites contaminés aux PFAS, la surveillance des PFAS dans l'environnement, mais également la poursuite des développements analytiques en laboratoire. Nos laboratoires devraient ainsi être prêts pour l'analyse des PFAS dans les eaux de surface lorsque la révision de la directive entrera en vigueur.

### ***Implication de la Wallonie***

Depuis le scandale de l'entreprise 3M en Flandre en mai 2021, la Wallonie s'inquiète aussi de la présence des PFAS sur son territoire. Une note de synthèse sur la situation en Wallonie a été co-rédigée par l'ISSeP, le SPW-ARNE et la SPAQuE en juillet 2021<sup>2</sup>. Depuis, l'ISSeP poursuit son engagement sur cette thématique et continue son intervention sur plusieurs plans :

- analyser la présence de PFAS dans les matrices environnementales;
- assurer le développement de méthodes analytiques pour quantifier de nouvelles molécules dans ces matrices;
- évaluer les risques des sites où une pollution en PFAS a été constatée;
- réaliser une veille scientifique et technique sur les méthodes analytiques, les connaissances sur leur (éco)toxicité ainsi que les évolutions en matière d'évaluation et de gestion des risques liés à ces composés.

Par ces différentes initiatives et ses thématiques de recherche, l'ISSeP contribue à améliorer les connaissances de la Wallonie dans le domaine des PFAS. Il développe et élargit son potentiel en continu afin de rester à la pointe et de mieux connaître l'état de l'environnement, d'anticiper de nouvelles législations et enfin, de mieux comprendre les effets de ces expositions sur l'environnement et la santé.

---

<sup>2</sup> Note de synthèse « Etat des lieux de la présence de PFAS en Wallonie » rédigée par la SPAQuE, l'ISSeP et le SPW-ARNE (CPES, DEE, DPC, DPA, DSD), juillet 2021.







AXE 1

UN ENVIRONNEMENT SAIN

# **Surveillance de l'environnement**

# AXE 1 - 1

# Surveillance de la qualité de l'air



**Fort d'une expérience de plus de 40 ans et de son rôle de Laboratoire wallon de Référence en matière de qualité de l'air, l'ISSeP exploite l'ensemble des réseaux de mesures de surveillance de la qualité de l'air de la Wallonie et apporte son expertise tant au secteur public de Wallonie, qu'aux clients et laboratoires privés.**

## Équiper le réseau de surveillance

Les 4 remorques commandées en 2021 et destinées au contrôle en continu des émissions polluantes d'installations industrielles sont opérationnelles. Outre des échantillonneurs en continu permettant de déterminer la concentration dans les fumées de composés organiques (dioxines, PCB, PAH, PBDE...), les remorques sont équipées d'analyseurs - technologie FTIR - destinés à la détermination de la concentration d'une série de composés classiques (gaz majeurs, HCl, HF, NH<sub>3</sub>...) et d'analyseurs permettant de déterminer la concentration en poussières et du formaldéhyde en continu.

Un échantillonneur destiné à déterminer la concentration en mercure est opérationnel. Celui-ci est placé dans une remorque afin de pouvoir être installé sur différents sites industriels.

Ces nouvelles acquisitions vont permettre de vérifier, à long terme, le respect par les industriels de leur permis d'environnement, non plus en se basant sur un prélèvement ponctuel réalisé sur une période variant d'une demi-heure à quelques heures, mais sur plusieurs semaines, voire plusieurs mois.

## Équiper la station fixe du réseau européen ICOS

L'ISSeP a continué d'équiper le site de Vielsalm d'une série de préleveurs et d'analyseurs supplémentaires pour la caractérisation de l'air ambiant afin de progresser dans le programme EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) pour la surveillance continue et l'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe. Cette station de Vielsalm est déjà labellisée ICOS (Integrated Carbon Observation System) et en phase de pré-labellisation ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure).

## Coordonner la surveillance des milieux intérieurs

En 2023, l'ISSeP s'est vu confié le pilotage et la coordination des services d'analyse des milieux intérieurs (SAMI). Cette mission consiste notamment à harmoniser les protocoles d'évaluation de la qualité de l'air intérieur (prélèvements et analyses), organiser les sous-traitances laboratoires et l'achat de matériel pour les SAMI ainsi que la mise en place d'une gestion d'une base de données sur la qualité des milieux intérieurs wallons.

## Les réseaux de mesure de la qualité de l'air

### Le réseau télémétrique

27 stations fixes réparties en Wallonie mesurent en continu différents polluants par le biais d'analyseurs automatiques. Les polluants sont, par exemple: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, Hg, Black Carbon, PM10/2.5, ... La qualité de l'air étant mesurée en temps réel, elle permet de lancer des alertes auprès du Gouvernement wallon en cas de dépassement de seuil de limites légales.

### Les réseaux non télémétriques

À partir de prélèvements opérés sur le terrain et d'analyses menées en laboratoire, divers polluants, tels que les COV, les HAP, les fluorures, les poussières sédimentables, les métaux lourds ou encore les retombées humides, sont contrôlés de manière continue en de nombreux points de la Wallonie. En 2022, un réseau de surveillance de l'ammoniac par tubes passifs a été mis en place.

### Le réseau mobile

Ce réseau est destiné à mesurer, sur une période définie, la pollution dans des zones peu étudiées ou présentant une pollution que l'on souhaite mieux caractériser, tant au niveau des polluants émis, qu'au niveau de leur distribution spatiale.

Il rassemble les techniques de prélèvement et d'analyse des réseaux télémétriques et non télémétriques.

## Le réseau dioxines des incinérateurs

Depuis 2001, ce réseau contrôle en continu les émissions de dioxines des fours d'incinération des déchets ménagers en Wallonie. Un prélèvement en continu permet de vérifier le respect de la norme d'émission 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Les résultats sont systématiquement publiés sur le site internet du SPW ARNE. Le renouvellement des échantillonneurs (qui ont plus de 20 ans) a été initié en 2022.

## Le réseau émissions des industries

L'objectif de ce réseau est de réaliser une caractérisation complète des émissions des polluants principaux des installations industrielles. Cette caractérisation permet de vérifier le respect des autorisations du permis d'environnement. Les polluants dosés incluent autant les éléments minéraux (métaux lourds tels que Hg, Cd, Cr, composés halogénés...) qu'organiques (dioxines, PCB, HAP, COV, ...), ainsi que les poussières et les polluants gazeux (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>). Lorsque l'industriel doit réaliser des mesures en continu (autocontrôle), la corrélation avec les mesures ponctuelles est vérifiée. Les usines concernées couvrent différents secteurs tels que la sidérurgie, la verrerie, la valorisation de déchets, la cogénération, l'alimentation, ...

## Le réseau mobile de contrôles des émissions en continu des industries

L'objectif de ce réseau est de réaliser un contrôle en continu de polluants organiques (dioxines, PCB, PBDE...) d'installations industrielles. Ces

## Législation

L'exploitation des réseaux « air » en Wallonie pour le compte du SPW ARNE permet de caractériser la qualité de l'air, d'évaluer l'efficacité des Plans Air et de vérifier le respect des différents permis d'environnement et des impositions européennes pour la protection de la santé des

citoyens (2004/107/CE, 2008/50/CE, EMEP/IEC, IPPC, IED...). De nombreuses mesures sont nécessaires pour effectuer le contrôle de la qualité de l'air, aussi bien en temps réel (rôle d'alerte et d'information au public) que sur le long terme (risque sanitaire et santé publique).

dernières années, l'effort a été porté sur le contrôle des broyeurs de déchets métalliques.

## La qualité de l'air intérieur

Une unité technique spécifique à cette problématique a été créée. Nous passons plus de 80 % de notre vie à l'intérieur et certains polluants spécifiques ont pour origine des activités spécifiques ou des sources autres que l'air extérieur (émissions des matériaux de construction, produits de nettoyage, cuisson, chauffage ...). Lorsque la ventilation n'est pas suffisante, ces polluants s'accumulent et les concentrations rencontrées sont donc parfois importantes. Les polluants mesurés sont nombreux (COV, Formaldéhyde, CO<sub>2</sub> ...). Déterminer ces niveaux de pollution, permet de donner des recommandations et des codes de bonnes pratiques (information comportementale à la population, établissement de normes sur les émissions de matériaux, remédiation en cas de nuisances ou maladies avérées...). L'ISSeP analyse la qualité de l'air intérieur dans le secteur industriel et sur des lieux de travail.

## Un appui scientifique et technique au secteur privé

En 2023, près de 60 demandes relatives à la caractérisation de la qualité de l'air en provenance du secteur privé ont été traitées par l'ISSeP. Il s'agit de demandes pour des campagnes de monitoring ou des prélèvements ponctuels de la qualité de l'air ambiant, en milieu de travail, en air intérieur ou d'émissions en cheminées industrielles.

Les clients privés couvrent une large gamme de secteurs industriels (transport, laboratoires, chimie, cimenterie, métallurgie...).

## Laboratoire de Référence en matière de qualité de l'air

Outre la gestion des réseaux, l'Institut participe également, en tant que Laboratoire de Référence en matière de qualité de l'air, aux tâches suivantes :

- mise au point et développement de nouveaux moyens de prélèvement et d'analyse des polluants atmosphériques ;
- publication des méthodes validées sous forme de guides de bonnes pratiques et écolage des laboratoires agréés ;
- réalisation des audits techniques de compétences des laboratoires agréés dans le cadre de leur procédure d'agrément et de renouvellement ;
- participation à des programmes de recherche, aux niveaux régional, fédéral et européen ;
- promotion des outils de surveillance de la qualité de l'air et des émissions atmosphériques ;
- support technique et scientifique aux administrations, aux entreprises et aux particuliers. En 2021 de nombreux avis techniques ont été fournis au cabinet du ministre de l'Environnement sur différents sujets d'actualité (émissions particules fines, ZBE, environnement santé ...) ;
- opérateur sectoriel pour le compte du NBN pour tout ce qui concerne la normalisation de la « Qualité de l'air » (CEN/TC264 & ISO/TC146 – Désignation des experts, gestion des groupes miroirs, suivis de la rédaction et de la révision des normes) ;
- présence active en tant qu'expert au sein de plusieurs de ces commissions.

# Chiffres clés de la qualité de l'air

**200** Points de prélèvements en Wallonie

**27** Stations télémétriques

**16** Stations « éléments métalliques »  
(fraction PM10) »

**11** Stations « hydrocarbures  
aromatiques polycycliques »

**8** Stations « fluorures »

**2** Stations mobiles pour la mesure  
des particules ultrafines

**1** Laboratoire mobile  
complètement équipé pour  
les mesures en cheminée

**140** Cartouches Amesa© dioxines sur les  
incinérateurs de déchets ménagers

**98** Installations industrielles  
caractérisées

**11** Stations « retombées humides »

**134** Stations « poussières sédimentables »

**14** Stations « composés  
organiques volatils »

**15** stations mobiles pour la mesure  
en continu de la pollution  
gazeuse et particulaire

**1** remorque équipée d'un  
échantillonneur en continu destiné  
à l'analyse du mercure en cheminée

**4** remorques complètement équipées  
destinées à la mesure en continu  
des émissions atmosphériques

**14** cartouches Amesa© dioxines, PCB,  
PBDE, phtalates sur les broyeurs

**7** projets de recherche : Icos-  
WB, Snifecar, EDIT, Réseau  
microcapteurs I et II et Recover

## AXE 1 - 2

# Surveillance de la qualité de l'eau



La surveillance de la qualité de l'eau à l'ISSeP concerne le contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux de surface, des eaux souterraines, des rejets, des eaux des tours aéroréfrigérées, des eaux de baignade et des piscines. L'utilisation de bio-essais permet d'évaluer l'impact de rejets importants sur les milieux récepteurs. Ensuite, le réseau de monitoring des substances prioritaires sur la matrice « Biote » complète le panel d'outils mis en œuvre par l'ISSeP pour répondre aux directives européennes.

Après deux années chargées suite aux inondations de 2021, c'est la présence

de PFAS en concentration très élevée, dans certains pompages d'eau de distribution, qui a marqué l'année 2023. L'expertise de l'ISSeP dans cette matière a été largement sollicitée, l'analyse de la présence de PFAS dans les matrices environnementales étant déjà effectuée à l'ISSeP depuis un moment. L'Institut assure également le développement de méthodes analytiques pour quantifier de nouvelles molécules dans ces matrices, et réalise une veille scientifique et technique sur les méthodes analytiques, les connaissances sur leur (éco)toxicité ainsi que les évolutions en matière d'évaluation et de gestion des risques liés à ces composés.

## Surveillance de l'eau pour la Wallonie

### Eaux de surface

Afin de suivre l'état écologique et l'état chimique des eaux de surface, le SPW ARNE a établi un programme de surveillance qui comprend quatre types de contrôle: contrôle de surveillance, contrôle opérationnel, contrôle d'enquête et contrôle additionnel. En fonction des éléments descripteurs des programmes de contrôle (lieu de mesure, paramètres mesurés, fréquence des mesures...), l'ISSeP assure le prélèvement et l'analyse des échantillons ainsi que la gestion des données transmises au SPW ARNE. Quelques sites de contrôle font partie intégrante des réseaux de mesure homogène mis en place par la Commission Internationale de la Meuse (CIM) et la Commission Internationale de l'Escaut (CIE). De nouvelles substances (médicaments, antibiotiques, pesticides, agents de protection solaire...) sont investiguées sur un nombre restreint de stations dans le cadre de la liste de vigilance établie par la Commission européenne.

### Eaux souterraines

L'ISSeP, assume également, la mission de surveillance de la qualité des eaux souterraines patrimoniales pour le compte du SPW ARNE. Ce réseau de surveillance se décline en deux volets: l'un qualitatif et l'autre quantitatif. Le volet qualitatif concerne environ 450 ouvrages dont 350 ont été échantillonnés à différentes fréquences en 2023. Dix résurgences, réputées sensibles, sont suivies en continu sur quelques paramètres physico-chimiques simples. Le volet quantitatif concerne la mesure des niveaux piézométriques accessibles sur les ouvrages actifs et passifs, ainsi que la mesure du débit sur les sites naturellement actifs.

### Biotes

Certaines substances très hydrophobes s'accumulent dans le biote (poissons et invertébrés évoluant dans les rivières) et sont difficilement détectables dans l'eau, même par les techniques d'analyse les plus avancées. Pour de telles substances, la directive 2013/39/UE établit des Normes de Qualité Environnementale (NQE) qui s'appliquent aux biotes. Le projet Moerman « Biotes » a permis de développer et de valider le

monitoring des substances prioritaires sur cette matrice. Depuis 2016, le réseau « Biote » est progressivement mis en place avec pour objectif d'obtenir des données d'analyses dans les biotes pour toutes les masses d'eau de Wallonie, ainsi qu'un suivi temporel des résultats au niveau des 54 stations de surveillance. Dans cette optique, 60 stations sont échantillonnées chaque année. Celles-ci comprennent environ 27 stations du réseau de surveillance, qui sont échantillonnées un an sur deux, ainsi qu'une moyenne de 35 stations appartenant aux différentes masses d'eau. Les poissons (chevaines, loches, goujons, brèmes, gobies ou chabots) et les invertébrés (crustacés ou mollusques) prélevés *in situ* sont analysés pour la recherche des substances prioritaires actuellement prévues par la directive NQE sur ces matrices (benzo-a-pyrène, fluoranthène, mercure, HCB, HCBd, PBDE, heptachlore et heptachlore époxyde, dioxines et PCBs « dioxin-like », PFOS, dicofol et HBCDD). Des invertébrés sont également introduits par encagement au niveau de certains sites où ces organismes sont absents.

En 2023, 56 stations ont été prospectées pour les poissons et 60 pour les invertébrés. Des poissons ont été prélevés au niveau de 46 stations. Les espèces recherchées étaient absentes des 10 autres sites. En outre, des invertébrés ont été prélevés ou engagés au niveau de 38 stations et étaient absents des 22 autres points de prélèvement.

## Législation

La prise en charge des prélèvements, des mesures *in situ* et des analyses en laboratoire pour la Wallonie découle d'obligations liées à la directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE) et ses directives filles, dont la directive 2008/105/CE (modifiée par la directive 2013/39/UE) qui concerne les normes de qualité environnementale (NQE), la directive 2006/118/CE concernant les eaux souterraines et la directive 2009/90/CE qui établit des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux. En ce qui concerne le suivi de la qualité des eaux de baignade, il est lié aux prescrits de la directive 2006/7/CE. La décision d'exécution (UE) 2020/1161 de la commission du 4 août 2020 établissant une liste de vigilance relative aux substances soumises à surveillance à l'échelle de l'Union complète cet arsenal.

## Les eaux récréatives

### Eau de piscine

L'ISSeP effectue le contrôle de l'autocontrôle des piscines wallonnes en coordination avec le Département de la Police et des Contrôles du Service Public de Wallonie (DPC). En 2023, 194 piscines ont fait l'objet d'un contrôle. Outre la supervision administrative de l'établissement, le contrôle comprend des mesures in situ (chlore, pH...) et le prélèvement d'échantillons d'eau des bassins en vue de leur analyse en laboratoire pour les paramètres repris au niveau des arrêtés relatifs à la gestion des bassins de natation (M.B. 12.07.2013). Ponctuellement, la qualité de l'eau des douches est contrôlée pour la présence de *Legionella pneumophila*. Le dosage de la trichloramine dans l'air du hall des bassins est effectué en cas d'atmosphère « piquante » ou à la demande du DPC.

### Eau de baignade

En période estivale, l'ISSeP assure également la surveillance de la qualité des eaux de baignade. Ce contrôle s'étale sur 21 semaines, entre mi-mai et fin septembre. La campagne de 2023 concernait 32 zones de baignade officielles, 8 points amont de zones « de qualité variable » et 12 zones supplémentaires à prospecter, contrôlées à fréquences hebdomadaires ou bimensuelles selon les zones. Pour toutes les zones, le contrôle porte sur les entérocoques intestinaux et *Escherichia coli*. Lors de dépassements ponctuels des normes de qualité reprises dans la directive européenne 2006/7/CE, un contrôle supplémentaire

est effectué endéans les 72 heures du contrôle initial, afin de vérifier si l'épisode de pollution est terminé.

Pour les zones de baignade situées sur des plans d'eau, l'ISSeP assure le suivi des cyanobactéries (algues microscopiques) et des cyanotoxines qu'elles produisent dans certaines conditions. En 2023, le suivi des cyanobactéries a été effectué par le dosage de la chlorophylle A, (évaluation de la biomasse) et l'identification par microscopie optique des genres de cyanobactéries potentiellement productrices de toxines. Le dosage des microcystines est réalisé par la technique Elisa.

## Les eaux de tours aëroréfrigérées

L'ISSeP effectue le contrôle de tours aëroréfrigérées situées dans des entreprises en coordination avec le Département de la Police et des Contrôles du Service Public de Wallonie (DPC). En 2023, 58 entreprises ont fait l'objet d'un contrôle avec 150 analyses de *Legionella* spp et identification des sérogroupes.

La visite en entreprise comprend un contrôle administratif, la prise d'échantillons d'eau ainsi que des mesures in situ (conductivité, turbidité, pH...)

## Les rejets dans les rivières

Parmi les effluents industriels ou les rejets de stations d'épuration sélectionnés par le SPW ARNE, les substances prioritaires et prioritaires





dangereuses font l'objet d'un inventaire spécifique pour répondre aux prescriptions de la directive Normes de Qualité Environnementale (NQE), directive fille de la directive-cadre sur l'eau.

Toutes ces informations permettent notamment une meilleure prise en compte des objectifs à atteindre pour le bon état des masses d'eau, d'approfondir les connaissances des substances susceptibles d'être déversées pour chaque secteur d'activité et constituent une aide précieuse à la décision lors de la révision des permis d'environnement des entreprises ainsi que lors de l'établissement de conditions sectorielles et/ou la révision éventuelle de conditions sectorielles existantes. Enfin, elles servent à l'acquisition de données complémentaires permettant de caler les modèles d'évaluation de la qualité des eaux de surface et dresser des listes de substances pour lesquelles la mise en place d'actions de réduction des rejets ponctuels industriels sera nécessaire et éventuellement d'orienter une stratégie de réduction des rejets sur les masses d'eau par l'intermédiaire des différents plans de gestion des districts hydrographiques (PGDH).

L'ISSeP met également en œuvre une batterie de bio-essais (bactéries, algues, rotifères, daphnies, YES/YAS tests) pour évaluer l'impact sur les écosystèmes d'une série de rejets d'eaux usées industrielles complexes dont le potentiel toxique et le débit sont importants. Ces rejets sont désignés par le SPW-ARNE.

Les bio-essais sont de très bons outils pour évaluer l'efficacité des mesures (actions) prises dans le cadre des plans de gestion au niveau des rejets industriels ou autres. Ils permettent aux différentes parties prenantes (administration, industriels...) d'estimer et de visualiser le résultat des efforts accomplis (actions du programme de mesures) et ce, directement sur des organismes biologiques caractéristiques du milieu récepteur ainsi que des différents niveaux trophiques des écosystèmes aquatiques. Certains bio-essais (YES-YAS) sont déployés en vue de déterminer les activités (anti-) oestrogéniques et (anti-) androgéniques des échantillons (eaux de surface et rejets). Ils constituent des outils de screening très pertinents de la présence de perturbateurs endocriniens qui sont une source de préoccupation croissante pour les gestionnaires publics et pour l'Union Européenne. En 2023, le SPW ARNE a souhaité augmenter la fréquence de prélèvements

par entreprise (3 campagnes de prélèvements au lieu d'une seule) et de les associer à des prélèvements dans les masses d'eau réceptrices dans le cadre du suivi physico-chimique afin de se calquer sur le suivi écotoxicologique de ces mêmes entreprises et assurer une meilleure compréhension de l'impact de ces dernières sur l'état des masses d'eau.

## Le réseau des centres de regroupement de sédiments

Sept Centres de Regroupement (CR) ont été investigués en 2023 pour 24 prélèvements réalisés: 18 piézomètres et 6 rejets. Le suivi de la qualité des eaux souterraines concerne les paramètres suivants: température in situ, pH in situ, conductivité in situ, Cu, Zn, As, Cd, Co, Cr total, Hg, Ni, Pb, cyanures, fluorures, sulfates, les indices hydrocarbures (C5-C11 et C10-C40), HAP, PCB. Une évaluation qualitative des composés organiques présents (screening des composés volatils et semi-volatils) fait également partie de ce suivi.

La caractérisation des eaux de rejets se fait à travers les analyses suivantes: un suivi de terrain des températures, pH, conductivité, turbidité et évaluation de la présence de graisses. Au laboratoire sont mesurés, les MES, matières sédimentables, DBO5, DCO, azote ammoniacal, azote Kjeldahl, nitrites, nitrates, chlorures, phosphates, sulfates, phosphore total, fluorures, cyanures facilement libérables, As, Cd, Cr Total, Co, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, détergents totaux, BTEX, HAP, PCB, indice phénol et matières extractibles à l'éther de pétrole (MEP).

Les débits « entrée » et « sortie » du rejet sont également mesurés lors du prélèvement.

Tous les piézomètres sont échantillonnés une fois par an. Les eaux de rejets sont analysées à la demande du SPW MI.

## Les pollutions émergentes inspirent les sujets de recherche

Le projet **ôDiSuPer** qui a démarré en juillet 2021, s'est poursuivi en 2023, il permettra d'évaluer d'une part la teneur en composés perfluoroalkylés dans les eaux de surface wallonnes, et d'autre part d'identifier leurs sources éventuelles dans le réseau de distribution de l'eau potable.

Le projet **IMP-PFAS** a démarré fin 2023, il a pour objectif d'évaluer les impacts écotoxicologiques posés par les PFAS en Wallonie. Il tentera d'établir le lien entre l'exposition aux PFAS (analyses chimiques des eaux de surface et de la chair de poisson) et les effets via une batterie de bioessais sur eaux et poissons.

Le Projet **EBLSE** étudie la présence d'*Escherichia coli* antibiorésistante dans les eaux de surface wallonnes.

Le projet **MicroplaSTEP** vise à évaluer les microplastiques (MPs) dans les boues de STEP ainsi que dans les eaux entrantes et sortantes. Il vise également à évaluer leur devenir dans le sol. Ce projet consiste à développer les méthodes de prélèvement, d'extraction et d'analyse des MPs dans ces différentes matrices.

Le projet **COCKTAIL** met en œuvre un monitoring basé sur les effets par l'analyse de biomarqueurs dans des gammars engagés in situ et une approche de type TRIADE comprenant l'intégration des 3 volets « chimie/bioessais/bioindication » permet de synthétiser les réponses des différents indicateurs pour une meilleure compréhension des modes d'actions impliqués et donc une meilleure gestion des facteurs qui en sont responsables.

Le partenariat européen pour l'évaluation des risques liés aux substances chimiques (PARC) du programme-cadre HORIZON 2021-2027 a démarré officiellement le 1er mai 2022. L'ISSeP est impliqué dans différentes tâches au sein de plusieurs workpackages.

## Un appui scientifique et technique au secteur privé

En 2023, 255 demandes en provenance du secteur privé ont été traitées par l'ISSeP :

- 19 études basées sur des analyses écotoxicologiques;
- 236 études basées sur des analyses chimiques et/ou microbiologiques.

Il s'agit de demandes d'analyses d'eau du robinet, de piscines ou de douches, mais aussi d'évaluer la toxicité de rejets industriels, de centres d'enfouissement technique ou encore dans le cadre de la taxation des eaux usées industrielles.

## Laboratoire de Référence en matière d'eau

En tant que Laboratoire de Référence pour l'eau, l'ISSeP participe aux tâches suivantes :

- mise au point et développement de nouveaux moyens de prélèvement et d'analyse des polluants aquatiques;
- réalisation des audits techniques de compétences des laboratoires agréés dans le cadre de leur procédure d'agrément et de renouvellement;
- audit de suivi, enquête, aide technique et formation (webinaire, formation en présentiel) apportés aux laboratoires agréés dans plusieurs thématiques;
- représentation de l'autorité compétente de l'organisme national belge d'accréditation: BELAC;
- promotion des outils de surveillance de la qualité de l'eau;
- support technique et scientifique au SPW Environnement, aux entreprises et aux particuliers;
- présence active en tant qu'expert au sein de plusieurs commissions de normalisation eau;
- organisation d'exercices interlaboratoires dans le cadre de l'ISO 17043;
- participation active aux groupes européens: WFD CIS Working Group Chemicals, working groups de Norman (Network of reference laboratories, research centers and related organisations for monitoring of emerging environmental substances) et au groupe EMEG (European Microbiology Expert Group).

# Chiffres clés de la qualité de l'eau

**340** sites de prélèvement d'eaux souterraines ont été échantillonnés (sur les 450 points du réseau). 60 sites de prélèvements de biotes par an pour la recherche de substances prioritaires

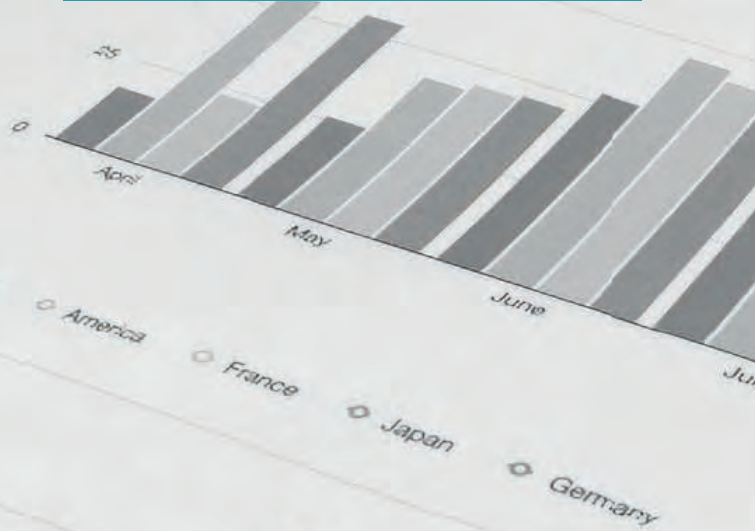
**200** sites « eaux de surface » surveillés (sur les 367 points du réseau) + 90 sites de contrôle d'enquête

Sur l'ensemble de ces 200 sites, 181 sites ont fait l'objet d'une recherche de substances prioritaires  
8 entreprises suivies : 13 rejets (39 prélèvements) étudiés pour la recherche de substances prioritaires et/ou leur écotoxicité avec prélèvements amont/aval du rejet en eaux de surface (38 prélèvements) le cas échéant dans le cadre de contrôle d'enquête

**31** zones de baignade surveillées et 189 piscines contrôlées

**255** études pour le secteur privé

**6** projets de recherche en cours : EBLSE, ôDiSuPer, COCKTAIL, MicroplaSTEP, IMP-PFAS, PARC



# Caractérisation des matières solides : sols, sédiments, déchets et C.E.T.

## Les sols

L'année 2023 s'est déroulée dans la continuité de 2022, sans perturbation majeure des missions. Les équipes ont pu se consacrer à la réalisation des objectifs fixés avec les donneurs d'ordre et des nouveaux points d'attention ont pu être abordés.

## Des améliorations et de nouveaux centres d'intérêt

La version 5 du Code Wallon de Bonnes Pratiques a été publiée en septembre 2022 et a vu l'implémentation de changements importants, en particulier pour le Guide de Référence pour les Etudes de Risques. Ces changements sont sollicités par la Direction de l'Assainissement des Sols (DAS) via un système de Fiches d'Identification des Besoins (FIB) dans lesquels les demandes sont définies et cadrées en matière d'objectifs, de priorités et d'échéances. Cette année, les adaptations apportées sont des précisions et des compléments, pour l'échantillonnage de l'air du sol et l'air ambiant principalement.

En effet, les échantillonnages d'air ambiant et d'air du sol sont régulièrement utilisés par les experts pour affiner les résultats des modélisations des risques pour la santé humaine. Cependant, les résultats de tels échantillonnages étant très dépendants des conditions d'exécution, il était nécessaire d'homogénéiser la procédure suivie par les experts, en collaboration avec la DAS.

Le Guide de Référence pour la Gestion des Terres (GRGT) n'ayant pas subi de modification depuis sa version 2, l'ISSeP a répondu aux sollicitations de la Direction de la Protection des Sols (DPS), de l'ASBL Walterre et des bureaux d'études lorsque des précisions devaient être données. Par ailleurs, les sédiments ont été ajoutés au champ d'application de l'arrêté « terres excavées ». Les premières prises de contact et recherches d'informations ont été entamées. A terme, un guide spécifique à la gestion des sédiments est envisagé.

Le guide spécifique relatif aux risques de combustion des schistes miniers a été achevé et a été soumis à l'approbation de la Direction des Risques Industriels, Géologiques et Miniers (DRIGM). Des discussions pour des éventuelles adaptations doivent encore être menées avant sa publication officielle. L'Institut est de plus en plus souvent sollicité pour apporter un soutien technique (jusqu'à des mesures de terrain) sur cette problématique, notamment par les communes et par les experts agréés, confrontés à des phénomènes de combustion.

## Poursuite des missions pérennes

L'ISSeP poursuit sa collaboration avec la DAS pour la remise d'avis techniques sur les études introduites par les experts agréés. Le nombre de demandes est stable, quelle que soit la procédure suivie. La procédure de demande d'avis au comité CEDRE (Comité de Concertation pour les Etudes Détaillées des Risques Ecosystèmes), auquel l'ISSeP participe, s'est simplifiée et devient plus systématique. Les demandes sont plus nombreuses en conséquence.

En ce qui concerne le contrôle des experts sur terrain, la quasi-totalité des experts a été contrôlée plusieurs fois, sur des chantiers de forages classiques ne présentant pas de difficultés techniques particulières. Le niveau global des investigations de terrain réalisées est très satisfaisant. Dès lors, en concertation avec la DAS, une réflexion s'est entamée pour contrôler d'autres phases de terrain (échantillonnage d'eau, chantier d'assainissement, ...). Cependant, d'un point de vue opérationnel, mais également pour garantir l'impartialité entre tous les experts, l'organisation de contrôle de ce type doit encore être discutée. Dès lors, le nombre de contrôles réalisés cette année est moindre que les années précédentes.

Enfin, toujours en collaboration avec la DAS, l'accompagnement des nouveaux agents, par des formations ou des visites de terrain, s'est à nouveau organisé avec succès.

Les journées de formation à destination des préleveurs sols ont également été organisées sous la houlette de la DPS, à l'instar des années précédentes. Ces journées ont à nouveau rencontré un franc succès.

La collaboration avec le département Mobilité Infrastructures (MI) se poursuit également avec fruit. En plus de l'assistance sur la gestion des terres excavées, l'ISSeP a traité quelques dossiers de pollution dus à des dépôts sauvages. Les sédiments et les possibilités de valorisation de ceux-ci sont également fréquemment abordés.

L'appui technique à la Direction de l'Aménagement Opérationnel et de la Ville (DAOV), mission historique de l'Institut, est toujours menée avec la même volonté d'assister la DAOV et les opérateurs dans la gestion des problèmes environnementaux. L'ISSeP met son expertise technique à disposition à tous les stades d'avancement des projets de réaménagement, lorsque le besoin s'en fait sentir, à commencer par l'estimation de la compatibilité de l'état environnemental du terrain et le projet d'aménagement. Le volet analyses des orthophotoplans et des images satellitaires dans le but de mettre à jour l'inventaire des SAR de manière continue se poursuit.

## Chiffres clés de la qualité des sols

**126** dossiers Décret Sols

**18** dossiers traités dans le cadre de la consultation du Comité CEDRE

**25** dossiers procédure station-service BOFAS

**7** demandes de consultation pour les Polluants Non Normés

**3** dossiers selon la procédure transitoire « 92bis »

**5** contrôles d'expert sur terrain

**7** évaluations de la situation environnementale sur des SAR  
5 avis techniques rendus dans le cadre du réaménagement des SAR

**3** projets de recherche en 2023

## Les déchets

### Déchets et Installation de gestion des déchets

En matière de déchets, l'année 2023 a poursuivi ses missions en lien avec la promotion et la mise en œuvre de la circularité des matières, notamment en s'impliquant activement dans la sortie du statut de déchet (« end of waste ») et la reconnaissance des sous-produits. L'ISSeP a initié des travaux de prospection pour ouvrir de nouvelles filières de valorisation des boues de dragage et curage des sédiments retirés de rivières et plans d'eau. Les premiers résultats sont encourageants et vont probablement déboucher en 2024 sur plusieurs projets en collaboration avec des partenaires publics, privés et académiques.

L'ISSeP offre son expertise en matière d'appui technique et scientifique aux autorités compétentes pour la caractérisation des déchets et l'identification des pistes de valorisation ou de traitement. L'évaluation de l'impact environnemental des installations de traitement de déchets reste une thématique prioritaire, au cœur des activités de l'Institut.

### Vers une circularité des matières

Depuis 2019, l'ISSeP instruit des dossiers de demande de sortie du statut de déchet et de reconnaissance de sous-produits pour le compte de la DIGPD (SPW ARNE – DSD). Ces concepts et les conditions qui les soutiennent ouvrent les portes de la circularité des matières, en garantissant à des substances un niveau de qualité technique et environnementale équivalent à celui de matières premières. L'obligation de sortie du statut de déchet des granulats recyclés

élaborés à partir de déchets inertes suscite toujours un investissement conséquent pour sa mise en œuvre. L'ISSeP reste très impliqué dans l'animation de groupes de travail spécifiques, afin de préciser les démarches administratives et de dégager des solutions pour une gestion plus opérationnelle des granulats recyclés. Après une période de lancement réussie, l'ISSeP continue de collaborer à la modernisation des outils administratifs et du cadre réglementaire pour répondre aux contraintes de terrain.

Depuis l'entrée en vigueur de la législation, la popularité de la démarche ne cesse d'augmenter pour des flux divers (scories d'aciérie, laitiers de fonderie, cendres de biomasse, huiles de rinçage, sables lavés issus de traitement physico-chimique...). Cette croissance s'accompagne de nombreux échanges constructifs avec les industriels soucieux de valoriser ces matières sorties du statut de déchet.

### Plan wallon Déchets-Ressources : vers une gestion intégrée des déchets amiantés

En 2019, l'ISSeP a mené une étude visant à dresser un état des lieux de la présence d'amiante sur le territoire wallon puis d'estimer la quantité de matériaux amiantés dans le bâti wallon. Ces estimations de flux, associées à des coûts de démolition, ont servi de base pour proposer des pistes de réflexion quant aux priorités à suivre dans le désamiantage progressif des bâtiments wallons. En parallèle, une seconde étude menée par l'ISSeP dans le cadre du Plan ENVIES et dénommée « ACTAMIANTE » visait la mise en œuvre d'actions réglementaires et d'informations visant à réduire l'exposition de la population wallonne à l'amiante. Dans la continuité de ces deux études, l'ISSeP a été mandaté par le DSD pour évaluer



la présence d'amiante dans les granulats recyclés élaborés à partir de déchets inertes et dont l'obligation de sortie du statut de déchet est en vigueur depuis le 1er juillet 2021. Actuellement, aucun contrôle systématique de la quantité d'amiante dans les granulats recyclés n'est prévu en sortie des centres de valorisation. Afin de se prononcer sur la pertinence éventuelle d'un tel contrôle et de l'établissement d'une valeur seuil, un état des lieux précis de la situation au sein des centres de traitement a commencé en 2023. Un benchmarking et différents prélèvements sur chantier ont permis à l'ISSeP de peaufiner une méthodologie efficace de prélèvement, en adéquation avec le CWEA. En parallèle, l'ISSeP a commencé un benchmarking relatif aux formations des inventaristes « amiante ». En effet, une réglementation en préparation instaurera l'obligation de réaliser un inventaire « déchets-matériaux », dont un inventaire « amiante », préalablement à certains travaux de démolition ou de rénovation. Les opérateurs pour la réalisation de ces inventaires seront dans l'obligation de suivre une formation spécifique, dont le contenu sera proposé par l'ISSeP sur base de son benchmarking. Les modalités de contrôle des compétences acquises seront également précisées.

## **Broyeurs à métaux - Caractérisation des matières entrantes et impact sur les émissions atmosphériques**

Une étude ciblée sur la caractérisation des objets et matières entrant dans les broyeurs à métaux en Wallonie a été initiée par l'ISSeP en 2021, à la demande de la Ministre de l'environnement. L'objectif de cette étude consistait à caractériser au mieux les matières entrantes dans les broyeurs afin d'identifier l'origine des Polluants Organiques Persistants (POPs) libérés dans les émissions atmosphériques des broyeurs à métaux. La campagne de mesure de caractérisation a été achevée début 2023. Celle-ci a permis de mettre en évidence ces POPs présents dans les émissions atmosphériques canalisées consécutives au broyage de déchets regroupés dans quatre flux d'origine distinctes: les véhicules hors d'usage, les ferrailles de parc à conteneur, les autres ferrailles légères et enfin les Déchets d'équipements Electrique et Electronique (DEE). L'interprétation des résultats n'a pas permis d'identifier une source particulière d'émissions. Ce résultat

conforte la pertinence des solutions de filtration des émissions canalisées mise en place par le secteur. Sur base des conclusions, l'ISSeP, en collaboration avec l'administration et le secteur, a établi une série de recommandations opérationnelles à l'intention des décideurs.

## **Un nouvel outil en matière d'infrastructures de gestion des déchets**

L'ISSeP, en collaboration avec la DIGPD (SPW ARNE) et SPAQuE, contribue à l'élaboration de la méthodologie pour la rédaction d'une feuille de route en matière d'infrastructures de gestion des déchets. L'objectif de cette feuille de route est de planifier les besoins en matière de gestion intégrée des déchets (collecte, tri, transfert, valorisation matière, incinération, élimination...). Pour assister la Task Force dans sa mission, les acteurs clés ont été rassemblés au sein de groupes de travail spécifiques. Le travail se poursuit pour rédiger une première édition de cette feuille de route courant 2024.

## **Appui technique et scientifique pour l'évaluation des impacts et des risques liés aux déchets**

L'ISSeP apporte son support technique et scientifique au DPC lorsqu'il est confronté à des problèmes de pollution ponctuelle (dépôts illégaux de déchets, contamination chez des privés...). L'Institut intervient également dans le suivi de travaux de réhabilitation de sites pollués et d'assainissement de grande ampleur. Il participe activement aux comités d'accompagnement en tant qu'expert du DPC et réalise des campagnes indépendantes visant à vérifier l'absence d'impact lié aux travaux d'assainissement.

Suite à l'afflux de demandes du DPC concernant des dépôts illégaux de déchets depuis quelques années, l'ISSeP a notamment travaillé à l'amélioration d'une méthode de caractérisation de déchets suspects afin d'établir leur caractère dangereux et de déterminer les filières d'élimination ou de valorisation potentielles.

Evaluer l'impact environnemental des centres d'enfouissement de déchets en Wallonie

Depuis plus de 25 ans, l'ISSeP organise la surveillance environnementale des centre

d'enfouissement technique en Wallonie pour le compte du DPC (SPW ARNE). Des campagnes périodiques d'investigations sur et autour de ces sites sont réalisées par l'ISSeP, le cas échéant ciblées sur des problématiques spécifiques. Elles visent à appréhender l'impact environnemental des CET sur les récepteurs potentiels (eaux souterraines, eaux de surface, qualité de l'air ambiant...), à formuler des recommandations au DPC et aux exploitants mais aussi à évaluer les performances des mesures correctives mises en œuvre pour contrecarrer les pollutions identifiées. L'ISSeP vérifie par ailleurs que les exploitants remplissent correctement leurs obligations de surveillance par le biais de l'examen de fichiers d'encodage normalisés des résultats d'analyses d'autocontrôles. Ces résultats alimentent une base de données dédiée aux CET, et dont l'exploitation permet d'avoir une vision de la situation environnementale pour chaque site et une approche plus transversale en Wallonie.

Entre 2022 et 2023, l'ISSeP a mené un contrôle d'enquête ciblé visant à déterminer la présence de composés alkyls per- et polyfluorés (PFAS) dans le contexte des C.E.T. wallons.

Certains sites fermés et réhabilités étant en phase de postgestion depuis parfois plusieurs décennies, l'ISSeP intervient également pour déterminer des critères de fin de postgestion. En d'autres termes, il convient de définir à quel moment les activités de postgestion peuvent être cessées tout en garantissant l'innocuité environnementale d'un site sur les récepteurs identifiés. A cet effet, l'ISSeP a rédigé un guide de référence pour la postgestion afin d'assister les exploitants dans leur démarche d'arrêt de la postgestion. Une modification de la réglementation en vigueur, i.e. les conditions sectorielles fixant les conditions d'exploitation des CETs, est toujours en cours.

En 2023, un projet innovant a été entamé en lien avec la surveillance des émissions diffuses de méthane (biogaz) sur les centres d'enfouissement techniques ayant accueilli des déchets biodégradables (CET de classe 2). Il consiste à former un chien renifleur à la détection de fuites de biogaz au niveau des couvertures du CET. Ce projet, DOG-CET, pourrait ouvrir de nouvelles perspectives pour un suivi rapide et efficace des émissions de gaz à effet de serre (le méthane) vers l'atmosphère.

## Laboratoire de Référence en matière de sol et de déchets

L'Institut participe, en tant que Laboratoire de Référence pour les thématiques du sol et des déchets, aux tâches suivantes :

- mise au point et développement de nouveaux moyens de prélèvement et d'analyse des polluants des sols, déchets et sédiments. Publication des méthodes validées dans le Compendium des Méthodes d'Echantillonnage et d'Analyse (CWEA) ;
- appui technique aux laboratoires agréés ;
- mise en place de formations pour les laboratoires agréés et les préleveurs en rapport avec le Décret relatif à la gestion et à l'assainissement des sols ;
- mise en place de formations pour les laboratoires agréés et les préleveurs en rapport avec l'Arrêté du Gouvernement wallon établissant les conditions d'enregistrement des préleveurs d'échantillons de déchets et les conditions d'agrément des laboratoires d'analyse des déchets
- réalisation d'audits techniques de compétences
- organisation d'essais inter-laboratoires dans le cadre de la procédure d'agrément et de renouvellement des laboratoires agréés ;
- support technique et scientifique aux administrations, aux entreprises et aux particuliers ;
- présence active en tant qu'expert technique au sein de plusieurs groupes de travail (agréments, polluants non normés, PFAS...).

Le laboratoire de référence a organisé une session de formation pour les préleveurs enregistrés dans le domaine des sols et déchets en novembre 2023. Ces sessions ont accueilli pas moins de 120 préleveurs et experts.

Parallèlement, l'Institut, en tant que Laboratoire de Référence pour les thématiques d'air, d'eau, du sol et des déchets met à jour, rédige et publie les méthodes de prélèvements et d'analyse dans le Compendium des Méthodes d'Echantillonnage et d'Analyse (CWEA). Suite à la publication au Moniteur Belge en décembre 2023, une nouvelle base de données CWEA a été mise en ligne. Cette plateforme permet un accès pour les acteurs de terrain (préleveurs enregistrés, laboratoires agréés et experts agréés) à plus de 130 méthodes de prélèvements et d'analyse dans les matrices air, eau, sol et déchets.



# Chiffres clés déchets

**12** dossiers instruits (avis) de demande d'enregistrement de sortie du statut de déchet pour des granulats recyclés.

**10** campagnes de prélèvements de matrices liquides autour des CET ciblées sur la détection des PFAS.

**25** sites d'enfouissement surveillés (CET et anciennes décharges contrôlées) avec 35 rapports de campagnes, rapports de suivi des autocontrôles, rapports d'activité, avis techniques.

**5** nouveaux flux de déchets reconnus comme sous-produits (Huile de rinçage, laitier de sidérurgie et mélange de sable de moulage avec de la chaux de désulfuration) ou sortis du statut de déchet (paillettes en polytéréphtalate d'éthylène, sables lavés issus d'un traitement physico-chimique)

## Les sédiments

**En 2023, le contrôle de la qualité des sédiments s'est poursuivi, en conformité avec la réglementation wallonne et européenne en vigueur. Ce travail a impliqué un suivi de 18 stations sur les cours d'eau non navigables et de 6 stations sur les voies navigables afin de mesurer l'évolution des concentrations en substances prioritaires. Enfin, la qualité des sédiments et de l'eau dans les bassins d'orage a été évaluée dans l'optique d'optimiser leur gestion et leur entretien.**

### La qualité des sédiments de nos cours d'eau

La mise en œuvre du contrôle récurrent de la qualité des sédiments en Wallonie découle d'obligations législatives wallonnes et européennes (voir encadré). En 2023, l'ISSeP a donc poursuivi sa mission de contrôle de l'évolution

des concentrations en substances prioritaires dans les sédiments.

D'abord, un suivi de 18 stations sur les 54 stations du réseau des cours d'eau non navigables a été mené pour le compte du SPW ARNE/Direction des Eaux de surface. De plus, pour mieux satisfaire les exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), et dans la continuité du projet ISSeP GISSeD, l'évolution de la concentration en substances prioritaires continue d'être aussi évaluée sur des Matières En Suspension (MES) au travers de l'utilisation d'échantillonneurs intégrateurs disposés sur 12 stations pilotes (4 dispositifs par station).

Dans les voies navigables, l'ISSeP a effectué, en collaboration avec le BEAGx (ULiège), le suivi de 6 stations sur les 18 stations du réseau pour le compte du SPW MI/Direction des Recherches hydrauliques. En outre, 49 échantillons de sédiments ont été prélevés dans le Canal de l'Ourthe, le Canal Charleroi-Bruxelles, le Canal du Centre,

le Canal Nimy-Blaton et la Sambre. L'objectif poursuivi était d'assurer la caractérisation physico-chimique de ces prélèvements afin d'établir un diagnostic avant dragage et/ou de procéder à la caractérisation des « Vieux fonds ».

Enfin, et toujours pour le compte du SPW-MI, la qualité des sédiments et de l'eau de 37 bassins

d'orage a été évaluée en vue d'optimiser la gestion de ces matières et l'entretien de ces derniers. Un total de 39 échantillons a été constitué dans les districts de Battice, Bastogne, Herstal, Arlon, Neufchâteau, Awans, Daussoulx, Houffalize, Ghislenghien, Wanlin et Ottignies-Louvain-la-Neuve.

## Législation

La gestion des sédiments enlevés des cours d'eau est actuellement encadrée par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 1995, modifié par l'AQW du 10 juin 1999, relatif à la gestion des matières enlevées du lit et des berges des cours et plans d'eau du fait de travaux de dragage ou de curage ainsi que par celui du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets. La loi du 28 décembre 1967 encadre les travaux, d'entretien ou extraordinaires, sur les cours d'eau non navigables et concerne notamment l'autorisation de procéder au régalage (opération de nivellement) sur les bandes riveraines.

Au niveau européen, la directive 2008/105/CE (dite « NQE »), modifiée par la directive 2013/39/UE, impose aux États membres de procéder à l'analyse tendancielle à long terme des concentrations en substances prioritaires qui peuvent s'accumuler dans les sédiments et/ou le biote. Suivant la directive 2013/39/UE, plusieurs nouvelles substances prioritaires (comme les dioxines) ont été introduites en 2016 dans les analyses de suivi de la qualité des sédiments.



# Chiffres clés du contrôle de la qualité des sédiments

## Cours d'eau non navigables

**18** sites contrôlés pour la recherche de substances prioritaires

**12** stations équipées de dispositifs intégrateurs expérimentaux pour le prélèvement en continu de MES

**42** échantillons constitués et analysés dont 24 de matières en suspension constitués à l'aide de 72 dispositifs de prélèvements intégrateurs

**96** points de prélèvements de sédiments et/ou MES

**6.000** analyses réalisées

## Voies navigables

**42** sites contrôlés, dont 6 pour la recherche de substances prioritaires

**61** échantillons constitués et analysés, dont 6 pour la recherche de substances prioritaires

**275** points de prélèvements de sédiments

**6.500** analyses réalisées

## Bassins d'orage

**37** bassins d'orage contrôlés

**39** échantillons constitués et analysés, dont 16 pour la recherche de PFAS et de microplastiques

**357** points de prélèvement

**5.500** analyses réalisées

# Observation de la Terre

L'Observation de la Terre (OT) constitue une ressource clé pour la surveillance environnementale en Wallonie. La diversité des vecteurs, allant du drone au satellite, associée à une gamme sans cesse étendue de nouveaux capteurs, ouvre des perspectives en constante évolution pour la création d'applications pratiques. Dans cette optique,

l'ISSeP met en valeur ces technologies à travers ses travaux de recherche, adoptant une approche multidisciplinaire pour favoriser l'élaboration et l'optimisation de prototypes ainsi que d'applications profitant aux diverses directions de l'Institut et à ses partenaires publics et privés.

Les axes de recherche en Observation de la Terre se sont élargis en 2023, marquant le début de plusieurs nouvelles activités complétant divers projets existants.

L'utilisation de l'Intelligence Artificielle (IA) s'est affirmée comme une réalité tangible pour de nombreux utilisateurs, devenant essentielle pour de nombreuses entreprises et, plus récemment, dans le secteur public. Cette tendance est stratégiquement soutenue tant par l'Europe que par la Wallonie, ouvrant la voie à d'importants développements et contribuant à une transformation numérique progressive de l'écosystème wallon.

Les travaux du groupe de travail interne « Balises pour l'ISSeP du Futur (BIF) » ont encouragé, ces dernières années, l'intégration directe de l'IA, notamment via le Machine Learning (ML) et le Deep Learning (DL), dans l'extraction et le traitement des informations à partir de données d'OT. Ces efforts ont abouti à des avancées significatives en 2023 à travers trois projets :

1. Le projet de recherche INTELLO (financement MOERMAN) touche à sa fin. Il a permis à l'Institut d'acquérir une solide expertise dans l'application des méthodes d'IA à sept thématiques environnementales distinctes.
2. Le projet SALTO (financement DEFRA) s'est achevé à la fin de l'année 2023. Il visait à améliorer et accélérer l'exploitation des images d'OT en développant des outils automatiques pour filtrer ou extraire des informations spatiales

les plus pertinentes, à des fins civiles ou de défense, notamment par l'augmentation des données et la création d'images synthétiques.

3. La finalisation du projet CASMATTELE (financement Plan Envies), qui, au travers de chaînes de traitement ML et DL, a permis la caractérisation semi-automatique des matériaux de toiture par télédétection l'ensemble des toitures de Wallonie.

Mettant en valeur de nombreuses expertises, telles que les projets SmartPop, WALOUS et RECOVER, l'ISSeP a remporté en 2020 le marché public « Plan Canopée », dont les initiatives se déploieront jusqu'en 2024. Dans ce contexte, l'Institut apporte son soutien aux autorités de la Ville de Liège dans la mise en œuvre d'un plan ambitieux visant à renforcer l'infrastructure verte de la ville. En 2023, l'effort s'est porté sur l'évaluation des services écosystémiques de régulation fournis par les arbres, en se concentrant en priorité sur quatre indicateurs : la qualité de l'air, l'hydrologie, la connectivité écologique et les îlots de chaleur.

Cette expertise a notamment mené au lancement du projet TIREX (L'imagerie thermographique pour la cartographie régionale de l'exposition aux aléas thermiques), financé par Moerman. Ce projet vise à contribuer scientifiquement au développement d'outils opérationnels régionaux pour améliorer la résilience du territoire wallon face aux aléas climatiques thermiques, en exploitant le potentiel de l'imagerie thermographique satellitaire. Cette année, l'ISSeP a également

participé au consortium dirigé par l'ICEDD, en collaboration avec l'ULiège, sur le projet « Diagnostic de vulnérabilités pour augmenter la résilience wallonne face aux changements climatiques », proposé par l'AWAC. L'objectif est de faciliter la transition entre la compréhension des phénomènes climatiques et l'application pratique de mesures et d'actions d'adaptation.

L'ISSeP a également obtenu un financement BELSPO dans le cadre du programme Stereo IV avec comme partenaires l'IGN, le VITO, les universités de Gand et de Namur et l'agence aérospatiale allemande (DLR). Le projet FLOWS vise à améliorer la gestion de crises liées aux inondations en déterminant comment et quand les données d'observation de la Terre et les produits dérivés peuvent apporter un soutien lors des trois phases de la crise : pendant les inondations, au sortir de celles-ci et pendant la reconstruction. Les résultats de ce projet s'intégreront aux actions du projet Interreg Europe SATSDIFICATION auquel l'ISSeP participe avec le SPW-ARNE, le réseau Nereus et six autres régions européennes, et qui a pour objectif de promouvoir l'utilisation de l'OT au sein des administrations régionales.

L'ISSeP a continué à jouer un rôle central dans la diffusion de l'information sur l'Observation de la Terre en Wallonie. En mars 2023, une nouvelle session du Groupe de Travail en Observation de la Terre (GTEO – Earth Observation) a été organisée, en collaboration avec le Pôle de Compétitivité du Spatial (Skywin) et la société ID2Move. Cette session a mis en lumière diverses applications et opportunités liées à la recherche et aux solutions en imagerie par drone.

Fort de ce succès, la tenue des GTEO se poursuivra en 2024, avec, entre autres, un événement dédié aux nouveaux parcs nationaux établis en Wallonie.

Une troisième édition d'AI4Copernicus a été organisée avec succès en mai à Mondorf-Les-Bains, au Luxembourg, en collaboration avec le LIST et le VITO. L'événement a réuni près de 20 intervenants et 200 participants de 25 nationalités différentes. Pendant cette édition, une « Summer School » de deux jours, axée sur l'IA et l'OT, a également eu lieu. L'ISSeP y a joué un rôle de formateur, comme il l'avait déjà fait à plusieurs reprises en 2023, que ce soit par le biais de formations internes, externes (programme RSAT avec l'ULiège), ou dans le cadre de la coopération avec différents pays du Sud, notamment le Bénin et le Rwanda, grâce aux financements conjoints du projet européen FP-CUP et l'Agence Universitaire de la Francophonie.

La reconnaissance de l'expertise de l'ISSeP et l'élargissement de ses activités dans le domaine de l'Observation de la Terre ont conduit à la constitution d'une équipe de sept personnes en équivalent temps plein en 2023. En 2024, cet effort se poursuivra avec le dépôt de plusieurs propositions de recherche visant le développement de nouvelles compétences, notamment dans les domaines de la gestion de crise, la détection de changements, l'occupation des sols et les aléas climatiques.

L'augmentation des compétences en gestion, analyse, protection et intégration des données - avec un accent particulier sur les géodonnées - au sein de la Direction de l'Environnement, viendra également renforcer ces activités.



# Chiffres clés en Observation de la Terre

**3** articles de revues scientifiques (à comité de lecture), 14 présentations orales à un évènement scientifique, 4 posters présentés lors de conférences scientifiques

**9** soumissions de projets de recherche et d'application

**13** projets de recherches et applications en cours: SAR (SPW Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Énergie), SALTO (DEFRA), OpEnAgro 4.0 (ISSeP), FPCUP (FPA), CASMATTELE2 (ENVIES), Plan Canopée (Ville de Liège), INTELLO (ISSeP), Cladaroc (SPW-Territoire), Qualigeo+ (SPW Secrétariat Général, Département de la Géomatique), 5GNIC (Moerman), Vi//age (AUF), SATSDIFACTION (Interreg Europe), TIREX (Moerman)

**7** ETP actifs dans la recherche en observation de la Terre

The background image shows two industrial smokestacks in the lower-left quadrant, each emitting a thick, dark plume of smoke that rises and drifts to the right, merging into a large, billowing cloud of smoke that fills the upper right portion of the frame. The sky is a pale, clear blue. The overall scene suggests industrial activity and air pollution.

AXE 2  
UN ENVIRONNEMENT SUR

**Évaluation et  
prévention des  
risques**

## AXE 2 - 1

# Évaluation et prévention des risques chroniques, sanitaires et environnementaux

Les risques chroniques et les nuisances associées résultent de l'exposition répétée des personnes et de leur milieu (écosystème, bâtiments classés, etc.) aux différentes pollutions environnementales. Les agents sont de nature chimique (substances toxiques ou cancérigènes, perturbateurs endocriniens...) ou physique (par exemple, les champs électromagnétiques). Ces expositions peuvent avoir un impact significatif sur la santé

ou sont suspectées d'avoir des effets négatifs sur la qualité de vie d'une partie de la population. L'ISSeP contribue à l'analyse, au contrôle et à la réduction des expositions et des risques résultants. Il émet également des recommandations et propose des outils méthodologiques dans le cadre de politiques de prévention.

## Environnement et Santé

L'ISSeP fournit, sous forme d'appui transversal, au SPW ou via des projets de recherche, des outils permettant aux pouvoirs publics, en charge des politiques de prévention des risques, de gérer et de prendre des décisions dans le domaine de la santé environnementale. La surveillance de l'exposition des populations aux pollutions, la méthodologie d'évaluation des risques sanitaires et l'épidémiologie sont à la base de l'élaboration de ces outils. Dans ce cadre, l'ISSeP agit à différents niveaux.

### Améliorer l'évaluation des risques sanitaires

L'ISSeP participe activement, depuis plusieurs années, à l'harmonisation et au développement des méthodes d'évaluation des risques sanitaires relatifs aux contaminations environnementales.

Pour se faire, l'Institut emplit principalement 3 rôles :

- coordonner le Comité VTR qui rassemble SPA-QuE, AwAC, ISSeP et différentes directions du SPW-ARNE (CPES, DAS, DPS...) pour définir les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) à utiliser dans les évaluations des risques pour la santé humaine en Wallonie (<https://bdvtr.issep.be/>);
- améliorer en continu le Code Wallon de Bonnes Pratiques consacré à l'évaluation des risques sanitaires dans le contexte du Décret Sols sur base notamment de retours d'expérience;
- développer le protocole de gestion environnement-santé proposant une méthodologie et un cadre décisionnel pour la gestion des risques en cas de population exposée à une contamination répandue des sols.



L'ISSeP dispense des formations aux experts et au SPW ARNE et assure un rôle de helpdesk dans le cadre des procédures liées à la mise en œuvre du Décret Sols. L'Institut s'adresse aussi aux particuliers en contribuant à la prévention et la gestion, à l'échelle individuelle, des risques liés à la culture de potagers sur sols contaminés (helpdesk de l'outil-web SANISOL).

L'Institut contribue également à la révision des valeurs seuil du Décret Sols et développe des approches novatrices pour l'évaluation des risques sanitaires pour le plomb, l'arsenic, le cadmium et les PFAS au moyen d'approches multimédia-toxicocinétiques probabilistes. Ces approches s'intéressent d'avantage aux risques liés aux poussières domestiques (BIOBRO) et intègrent également des données environnementales et sanitaires (dans le sang et l'urine) acquises en population générale. Les résultats devront permettre de mieux comprendre les risques sur la santé, liés aux contaminations diffuses des sols pour améliorer leur gestion.

Dans le cadre de la publication du règlement européen sur les fertilisants (UE 2019/1009), l'ISSeP, avec d'autres partenaires (SPW ARNE et CRAW), apporte son expertise pour encadrer l'utilisation de matières fertilisantes en Wallonie. A cette fin et en vertu de l'article 4 du Décret Sols, un avant-projet d'arrêté du Gouvernement wallon visant à prendre les dispositions nécessaires garantissant la protection des sols est en cours d'élaboration. Une méthodologie d'établissement de normes liées à l'utilisation des fertilisants a été proposée par l'ISSeP.

Le projet Aéro-Sols, projet en sciences participatives, a été mis en place par l'ISSeP en 2023. Ce projet étudie les impacts potentiels des retombées atmosphériques générées par les activités des deux aéroports wallons (Liège et Charleroi) via des dispositifs de collecte classique (jauges) couplés à des stations de biosurveillance installés dans 12 jardins de riverains des aéroports. Les résultats du projet sont attendus pour fin 2024.

## Mener des programmes de biomonitoring

Depuis 2016, l'ISSeP développe son expertise dans le domaine de la surveillance de l'exposition de la population aux polluants environnementaux, à l'aide de mesures des niveaux d'imprégnation dans des matrices humaines (sang,

urine). L'ISSeP est par ailleurs chargé de mener le programme de biomonitoring humain wallon (BMH-Wal). Cette étude vise à déterminer des valeurs de référence sur l'exposition des Wallon.ne.s à différentes substances rencontrées dans l'environnement (pesticides, métaux, polluants organiques persistants...). La première phase (2019-2021) concernait les nouveau-nés, les adolescents et les adultes de 20 à 39 ans. En 2021-2022, la seconde phase du BMH-Wal s'est focalisée sur les enfants wallons âgés de 3 à 5 ans et de 6 à 11 ans. Depuis 2023, la troisième phase du BMH-Wal vise à étudier les adultes âgés de 40 à 59 ans. Les résultats sont attendus au premier semestre 2025.

Par ailleurs, les sols de certaines parties de la Wallonie sont contaminés par de nombreux métaux lourds, pouvant être d'origine géogénique (sols développés sur des roches riches en arsenic en province du Luxembourg) ou d'origine anthropique (métallurgie). Cette pollution représente à la fois un problème de gestion, mais aussi de santé publique. L'étude BIOSOL (en cours) évalue l'exposition des enfants de 6 à 11 ans aux métaux lourds des sols pour acquérir de nouvelles connaissances sur le transfert des métaux du sol vers les populations exposées.

En 2021, l'ISSeP a également initié l'étude BIOBRO visant à évaluer les niveaux d'imprégnation à certains polluants des riverains des sites de 7 broyeurs à métaux en Wallonie. Dans le cadre de ce projet, un volet est dédié à l'établissement d'une méthodologie d'investigation de la qualité environnementale des poussières intérieures à proximité de ces installations. Des échantillons de sang et d'urine d'adolescents de 12 à 19 ans ont été prélevés et analysés pour de nombreuses substances chimiques (HAP, métaux, retardateurs de flammes,...). Les résultats collectifs de cette étude, parus au premier semestre 2024, sont consultables sur le site Web de l'ISSeP.

En novembre 2023, l'ISSeP a été mandaté par la Ministre wallonne de l'Environnement pour réaliser un biomonitoring humain spécifique aux PFAS (BMH-PFAS) pour les habitants des zones qui ont été desservis à un moment donné par de l'eau de distribution ayant eu des concentrations en PFAS dépassant la future norme européenne de 100 ng/L (Chièvres, Ronquières, Nandrin, ...). Les premiers résultats (par zone d'étude) sont attendus pour le second trimestre de 2024.

Fin 2023, l'ISSeP a également initié une étude de biomonitoring humain spécifique aux agriculteurs afin d'évaluer si cette population cible est plus exposée aux produits phytopharmaceutiques, de par leur activité professionnelle, que la population générale (population wallonne). La phase de recrutement des agriculteurs démarre en janvier 2024 et les premiers résultats sont attendus pour le premier semestre 2025.

Enfin, l'ISSeP est partenaire du programme de recherche PARC (Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals), dont l'une des tâches consiste en la réalisation d'un biomonitoring humain à l'échelle de l'Europe.

Des informations complémentaires sur ces projets de recherche se trouvent sur le site <https://www.issep.be/biomonitoring/>.

## Développer un Système d'Information Géographique en Environnement-Santé

L'ISSeP a développé un Système d'Information Géographique en Environnement-Santé (SIGEn-Sa) qui contribue à la mise en œuvre du Plan wallon Environnement-Santé (Plan ENVleS 2019-2023). Son objectif est d'identifier, d'acquérir et d'intégrer des données environnementales dans un SIG, populationnelles et sanitaires afin de localiser et hiérarchiser des zones à risques en Wallonie et d'analyser les liens environnement santé. Le travail s'articule autour de plusieurs volets de

recherche, avec l'identification des points noirs environnementaux, la caractérisation des pressions environnementales et des publics vulnérables, la construction d'indicateurs de vigilance autour de ces publics.

En 2023, le travail de caractérisation spatiale des populations en Wallonie (résidents et publics vulnérables) s'est poursuivi afin d'améliorer les diagnostics territoriaux, d'orienter les actions et de répondre aux exigences réglementaires de recensement des populations exposées. Des applications web d'analyse ont été développées pour dénombrer les populations ou établissements dans une zone d'intérêt. Ce volet contribue aux priorités de PARC<sup>1</sup> (2022-2029), du Programme Wallon de Réduction des Pesticides (PWRP 3, 2023-2027) et du Plan d'action national sur les perturbateurs endocriniens (NAPED, 2022-2026) pour mieux protéger les populations vulnérables et les groupes à risque.

Parallèlement, ce SIG permet l'étude des liens entre l'environnement extérieur et les données d'imprégnation en pesticides issues des études BMH-WAL 1 et 2.

<sup>1</sup> Partenariat européen pour l'évaluation des risques liés aux substances chimiques (PARC), projet HORIZON Europe (2022-2029)

# Chiffres clés en environnement-santé

**11** projets de recherche/études de cas: SIGENSA, SANISOL, BIOSOL, BIOBRO, BMH-Wal, PARC, ZNT Pesticides (PWRP 3), Adaptation Changements Climatiques (AwAC), AERO-SOLS, SURIPEST, EXPOSED.

**3** formations sur les évaluations des risques sanitaires et le GRER dispensées aux experts et agents SPW ARNE (DAS).

**1** protocole de gestion environnement-santé en cas de contamination locale des sols.

**113** Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) validées pour 39 substances, disponibles dans une base de données en ligne.

**180** échantillons d'urine (enfants de 6 à 11 ans) analysés pour le Cd et le Pb (BIOSOL).

**12** jardins de riverains des aéroports de Liège et Charleroi accueillent des stations de mesures de retombées atmosphériques (AERO-SOLS).

**2** nouveaux modèles d'exposition élaborés pour Cd et PFAS.

**302** adultes âgés entre 40 et 59 ans recrutés (BMH-Wal 3).

**50** échantillons de poussières intérieures analysés (BIOBRO).

**38** valeurs de référence en Wallonie établies pour 2 nouvelles catégories d'âge (3-5 ans et 6-11 ans), 17 nouvelles valeurs de référence pour 3 autres catégories d'âge, soit 259 valeurs de référence d'exposition pour 5 catégories d'âge et 7 familles de substances pour la population générale wallonne (BMH-Wal).

## **Champs électromagnétiques: vérifier le respect des nouvelles limites d'exposition dans le contexte d'un déploiement continu**

Le décret du 8 décembre 2022 a modifié significativement le décret du 3 avril 2009 (relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires), notamment par un changement des valeurs limites d'exposition et par la mise en place d'une limite portant sur le cumul des rayonnements des antennes émettrices situées dans un périmètre de proximité.

Depuis 2009, l'ISSeP est en effet chargé d'évaluer le respect des limites d'immission, d'une part au moyen de simulations pour les antennes émettrices en projet, d'autre part lors des contrôles par des mesures sur site à la demande des communes concernées, du SPW ou de particuliers résidant à proximité d'antennes.

Les modifications apportées à ce décret permettent également aux communes ou à la Région wallonne, de demander la réalisation de campagnes de mesure des niveaux d'exposition ou des contrôles dans des lieux de séjour spécifiques. En 2023, l'ISSeP a ainsi traité plus de 2000 demandes d'avis selon cette nouvelle norme.

Les avis a priori, ainsi que les rapports de contrôle, sont mis à disposition du public sur le cadastre en ligne des antennes émettrices stationnaires (disponible à l'adresse <https://geoportail.wallonie.be/walonmap> ou <https://geoapps.wallonie.be/Cigale/Public/>). Avant 2023, tous les avis attestant le respect de la limite d'immission étaient mis en ligne, sans information quant à la mise

en service ou hors service des installations pour lesquelles plusieurs attestations ont pu être délivrées. Depuis 2023, seuls les rapports relatifs aux installations d'antennes émettrices en service sont repris dans le cadastre, lequel est mis à jour mensuellement.

L'ISSeP réalise également la réception d'antennes-relais au Grand-Duché de Luxembourg, conformément à la législation luxembourgeoise et à l'agrément délivré par l'Administration de l'Environnement. Dans le cadre de l'évaluation du respect de la limite d'exposition, l'ISSeP a transmis en 2023 à l'Administration de l'Environnement une proposition de méthode de mesure des rayonnements générés par les antennes 5G utilisant la technique du beam forming.

Les activités de l'ISSeP ne se limitent toutefois pas au contrôle de l'immission générée par les antennes-relais, mais couvrent toute la gamme des fréquences allant de 0 Hz à 60 GHz. L'Institut réalise notamment des mesures dans le cadre des analyses de risques relatifs à l'exposition à des champs électromagnétiques sur le lieu de travail, conformément au Code du bien-être au travail qui transpose une directive européenne (2013/35/UE). L'ISSeP effectue aussi des mesures et des calculs du champ magnétique et du champ électrique générés par les réseaux de transport et de distribution d'électricité.

En outre, le Gouvernement wallon a confié à l'ISSeP la mission d'effectuer une veille des effets éventuels des champs électromagnétiques sur la santé humaine et l'environnement.

L'ISSeP contribue également à l'amélioration des connaissances sur la 5G et ses effets sanitaires éventuels (5GINC et NextGEM). La finalisation du projet WALL-EMF, dont l'objectif prioritaire est la réalisation de campagnes de mesure et au monitoring des niveaux générés par des antennes 5G, est reportée à 2024.

# Les champs électromagnétiques en quelques chiffres

## En 2023

**2.728** avis a priori et rapports de contrôle relatifs à des antennes émettrices stationnaires en Wallonie

**37** rapports de mesures effectuées à la demande de riverains d'antennes

**5.502** rapports sont accessibles via le cadastre des antennes émettrices stationnaires de Wallonie, pour 4.459 installations en service réparties sur 2.711 sites

**9** expertises de mesures ou de simulations des champs électromagnétiques (lignes HT, industries...)      207 rapports de réception et de contrôle d'émetteurs d'ondes électromagnétiques au Grand-Duché de Luxembourg

**3** projets en cours: 5GINC, NextGEM et WALL-EMF

## Mise au point de 2 logiciels

- Calcul de l'indice d'exposition généré par une installation d'antennes émettrices stationnaires selon la nouvelle norme

- Calcul de l'indice d'exposition cumulé de plusieurs installations d'antennes réparties dans une zone géographique

Logiciel de calcul du champ magnétique généré par des lignes électriques à haute tension

**2** agréments  
- Contrôle des antennes en Wallonie et test d'appareils destinés à atténuer les champs électromagnétiques  
- Réception des émetteurs radiofréquences au Grand-Duché de Luxembourg

**2** brevets relatifs à la conception d'un modèle de câble rayonnant et d'antenne

### Réduire l'exposition à l'amiante

Les risques sanitaires liés à l'exposition à l'amiante sont connus depuis de nombreuses années. L'utilisation de l'amiante a été interdite en Belgique. Pour répondre à ces interdictions, la Wallonie a mis en place une série d'actions pour lesquelles, l'ISSeP a en charge plusieurs missions :

1. L'identification des fibres dans les matériaux par caractérisation minéralogique et chimique des fibres céramiques afin de déterminer s'il s'agit de fibres dangereuses. Les demandeurs font partie d'instances publiques, privées ou proviennent de citoyens.
2. Apporter un appui méthodologique pour l'aide à la rédaction de cahiers de charges ou encore pour exécuter des tests de réception de chantier de désamiantage.
3. Proposer à l'Administration, un modèle d'inventaire amiante « type » généralisé à la Wallonie, par la réalisation d'un benchmarking législatif et, proposer des actions réglementaires et informatives visant à réduire les risques d'exposition de la population à l'amiante.

Au sujet de cette dernière mission, certaines propositions législatives ont été intégrées au projet d'AGW favorisant la hiérarchie des déchets, en particulier le modèle d'inventaire amiante proposé par l'ISSeP. Aussi, cette réglementation instaurera l'obligation de réaliser un inventaire « déchets-matériaux », dont un inventaire « amiante », préalablement à certains travaux de démolition ou de rénovation. Les opérateurs, pour la réalisation de ces inventaires seront dans l'obligation de suivre une formation spécifique. Dans ce cadre, l'ISSeP réalise actuellement un benchmarking des formations « amiante », en vue de proposer un programme de formation pertinent. Les modalités de contrôle des compétences acquises lors de cette formation seront également précisées.

Par ailleurs, l'ISSeP a été mandaté par le Département Sol et Déchets du SPW en vue d'évaluer la présence d'amiante dans les granulats recyclés élaborés à partir de déchets inertes et dont l'obligation de sortie du statut de déchet est en vigueur depuis le 1er juillet 2021. La finalité de l'étude sera la proposition d'une éventuelle valeur seuil, en adéquation avec la réalité de terrain (pour plus de détails concernant cette mission, voir le chapitre Déchets de ce rapport.

## Chiffres clés « Amiante » en 2023

**3.162** échantillons de matériaux analysés par le laboratoire agréé

**170** inventaires amiante établis pour des organismes publics et privés

## Un savoir-faire au service du patrimoine bâti

Les compétences de l'ISSeP en caractérisation des matériaux sont mises à profit dans l'évaluation de l'évolution de l'état d'ouvrages du patrimoine bâti. Monuments classés, bâtiments patrimoniaux et ouvrages restaurés subissent, comme les différentes matrices environnementales, les effets des pollutions, des outrages du temps et, de façon générale, les conséquences des activités humaines. Mal entretenus et non restaurés, certains ouvrages peuvent présenter un risque pour les personnes. En outre, l'entretien peut générer un risque d'exposition à des substances nocives. Une bonne identification des matériaux et de leurs propriétés contribue à prévenir ces dégradations et à réduire les risques associés.

En 2023, une vingtaine de travaux d'expertise ont été effectués, tant pour le secteur public (SPW-AWaP) que privé. Ceux-ci ont notamment consisté en l'analyse de matériaux de différentes origines : échantillons de graffiti, bétons, mortiers,

sable pour joints, enduits de façade, éléments de sol factice, fragments de sculpture, de roches ou de matériaux pierreux, échantillons de peinture, traitements de surface et prélèvements divers. Les techniques d'analyse employées sont, par exemple, de type stratigraphique, pétrographique ou thermo-hygro-métrique.

Dans le cadre des peintures, par exemple sur métal ou sur boiseries, l'usage de peintures au plomb et/ou d'autres éléments métalliques toxiques nécessitent toujours un contrôle avant toute intervention. L'ISSeP a mis au point un protocole permettant au préalable la détection des métaux jugés toxiques (sur poudre ou sur écailles) et, s'ils sont présents, de procéder aux dosages qualitatifs (plomb acido-soluble ou autre métal toxique) nécessaires à l'évaluation des risques pour les travailleurs exécutant les travaux ainsi qu'à la gestion des déchets (dosage du plomb lixiviable pour filière d'élimination).



# Évaluation et prévention des risques géologiques et miniers

L'utilisation et l'exploitation du sous-sol ont des conséquences potentielles à long terme sur les milieux environnants, les cavités et les objets présents dans le sous-sol. Les risques géologiques et miniers, induits par ces objets souterrains, trouvent leur origine dans les conditions géotechniques (affaissements, effondrements, glissement de

paroi de terrils), hydrologiques et géochimiques (coups d'eau, contaminations des aquifères, émanations de gaz en surface, déchets miniers). Pour limiter et prévoir les risques liés, l'ISSEP est chargé de différentes missions en gestion du passif minier et du sous-sol.

## Retrait des concessions minières

L'ISSEP fournit au SPW ARNE un appui opérationnel aux procédures de retrait des concessions. Il s'agit de réaliser des études de caractérisation des zones intéressant les dossiers en cours de retrait et de sécuriser des ouvrages leur appartenant. Dans un cadre plus spécifique aux retraits miniers, les dossiers de Marche-les-Dames, Bende, Moët-Fontaine et Membach ont été étudiés et les rapports de sécurisation élaborés. Parallèlement, une nouvelle liste du Plan d'Action pour le retrait des concessions a été entamée (liste 5). Celle-ci regroupe principalement des concessions potentiellement « problématiques » car elles reprennent un grand nombre d'ouvrages miniers sans avoir un interlocuteur solvable capable d'effectuer les travaux de sécurisation. En 2023, une analyse de risque basée sur la situation cartographique des ouvrages de 12 concessions de la liste 5 a été effectuée afin d'estimer les problèmes potentiels. Les terrains de repérage des ouvrages des concessions de Jehay et Boloye-Grandcelle ont été effectués.

## Surveillance des ouvrages miniers après retrait des concessions

La surveillance des dispositifs de sécurisation permet de les maintenir dans un bon état et de prévenir les accidents. L'étendue de la mission de surveillance à l'ensemble des puits sécurisés permet conjointement de s'assurer de la pérennité des ouvrages sécurisés et de prévenir la majorité des accidents à moindre coût. Cette mission a permis d'établir une méthodologie globale de surveillance et d'entretien entre 2018 et 2020 qui est appliquée à présent sur les ouvrages situés en domaine public comme privé (moyennant accord du propriétaire) de plusieurs concessions minières des districts du Hainaut et de Liège. Si un entretien technique et/ou autres travaux plus lourds s'avèrent nécessaires, ces opérations sont différées (avec une équipe et/ou des moyens complémentaires). Au total, plus de 200 ouvrages ont été vérifiés en 2023 (surveillances et travaux confondus).



## Cartographie des données minières et des risques liés

L'ISSeP inventorie les galeries d'évacuation des eaux minières présentes en Wallonie. En 2023, 44 galeries et leurs puits potentiellement connectés ont été digitalisés et rajoutés à l'ensemble de l'inventaire qui compte à présent 754 sorties de galerie. Sur les 96 sorties de galeries recherchées sur le terrain en 2023, 52 ont été localisées avec certitude et une localisation potentielle a pu être attribuée à 33 sorties. En effet, certaines sorties ne sont plus visibles suite aux travaux d'urbanisation qui ont été effectués en surface.

Différents risques liés à la présence de ces ouvrages sont ensuite analysés telles que les arrivées massives d'eau appelées «coup d'eau» (méthode élaborée en 2018 par l'ISSeP).

Parallèlement, l'ISSeP surveille les galeries d'exhaure affectées par ces coups d'eau dans le passé et propose des solutions de sécurisation pour celles-ci. Les zones à risque d'effondrement sont également délimitées pour ces galeries (méthode élaborée en 2020 par l'ISSeP). Une méthode de délimitation des bassins d'inondation en sortie de galeries d'exhaure est en cours de développement. En 2023, un cahier des charges a été rédigé par l'ISSeP et transmis à la DRIGM. Celui-ci doit permettre de désigner un soumissionnaire capable de modéliser l'impact d'un coup d'eau en sortie d'exhaure en terme de zone inondée par une lame d'eau d'une hauteur minimale (30 cm).

En 2023, la surveillance des niveaux d'eau dans les mines près de Cheratte s'est poursuivie pour prévenir tout dommage.



Surveillance des anciens ouvrages miniers sécurisés



Accès sécurisé à une ancienne exhaure minière

## Valorisation et cartographie des données géologiques

Depuis 2018, l'ISSeP est mandaté annuellement par le Service Géologique de Wallonie (SPW ARNE) pour la préparation des données de descriptions géologiques de la Carte géologique de Belgique en vue de sa valorisation et de sa diffusion publique.

Le Service Géologique de Wallonie (SGW) a notamment en charge la révision et l'édition de la Carte géologique de Wallonie, ainsi que la diffusion des données associées (Thématique sous-sol, Fiches d'informations sous-sol...). Cette diffusion nécessite une préparation des données en amont. La mission de l'ISSeP consiste à numériser, extraire et fournir les points de description géologique au SGW. Environ 160.000 points existent à l'échelle de la Wallonie. En 2023, près de 20.000 points de données ont été traités par l'ISSeP.

## Gestion des risques liés aux installations de déchets miniers

La directive 2006/21/CE relative à la gestion des déchets des industries extractives, transposée partiellement par l'AGW du 27 mai 2009 impose aux Etats membres de réduire autant que possible les effets néfastes des Installations de Gestion de Déchets d'extraction (IGD) sur l'environnement et la santé humaine. Parmi les contraintes que la réglementation impose aux exploitants d'IGD, on retrouve la nécessité de mettre en œuvre des plans de gestion des déchets qui visent à prévenir ou réduire la production de déchets et les effets nocifs qui en résultent, ainsi qu'à encourager leur valorisation par recyclage, dès la phase de conception et jusqu'après fermeture de l'IGD. L'ISSeP a pour mission d'évaluer ces plans de gestion et de rapporter, auprès de la Commission, la manière dont ils sont mis en œuvre.

La directive enjoint également les états membres à :

- Réaliser un inventaire des IGD fermées et/ou désaffectées, et ayant des incidences graves sur l'environnement ou risquant, à court ou à moyen terme, de constituer une menace sérieuse pour la santé humaine ou l'environnement;

- Évaluer les risques réels associés à ces sites;
- Définir des programmes de réhabilitation.

L'ISSeP a été chargé de réaliser ces tâches. Au terme de la phase d'inventaire, 231 terrils de catégorie 1 (absence de danger), 3 de catégorie 2 (existence d'un danger spécifique mais absence de cibles contiguës) et 42 en catégorie 3 (existence d'un danger et de cibles contiguës ou impact avéré) ont été identifiés. Sur ces 42 terrils de catégorie 3, certains sont en combustion et une dizaine sont traversés par des pertuis. Sur base de ces résultats, il a été décidé de réaliser une analyse détaillée des risques liés aux terrils de catégorie 3 en vue d'identifier, de manière précise, les risques qui leur sont associés et les mesures de gestion à leur appliquer. En 2023, les risques de quatre terrils érigés sur pertuis (Aulniats, Nord de Gilly, Saint Nicolas, les Viviers) ont été analysés ainsi que les risques liés à 2 terrils liégeois (Horloz et Petite Bacnure). Le premier a été réévalué en vue du passage du tram dans son extension vers Seraing. Cette réévaluation du risque de perte de stabilité a d'ailleurs été présentée aux membres des cabinets Tellier, Borsus et Henry. Le second terril qui a montré des mouvements récents a été réévalué à la demande de la DRIGM en vue de projets d'aménagements sur certaines parcelles. D'autre part, les plans reprenant les zones de contrainte autour des terrils ont été actualisés en y indiquant les coefficients de risques au glissement.

## Gestion du risque gaz

La surveillance des anciennes exploitations de houille de Péronnes-lez-Binche et d'Anderlues, converties en sites de stockage souterrains de gaz naturel au début des années 1970, et définitivement fermées en 2012, s'est poursuivie. Le risque présent sur l'ensemble du territoire couvert par ces anciens sites-réservoirs souterrains est l'apparition d'émanations de gaz potentiellement explosif en surface. Ce gaz, naturellement présent, est mis sous pression dans les vides souterrains laissés par l'exploitation du charbon. Il peut donc migrer vers la surface et/ou s'accumuler dans le bâti, habité ou abandonné. Ce risque est actuellement maîtrisé par l'exploitation du gaz d'une part, et par la surveillance de l'apparition d'émanations aux endroits connus et jugés critiques effectuée par l'ISSeP, d'autre part.

L'ISSeP réalise également ce type de mesures de manière plus ponctuelle sur d'autres sites pour lesquels un doute sur l'émanation de gaz existe.

Le suivi des émanations de méthane est également une activité centrale du projet Moerman « Méthamine ». Ce dernier a pour objectif principal de caractériser les émissions de méthane en provenance des anciens sites d'exploitation de charbon, à l'échelle de la Région Wallonne.



Ancienne friche minière de Péronnes-Anderlues où ont lieu des mesures de suivi des émanations de méthane

## Chiffres clés de la gestion du passif minier et du sous-sol

**200** ouvrages miniers surveillés

**44** sorties de galeries d'exhaure supplémentaires numérisées

**52** sorties de galeries d'exhaure localisées sur terrain

**4** dossiers de retrait de concession finalisés

**6** analyses de risques spécifiques à 6 terriils ont été menées

**20.000** points de données géologiques numérisés

## AXE 2 - 3

# Évaluation et prévention des risques accidentels

**Les activités de l'ISSeP dans le domaine des risques accidentels abordent des sujets aussi divers que le comportement au feu des matériaux ou l'analyse post-sinistre. Elles s'adressent aussi bien à des instances publiques, régionales et fédérales qu'aux acteurs du secteur privé wallon et international.**

## Laboratoire de comportement au feu

Le laboratoire de comportement au feu de l'IS-SEP possède plusieurs décennies d'expérience dans le domaine de la prévention des risques incendie des matériaux et produits mis sur le marché. Le laboratoire dispose d'équipements permettant de caractériser la réaction au feu de ces matériaux/produits et d'analyser les effluents gazeux pour répondre aux exigences des différents niveaux de pouvoir (UE, Etats membres et Régions).

Le laboratoire est notifié au règlement européen «Produits de Construction» n° 305/2011, à la norme EN50575 Câbles d'alimentation, de contrôle et de communication - Câbles pour applications générales dans les ouvrages de construction soumis à des exigences de réaction au feu et également à l'article 46 relatif à « L'utilisation d'installations extérieures au laboratoire d'essais de l'organisme notifié ».

Nous réalisons donc des essais commerciaux afin de répondre à une demande croissante des fabricants de câbles électrotechniques soit, plus de 25 acteurs différents, issus des secteurs public, privé, belge et international.

Pour l'année 2023, une nouvelle installation pour les essais selon EN 50399 et EN CEI 60332-3-21 à 25 a passé avec succès tous les tests de qualification et a reçu une accréditation pour effectuer les essais en tant qu'organisme notifié. Cette nouvelle installation a également passé avec succès les essais interlaboratoires pour les câbles de catégorie C.

De nouvelles versions de plusieurs normes, incluses dans le champ d'application du laboratoire, ont été publiées ou entrées en vigueur au cours de l'année. Ces modifications ont été adaptées aux procédures du laboratoire.

Un nouveau projet de recherche, portant sur les incendies des batteries Lithium-Ion (BLI), a été mis en place par notre laboratoire, il est planifié sur les prochaines années. Ce projet vise à étudier le phénomène d'emballement thermique et certains aspects des risques d'incendie associés aux incendies des batteries Lithium-Ion (BLI), permettant ainsi à l'institut d'acquérir une expertise dans l'analyse des risques liés au transport, au stockage (industriel, domestique, et déchetteries) et l'utilisation des BLI sur le territoire wallon.

## Inflammabilité et explosivité des poudres et poussières combustibles

L'ISSeP dispose d'un laboratoire de caractérisation de l'inflammabilité et de l'explosivité des poudres et poussières combustibles de taille nanométrique ou micrométrique. Les offres de prestations normées ont débuté en 2017. Le laboratoire effectue les tests et mesure des caractéristiques d'inflammabilité et d'explosivités des

pulvérulents issus de différents secteurs industriels nationaux et internationaux. En 2023, plusieurs industriels wallons ont fait appel à nos services pour déterminer le domaine d'explosivité, la violence d'explosion et la sensibilité à l'inflammation de leurs pulvérulents réactifs.

## Appui scientifique et technique à la cellule RAM (Risques d'Accidents Majeurs)

La protection de la population autour des établissements industriels classés SEVESO et non SEVESO et la sauvegarde de l'environnement, l'implémentation des entreprises et l'aménagement du territoire sont des matières qui relèvent de la compétence du SPW ARNE. La Cellule « Risques d'Accidents Majeurs » du SPW ARNE a un rôle préventif qui vise à anticiper et contribue à éviter les risques créés par l'activité économique et industrielle sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité des biens. La Cellule RAM peut être confrontée à des problématiques variées et spécifiques, tant au niveau de la nature des aléas redoutés que de types d'installations concernées. En 2023, la RAM a sollicité l'appui scientifique et technique de l'ISSeP sur un point posant problème concernant les « petits dépôts d'artifices de joie ». En effet, la vente d'artifices de divertissement aux particuliers est soumise à une demande d'autorisation et d'inspection fédérale et régionale. Outre ces obligations légales, il existe une série de règles de sécurité applicables au stockage des artifices de joie des divisions de risque 1.4G, 1.4S et 1.3 pour des quantités ≤ 150 kg NEQ. En complément à la législation en vigueur, le SPF Economie a rédigé une note technique visant à définir les critères applicables aux différents types de dépôts de 1ère et 2ème classe d'une capacité maximale de 150 kg NEQ. Cette note technique est en cours de révision, la nouvelle version conserverait l'exigence du sprinklage. Pour la division de risque 1.3, les consignes de l'OTAN s'appliquent pour des quantités ≥ 500 kg NEQ. Concernant la division de risque 1.4, ce sont les normes incendie du pays concerné qui sont applicables. En Belgique, les administrations régionales doivent se référer aux exigences de l'Annexe 6 de l'AR 2009 complétant les normes de base en matière de protection contre l'incendie et l'explosion auxquelles les nouveaux

bâtiments doivent satisfaire aux exigences fixées par l'AR de 1994 modifié par l'AR de 2016. Par rapport à la note technique du SPF économie, l'Administration wallonne considère que deux points soulèvent des interrogations qui doivent être étudiées par l'ISSeP :

- L'exigence sprinklage : Est-ce bien pertinent ?
- L'événement (EFC) : Comment le calculer (dimensionner) ?

L'appui de l'ISSeP porte sur les points suivants :

- Avis quant au sprinklage (exigences sprinklage ou de résistance au feu EI?). S'il est jugé pertinent, faut-il prévoir une rétention ?
- Événement : règles / calcul du dimensionnement

Afin de donner un avis pertinent, l'ISSeP a réalisé un compartiment d'essais incendie composé d'une double paroi (plaque Promatect EI60 et plaque de Gyproc EI60) et d'une porte EI60. La quantité et la composition des artifices pyrotechniques considérées (scénario majorant) : 150 kg NEQ dont 20 % de classe 1.3 déballés. Différents scénarios de mise à feu ont été réalisés. Le suivi de l'évolution du feu a été fait par des caméras et les paramètres d'intérêts qui ont été déterminés sont : la température, perte de masse, la pression et le taux d'oxygène.

## Étude de délimitation des zones vulnérables (Land-Use Planning) autour des sites Seveso de Wallonie

Au sein de l'Accord de Coopération de Juin 2016, traduisant la Directive Seveso III en droit belge, il est indiqué en son Article 13 qu'il doit être maintenu des distances appropriées entre les sites Seveso et les zones résidentielles, les zones fréquentées par le public, les axes de transport majeurs et les zones d'intérêt naturel. Par ailleurs, le Code de Développement Territorial (CoDT) (Article D.IV.57 1er et 2ème) spécifie que pour les demandes de permis portant sur des biens à proximité d'un établissement à risque majeur pour les personnes, les biens ou l'environnement, l'avis du Service public de Wallonie est sollicité. Il en est de même pour les demandes de permis demandées par les industriels. C'est la cellule «

Risques d'Accidents Majeurs» (RAM) qui est compétente pour émettre l'avis susmentionné.

Afin d'émettre leur avis quant aux demandes de permis portant sur des biens sis à proximité d'un site Seveso, la cellule RAM a mandaté l'ISSeP depuis Juillet 2019 pour la réalisation de la cartographie du risque, sur base de courbes isorisques, compilées sous forme de zones vulnérables sur le Geoportail du SPW.

Pour réaliser cela, une méthodologie scientifique de quantification du risque (Quantitative Risk Assessment, QRA) a été mise au point par la cellule RAM. Cette méthodologie est une approche probabiliste, avec une combinaison entre les conséquences calculées pour chaque scénario d'accident crédible pouvant survenir dans l'entreprise et les fréquences d'occurrence de ces scénarios, pour obtenir un risque individuel. Les effets considérés (seuils des effets irréversibles) sur les hommes sont de différents types: toxique (AEGL3 principalement), radiatif (6,4 kW/m<sup>2</sup>) et de surpression (50 mbar).

Les courbes isorisques sont calculées via deux logiciels de simulation: Safeti de la société DNV GL (Det Norske Veritas & Germanischer Lloyd) en ce qui concerne les substances liquides et gazeuses et IMESA FR (Institute of Makers of Explosives Safety Analysis for Risk) de l'A-P-T Research (Analysis, Planning, Test Research).

En 2023, l'ISSeP a réalisé:

- 7 mises à jour de sites Seveso existants suite à des demandes de permis;
- 2 études réalisées pour des nouveaux sites Seveso.

À côté de ces demandes de permis, la cellule RAM a chargé l'ISSeP de réaliser des calculs de conséquences plus ponctuels, à la fois pour des sites Seveso et des sites non Seveso.

## **Appui technique pour la mise en œuvre d'une gestion globale et cohérente des réservoirs de mazout**

L'Arrêté du Gouvernement wallon du 18 juillet 2019, relatif à la gestion des dépôts de mazout utilisés à des fins de chauffage d'une capacité comprise entre 500 et 24.999 litres et modifiant diverses dispositions en la matière (M.B. le 13.11.2019) a été abrogé en avril 2020. Un nouvel arrêté devra être prochainement élaboré par le Gouvernement Wallon. Afin de mettre en œuvre ce futur arrêté dans les meilleures conditions, l'ISSeP s'est attelé à la rédaction d'un guide technique en collaboration avec les acteurs du secteur pour accompagner l'arrêté susmentionné. Ce guide précisera notamment les exigences auxquelles ces installations de stockage de mazout, par exemple pour leur conception, leur placement, leurs équipements annexes, leurs contrôles périodiques, etc... Le but étant de maîtriser le risque de pollution du milieu au départ de ces installations en mettant en conformité une grande majorité de celles-ci encore non déclarées et qui devront répondre à de nouvelles exigences. Une attention est également apportée quant aux coûts engendrés par la mise en pratique de ce nouvel arrêté, le but étant qu'il reste raisonnable pour les propriétaires desdites installations.

Aussi, ce futur arrêté engendrera une augmentation des contrôles des dépôts de mazout et pour ce faire des techniciens agréés en dépôts de combustibles liquides vont devoir se former. L'ISSeP a mis en place une formation de base pour ces techniciens leur permettant d'obtenir leur certificat d'aptitude pour la région wallonne. Cette formation leur permet l'acquisition de connaissances théoriques, suivie d'une formation pratique sur un réservoir pour l'acquisition d'une expérience plus concrète des contrôles des réservoirs ainsi que des appareils de mesures à utiliser. A l'issue de cette formation, les techniciens passent un examen final appelé « Bilan de compétences » dispensé par l'ISSeP et des membres de la SPW ARNE DPS. Ce jury contribue à la notation des futurs contrôleurs et donc à l'attribution

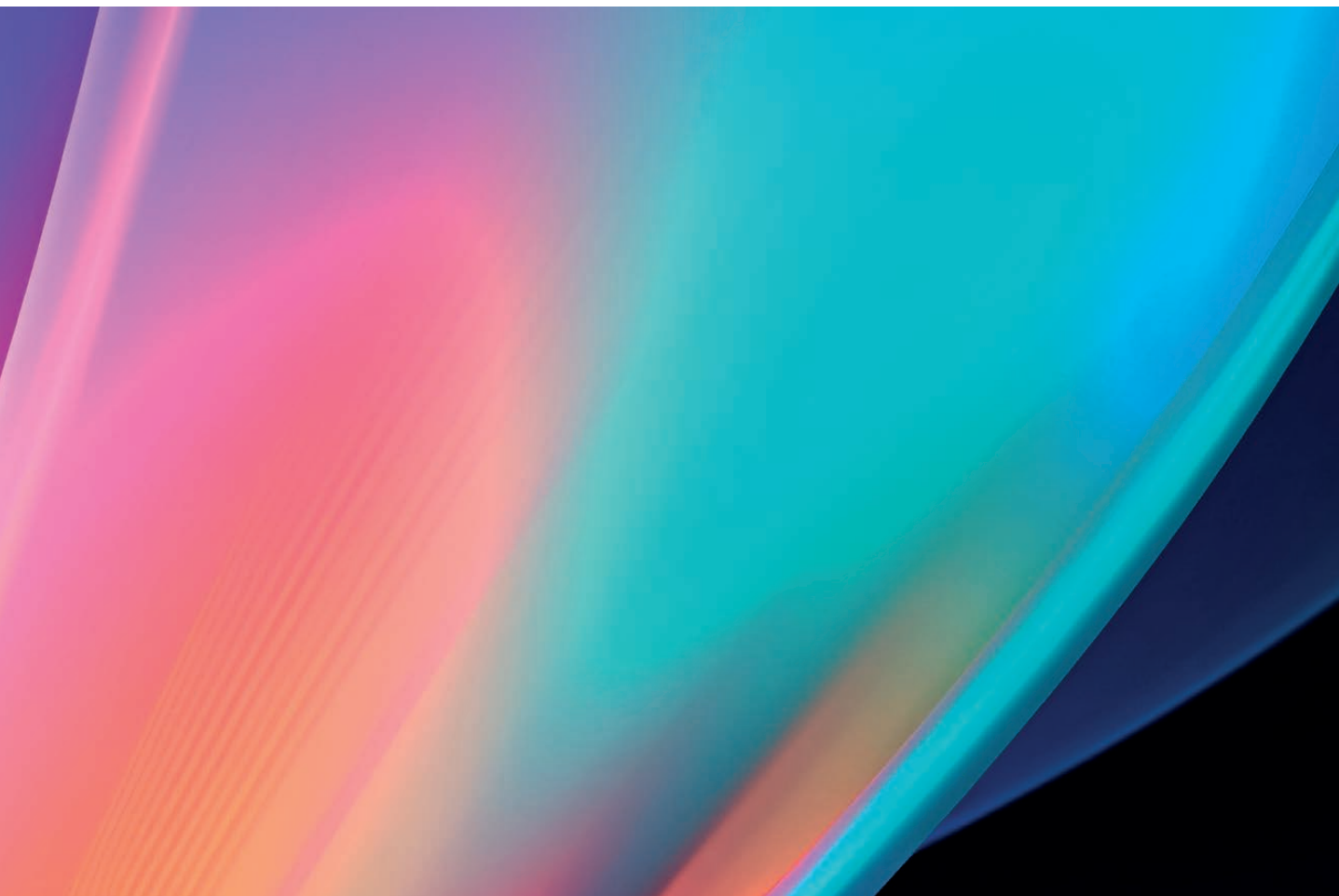
(ou non) de leur certificat de réussite reconnu par l'Administration.

Les services du SPW ARNE DPS souhaitent que l'ISSeP centralise cette compétence au sein de ses locaux de Colfontaine où des investissements ont été consentis pour disposer d'une salle « Laboratoire citernes » entièrement dédiée à ces activités, laquelle est déjà actuellement pleinement opérationnelle pour y dispenser ces bilans de compétences.

L'ISSeP sera reconnu à terme comme centre d'examen unique et sera le seul à être dûment équipé du laboratoire requis, afin de garantir la plus totale indépendance.

Un recyclage de la formation sera proposé afin d'assurer un maintien des compétences dans le temps ainsi qu'une mise à jour des évolutions techniques disponibles pour effectuer les contrôles.

Enfin, l'ISSeP a également élaboré un protocole de tests permettant de fixer les points minimums de contrôle auxquels les appareils de mesure d'étanchéité des réservoirs à mazout via la méthode acoustique ainsi que la méthode par dépression, doivent répondre en Wallonie.





AXE 3

# La recherche scientifique



# Sommaire

## 5GINC

Outils d'évaluation et de contrôle de l'exposition du public aux rayonnements des antennes-relais 5G.....56

## ACTRIS

Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network.....57

## Aérosols

Étude des retombées atmosphériques autour des deux aéroports wallons (Liège et Charleroi).....58

## BASILIC

Benzène résiduel associé aux sites issus de l'industrie charbonnière ...59

## BIOSOL

Biomonitoring Humain et sols contaminés : liens entre l'exposition biologique et l'exposition environnementale aux métaux du sol.....60

## BMH-Agri

Biomonitoring des pesticides chez les agriculteurs (PWRP3 action 3.6.1.1.6).....61

## CASMATTELE2

Caractérisation des matériaux de toitures par télédétection : optimisation de la méthodologie développée dans le cadre de CASMATTELE 1 et implémentation à l'échelle de la Wallonie.....62

## COCKTAIL

Monitoring des mélanges de polluants rejetés dans les eaux de surface et évaluation du risque de l'effet cocktail .....63

## DOG CET

Optimisation de la quantification des émissions diffuses de biogaz dans les Centres d'Enfouissement Techniques (CET) grâce à un chien renifleur.....64

## EDIT

Étude Dynamique Intelligente du Trafic.....65

## FPCUP

Framework Partnership Agreement on Copernicus User Uptake .....66

## ICOS

Système intégré d'observation du carbone .....67

## IMP-PFAS

Impacts écotoxicologiques des composés perfluoroalkylés (PFAS) .....68

## INTELLO

Intégrer l'intelligence artificielle dans les outils de suivi de l'environnement Wallon.....69

## LiBs Hazard

Partenariat pour l'évaluation des risques chimiques Évaluation des risques d'incendie des batteries Lithium-Ion.....70

## MAMBA

Monétisation d'un Air Meilleur/Monetization of a Better Air.....71

## MC

Microcapteurs .....72

## MC2

Microcapteurs 2.....73

## METHAMINE

Affinement du bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) en Région Wallonne par une meilleure estimation des émissions de méthane provenant des mines abandonnées.....74

## MicroPlaSTEP

Diagnostic de l'efficacité des STEP pour le traitement des microplastiques dans les eaux usées et devenir des microplastiques dans l'environnement.....75

## ôDiSuPer

Eaux de distribution et de surface : évaluation de la teneur en composés perfluoroalkylés (PFAS) en Wallonie.....76

## PARC

Partenariat européen pour l'évaluation des risques des produits chimiques .....77

## Plan Canopée

Étude scientifique centrée sur l'utilisation de géodonnées en support à la réalisation du Plan Canopée de la Ville de Liège.....78

## QUALIGE0+

Documentation des processus et de la qualité de production des données du PICC (axes de voiries, bâtiments, adresses) .....79

## ReCOVeR

Recherche sur les Composés Organiques Volatils émis par la Végétation dans l'air.....80

## SALTO

Secure Active Learning for Territorial Observations .....81

## SANISOL

Biomonitoring humain, évaluation des risques et outil-web destiné aux jardiniers exploitant des sols potentiellement contaminés par des métaux lourds.....82

## SATSDIFACTION

Satellite data and spatial data infrastructures for an evidence-based regional governance .....83

## SIGEnSa

Développement d'un Système d'Information Géographique en Environnement-Santé.....84

## SNIFECAR

Surveillance du taux de NO<sub>2</sub> en Air Intérieur – Focus sur l'Exposition des Automobilistes en fonction des conditions de Roulages .....85

## STEP-PE

Stations d'épuration : leur impact sur la Perturbation Endocrinienne en milieu aquatique en Région wallonne et leur efficacité de traitement .....86

## SuRiPest

Mise en place de deux réseaux de surveillance des pesticides dans l'air ambiant et dans les sols wallons pour une meilleure évaluation des risques sanitaires liés à leur présence (PWRP3 action 3.6.1.1.1.) .....87

## TIREX

L'imagerie thermographique pour la cartographie régionale de l'exposition aux aléas thermiques (Thermal Imagery for Regional thermal hazard Exposure mapping).....88

## Village

Valorisation et Inventaire des ressources médicinales naturelles Rwandaises via un soutien en recherche et en développement de phytomédicaments et via leur Géolocalisation et l'appui de l'imagerie satellitaire.....89

## Vulnérabilité

Diagnostic de vulnérabilités pour augmenter la résilience wallonne à travers l'adaptation aux changements climatiques.....90

## WALL-EMF

Objectiver l'exposition aux champs électromagnétiques (première phase) : évaluation des niveaux d'exposition générés par des antennes émettrices stationnaires dédiées aux communications mobiles 5G .....91

## ZNT Pesticides

Localisation des zones de non-traitement (ZNT) pour les pesticides en vue d'une meilleure protection des populations vulnérables .....92

# 5GINC

## Outils d'évaluation et de contrôle de l'exposition du public aux rayonnements des antennes-relais 5G

**Intervenants ISSeP:** Cellule Champs électromagnétiques, Cellule Télédétection et Géodonnées

**Contact:** s.desmet@issep.be

**Durée:** juillet 2020 – décembre 2024

**Partenaires:** Sciensano

**Financement:** Fonds Propres (Loi Moerman)

Le déploiement de la technologie de communication mobile de 5<sup>e</sup> génération, communément désignée 5G, se poursuit. Cette technologie suscite un certain nombre de questions et d'inquiétudes, notamment sur les niveaux d'exposition et ses effets éventuels sur la santé. Actuellement, il n'y a pas de consensus, ni sur une méthode théorique d'évaluation du niveau d'exposition, ni sur une méthodologie de mesure, que ce soit au niveau national ou international. Pour les technologies antérieures à la 5G, chaque état membre (voire chaque région) avait défini ses propres méthodes et limites. A défaut d'une directive européenne, l'approche pour évaluer l'exposition des personnes restera au niveau national ou régional. Le projet 5GINC propose d'étendre l'expertise de l'ISSeP à cette nouvelle technologie, afin de

- pouvoir juger si une nouvelle implantation, ou modification d'une installation existante,

préalablement avant la mise en service, dans le cadre de la demande de permis, respectera les normes en vigueur;

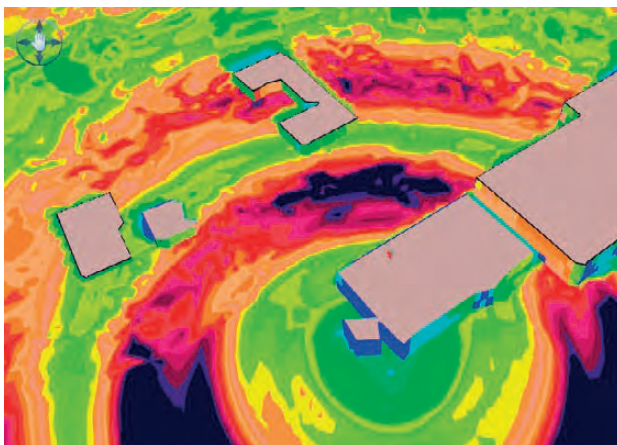
- pouvoir contrôler a posteriori par des mesures sur site si une installation en service respecte les normes en vigueur;
- prendre en considération la 5G dans la caractérisation de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques;
- pouvoir répondre aux inquiétudes et préoccupations des riverains quant aux niveaux d'exposition auxquels ils sont soumis.

Le projet est limité au rayonnement émis par les stations de base 5G exploitées par les opérateurs de téléphonie mobile et ne concerne pas la problématique de l'émission des smartphones.

Le projet a pour objectifs :

- de développer une méthode d'évaluation de l'immission générée par les antennes 5G;
- de développer une méthode de mesure afin de quantifier les niveaux d'exposition sur le terrain;
- d'étendre l'étude des effets sur la santé du rayonnement électromagnétique aux fréquences utilisées par la 5G, en y incluant l'étude du syndrome de l'hypersensibilité aux champs électromagnétiques à des signaux de type 5G.

La conception du système d'exposition qui sera utilisé dans l'étude sur l'hypersensibilité électromagnétique a débuté en 2023 et se poursuivra en 2024. L'évaluation et l'adaptation du logiciel de simulation par lancer de rayons, enrichi d'une base de géodonnées, pour les calculs d'immission dans les lieux de séjour, seront également finalisées en 2024.



Niveaux d'exposition générés par une installation d'antennes sises sur le toit d'un bâtiment (résultats de simulation par lancer de rayons)

# ACTRIS

## Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network

**Intervenants ISSeP:** Bergmans B., Hozay F.  
Contact : [b.bergmans@issep.be](mailto:b.bergmans@issep.be)

**Durée:** Différents projets de septembre 2012 à maintenant

**Partenaires:** CNR, CNRS, UJF, ULille, UBP, UR, TROPOS, NOA, NILU, FMI, PSI, UHEL, EMPA, ECMWF, MET, INOE, LMU, UVA, AEMET, UGR, UPC, BSC, CIEMAT, INTA, CSIC, KNMI, TUD, TNO, UU, ECN, CHMI, ICPF, CVGZ, ULUND, Cyl, RIUUK, DWD, ULeeds, UYORK, STFC, UREAD, UHERTS, NERC, UPAC, IPNASB, CNISM, INRNE, NUIG, IG PAS, IEE PAS, IMWM-NRI

**Financement:** Horizon Europe – Partenaire associé, BELSPO

ACTRIS est devenue au fur et à mesure des années la plus grande infrastructure de recherche de l'atmosphère au niveau européen. Elle couvre la plupart des polluants et gaz réactifs à courte durée de vie sur un réseau très étendu de stations et fournit le plus large ensemble de variables dans le domaine de la qualité de l'air à une large communauté scientifique. L'ISSeP est partenaire associé des différents projets ayant financé cette action depuis maintenant plus de 10 ans.

Après l'installation d'un nouveau container et la rénovation de l'ensemble du site (dalle, barrières, électricité) en 2021, plusieurs instruments ont été acquis et installés en 2022 et 2023 dans la station (e.g. néphélomètre AURORA3000). Nous avons aussi obtenu des budgets pour acquérir un QACSM, qui sera installé courant 2024. Fin 2023, l'ISSeP a également été officiellement reconnu (pré- labellisation) en tant qu'espace « établissement national » pour la mesure in situ des poussières, devenant ainsi le premier site reconnu en Belgique. Nos données sont d'ores et déjà reportées au niveau de la base de données ACTRIS gérée par le NILU. Nous avons également commencé la labellisation pour les aspects gaz in situ en 2023. Différentes publications des résultats ont également été déposées dans différents journaux.

Différentes collaborations au niveau du consortium national ACTRIS avec l'Institut d'aéronomie

spatiale ont permis d'avoir en prêt un Multi Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy (MAX-DOAS) et un Proton Transfer Reaction Mass Spectroscopy Time of Flight (PTR-MS-TOF). Différentes mesures comparatives entre nos mesures in situ de Composés Organiques Volatils (COV) et les mesures sur la colonne d'air avec le PTR-MS-TOF ont ainsi pu être réalisées.

Le but est de continuer à acquérir les instruments afin de développer et de faire de Vielsalm un

« super site ». Celui-ci est en effet d'ores et déjà labellisé ICOS et ACTRIS et devrait être reconnu EMEP dans les mois à venir. Il est également nécessaire d'assurer les maintenances et la qualité des données afin de répondre à l'ensemble des critères de qualité imposés et de maintenir notre rôle au sein de ce réseau européen de pointe. La Région wallonne n'ayant toujours lancé aucun appel à projet ESFRI, l'absence de financement spécifique pour cette mission freine néanmoins certains développements.

Site web officiel du réseau :  
<https://www.actris.eu/>



Exemples d'infrastructures de mesures ACTRIS à travers l'Europe

# Aérosols

## Étude des retombées atmosphériques autour des deux aéroports wallons (Liège et Charleroi)

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Sophie Crévecoeur

**Financement:** SPW ARNE CPES

**Contact:** [aero-sols@issep.be](mailto:aero-sols@issep.be)

**Partenaires:** Asbl Eco-Impact

**Durée:** janvier 2023-novembre 2024

Le projet Aéro-Sols a pour objectif de mesurer les concentrations de 3 types de polluants (métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques et hydrocarbures) dans les retombées atmosphériques autour des deux principaux aéroports wallons (Liège et Charleroi) afin d'évaluer l'impact potentiel de leurs activités sur l'environnement. En 2023, le projet a été présenté lors de réunions citoyennes. A l'issue de celles-ci, des

riverains se sont portés volontaires pour accueillir des stations de mesure dans leur jardin (image 1). Six riverains ont été sélectionnés par aéroport sur base de leur localisation (dans un périmètre défini...) et des caractéristiques de leur jardin. En juin 2023, des dispositifs de collecte classiques (jauges) couplés à des stations de biosurveillance active par des graminées (image 2) ont été installés dans ces 12 jardins ainsi qu'au niveau de 2 sites de référence (hors zone d'impact). L'échantillonnage, d'une durée de 1 an (13 collectes), se terminera en juillet 2024. Fin 2024, les résultats, une fois analysés, interprétés et validés par le comité d'accompagnement du projet, seront restitués aux participants.



Station de biosurveillance et jauge OWEN installées dans le jardin d'un riverain.

# BASILIC

## Benzène résiduel associé aux sites issus de l'industrie charbonnière

**Pilote du projet à l'ISSeP :** Hélène Foucart  
**Financier :** projet sur fonds propres (Moerman)

**Contact :** h.foucart@issep.be

**Partenaires :** /

**Durée :** janvier 2020 – janvier 2022

### Descriptif du projet :

La teneur en benzène couramment mesurée dans la partie solide des remblais miniers

charbonneux (RMC) dépasse souvent le seuil acceptable en usage résidentiel selon le Décret relatif à la gestion des sols. La présence de benzène dans un RMC est donc fréquemment considérée comme incompatible avec la réalisation de projets d'aménagement en habitat. Cette éventuelle incompatibilité est statuée dans le cadre du Décret sols via une évaluation des risques sans tenir compte de la nature spécifique de ces RMC et de leur contenu résiduel en charbon.

Au total, 15 RMC répartis au droit des 4 grands bassins belges ont été investigués : les observations de terrain et les résultats obtenus confortent que le benzène mesuré dans la partie solide des RMC est piégé, principalement dans les micropores déformés du charbon, et que sa désorption n'est possible que si le charbon est porté à de plus hautes températures. Par ailleurs, il apparaît que le benzène libéré au droit des zones de combustion investiguées n'est pas lié à un dépassement de benzène observé dans le sol et proviendrait de la pyrolyse de la matière organique dans les conditions anoxiques de l'intérieur des RMC.

Le modèle d'évaluation des risques, utilisé dans le cadre du Décret sols, considérant une sorption/désorption réversible avec un Koc empirique sur des sols naturels, prédit donc de manière incorrecte la mobilité du benzène piégé dans le charbon.



Talus de remblai minier charbonneux en combustion

# BIOSOL

## Biomonitoring Humain et sols contaminés : liens entre l'exposition biologique et l'exposition environnementale aux métaux du sol.

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Herbrich L. & Petit J.  
Financement: MOERMAN

**Contact:** L.herbrich@issep.be, j.petit@issep.be

**Partenaires:** UCLouvain, Sciensano

**Durée:** 2020-2025

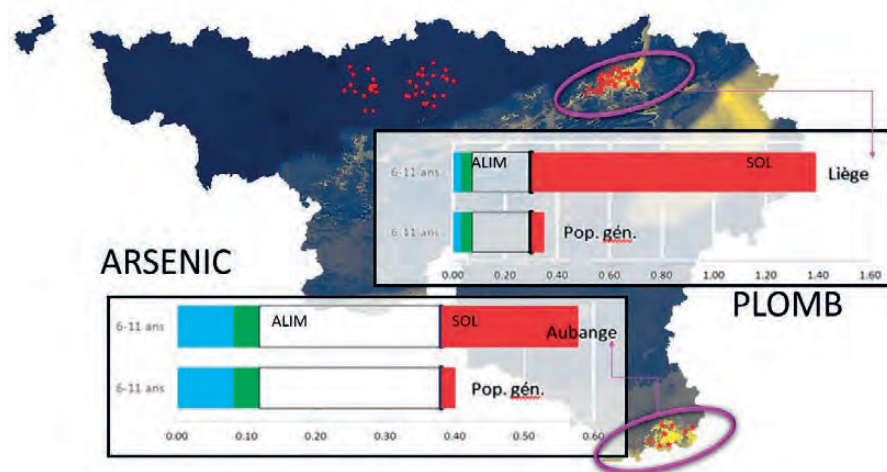
Si le Décret Sols est actuellement le meilleur outil pour préserver la qualité des sols en Wallonie, le mécanisme qu'il met en œuvre dépend de faits générateurs précis. Il existe un grand nombre de situations par lesquelles des contaminations des sols en plomb, cadmium et arsenic (les plus toxiques) peuvent présenter des teneurs très élevées et des risques sur la santé répandue à l'échelle de populations locales (pas seulement à l'échelle d'une parcelle), sans que le Décret Sols ne puisse être nécessairement d'application.

Le projet BIOSOL vise à mieux connaître l'exposition des enfants aux métaux lourds des sols (Pb, Cd, As). Il est complémentaire à ceux réalisés dans le cadre de SANISOL (2018-2020). L'étude porte sur des populations résidant sur trois sites ateliers caractérisés par des typologies de contamination contrastées (1 site témoin, 2 sites contaminés – naturellement et anthropiquement).

BIOSOL a permis d'acquérir de nouvelles données d'exposition biologique auprès de 180 enfants de 6- 11 ans recrutés en 2023, mises en lien avec la géochimie (teneur totale, spéciation, phytodisponibilité, etc.) des sols sur lesquels ils résident, et en particulier avec la bioaccessibilité orale (Unified BARGE Method) des métaux. BIOSOL est d'ailleurs la toute première étude où l'imprégnation est mesurée simultanément à la bioaccessibilité orale. BIOSOL s'intéressera aussi à plusieurs autres métaux non normés (Sn, Sb, Co, Ba) dès lors qu'ils présentent des teneurs contrastées sur les différents sites ou des risques sanitaires potentiels, ou donnent lieu à une exposition particulièrement importante en provenance des sols.

Le projet fournira des éléments qui permettront de guider les autorités dans la réponse à donner et les actions à entreprendre en vue de gérer de manière efficiente l'exposition de la population aux contaminations diffusées par les métaux dans les sols.

<https://www.issep.be/biosol/>



Surexposition ( $\mu\text{g}/\text{kgPC}/\text{j}$ ) des enfants de 6-11 ans au plomb et à l'arsenic, selon des concentrations représentatives de contaminations élevées (500 mg/kg en Pb à Liège et 100 mg/kg en As dans les sols dans la région d'Aubange), en comparaison à la population générale (exposée à des sols médians de 20 mg/kg en Pb et 10 mg/kg en As)

# BMH-Agri

## Biomonitoring des pesticides chez les agriculteurs (PWRP3 action 3.6.1.1.6)

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Ingrid RUTHY/Eric GISMONDI  
Financement: Subvention générale

**Contact:** bmh-agri@issep.be

**Partenaires:**

**Durée:** janvier 2023 – décembre 2027

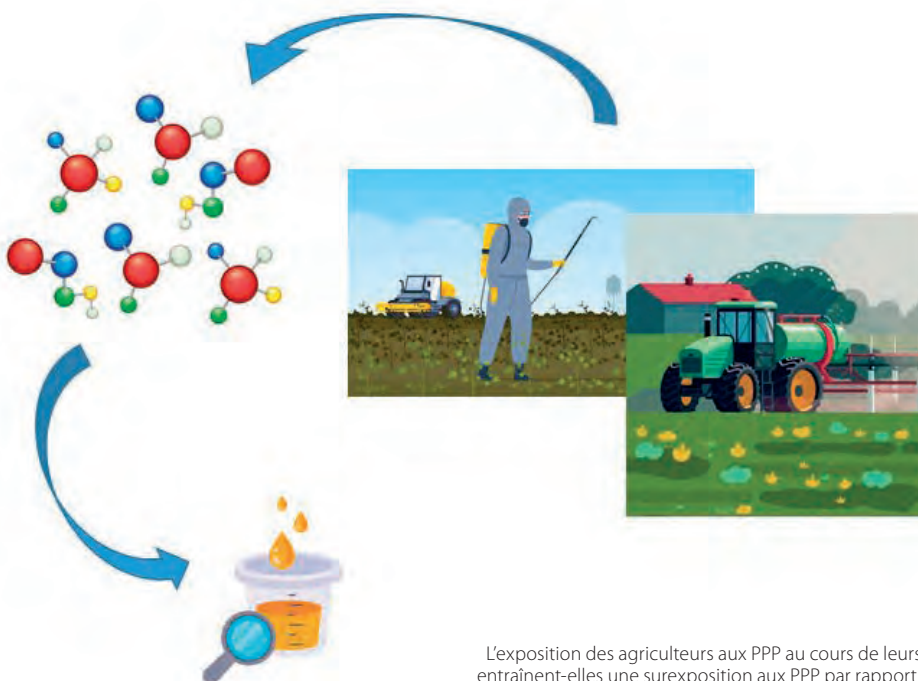
Le projet BMH-Agri vise à étudier l'exposition des agriculteurs wallons aux produits phytopharmaceutiques (PPP) afin d'évaluer si cette population spécifique est plus exposée, de par ses activités professionnelles, que la population générale wallonne, si cette population spécifique est plus exposée que les agriculteurs d'autres pays, si l'exposition est saisonnière et enfin si celle-ci est similaire d'une année à une autre.

Fin 2023, des échanges et discussions se sont déroulées avec les fédérations agricoles afin de leur présenter le projet, mais aussi de les intégrer dans la détermination de la méthodologie la plus adéquate pour ce public-cible.

Début 2024, une capsule vidéo présentant le projet a été générée et transférée à l'ensemble des fédérations agricoles afin d'être diffusée auprès des agriculteurs, de même qu'un formulaire d'inscription. Cette vidéo explicative reprend les grandes étapes d'un. Le formulaire d'inscription leur permet de montrer leur intérêt à participer à cette étude.

Par ailleurs, la rédaction de l'ensemble des documents nécessaires à l'établissement du dossier pour le comité d'éthique a débuté. De même, une réflexion sur le questionnaire complémentaire que les participants devront remplir au moment de l'échantillonnage a également été initiée.

Une fois que ces documents seront validés, le biomonitoring démarrera et les agriculteurs sélectionnés pour l'étude devront fournir plusieurs échantillons d'urines au cours de 2 périodes agricoles (pendant et hors période d'utilisation de PPP), et ce, pendant deux années consécutives.



L'exposition des agriculteurs aux PPP au cours de leurs activités professionnelles entraînent-elles une surexposition aux PPP par rapport à la population générale?

# CASMATTELE2

## Caractérisation des matériaux de toitures par télédétection : optimisation de la méthodologie développée dans le cadre de CASMATTELE 1 et implémentation à l'échelle de la Wallonie

**Pilote du projet à l'ISSeP :** Coraline Wyard

**Financement :** Plan ENVieS (SPW Environnement)

**Contact :** c.wyard@issep.be

**Partenaires :** CEA – Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (France), ONERA - Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales (France), SPW-ARNE, Ville de Liège, Ville de Namur

**Durée :** Juillet 2020 – septembre 2023

Dans le but d'inventorier les matériaux de toitures présentant des intérêts écologiques, énergétiques ou encore sanitaires, le projet CASMATTELE 2 vise la mise au point d'une méthode robuste de détection automatique de matériaux par télédétection pour la Wallonie.

2023 a vu la finalisation du projet avec la création de la première cartographie régionale des matériaux de toiture. Pour ce faire, un algorithme de

machine learning a été entraîné à reconnaître les matériaux de toitures à partir d'orthophotos aériennes et de données de hauteur. La méthode, basée sur des données et outils open-access et open-source, identifie une dizaine de matériaux de toitures différents tels que les panneaux solaires, les tuiles en céramiques de diverses couleurs, les toitures plates recouvertes de roofing, les ardoises naturelles, les matériaux amiantés (ardoises artificielles et tôles ondulées) ou encore les matériaux métalliques. Les résultats finaux du projet ont ensuite été co-construits avec les utilisateurs potentiels de CASMATTELE2 à partir d'une enquête en ligne. Les 3,7 millions de bâtiments que compte la Wallonie disposent désormais d'informations telles que les deux matériaux dominants les plus probables, la probabilité de présence de panneaux solaires, et la probabilité de présence d'un matériau de couverture amianté. Des perspectives d'amélioration des résultats ont été dégagées.



Exemple de cartographie des résultats à l'échelle du bâtiment : classe de matériaux de toitures majoritaire la plus probable



# COCKTAIL

## Monitoring des mélanges de polluants rejetés dans les eaux de surface et évaluation du risque de l'effet cocktail

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Yves Marneffe

**Financement:** Plan ENVleS

**Contact:** y.marneffe@issep.be

**Partenaires:** SPW-ARNE-DEE-DESU

**Durée:** janvier 2020 - décembre 2023

La surveillance et l'évaluation actuelles de l'état chimique des masses d'eau ne parviennent pas à caractériser la probabilité que des mélanges complexes de produits chimiques affectent la qualité de l'eau. Les développements récents et à venir des législations européennes prennent de plus en plus en compte le fait que cette probabilité peut être estimée à l'aide de méthodes basées sur les effets

(EBM – effect based monitoring) complétées par un dépistage chimique. Au cours de cette étude, ces outils ont été mis en œuvre d'une part sur des rejets susceptibles de constituer des sources importantes de polluants émergents (déversoirs d'orage, rejets d'hôpitaux, industries pharmaceutiques...) et d'autre part sur le cours d'une rivière prise comme modèle: la Meuse. Des essais biologiques ou bioessais *in vitro* (Yeast Estrogen et Yeast Androgen Screen Tests (YES/YAS tests)),

des biomarqueurs mesurés sur des gammares encagés *in situ* et des bioindicateurs (macroinvertébrés) ont complété les analyses chimiques. Cette approche triade (approche dite du « poids de l'évidence » ou « weight of evidence ») permet de synthétiser les réponses des différents indicateurs pour une meilleure compréhension des modes d'actions impliqués et donc une meilleure gestion des facteurs qui en sont responsables. L'année 2023 a été consacrée au traitement des prélèvements de macroinvertébrés, à l'exploitation des résultats et à la rédaction du rapport final. Le projet est terminé.



Gammares prélevés pour encagement *in situ* (paire précopulatoire)

# DOG CET

## Optimisation de la quantification des émissions diffuses de biogaz dans les Centres d'Enfouissement Techniques (CET) grâce à un chien renifleur.

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Emilie Navette  
**Financement:** sur fonds propres MOERMAN

**Contact:** e.navette@issep.be

**Partenaires:** TWO K9 maîtres-chiens

**Durée:** juin 2023 – juin 2025

La plupart des sites d'enfouissement de déchets ménagers sont le siège d'une production de biogaz et généralement équipés d'un système de collecte et de traitement des gaz. Cependant, la collecte peut ne pas être optimale; des fuites peuvent survenir sur le réseau et/ou au travers de la couverture qui recouvre les déchets. Depuis leur développement, les techniques de détection et de mesures de ces fuites s'avèrent fastidieuses et peu représentatives (variations spatio-temporelles). L'objectif du projet est de former un chien à la détection des fuites de biogaz à travers la couverture et sur le réseau de pompage.

A terme, l'ISSeP souhaite s'affranchir de l'étape très chronophage de recherche des fuites par des humains. En mars 2023, un chiot a débuté sa formation avec deux maîtres-chiens (TWO K9). Les étapes consistent à associer l'odeur cible à un stimulus/une récompense positive (nourriture et jeux), à sociabiliser le chiot, à discriminer l'odeur cible et à réaliser les premiers entraînements en conditions réelles. Pour affiner la formation du chiot, 3 chiens adultes réformés sont utilisés. Chacun avec leur expérience, ils aident l'ISSeP et TWO K9 à mieux comprendre la dynamique de l'odeur. Fin 2023, le chiot s'entraîne sur site 1 à 2 fois par mois avec succès. L'ISSeP a garanti la fourniture de support odorant et la validation des détections du chien par des mesures directes du méthane et du dioxyde de carbone au moyen d'analyseurs portables.



Wasabi lors de sa première journée d'entraînement en situation réelle vers 3 mois.

# EDIT

## Étude Dynamique Intelligente du Trafic

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Marie DURY

**Financement:** SPW-ARNE CPES (Plan ENVleS)

**Contact:** [m.dury@issep.be](mailto:m.dury@issep.be)

**Partenaires:** AwAC, Villes de Namur et d'Eupen

**Durée:** janvier 2021-juin 2023

En 2021, dans la foulée de l'étude 2ZBE, l'ISSeP a mené une nouvelle étude visant à évaluer l'impact de mesures de mobilité et d'aménagements urbains, complémentaires ou non à une zone basses émissions communale, à Namur et à Eupen. L'objectif était de mettre à la disposition des villes un outil d'aide à la décision pour orienter leurs choix en matière de mobilité, avec pour finalité première une amélioration de la qualité de l'air. Une modélisation des flux de trafic a été développée par la société Transport & Mobility Leuven. Les flux estimés par le modèle, ont été calibrés et validés par des comptages du trafic, réalisés notamment par des citoyens à l'aide de dispositifs de comptage Telraam. La chaîne de modélisation ATMO-street, déjà utilisée dans l'étude 2ZBE, a été alimentée par les flux de trafic simulés pour les conditions actuelles et pour différents scénarios de mobilité.

L'outil développé permet clairement d'objectiver une mesure de mobilité, avant sa mise en œuvre, en mettant en évidence ses effets positifs et négatifs. À Namur, dans le scénario d'une extension du piétonnier, le modèle projette des diminutions de concentrations en NO<sub>2</sub> qui dépassent les 25 % dans beaucoup de rues devenues piétonnes. Dans le cas d'une mise en sens unique de la Petite Ceinture, des réductions de près de 50 % sont simulées au niveau de certains tronçons. Cependant, la redistribution du trafic engendre également des augmentations importantes des concentrations en bordure de la zone piétonne

ou au niveau des axes nouvellement empruntés. L'impact sur la qualité de l'air de l'implantation de deux parkings de délestage, à Bouge et à Erpent, avec un peu plus de 1.000 emplacements au total, est négligeable avec environ 200.000 véhicules circulant à Namur par jour. À Eupen, les scénarios visant principalement le trafic des véhicules lourds (la mise en sens unique du ring interne et l'accès interdit au centre pour ces véhicules) engendrent soit un bénéfice faible ou ne vont pas dans le bon sens. Le rapport du projet est disponible ici (<https://www.issep.be/projets-en-qualite-de-lair-termines/>).



Ministation de la qualité de l'air alimentée par un panneau solaire et installée à Eupen pour le projet inédit

# FPCUP

## Framework Partnership Agreement on Copernicus User Uptake

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Eric Hallot

**Financement:** Co-financement Commission européenne (DG DEFIS) - Caroline Herschel

**Framework Partnership Agreement / Moerman**

**Contact:** e.hallot@issep.be

**Partenaires:** Consortium composé de 50 entités de 23 pays européens, dirigé par le Centre aérospatial allemand (DLR) - <https://www.copernicus-user-uptake.eu/partner>

**Durée:** 2018-2024

Le programme Copernicus est le programme européen visant à créer une capacité européenne d'observation de la Terre. Le projet FP-CUP a débuté en juillet 2018. Il est un élément clé de la stratégie de la Commission européenne en matière de promotion de l'utilisation des données et des produits Copernicus par les utilisateurs, avec plus de 160 actions en cours. Les objectifs du projet sont mis en œuvre dans des programmes de travail annuels. Les actions comprennent des activités nationales et internationales d'adoption par les utilisateurs ainsi que des solutions commerciales et des produits et applications innovants. Dans ce cadre, quatre types d'actions sont soutenus :

- événements d'information/formation nationaux et multinationaux (par exemple, ateliers, journées d'information);
- mise en place d'un dialogue actif;
- développement et pilotage d'applications et de services en aval;
- promotion d'actions innovantes nationales et multinationales.

L'ISSeP, en tant que membre du Copernicus Relay wallon, est en charge de plusieurs actions au niveau régional, national et international :

- représentation de l'ISSeP au niveau de différents événements (Salon des Mandataires, Foire Agricole de Libramont);
- animation du GTEO (Groupe de Travail en Observation de la Terre – [www.gteo.be](http://www.gteo.be)). En

2023 un GTEO a abordé le potentiel de l'utilisation des drones;

- support au GTCowal (Groupe de travail commun d'observations de la terre des services publics wallons - <https://geoportail.wallonie.be/gtcowal>);
- organisation des workshops thématiques AI4Copernicus ([www.ai4copernicus.org](http://www.ai4copernicus.org)). En 2023, une conférence et une école d'été ont été organisées au Luxembourg en partenariat avec le LIST et le VITO sur le thème de l'utilisation combinée de l'intelligence artificielle et de l'observation de la Terre pour faire face aux défis climatiques;
- animation de différentes formations en EO en Wallonie et dans différents pays du Sud (Burkina Faso, Bénin, Rwanda, Côte d'Ivoire). Une formation en EO a été organisée en 2023 au Bénin, en collaboration avec l'ONG Join for Water;
- intervention dans le Working Group Africa, partie intégrante du FPCUP, qui travaille sur la formation en télédétection de futurs formateurs dans 17 pays africains. Ainsi, l'ISSeP supervise un formateur au Burkina Faso et un autre au Rwanda.

# ICOS

## Système intégré d'observation du carbone

**Intervenants ISSeP:** Bergmans B., Lenartz F., Gerard G.

**Contact:** b.bergmans@issep.be

**Durée:** 2021-2026

**Partenaires:** ULiège (UPB, UPT, GSF, LUEM, UOA, UMCCB), UCLouvain, CRA-W  
**Financement:** ESFRI (SPW-EER)

Le changement climatique est une problématique environnementale majeure. La cause principale est l'utilisation massive des combustibles fossiles qui émettent du CO<sub>2</sub>, principal gaz à effet de serre. Les océans et les écosystèmes terrestres jouent un rôle mitigé important en absorbant une partie du CO<sub>2</sub> émis et en limitant ainsi l'impact de l'activité humaine. Les phénomènes sont néanmoins complexes et personne ne peut actuellement prévoir ce qui se passera dans le futur. Comprendre les facteurs contrôlant les échanges de CO<sub>2</sub> entre l'atmosphère et ces écosystèmes est donc indispensable. L'obtention de mesures de très haute qualité à haut débit sur de longues périodes est utile afin de disposer d'une vue complète des phénomènes. ICOS est un projet à l'échelon Européen et plus de 100 points de mesures sont déployés pour couvrir les différents écosystèmes tant au niveau terrestre que marin.

La première phase (2013-2021) de ce projet a permis le développement de trois stations de mesure (jeune forêt, forêt mature, grandes cultures) en Wallonie. Le Gouvernement wallon a décidé de poursuivre ce projet pour cinq années supplémentaires (2021-2026) avec la phase 2 qui a débuté officiellement le 1er juillet 2021. L'ULiège apporte son expertise de gestion de tours à flux et en compréhension des cycles biogéochimiques; l'UCLouvain, son expertise des milieux forestiers; et l'ISSeP, son expertise métrologique et de gestion de réseaux de mesure. Un outil de visualisation des données en temps réel, incluant des systèmes intelligents de détection de problèmes, a également été développé. Cela permet aux équipes de recherche de détecter visuellement en quelques minutes d'éventuels points d'attention mais également d'intervenir plus rapidement et de manière plus ciblée en cas de souci sur un instrument. Enfin, le CRA-W,

partenaire associé non-financé, apporte son expertise en conduite des systèmes agricoles.

Outre la production journalière des données et leur traitement, des activités transversales (formations, protocoles communs, échanges de données et d'expériences ...) entre les partenaires belges et européens interviennent régulièrement.

Les trois stations sont maintenant officiellement labellisées ICOS et les données wallonnes produites sont diffusées chaque jour et en libre accès à l'ensemble de la communauté scientifique mondiale, à travers une base de données gérée par l'ISSeP. Annuellement, plus de 380 chercheurs du monde entier utilisent déjà ces données pour leurs études relatives à la qualité de l'air et au changement climatique.

Site web officiel : <https://www.icos-belgium.be/>



Station ICOS de Dorine

# IMP-PFAS

## Impacts écotoxicologiques des composés perfluoroalkylés (PFAS)

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Carole CHALON

**Financement:** sur fonds propres (Moerman)

**Contact:** c.chalon@issep.be

**Partenaires:** ULiège et UNamur

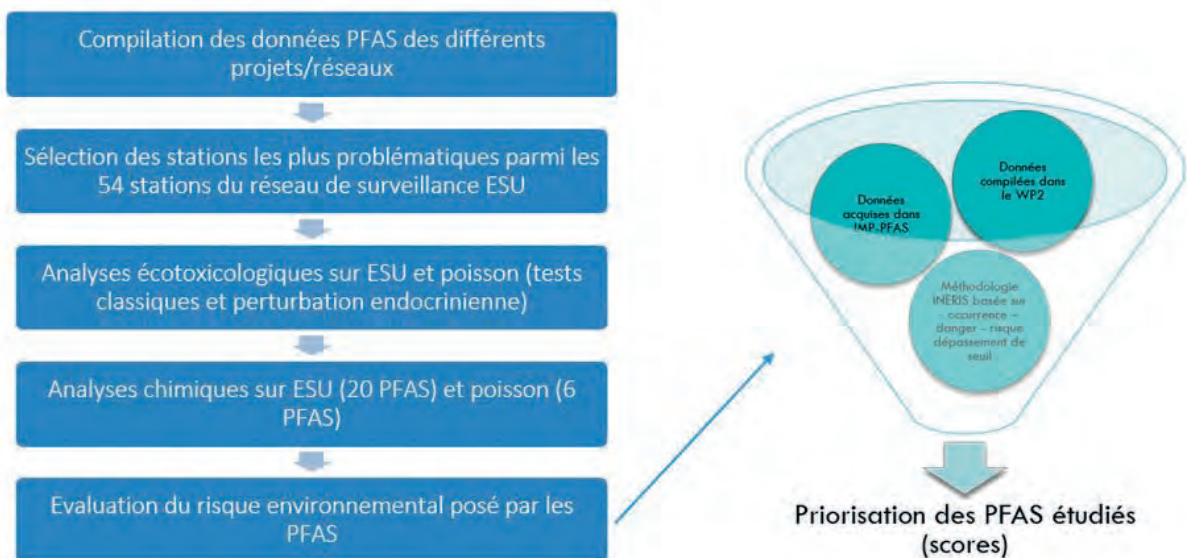
**Durée:** novembre 2023 – mars 2026

Les composés perfluoroalkylés (PFAS) englobent une vaste gamme de composés synthétiques caractérisés par une stabilité thermique et chimique élevée (« Forever Chemicals ») qui sont, encore actuellement, largement utilisés dans de nombreux domaines. De par leur caractère toxique, persistant, bioaccumulable et ubiquiste, ces composés, perturbateurs endocriniens, sont au cœur des préoccupations tant environnementales que de santé humaine. L'exposition aux PFAS peut en effet entraîner des effets sur la reproduction et augmenter le risque de cancer.

Le projet IMP-PFAS vise à améliorer les connaissances à leur sujet en Wallonie et plus particulièrement sur leurs impacts écotoxicologiques. Les objectifs du projet sont les suivants :

- valoriser les données concernant les PFAS (concentrations et fréquences de détection en eau de surface (ESU)) issues des projets BIODIEN, PPB-WAL et ôDiSuPer ainsi que des réseaux de surveillance ESU et Biotes ;
- sélectionner, parmi les 54 stations du réseau de surveillance ESU, les stations les plus problématiques ;
- tenter d'établir le lien entre l'exposition aux PFAS et les effets via une batterie de bioessais ;
- évaluer le risque environnemental posé par les PFAS ;
- anticiper la réglementation européenne (révision de la Directive Cadre sur l'EAU) par :
  - la mise au point de 5 nouveaux PFAS dans la matrice biote ;
  - la prise en compte d'un plus grand nombre de PFAS.

La méthodologie envisagée est reprise dans la figure ci-dessous.



# INTELLO

## Intégrer l'intelligence artificielle dans les outils de suivi de l'environnement Wallon

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Benjamin Palmaerts

**Financement:** Fonds Moerman

**Contact:** b.palmaerts@issep.be

**Partenaires:** Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et Oscars s.a.

**Durée:** Octobre 2020-Juin 2024

Le projet INTELLO a pour objectif d'intégrer au sein de l'ISSeP les outils d'intelligence artificielle, à savoir du Machine et Deep learning (ML et DL) dans les activités de suivi de l'environnement wallon. Le projet s'articule autour de 7 applications thématiques, en observation de la Terre, en mesure de la qualité de l'air et en environnement-santé.

En 2023, plusieurs avancées ont été réalisées pour différentes applications:

- une méthode de détection automatique de changement d'occupation du sol en Wallonie a été développée;

- plusieurs modèles Deep Learning (DL) de type YOLO pour la détection d'objets ont été testés et comparés sur différents types de données satellitaires;
- une méthodologie a été établie pour l'estimation du trafic (et de la qualité de l'air);
- des méthodes de classification utilisant des algorithmes ML ont montré de très bons résultats pour déterminer le statut d'une mesure (p. ex.: mesures aberrantes, épisodes de pollution);
- trois techniques de prévision à court-terme des mesures de la qualité de l'air ont été testées avec succès en les appliquant à 10 années de mesures du réseau télémétrique de l'ISSeP.

L'ensemble des résultats obtenus dans le cadre du projet INTELLO entre 2020 et 2023 a été présenté lors du séminaire de clôture organisé à l'ISSeP en décembre 2023 qui a rassemblé 40 participants internes et externes à l'ISSeP.



Deux exemples de détection de changements réalisée par DL. A gauche, identification de la disparition d'un pont (gauche) et de bâtiments démolis (droite) entre 2021 et 2022

# LiBs Hazard

## Partenariat pour l'évaluation des risques chimiques

### Évaluation des risques d'incendie des batteries Lithium-Ion

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Hervé BREULET, Igor DYAKOV

**Financement:** Moerman

**Contact:** [i.dyakov@issep.be](mailto:i.dyakov@issep.be)

**Partenaires:** UMons, CRM, INERIS

**Durée:** janvier 2024-février 2026

Les batteries lithium-ion (BLI) offrent une grande densité d'énergie et de puissance, un poids léger et une longue durée de vie par rapport aux batteries conventionnelles. Cependant, une BLI représente des risques électriques, d'incendie, d'explosion et chimiques qui restent à ce jour insuffisamment pris en compte à l'heure des choix politiques / stratégiques (gestion

énergétique durable, mobilité principalement). Dans cette optique, ce projet de recherche a pour ambition d'étudier le phénomène d'emballage thermique et certains aspects des risques incendie associés aux BLI permettant ainsi à l'institut d'acquérir une expertise dans l'analyse des risques liés au transport, stockage (industriel, domestique, et centres de recyclage) et à l'utilisation des BLI sur le territoire wallon.

Le projet a démarré début 2024 en travaillant avec une revue de la littérature pour comprendre « a state-of-the-art » dans ce domaine.





# MAMBA

## Monétisation d'un Air Meilleur/Monetization of a Better Air

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Marie DURY et Fabian LENARTZ

**Financement:** sur fonds propres (Moerman)

**Contact:** m.dury@issep.be et f.lenartz@issep.be

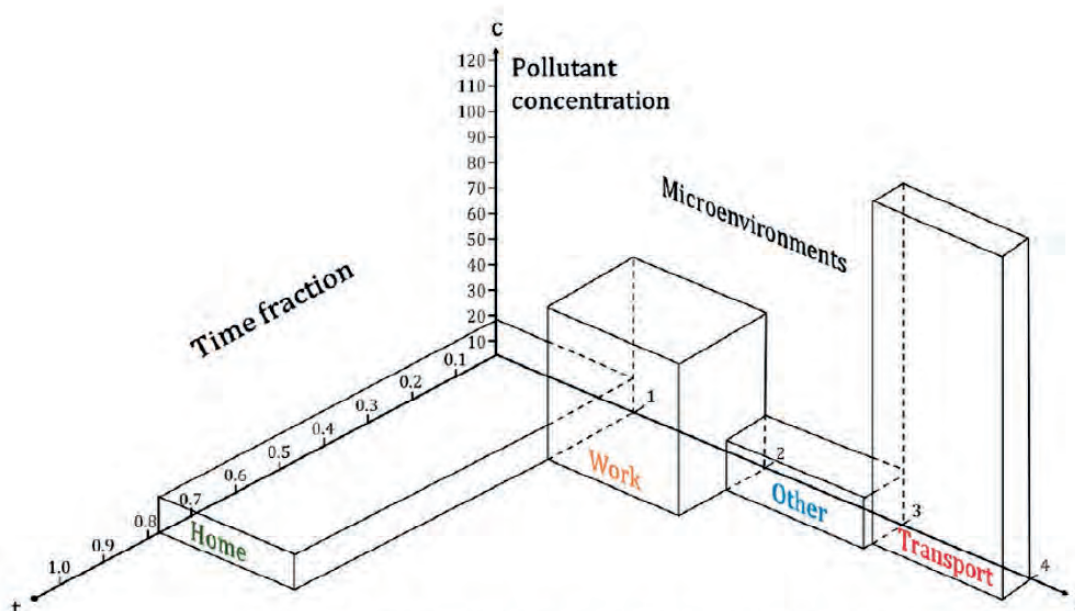
**Partenaires:** à définir

**Durée:** septembre 2023-septembre 2026

L'estimation de l'exposition d'une population aux polluants atmosphériques requiert de considérer conjointement les concentrations intérieures et extérieures. Le réseau de mini-stations de la qualité de l'air prochainement en cours de déploiement dans le cadre du projet Micro-Capteur permettra une densification des mesures en extérieur sur le territoire wallon et/ou dans certaines villes, mais celles-ci ne sont pas encore adaptées aux mesures en intérieur. L'utilisation de modèles pour prédire les concentrations en tout point et à tout instant, à l'intérieur comme à l'extérieur, est donc nécessaire.

Dans ce contexte, les objectifs de ce projet sont:

- améliorer la caractérisation de la qualité de l'air intérieur par l'adaptation des mini-stations développées à l'ISSeP avec l'ajout de nouveaux capteurs [WP1],
- développer et valider grâce à des campagnes de mesures une chaîne de modélisation des concentrations en polluants dans l'air ambiant (modèles ATMO-Street et EPISODE-CityChem) et intérieur (modèle CONTAM) [WP2 et WP3],
- estimer l'exposition d'une population tenant compte des résultats des modélisations et du temps moyen passé dans des bâtiments « types » (bureaux, logements, etc) [WP4],
- et enfin estimer les bénéfices/coûts de mesures politiques et/ou citoyennes de réduction de la pollution atmosphérique (zone basses émissions, véhicules électriques, adaptation/réduction des besoins en chauffage, etc) [WP5].



Reproduced figure based on Watson et al. (1988)



## MC Microcapteurs

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Fabian LENARTZ

**Financement:** Plan ENVleS

**Contact:** f.lenartz@issep.be

**Partenaires:** -

**Durée:** Novembre 2018 - Juin 2025

L'évaluation de la qualité de l'air en tout point du territoire nécessite de modéliser numériquement le transport et la chimie des polluants atmosphériques et/ou de multiplier le nombre de points de mesure. La première option requérant la seconde à des fins de validation, il semble indiqué de mettre en place un réseau dense d'évaluation de la qualité de l'air. Les instruments de référence étant onéreux, leur multiplication est impossible d'un point de vue budgétaire. En revanche, l'utilisation de capteurs économiques permet d'obtenir plusieurs centaines de points de mesure sur le territoire wallon; c'est l'objectif principal de ce projet. Appréhender les mesures issues de

capteurs de qualité métrologique moindre et réaliser une cartographie basée sur celles-ci sont les deux objectifs secondaires du projet.

En 2023, la fabrication des ministations a réellement débuté, les derniers tests fonctionnels ont pu être réalisés et les outils informatiques pour la gestion de ce parc d'appareils ont pu être peaufinés. Les appareils disponibles ont été calibrés au moyen de deux approches complémentaires et les communes ont été contactées pour savoir si elles souhaitaient héberger une ministation. Fin de l'année, une cinquantaine d'entre elles avaient marqué leur volonté de prendre une part active au projet.



# MC2

## Microcapteurs 2

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Fabian LENARTZ

**Financement:** Plan ENVleS

**Contact:** f.lenartz@issep.be

**Partenaires:** -

**Durée:** Décembre 2020 – Juin 2025

Si le projet Microcapteurs, premier du nom, vise à équiper chaque commune wallonne d'une ministration enregistrant les concentrations en oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), ozone (O<sub>3</sub>) et particules fines (PM<sub>2.5</sub>), sa suite vise, elle, à pérenniser ces mesures, à ajouter la mesure du bruit à cinquante minisations supplémentaires, à impliquer le citoyen en lui proposant d'héberger un dispositif et à valoriser ces données par diverses applications: une cartographie affinée de la pollution atmosphérique, la validation du modèle belge ATMO-Street utilisé tant par CELINE que par l'IS-SeP, l'évaluation des zones de représentativité des stations basées sur la mesure et la caractérisation de la typologie d'un site.

En 2023, les principales réalisations spécifiques à MC2 sont la fabrication de quatre prototypes de la carte auxiliaire Orxy pour la mesure des niveaux sonores et la participation au groupe de travail FAIREMODE CT6 sur les méthodes de correction des mesures issues de réseaux de capteurs économes. Cette dernière a débouché sur la soumission d'un article en juillet 2023 et publié en janvier 2024.



# METHAMINE

## Affinement du bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) en Région Wallonne par une meilleure estimation des émissions de méthane provenant des mines abandonnées.

**Intervenants ISSeP:** Montalbano Salvatrice, Dewaide L., Moulana M., Navette E., Warin S.

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Salvatrice Montalbano

**Financement:** Fonds propres (Moerman)

**Contact:** s.montalbano@issep.be

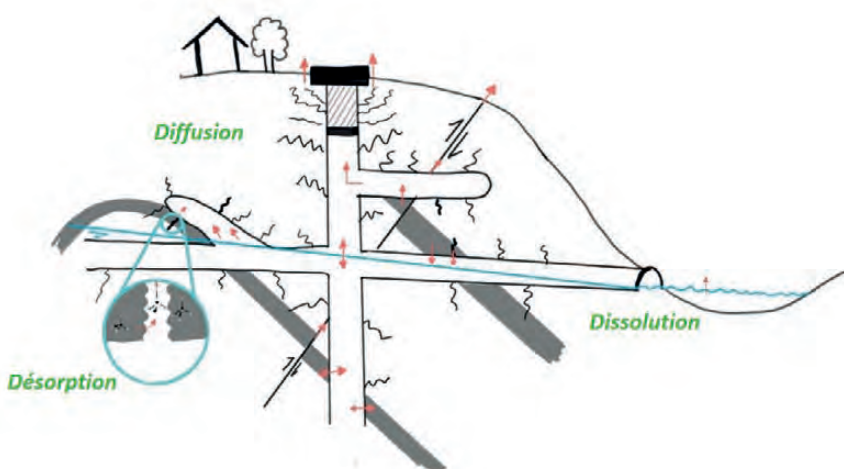
**Partenaires:** /

**Durée:** 2021 à 2024

Les pays signataires de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et du Protocole de Kyoto fournissent annuellement un inventaire national des émissions de gaz à effet de serre (GES). Les mines abandonnées sont une source d'émissions de GES, estimées pour la première fois en 2018 pour la Wallonie. Cependant, cette estimation est difficile à valider car rares sont les mesures effectuées sur les travaux abandonnés dans la littérature internationale. Le gaz de mine se désorbe lentement du charbon et de la roche encaissante. En fonction des différentes pressions (atmosphérique, hydrostatique...) et du gradient thermique exercés sur l'exploitation minière, le gaz migrera au sein du massif minier et certains (i.e. CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>) vers la surface via les anciens travaux miniers débouchant en surface, les terrains de

recouvrements perméables, fracturés ou faillés, et les émergences d'eaux minières.

Le projet METHAMINE vise à localiser et à caractériser des zones d'émissions minières de CH<sub>4</sub>, ce qui permettra de choisir les stratégies adaptées pour réduire les émissions de CH<sub>4</sub> qui y sont liées. L'aspect innovant de cette étude réside dans la fourniture d'un set de données sur les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de mines abandonnées en Wallonie. En 2023, un premier rapport détaillant le contexte géologique de la zone d'étude a été réalisé. Le rapport présente également l'inventaire des données passées relatives à la présence de méthane dans les mines et le modèle conceptuel qui sera adopté pour la modélisation régionale. Par ailleurs, deux campagnes de terrain ont été réalisées en 2023 en vue de mesurer les émissions de méthane (concentrations ponctuelles) au droit des anciens puits de mine de houille. Ces campagnes ont été menées durant l'été et l'hiver, afin de tester la variabilité des émissions au cours des saisons. A la suite de ces mesures, les zones où des concentrations plus importantes ont été relevées et seront sélectionnées comme cibles pour mettre en place des mesures de flux de méthane depuis ces points. Toutes ces mesures devront permettre d'alimenter le modèle régional.



Migration des gaz vers la surface

# MicroPlaSTEP

## Diagnostic de l'efficacité des STEP pour le traitement des microplastiques dans les eaux usées et devenir des microplastiques dans l'environnement.

**Pilote du projet à l'ISSEP:** Audrey Joris

**Financement:** sur fonds propres Moerman

**Contact:** a.joris@issep.be

**Partenaire:** Cebedeau

**Durée:** juillet 2021 à décembre 2024

Le projet MicroPlaSTEP vise à établir un diagnostic de l'efficacité des stations d'épuration (STEP) pour le traitement des microplastiques (MP), en vue d'évaluer leur devenir dans l'environnement.

Au cours de l'année 2023, les prélèvements se sont poursuivis. Pour les 10 STEP sélectionnées pour un prélèvement saisonnier, 3 prélèvements sur 4 ont été réalisés. Pour les 20 STEP sélectionnées pour un prélèvement ponctuel 45% ont été réalisés. Le protocole de traitement des échantillons mis au point l'an dernier a été appliqué à une partie des échantillons prélevés. En complément,

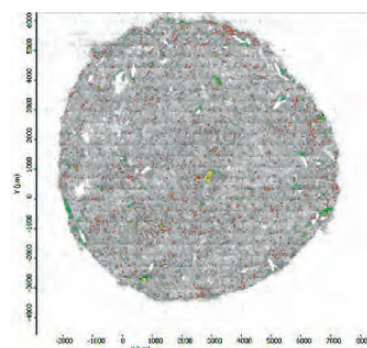
une formation a été suivie à l'Université de Gand pour analyser les échantillons d'eau en sortie de STEP par spectroscopie micro FTIR. Un tiers des échantillons ont déjà été analysés. Les prélèvements, le traitement des échantillons et leurs analyses se poursuivront en 2024.

Le Cebedeau a réalisé une enquête auprès des acteurs de terrain sur la problématique des MP et leur sensibilisation sur le sujet. Le rapport de celle-ci est finalisé et constituera une partie du rapport final.

L'expérimentation en microcosme conçue pour évaluer le devenir des MP dans le sol s'est terminée en décembre 2023. Les échantillons de sol prélevés seront analysés en 2024 pour évaluer la dégradation et la mobilité des MP dans le sol.



Spectromètre FTIR Nicolet™ iS™ 10 de ThermoFisher



Identification des MP dans un effluent d'une STEP (particules: rouge Polyamide; vert Polytétraphalate d'éthylène; jaune Polypropylène)

# ôDiSuPer

## Eaux de distribution et de surface : évaluation de la teneur en composés perfluoroalkylés (PFAS) en Wallonie

**Pilote du projet à l'ISSeP :** Cécile Kech

**Financement :** sur fonds propres (Moerman)

**Contact :** c.kech@issep.be

**Partenaires :** CILE

**Durée :** juillet 2021-juin 2024

L'objectif principal du projet ôDiSuPer est d'étendre les connaissances relatives à la présence dans les eaux de surface (ESU) et dans les eaux de distribution (EDIS) wallonnes des composés perfluoroalkylés (PFAS). En s'intéressant plus particulièrement aux 20 PFAS figurants dans la refonte de 2020 de la directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, le projet permettra de compléter les constats posés dans le cadre des projets BIODIEN et PPB-WAL pour les ESU et les EDIS.

Le projet comprend quatre phases principales de travail :

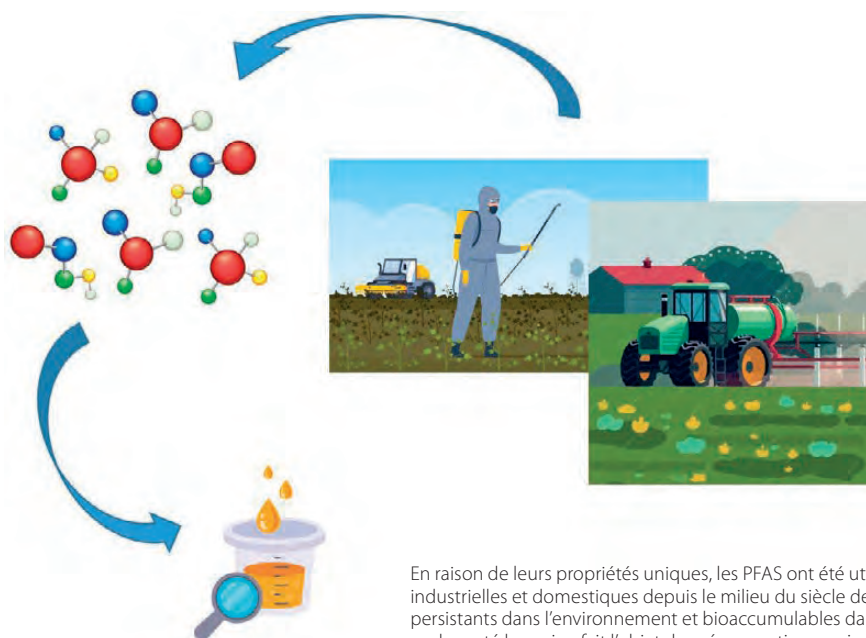
(i) la mise en place d'une nouvelle méthode d'analyse des 20 PFAS dans l'eau ;

(ii) l'évaluation des teneurs en PFAS dans les ESU wallonnes ;

(iii) l'évaluation des impacts potentiels des PFAS sur les écosystèmes aquatiques wallons ;

(iv) l'évaluation de la présence des PFAS dans les EDIS ;

En 2023, les échantillons (780) prélevés au niveau de 60 points du réseau ESU wallon sur une période de 1 an ont été analysés avec la nouvelle méthode. L'ensemble des résultats sont en cours de traitement afin d'établir la cartographie des teneurs en PFAS observées (phase ii), et d'évaluer les impacts potentiels sur les écosystèmes (phase iii). D'autre part, des prélèvements ont été réalisés à certains points du réseau de distribution d'eau potable de la CILE afin de tenter d'identifier la ou les sources éventuelles de contamination aux PFAS (captages, traitements épuratoires, influence des revêtements, ...) (phase iv).



En raison de leurs propriétés uniques, les PFAS ont été utilisés dans un large éventail d'applications industrielles et domestiques depuis le milieu du siècle dernier. Cependant, les PFAS sont toxiques, persistants dans l'environnement et bioaccumulables dans la chaîne trophique. Leur impact potentiel sur la santé humaine fait l'objet de préoccupations croissantes depuis ces deux dernières décennies.

# PARC

## Partenariat européen pour l'évaluation des risques des produits chimiques

**Intervenants ISSeP :** Bemelmans, S., Bergmans, B., Bouhoule, E., Gismondi, E., Hallot, E., Kech, C., Loozen, Y., Habran, S., Ruthy, I., Swinnen, G.

**Contact :** el.bouhoule@issep.be

**Durée :** mai 2022 – avril 2029 (7 ans)

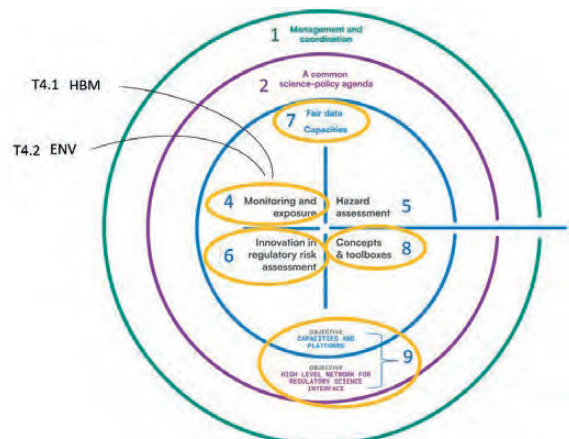
**Partenaires :** près de 200 partenaires européens

**Financement :** Horizon Europe (45%) et SPW-ARNE (55%)

Le partenariat européen pour l'évaluation des risques liés aux substances chimiques (PARC) a démarré officiellement le 1er mai 2022. Il a pour ambition de concevoir une évaluation des risques des substances chimiques de nouvelle génération, intégrant à la fois la santé humaine et l'environnement, dans une approche « Une seule santé ». Il contribue à soutenir la stratégie de l'Union européenne (UE) pour la durabilité dans le domaine des produits chimiques et l'ambition « Zéro pollution » du Green Deal. Regroupant près de 200 partenaires scientifiques de 29 pays et 3 agences de l'UE (ECHA, AEE et EFSA), PARC est coordonné par l'Anses et cofinancé par le programme-cadre de l'UE « Horizon Europe ».

En 2023, l'ISSeP :

- a participé au choix des biomarqueurs à analyser par catégorie d'âge en vue des campagnes de biomonitoring humain à l'échelle européenne prévues en 2024 et 2025 ;
- a partagé des données wallonnes de biomonitoring humain pour alimenter une étude sur les expositions professionnelles ;
- a démarré les campagnes de monitoring environnemental pour deux études pilotes (pour les PFAS et les perturbateurs endocriniens) avec des prélèvements dans les eaux, les sols et les biotes ;
- a contribué à l'organisation de 2 workshops visant à concevoir un mécanisme de priorisation des composés chimiques à analyser dans l'environnement ;
- a réalisé une étude comparative des valeurs limites pour les PFAS dans les réglementations européennes relatives à l'eau et à certaines denrées alimentaires, et a identifié des pistes d'amélioration et d'harmonisation ;
- a contribué à l'élaboration de la stratégie d'évaluation de l'exposition agrégée de la population générale, ainsi qu'à celle de l'évaluation de l'impact sanitaire ;
- a suivi une formation pour la collecte des données produites dans PARC sous un format trouvable, accessible, interopérable et réutilisable (principes FAIR) ;
- a participé à l'inventaire des capacités existantes en termes de laboratoires et d'infrastructures pour des analyses de monitoring humain comme environnemental.



PARC est structuré en 9 workpackages ; l'ISSeP participe à 5 d'entre eux (indiqués en jaune).

**PARC** Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals



Cofinancé par l'Union européenne



Wallonie

# Plan Canopée

## Étude scientifique centrée sur l'utilisation de géodonnées en support à la réalisation du Plan Canopée de la Ville de Liège

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Coraline Wyard

**Financement:** Ville de Liège

**Contact:** c.wyard@issep.be

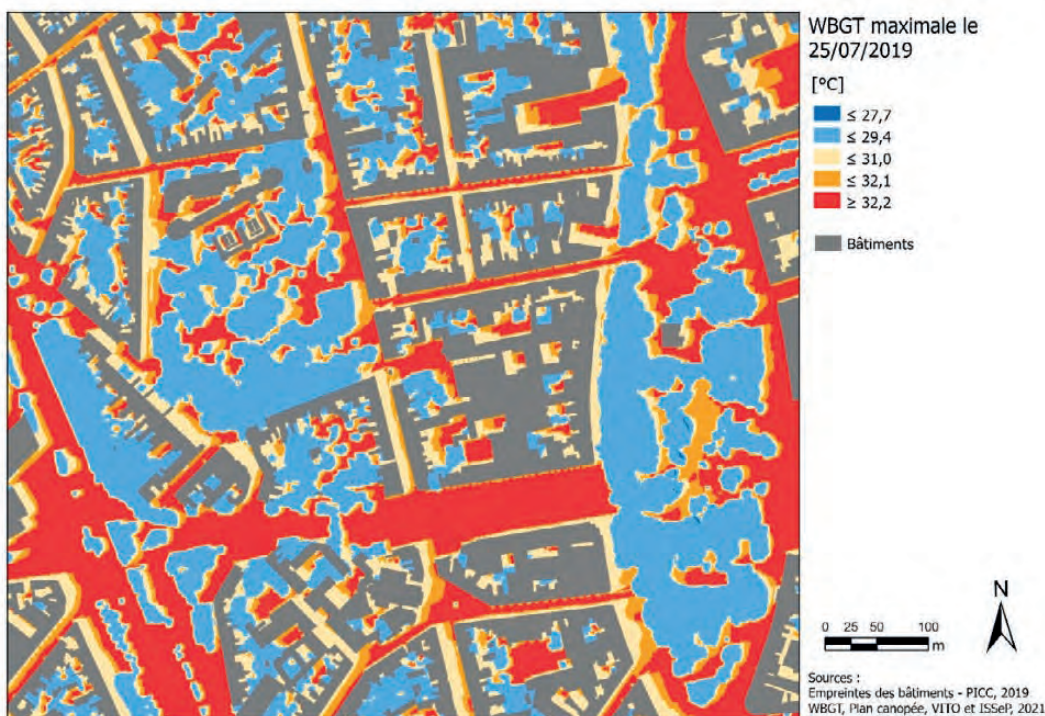
**Partenaires:** UCLouvain, VITO

**Durée:** 2020-2024

La lutte contre les îlots de chaleur urbains, qui ont des conséquences sur la santé publique et l'environnement, s'inscrit dans le contexte de l'adaptation des villes aux changements climatiques. La présence de végétation, et en particulier d'arbres, en milieu urbain est ainsi reconnue pour ses effets atténuants, tout en contribuant à de nombreux services écosystémiques. Le Plan Canopée a pour objectif de renforcer l'infrastructure verte de la Ville de Liège. Dans cet objectif, la Ville s'associe à des partenaires scientifiques lui permettant d'objectiver sa stratégie de verdurisation.

En 2023, le projet s'est poursuivi avec la finalisation de la phase d'étude scientifique des services écosystémiques de régulation rendus par les arbres, intégrant revue de la littérature et modélisations. Les modèles I-Tree et Nature Value Explorer ont été utilisés pour quantifier les services liés à des événements climatiques extrêmes (inondations), à la pollution de l'air et à la régulation climatique (captation de CO<sub>2</sub>). La connectivité écologique, actuelle et potentielle, a également été étudiée par une approche de système d'information géographique.

2024 verra la finalisation du projet avec une mise à jour de la modélisation des îlots de chaleur urbains tenant compte des scénarios de plantation établis par les autorités communales.



Modélisation de l'inconfort thermique maximal (WBGT) le 25/07/19, dans les quartiers liégeois Jardin Botanique/Avroy



# QUALIGEO+

## Documentation des processus et de la qualité de production des données du PICC (axes de voiries, bâtiments, adresses)

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Sophie PETIT

**Financement:** CSC Aprio au profit SPW Digital

**Contact:** s.petit@issep.be

**Partenaires:** SPW Digital

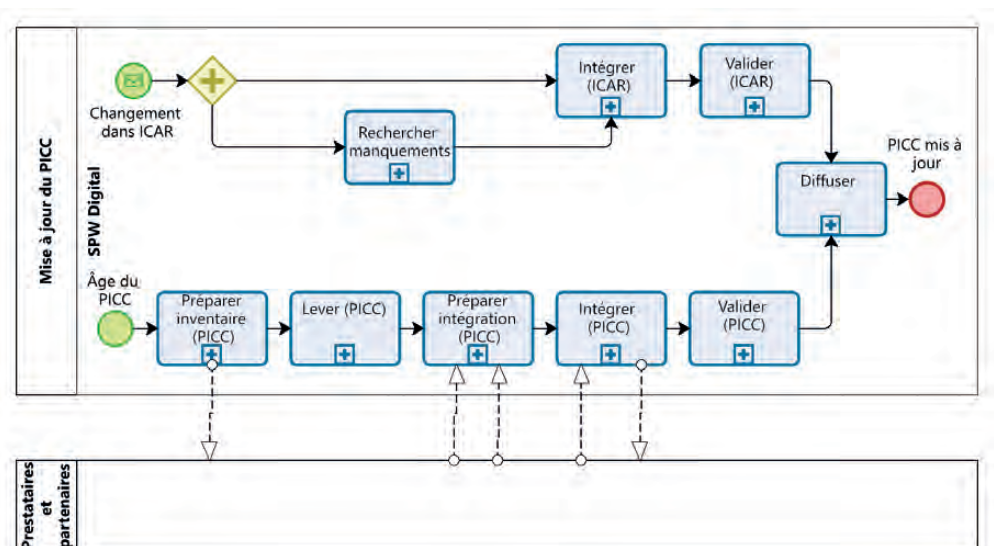
**Durée:** janvier 2022-décembre 2023

Le PICC (Projet Informatique de Cartographie Continue) est la référence cartographique numérique de la Wallonie. Il comprend tous les éléments identifiables du paysage wallon dont les trois premières géodonnées de référence (axes de voiries, bâtiments, adresses). Dans le cadre du géoréférentiel wallon, ces géodonnées doivent être mises en conformité avec le cadre législatif tenant compte des normes et des spécifications techniques métier. Le projet QUALIGEO+ a ainsi pour objectif d'améliorer la production des axes de voiries, bâtiments et adresses du PICC afin de répondre aux besoins de données de qualité. Pour ce faire, le projet s'articule autour de trois axes :

- documenter les processus de production de ces géodonnées ;
- documenter les analyses de qualité pendant la production, en amont et en aval (dans la diffusion et l'utilisation des données) ;

- proposer des recommandations et communiquer sur les manques ou améliorations possibles en matière de processus et de qualité des données pour améliorer l'expérience utilisateur.

La méthodologie de gestion processus, choisie par le SPW Digital, est le « Business Process Model and Notation » (BPMN). Il s'agit d'une norme de modélisation des processus métier sous forme de représentation graphique. Le travail effectué par l'ISSeP s'est concentré, dans un premier temps, sur l'analyse des expériences des partenaires du SPW Digital (benchmarking). Dans un second temps, des interviews des acteurs interne au SPW Digital ont permis de modéliser les processus actuels et les étapes de qualité du PICC. Cette phase a été achevée en 2023. Au cours de cette même année, des recommandations ont été formulées afin d'améliorer la qualité du PICC dans ses processus et dans l'expérience utilisateur.



Processus général de la mise à jour du PICC (axes de voiries, bâtiments, adresses)

# ReCOVeR

## Recherche sur les Composés Organiques Volatils émis par la Végétation dans l'air

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Marie Dury

**Financement:** sur fonds propres (Moerman)

**Contact:** m.dury@issep.be

**Partenaires:** BIODYNE (Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège), Unité de Spectrométrie de masse (IASB), Laboratoire de Climatologie (ULiège), LMD (École Polytechnique), Helmholtz-Zentrum hereon

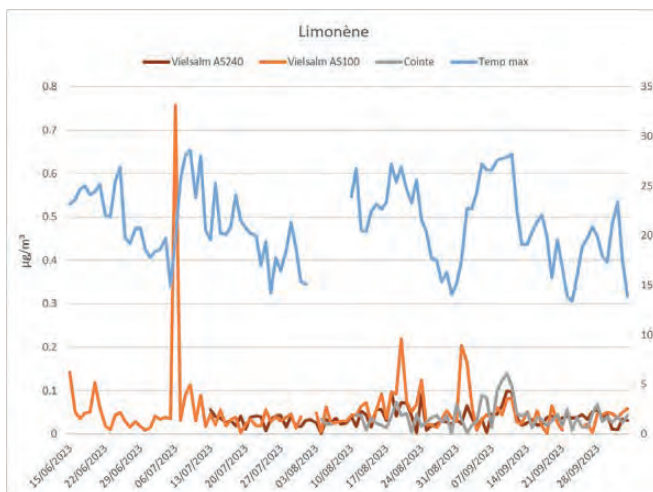
**Durée:** juillet 2020-décembre 2024

Les Composés Organiques Volatils (COV) jouent un rôle important dans la chimie de l'atmosphère en participant à la formation de polluants secondaires comme l'ozone et les aérosols organiques, dangereux pour la santé et le climat. Malgré la réduction des précurseurs d'ozone d'origine anthropique, chaque année des pics d'ozone sont enregistrés lors de journées ensoleillées et chaudes. A l'échelle mondiale, 90 % des COV sont émis par la végétation. Considérant que 81 % du territoire wallon est occupé par la végétation et que les projets de végétalisation des villes foisonnent, il semble nécessaire de bien connaître la contribution de la végétation aux concentrations COV.

Ce projet a donc pour premier objectif la valorisation des mesures de COV Biogéniques (COVB) réalisées à l'ISSeP, source d'informations encore

trop peu exploitée, et l'ajout d'un site de mesures dans un parc urbain. Le second objectif est la réalisation de projections des émissions COV et des concentrations en COV et en ozone sur la période actuelle et sur les prochaines décennies avec le modèle de transport chimique CHIMERE pour permettre d'évaluer les tendances spatiales et temporelles à l'échelle régionale. Une modélisation à l'échelle urbaine des concentrations en ozone est également prévue sur Liège avec la possibilité d'étudier l'impact d'une végétalisation des centres- villes ou de l'instauration de zones basses émissions.

En l'absence de réglementation, l'isoprène est le seul COVB analysé en routine à l'ISSeP. En 2023, pour étendre la gamme de COVB mesurés, des tubes TENAX, plus adaptés à la mesure du pinène et du limonène, ont été commandés et des prélèvements ont été réalisés sur le site forestier de Vielsalm et dans le parc de Cointe à Liège. L'été 2023 a été caractérisé par des mois de juillet et août déficitaires au niveau de l'insolation et excédentaires en quantités de précipitations. Malgré ces conditions, des pics de concentrations en COVB ont été observés durant les périodes plus chaudes, comme durant la première vague de chaleur jamais enregistrée en septembre. Le projet est prolongé jusqu'en fin 2024.



Concentration moyenne journalière en limonène et température maximale, à Vielsalm et à Cointe.

# SALTO

## Secure Active Learning for Territorial Observations

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Benjamin Palmaerts

**Financement:** DEFRA (BELSPO/IRSD)

**Contact:** b.palmaerts@issep.be

**Partenaires:** UCLouvain, Oscars s.a.

**Durée:** Janvier 2022-décembre 2023

Le projet SALTO s'inscrit dans le cadre du programme de recherche scientifique DEFence-related Research Action (DEFRA) géré par la Politique scientifique fédérale (BELSPO) en collaboration avec l'Institut Royal Supérieur de la Défense (IRSD). Ce projet a pour objectif d'améliorer l'exploitation des images de télédétection en développant un outil de filtrage et d'annotation automatique de ces images, basé sur de l'intelligence artificielle, afin de permettre aux analystes de la Défense de ne se concentrer que sur les parties d'images d'observation de la Terre les plus pertinentes.

En 2023, seconde et dernière année du projet, la procédure développée à l'ISSeP pour créer des

images synthétiques a été améliorée et automatisée. Cette procédure superpose des modèles 3D d'aéronefs à des images réelles Pléiades. Il a été démontré que cette augmentation de données améliore de manière significative la performance du modèle de détection d'avions et d'hélicoptères. De plus, elle permet à l'intelligence artificielle de pouvoir identifier le modèle d'aéronef.

Le projet SALTO a abouti à la création d'une plateforme permettant le chargement, le stockage et le traitement de nouvelles images, la détection automatique d'aéronefs et la comparaison du résultat avec des images précédentes du même endroit. Les résultats obtenus ont été présentés à plusieurs événements scientifiques en 2023, notamment lors d'un workshop organisé par le consortium du projet.



Image synthétique montrant des avions et hélicoptères réels (en rouge) et rajoutés (en vert) sur une image Pléiades de l'aéroport d'Entebbe (Ouganda)

# SANISOL

## Biomonitoring humain, évaluation des risques et outil-web destiné aux jardiniers exploitant des sols potentiellement contaminés par des métaux lourds.

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Petit J. & Herbrich L.

**Financement:** Subvention SANISOL 2022

**Contact:** j.petit@issep.be

**Partenaires:** ISSeP, SPAQuE, ULiège, UCLouvain, Espace Environnement, Réseau RequaSud.

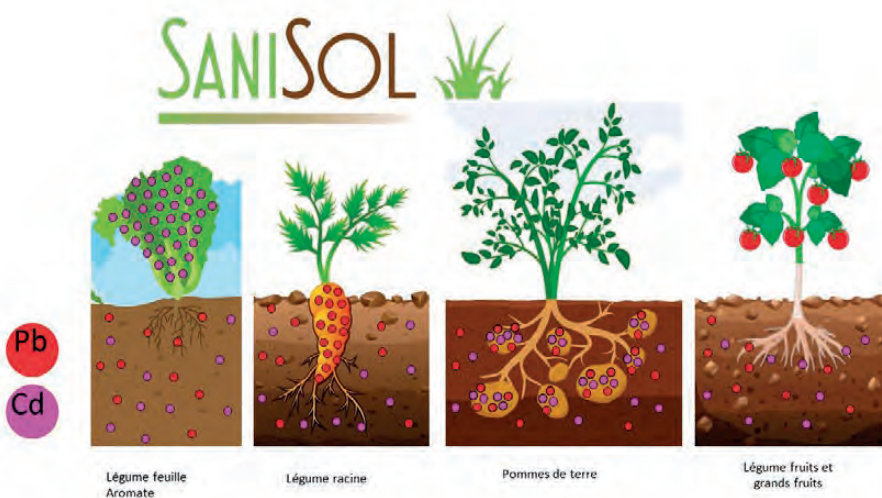
**Durée:** ex. janvier 2022-juin 2024

Ce projet a permis de mieux comprendre les risques sanitaires liés à la pratique du jardinage et à la consommation des végétaux autoproduits sur sol contaminé. Il a abouti à la conception d'un outil-web à destination de la population mis en ligne en avril 2021. Ce dernier délivre, sur base d'un bulletin d'analyse de sol, des conseils personnalisés afin d'optimiser les pratiques individuelles en regard des risques sur la santé dus aux métaux lourds dans les sols.

Les risques pour la santé ont été également évalués sous l'angle du biomonitoring humain entre 2018 et 2020, avec la participation de près de 100 jardiniers fréquentant un jardin communautaire (exposés activement) et 100 non-jardiniers (exposés passivement) vivant dans un quartier présentant des niveaux élevés de contamination des sols en plomb, cadmium et arsenic. Les résultats indiquaient une imprégnation supérieure chez les jardiniers en comparaison aux résidents

du quartier, qui montraient par ailleurs une variabilité saisonnière cohérente avec une plus grande exposition durant la saison de culture. Le caractère répandu de la contamination des sols et les facteurs explicatifs des imprégnations élevées chez les jardiniers a également justifié que des analyses environnementales soient réalisées aux domiciles des participants pour la qualité de l'air, des sols, des poussières intérieures et de l'eau du robinet. Plus d'informations sont disponibles sur <https://www.issep.be/sanisol/>.

Enfin, depuis 2019, l'ISSeP assiste de manière permanente la DPS et la CPES (SPW-ARNE) à travers un « helpdesk » mis en place pour la gestion de situations problématiques qui peuvent émerger suite à la mise à disposition de l'outil, lorsque, par exemple, des contaminations diffuses des sols sont importantes, potentiellement répandues et concernent un lieu collectif. L'outil SANISOL fait par ailleurs l'objet d'un travail d'amélioration continue, tant pour qu'il permette une meilleure évaluation des risques, que pour renforcer l'adhésion des utilisateurs aux recommandations délivrées, en les rendant plus actifs et en les impliquant davantage à la compréhension de leur environnement.



# SATSDIFACTION

## Satellite data and spatial data infrastructures for an evidence-based regional governance

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Eric Hallot

**Financement:** INTERREG + Cabinet Ministre Tellier

**Contact:** e.hallot@issep.be

**Partenaires:** Régions Vénétie et Basilicata (Italie), Région Podkarpackie (Pologne), Région des Açores (Portugal), Conseil Municipal de Riga (Lettonie), Région Occitanie (France), Wallonie (SPW\_ARNE) et le Réseau Nereus.

**Durée:** mars 2023 - février 2027

Le projet SATSDIFACTION se concentre sur l'intégration des données satellitaires dans les infrastructures de données spatiales (SDI) locales et régionales. Ce projet vise à soutenir les gouvernements régionaux et la prise de décision au niveau infranational, en s'appuyant sur les données fournies par le programme Copernicus. Le projet est basé sur une collaboration entre diverses régions et partenaires à travers l'Europe,

chacun apportant des initiatives spécifiques à leur contexte local: les Régions Vénétie et Basilicata (Italie), la Région Podkarpackie (Pologne), la Région des Açores (Portugal), le Conseil Municipal de Riga (Lettonie), la Région Occitanie (France), le réseau Nereus et la Wallonie, représentée par l'ISSeP et le SPW ARNE. La thématique wallonne se concentre sur la gestion des inondations et le code de l'Eau en se basant sur l'expérience vécue lors des événements de juillet 2021.

Le début du projet en 2023 a été marqué par un premier partage d'expérience organisé par la Région Vénétie sur la gestion territoriale et par l'organisation d'un séminaire de renforcement des capacités. Au niveau régional, l'ISSeP et le SPW ARNE ont mis en place un groupe régional d'acteurs wallons sur la thématique des inondations mais également pour les différentes thématiques couvertes par les autres partenaires du projet.



Partenaires du projet SATSDIFACTION

# SIGEnSa

## Développement d'un Système d'Information Géographique en Environnement-Santé

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Sarah HABRAN

**Contact:** s.habran@issep.be

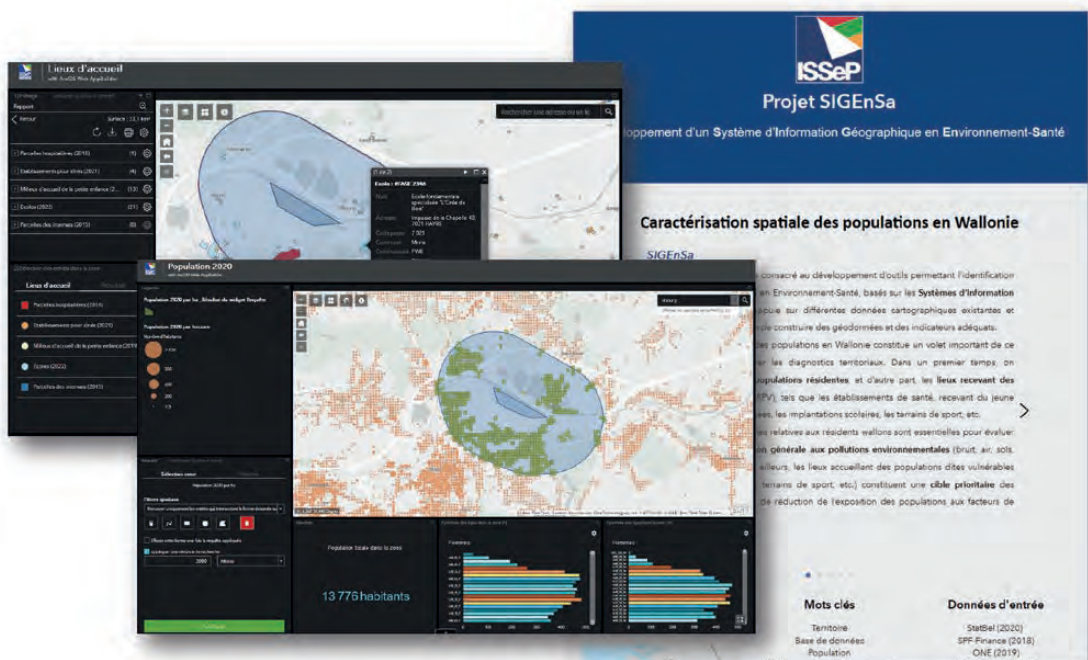
**Durée:** Pérenne

**Financement:** SPW ARNE

**Partenaires:** SPW ARNE – AwWAC – AVIQ

L'ISSeP a développé un Système d'Information Géographique en Environnement-Santé (SIGEnSa) qui contribue à la mise en œuvre du Plan wallon environnement-santé (Plan ENVieS 2019-2023). Son objectif est d'identifier, d'acquérir et d'intégrer dans un SIG des données environnementales, populationnelles et sanitaires afin de localiser et hiérarchiser des zones à risques en Wallonie et d'analyser les liens entre environnement et santé. Le travail s'articule autour de plusieurs volets de recherche, avec l'identification des points noirs environnementaux, la

caractérisation des pressions environnementales et des publics vulnérables, et la construction d'indicateurs de vigilance autour de ces publics. En 2023, le travail de caractérisation spatiale des populations en Wallonie (résidents et publics vulnérables) s'est poursuivi afin d'améliorer les diagnostics territoriaux, d'orienter les actions et de répondre aux exigences réglementaires de recensement des populations exposées. Des applications web d'analyse ont été développées pour dénombrer les populations ou établissements dans une zone d'intérêt. Ce volet contribue aux priorités de programmes régionaux, nationaux et européens pour mieux protéger les populations vulnérables et les groupes à risque (PWRP3 2023-2027, NAPED 2022-2026, PARC 2022-2029).



# SNIFECAR

## Surveillance du taux de NO<sub>2</sub> en Air Intérieur – Focus sur l'Exposition des Automobilistes en fonction des conditions de Roulages

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Benjamin BERGMANS, Fabian LENARTZ

**Financement:** Moerman

**Contact:** b.bergmans@issep.be, f.lenartz@issep.be

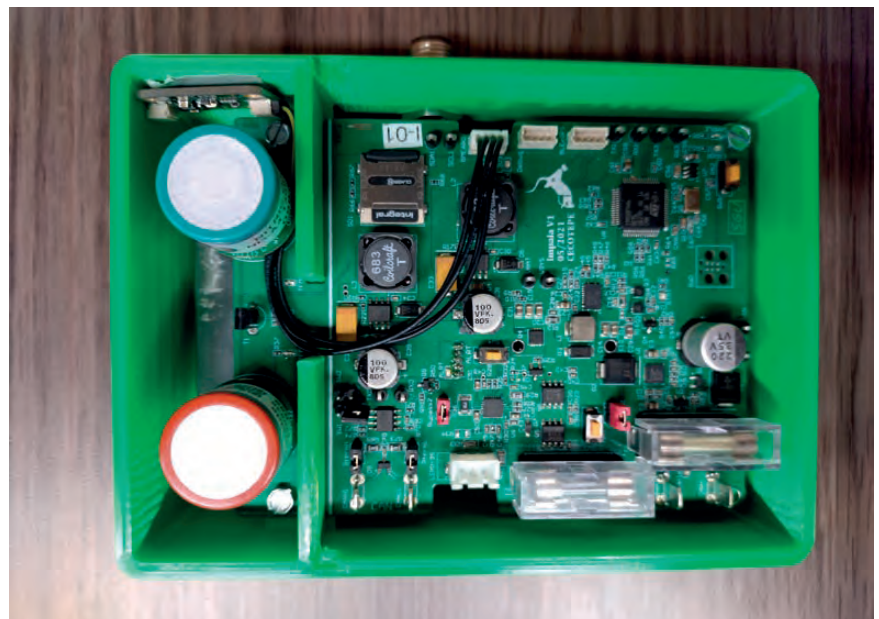
**Durée:** janvier 2020-décembre 2024

Dans les voitures, les prises d'air sont situées au niveau du pare-chocs avant et donc juste au niveau du pot d'échappement du véhicule précédent. Comme l'habitacle est un espace confiné, il en résulte parfois un taux de pollution neuf à douze fois supérieur à celui de l'extérieur. Les conducteurs peuvent donc être nettement plus exposés à la pollution atmosphérique que les piétons, surtout à proximité des grands axes.

L'ISSeP a installé de nouvelles stations trafics afin d'estimer la qualité de l'air respiré par les piétons sur les trottoirs à proximité immédiate des

axes routiers. Il n'y a, par contre, au stade actuel aucune mesure dédiée aux automobilistes et passagers. Ce projet vise à mesurer la qualité de l'air au sein du trafic ainsi que dans et en dehors de l'habitacle d'un ou plusieurs véhicules, et de lier ces enregistrements avec les données issues de l'ordinateur de bord du véhicule ainsi que des données de géolocalisation. Dans le cadre de cette étude nous nous focalisons sur le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), responsable de maladies respiratoires et cardio-vasculaires et pour lequel des dépassements réguliers des limites européennes sont observés dans les centres villes wallons.

La fabrication de l'Impala, appareil de mesure simultanée de la pollution au NO<sub>2</sub> dans et à l'extérieur d'un véhicule a été réalisée, des tests sur base de son prototype ont été réalisés et les tests en conditions de roulage normales sont au programme de 2024.



# STEP-PE

## Stations d'épuration : leur impact sur la Perturbation Endocrinienne en milieu aquatique en Région wallonne et leur efficacité de traitement

**Pilote du projet à l'ISSeP :** Carole Chalon

**Financement :** sur fonds propres (Moerman)

**Contact :** c.chalon@issep.be

**Partenaires :** ULiège et UNamur

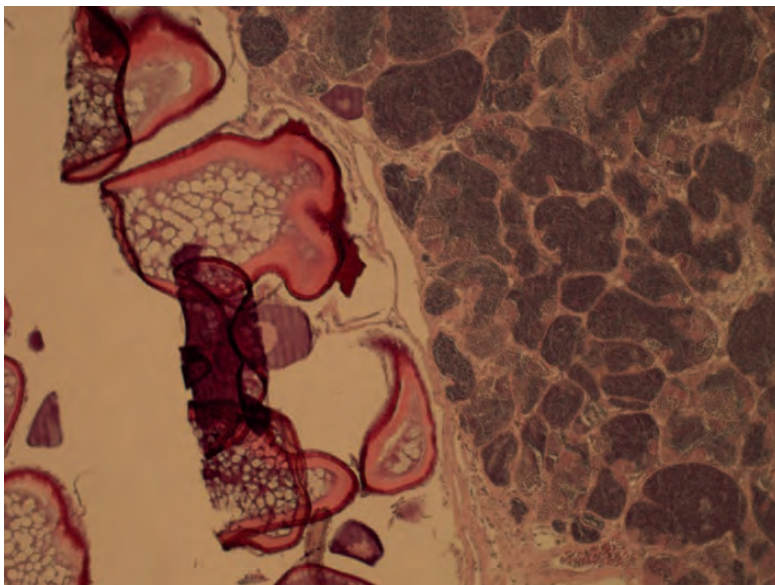
**Durée :** 30 mois

L'objectif global du projet était d'évaluer l'impact des perturbateurs endocriniens (PE) sur le milieu récepteur et l'efficacité de traitement des stations d'épuration (STEP) en Wallonie. Cela s'est fait au travers de :

- l'évaluation, sur 28 STEP, de l'efficacité en termes d'abattement de i) l'activité de perturbation endocrinienne (activités œstrogénique, androgénique et antagonistes via les bioessais YES/YAS) et ii) d'une sélection de substances PE (analyses chimiques), via l'examen des matrices influent-effluent-boue de STEP (lien avec le projet CARIBOUH);

- l'étude de l'impact de ces STEP sur le potentiel de perturbation endocrinienne des cours d'eau récepteurs (bioessais en amont/aval des STEP);
- l'étude de la perturbation endocrinienne chez les poissons sauvages y vivant (présence d'intersex/féminisation par analyse histologique, analyse du biomarqueur vitellogénine);
- l'évaluation de la corrélation entre :
  - la présence de phthalates et du bisphénol A dans le muscle et la perturbation endocrinienne chez les poissons sauvages (lien avec le projet MICROPLAST);
  - les concentrations en PE dans les 3 matrices de la STEP et l'activité de perturbation endocrinienne.

La rédaction du rapport a été finalisée fin 2023.



Coupe histologique dans une gonade de type hermaphrodite illustrant le phénomène d'intersex (tissu femelle à gauche et mâle à droite) chez une loche prélevée en aval de la STEP de Malmedy



# SuRiPest

## Mise en place de deux réseaux de surveillance des pesticides dans l'air ambiant et dans les sols wallons pour une meilleure évaluation des risques sanitaires liés à leur présence (PWRP3 action 3.6.1.1.1.)

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Eric GISMONDI

**Financement:** Subvention générale

**Contact:** suripest@issep.be

**Partenaires:** Centre wallon de recherches agronomiques (CRA-W)

**Durée:** janvier 2023 – décembre 2027

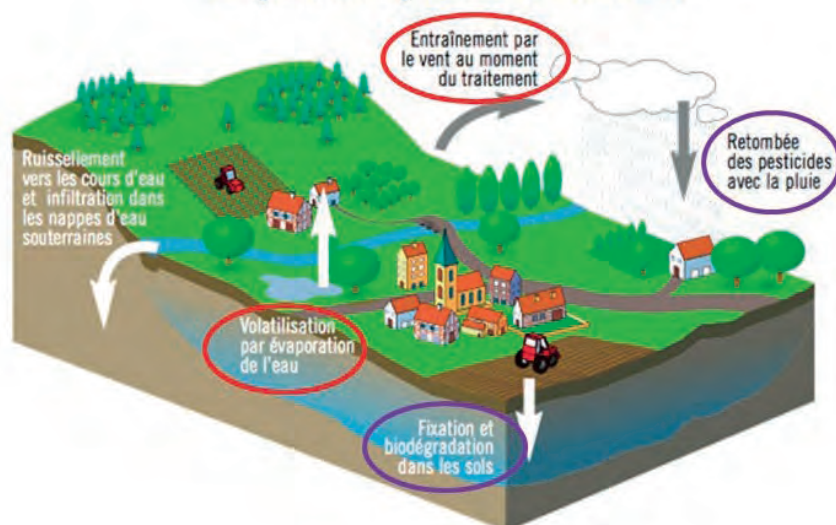
Le projet SuRiPest vise à mettre en place deux programmes de surveillance des pesticides dans l'air ambiant et les sols pour (i) évaluer la contamination de ces 2 matrices par les pesticides, (ii) compléter les réseaux de surveillance existants en Wallonie (eaux de surface, souterraines, de distribution, alimentation) et améliorer l'évaluation du risque sanitaire global lié aux pesticides, (iii) évaluer l'efficacité des mesures de réduction de l'utilisation des PPP (qui est un des objectifs phare du PWRP) et (iv) améliorer la prévention de la contamination par les pesticides.

En 2023, un inventaire des connaissances et des données existantes sur les pesticides en Wallonie

ainsi qu'un benchmarking des réseaux de surveillance des pesticides dans l'air ambiant et les sols en Europe ont été réalisés. De plus, des listes « a priori » de substances actives (S.A.) d'intérêt à surveiller dans les réseaux ont été déterminées sur base d'informations théoriques.

A partir de 2024, un screening préliminaire d'une durée d'1 an sera mis en place afin d'identifier les S.A. présentes dans l'air ambiant et le sol grâce à des mesures de terrain et des analyses (CRA-W). Les résultats du screening permettront de déterminer les pesticides présents dans ces matrices au cours du temps et dans l'espace. Ils permettront également d'adapter les listes théoriques de S.A. afin de déterminer la liste finale de S.A. à surveiller dans les deux. Ensuite, les réseaux de surveillance seront opérationnalisés (fréquence d'échantillonnage, lieu d'échantillonnage, etc.) puis seront testés et ajustés/améliorés pendant 2 années à partir de 2025, avant d'être pérennisés à partir de 2027.

### Les pesticides polluent le sol et l'air



# TIREX

## L'imagerie thermographique pour la cartographie régionale de l'exposition aux aléas thermiques (Thermal Imagery for Regional thermal hazard Exposure mapping)

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Coraline Wyard

**Financement:** Fonds Moerman

**Contact:** c.wyard@issep.be

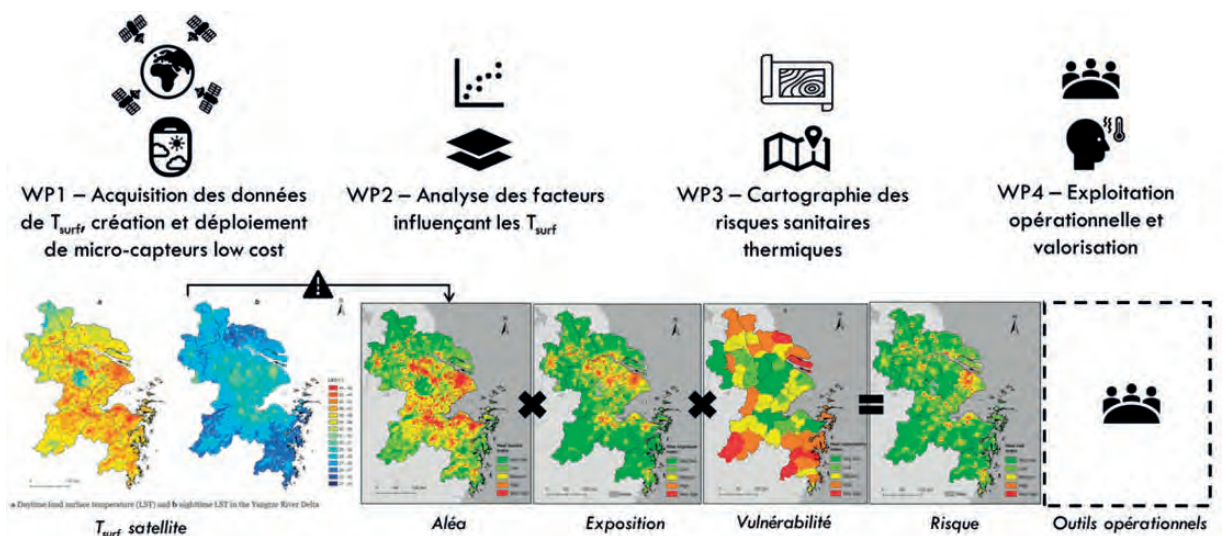
**Partenaires:** Canopea

**Durée:** Juillet 2023- juin 2026

L'exposition des citoyens au froid ou à la chaleur, par exemple lors de vagues de froid ou lors de canicules, peut avoir des conséquences néfastes sur leur bien-être et leur santé (hausse de la mortalité et de la morbidité). Des solutions existent pour rendre les territoires plus résilients face à ces aléas mais des cartes de risque à haute résolution spatiale sont nécessaires pour objectiver la planification de ces actions. Le projet TIREX vise à explorer le potentiel des données satellitaires thermiques pour améliorer la résilience de la Wallonie aux aléas climatiques thermiques. En effet, les températures de surface ( $T_{surf}$ ) mesurées par

satellite sont de plus en plus utilisées pour cartographier les aléas thermiques en raison de leur gratuité, de leur couverture spatiale continue et de leur haute résolution spatiale. Combinées à des données de populations, ces données présentent dès lors un grand potentiel pour la cartographie des risques sanitaires liés aux aléas thermiques.

Lancée en 2023, la première année du projet a été consacrée au lancement du projet avec le recrutement de 4 experts venant de l'IRM, de Sciensa-no, du Lepur et de l'ONERA pour accompagner le projet dans ses différentes phases. L'acquisition des données satellitaires a également été lancée. L'accent a aussi été mis sur le développement de stations météorologiques low cost en vue de mesurer le confort thermique des citoyens depuis le sol.



Méthodologie de TIREX illustrée par un exemple d'utilisation de l'imagerie satellitaire pour la cartographie du risque sanitaire lié aux aléas thermiques en Chine (Chen et al., 2018, doi: 10.1186/s12942-018-0135-y)

# Village

## Valorisation et Inventaire des ressources médicinales naturelles Rwandaises via un soutien en recherche et en développement de phytomédicaments et via leur Géolocalisation et l'appui de l'imagerie satellitaire.

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Benjamin Palmaerts

**Financement:** Agence Universitaire de la Francophonie (AUF)

**Contact:** b.palmaerts@issep.be

**Partenaires:** ULiège, Université du Rwanda, National Industrial Research and Development Agency (NIRDA) et Rwanda Food and Drugs Authority (FDA)

**Durée:** Décembre 2022-décembre 2023

La médecine traditionnelle rwandaise, basée sur les ressources médicinales naturelles locales, ne peut être prodigué sans un contrôle rigoureux de la qualité des médicaments produits à base de plantes (phytomédicaments). Elle doit aussi s'accompagner d'un programme de préservation durable de ces plantes et de leurs écosystèmes. Le projet Village est un projet multidisciplinaire

qui vise à soutenir les institutions nationales rwandaises du NIRDA et de la Rwanda FDA dans le contrôle des phytomédicaments et la préservation de l'environnement.

Dans ce contexte, l'ISSeP a dispensé en 2023 des formations au Rwanda à une quarantaine d'employés du NIRDA. Ceux-ci ont appris à utiliser des logiciels et applications de cartographie, afin de récolter des données lors de collectes de plantes médicinales et de créer une base de données spatiales. Par ailleurs, l'ISSeP a accueilli une employée du NIRDA pendant son séjour de trois semaines en Belgique. Cette stagiaire a été formée au traitement de Systèmes d'Information Géographique et à l'analyse d'images satellitaires pour le suivi de l'environnement.



Participants à la formation donnée en novembre 2023 à Huye, Rwanda

# Vulnérabilité

## Diagnostic de vulnérabilités pour augmenter la résilience wallonne à travers l'adaptation aux changements climatiques

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Yasmina Loozen

**Financement:** Awac + LOGO

**Contact:** y.loozen@issep.be

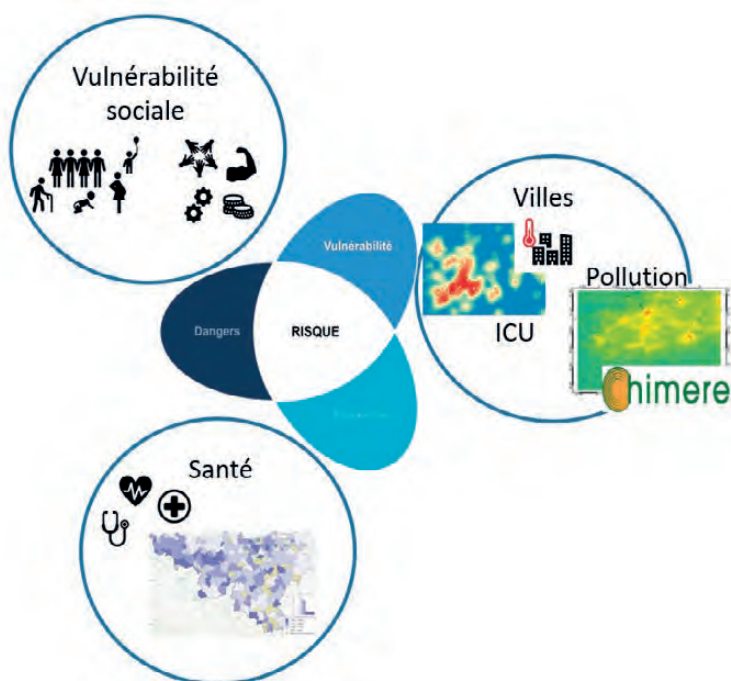
**Partenaires:** ICEDD, ULiège, UNamur, JetPack.AI

**Durée:** Août 2023- avril 2025

Le projet Vulnérabilité s'inscrit dans la thématique de l'adaptation au changement climatique et a pour objectif de dresser un état des lieux des risques qui y sont liés en Wallonie. Ce projet adopte une approche transversale qui englobe plusieurs thématiques: la biodiversité, l'eau, le sol, l'agriculture, le social, l'économie, les villes, les infrastructures, la santé, l'énergie, le tourisme et le patrimoine. L'ISSeP est en charge de l'analyse de risque portant sur les thématiques

sociales, santé et villes. L'ambition du projet est de développer une plateforme de visualisation interactive regroupant en un seul endroit toutes les informations liées à l'adaptation au changement climatique en Wallonie.

Le projet a débuté en août 2023 par une étape de benchmarking des mesures d'adaptation au changement climatique existant en Wallonie et dans les régions avoisinantes. Cette étape s'est clôturée au mois de novembre par l'atelier de lancement du projet au cours duquel les résultats ont été présentés. Les parties prenantes et experts présents ont exprimé un intérêt unanime pour le projet et ses ambitions. Le projet se poursuit en 2024 par le calcul des zones d'aléas et de risques.



Représentation schématisée des thématiques vulnérabilité sociale, villes et santé dont l'ISSeP est en charge au sein du projet Vulnérabilité. Le calcul du risque lié au changement climatique inclut une composante dangers, une composante vulnérabilité et une composante exposition (illustration adaptée de IPCC, 2022)

# WALL-EMF

## Objectiver l'exposition aux champs électromagnétiques (première phase): évaluation des niveaux d'exposition générés par des antennes émettrices stationnaires dédiées aux communications mobiles 5G

**Intervenants ISSeP:** Vatovez B., Fonzé E., Desmet S.

**Contact:** b.vatovez@issep.be

**Durée:** décembre 2022 – décembre 2024

**Financement:** Arrêté de subvention

Un des objectifs du Gouvernement wallon inscrit dans la Déclaration de Politique régionale 2019-2024 pour la Wallonie est la réduction des pollutions environnementales, incluant l'exposition aux agents physiques tels que les champs électromagnétiques.

Le projet WALL-EMF est un projet du Contrat d'Administration de l'ISSeP qui vise à produire des données utiles à l'évaluation des niveaux d'exposition du public générés par différentes sources de champs électromagnétiques (antennes-relais, lignes à haute tension) ainsi que des effets éventuels de ces expositions (électrosensibilité).

Le déploiement du réseau de communication mobile 5G suscite des interrogations auprès du

public, du politique et de la communauté scientifique, notamment sur les niveaux d'exposition de la population à proximité des antennes émettrices. Des initiatives visant à évaluer ces niveaux d'exposition sont actuellement menées dans différents pays.

Les opérateurs des réseaux de communication mobile et leurs partenaires souhaitent développer des applications utilisant la 5G qui doivent tout d'abord passer par un processus d'évaluation et de validation, ce qui conduit à la mise en service de sites 5G « proof of concept » (POC).

La première phase du projet WALL-EMF a pour objectif prioritaire d'évaluer les niveaux d'exposition générés des sites POC d'antennes 5G localisés en Wallonie. Des campagnes de mesures ainsi qu'un monitoring des niveaux d'exposition seront notamment réalisés autour des premiers sites POC 5G. Une liste de tels sites a été établie en 2023 en vue de préparer les campagnes de mesure prévues pour l'année 2024.



Antennes-relais des réseaux de communication mobile. Les antennes supérieures sont des antennes 5G qui émettent dans la bande de fréquence 3,6 GHz

# ZNT Pesticides

## Localisation des zones de non-traitement (ZNT) pour les pesticides en vue d'une meilleure protection des populations vulnérables

**Pilote du projet à l'ISSeP:** Sarah HABRAN

**Financement:** SPW ARNE

**Contact:** s.habran@issep.be

**Partenaires:** SPW ARNE – CRA-W – CORDER

**Durée:** 2023-2027

Dans le cadre du 3<sup>e</sup> Programme Wallon de Réduction des Pesticides (PWRP 3, 2023-2027), l'ISSeP élabore un outil de localisation de zones dites sensibles dans lesquelles la pulvérisation de pesticides est interdite. L'objectif est de mettre cet outil à disposition des agriculteurs et autres utilisateurs professionnels de produits phytopharmaceutiques afin qu'ils puissent mieux prendre en considération le respect des riverains et des publics vulnérables.

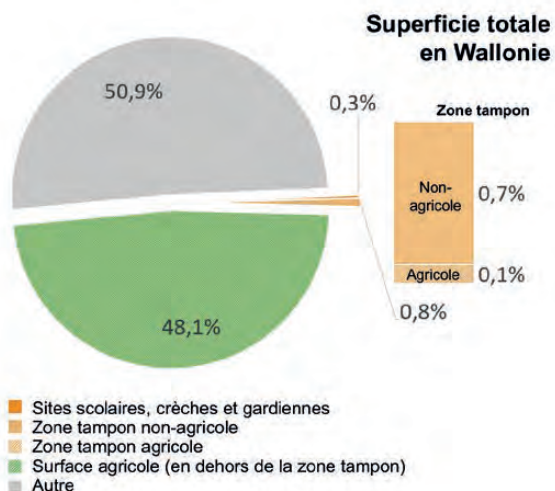
1 selon la législation en vigueur (AGW 14/06/2018 – Section 2)

La mise en œuvre du projet nécessite premièrement l'identification et la cartographie des lieux recevant des publics vulnérables (écoles, internats, crèches, maisons de repos, hôpitaux et autres établissements de santé, aires de jeux et de loisirs, etc.). Dans un deuxième temps, les étapes de croisement avec le plan parcellaire agricole, ainsi que des statistiques géographiques sont ensuite réalisées.

Les premiers résultats montrent que la superficie agricole impactée par une ZNT pesticides de 50 m autour des sites scolaires et des milieux d'accueil de la petite enfance<sup>1</sup> est de 1742 ha agricoles, soit 0,21% de la superficie agricole totale du parcellaire agricole en 2019. Il s'agit principalement de prairies et de parcelles dédiées au fourrage (1227 ha).



Localisation des zones de non-traitement pour les pesticides autour des sites scolaires, crèches et gardiennes. Data source: SPW ARNE, 2019; SIGEnSa, 2019-2022





# **Réseau scientifique**

# Publications 2023

## 1. Publications scientifiques

### Articles de revues scientifiques (et journaux à comité de lecture)

**Crettels, L., Champon, L., Burlion, N., Delrée, E., Saegerman, C. & Thiry, D.** (2023). Antimicrobial resistant *Escherichia coli* prevalence in freshwaters in Belgium and human exposure risk assessment. *Heliyon* 9 (6) e16538. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16538>

Henry, M., **Haouche, L.**, & Lemièrre, B. (2023). Mineral Processing Techniques Dedicated to the Recycling of River Sediments to Produce Raw Materials for Construction Sector. *Mining* 3, no. 1 : 54-76. <https://doi.org/10.3390/mining3010003>

**Wyard, C.**, Marion, R., & **Hallot, E.** (2023). WaRM: A Roof Material Spectral Library for Wallonia, Belgium. *Data*, 8(3), 59. <https://doi.org/10.3390/data8030059>

### Articles publiés dans des proceedings de Congrès scientifiques (actes de conférences, abstract)

**Palmaerts, B., Beaumont, B., Graur, D., Swinnen, G. & Hallot, E.** (2023). Oriented aircraft object detector using Scaled YOLOv4 on very high-resolution satellite and synthetic datasets. *2023 Joint Urban Remote Sensing Event (JURSE)*, 1–4. Heraklion, Grèce. Doi: 10.1109/JURSE57346.2023.10144214

**Wyard, C.**, Fauvel, H., **Palmaerts, B., Beaumont, B., & Hallot, E.** (2023). From DL approach conception to operational product design: identifying roof materials for policy makers. *2023 Joint Urban Remote Sensing Event (JURSE)*, 1–4. Heraklion, Grèce. <https://doi.org/10.1109/JURSE57346.2023.10144142>.

**Bietlot, E. & Collart, C.** (2023, October). End of waste of recycled aggregates in Wallonia: how to promote circular economy in the construction

sector. *19<sup>th</sup> International Waste Management and Landfill Symposium*, Cagliari, Italy.

**Herzet, S., Collart, C. & Bietlot, E.** (2023, October). Biogas monitoring at end of aftercare phase on a landfill site in Wallonia. *19<sup>th</sup> International Waste Management and Landfill Symposium*, Cagliari, Italy.

**Bietlot, E., Collart, C., Maron, E. & Cuvelier, R.** (2023, October). Development of an innovative value chain for land infested by an invasive plant, the Japanese knotweed. *19<sup>th</sup> International Waste Management and Landfill Symposium*, Cagliari, Italy.

### Rapports de thèse, chapitre d'ouvrage, participation à un ouvrage collectif, brevets

**Bouhoulle, E., Jacquemin, P., Ruthy, I. & Cie.** (2023). Guide pratique sur les PFAS "Evaluation et gestion des PFAS – Guide pratique", Société Francophone de Santé et Environnement, France. [https://www.sfse.org/article/ressources/Fiches-pratiques---Evaluation-et-gestion-des-PFAS-%28Per-et-Poly-Fluoro-Alkyls-Substances%29-useful\\_doc/0/lire-details/0/0/4/4/110](https://www.sfse.org/article/ressources/Fiches-pratiques---Evaluation-et-gestion-des-PFAS-%28Per-et-Poly-Fluoro-Alkyls-Substances%29-useful_doc/0/lire-details/0/0/4/4/110)

- Fiche 2: Cadre réglementaire et juridique (Lanoy, L., Staub, P.-F., Franques, N., **Bouhoulle, E.**, Karg, F.);
- Fiche 7: Définition et recommandations pour la détermination du bruit de fond (**Bouhoulle E., Jacquemin, P.**, Jailler, M., Karg, F.);
- Fiche 8: Comportement dans l'environnement - Paramètres physico-chimiques des PFAS (Jailler, M., Karg, F., **Bouhoulle, E.**, Le Bonniec, S., Robin-Vigneron, L.);
- Fiche 11: Données de biomonitoring humain (Rousselle, Ch., **Ruthy, I., Jacques, A., Bouhoulle, E.**, Karg, F.).

Crévecoeur, S., Lambert, C. et Jacquemin, P. & cie. (2023) « *Guide de référence pour l'étude de risques* » (GRER), Code Wallon des Bonnes Pratiques version 5 (mis en application à partir du 1er février 2023), référence pour la mise en oeuvre du Décret Sols: Partie A, B et ses annexes. SPW-ARNE (DAS)



& ISSeP, 2023. <https://sol.environnement.wallonie.be/home/sols/sols-pollues/code-wallon-de-bonnes-pratiques--cwbp/etude-de-risque.html>

## 2. Présentation orale à des congrès et conférences

**Dury, M. & Lenartz, F.** (2023, June). Assessing exposure to particulate matter via a harmonized modelling approach (PM-Lab) and mobile measurements (OIE). Euregio Meuse-Rhine Conference environmental health, Eupen, Belgique.

**Joris A.** (2023, novembre), Projets actuels et futurs de l'ISSeP sur les microplastiques. Atelier Microplastiques de la Commission internationale de l'Escaut. Maastricht, 28 novembre, Pays-Bas.

**Lenartz F.** (2023, May). Revisiting source apportionment. International Technical Meeting On Air Pollution Modeling And Its Application, 22 - 26 May 2023, Chapel Hill, North Carolina, U.S.A.

**Ruthy, I., Pirard, C., Jacques, A., Hoet, P., Haufroid, V., Demaegdt, H., Charlier, C. & Remy, S.** (2023, juin). Exposition de la population wallonne aux pesticides : l'étude BMH-Wal. 51ème Congrès du Groupe Français de recherches sur les Pesticides, Paris, France.

**Wyard, C., Bueno, F., Beaumont, B., Loozen, Y., Hallot, E.** (2023, July). Spatialization of Japanese Knotweed Colonies: from Local Drone Scale to Regional Airborne Application. EARSeL Symposium 2023 (3-6 July), Bucarest, Roumanie.

**Jacques, A., Ruthy, I., Pirard, C., Charlier, C., Hoet, P., Haufroid, V., Demaegdt, H. & Remy, S.** (2023, June). Background exposure of the general Walloon population to several environmental pollutants: the BMH-WAL survey. 12th International Symposium on Biological Monitoring in Occupational and Environmental Health, Porto, Portugal.

**A.Joris, A.Nagant, L.Haouche, M. Vercauteren, J. Asselman & C.R. Janssen** (2023, november), Diagnosis of wastewater treatment plants (WWTPs) efficiency for the treatment of microplastics (MP) in Wallonia, Belgium: methods and preliminary results. ISEAC-41 International Conference on Environmental & Food Monitoring. Amsterdam, 20-24 november, The Netherlands.

**Loozen, Y., Wyard, C., Philippart, C., Beaumont, B., Hallot, E.** (2023, May). Thermal Imagery for Regional Thermal Hazard Exposure Mapping. International Workshop on High-Resolution Thermal EO, ESA ESRIN, Frascati, Italy.

**Habran, S.** (2023). Mapping pesticide-free zones required by legislation to protect vulnerable populations. AI4Copernicus conference 2023 – Earth Observation & Artificial Intelligence Solutions for Climate Change Challenges, Mondorf-les-Bains, Luxembourg, May 25.

**Habran S.** (2023). Localisation des zones de non-traitement pour les pesticides en vue d'une meilleure protection des populations vulnérables. Présentation orale au 14<sup>e</sup> congrès annuel de la SFSE sur les pressions anthropiques globales sur la santé humaine. Paris, France, 23-25 octobre.

**Palmaerts, B., Beaumont, B., Graur, D., Swinnen, G. & Hallot, E.** (2023, May). Oriented aircraft object detector using Scaled YOLOv4 on very high-resolution satellite and synthetic datasets. JURSE 2023, Heraklion, Grèce.

**Palmaerts, B., Beaumont, B., Graur, D., Swinnen, G. & Hallot, E.** (2023, May). Aircraft object detector using Scaled YOLOv4 on very high-resolution satellite and synthetic datasets. AI4Copernicus 2023, Mondorf-les-Bains, Luxembourg.

**Wyard, C., Fauvel, H., Palmaerts, B., Beaumont, B., & Hallot, E.** (2023, May). FROM DL APPROACH CONCEPTION TO OPERATIONAL PRODUCT DESIGN: IDENTIFYING ROOF MATERIALS FOR POLICY MAKERS. JURSE 2023, Heraklion, Grèce.

**Bietlot, E. & Collart, C.** (2023, October). End of waste of recycled aggregates in Wallonia: how to promote circular economy in the construction sector. 19<sup>th</sup> International Waste Management and Landfill Symposium, Cagliari, Italy.

**Herzet, S., Collar, C. & Bietlot, E.** (2023, October). Biogas monitoring at end of aftercare phase on a landfill site in Wallonia. 19<sup>th</sup> International Waste Management and Landfill Symposium, Cagliari, Italy.

### 3. Exposés dans le cadre de séminaire, Workshop ou de formation (Présentation orale sans abstract)

**Habran, S.** (2023, March 31). Using geographic information systems to estimate potential pesticide exposure in Belgium. JRC meeting on PESTI-RISK project (European Commission), Ispra, Italy (hybrid meeting).

**Habran, S.** (2023, May 23). Overview of HBM pesticide data and spatial indicators in Wallonia. PARC meeting (Task 6.2.1) on the «Aggregate exposure from multiple sources and routes for general population and workers», Dudelange, Luxembourg.

**Hallot, E.** (2023, January 27). Introduction to Geodata & Free mapping tools. Training in the frame of the Vi//age project, Huye, Rwanda.

**Hallot, E. & Wyard, C.** (2023, Mars 13). Recherches appliquées en observation de la Terre. Introduction aux systèmes d'informations géographiques (titulaire: Catherine Linard – UNamur), Namur, Belgium.

**Lenartz F.** (2023, December 7), Que vaut la qualité de l'air en  $\pm 72$  h?, Séminaire de clôture du projet INTELLO, Liège, Belgium.

**Palmaerts, B.** (2023, January 27). Earth Observation – Introduction. Training in the frame of the ViLLage project, Huye, Rwanda.

**Palmaerts, B. & Hallot, E.** (2023, October 20). Analyse des données d'observation de la Terre. Training rSAT, Arlon, Belgium.

**Palmaerts, B.** (2023, November 8-10). The use of GIS in herbal medicines research and field data collection. Training in the frame of the ViLLage project, Huye, Rwanda.

**Palmaerts, B. & Swinnen, G.** (2023, December 6). Production and benefits of synthetic images for AI. SALTO Usability Workshop, Louvain-la-Neuve, Belgium.

**Palmaerts, B. & Godelaine, T.** (2023, December 7). Détection automatique d'objets – Quand le jeu "Où est Charlie?" devient trop facile. Séminaire de clôture du projet INTELLO, Liège, Belgium.

**Palmaerts, B.** (2023, December 11). Providing EO services for public administrations: Challenges and experience-based solutions. Workshop Satellite-based Services for Disaster Risk Management, Brussels, Belgium.

**Ronchi, B. & Lambert, Ch.** (2023, June 16). La gestion post-minière. Formation Guide-Terril (titulaire: S. Losseau – ECEPS), Couillet.

Taminiaux M., Backovic, M., **Crespin P. & Lenartz F.** (2023, Septembre 5), The Wallonair Chatbot, Tremplin IA secteur public.

**Wyard, C., Beaumont, B., Dumont, J., Stassen, F. & Hallot, E.** (2023, April 18). Surveillance de l'environnement par drone: recherches et perspectives. GTEO Drones, Nivelles, Belgium.

**Wyard, C.** (2023, October 20). Support scientifique au Plan Canopée de la Ville de Liège: Planter le bon arbre au bon endroit. Architecture du Paysage (titulaire: Nathalie de Harlez, ULiège). En ligne.

**Wyard, C.** (2023, November 16). Cooling cities by planting trees: the Canopy Plan of Liège. Urban Resilience (titulaire: Jacques Teller, ULiège). Liège, Belgium.

**Wyard, C. & Beaumont, B.** (2023, November 27). Surveillance de l'Environnement par Drone. Introduction aux systèmes d'information géographiques (titulaire: Catherine Linard, UNamur). Namur, Belgium.

**Wyard, C.** (2023, December 7). Toi, toi, mon toit – tout savoir sur les matériaux de toiture par télé-détection. Séminaire de clôture du projet INTELLO, Liège, Belgium.

### 4. Monographie, rapports de recherche, guides de référence ISSeP

**Crévecoeur, S., Thiry, C. et Breulet, H.** (2023). Surveillance des impacts potentiels sur les sols des retombées atmosphériques générées par les activités des deux principaux aéroports wallons. Rapport intermédiaire. Rapport ISSeP n°04359/2023. 39p.

**Crévecoeur, S., Lambert, C., Delobel, C., Breulet, H. & Collard, C.** (2023). Règles d'utilisation des mesures d'air (gaz du sol – air intérieur/

extérieur) dans les EDR-SH et mesures de sécurité/suivi qui en découlent. Version 2 (Octobre 2023). Rapport ISSeP n°02473/2023. 56p.

**Jacques, A., Pirard, C., Hoet, P., Ruttens, A., Maggi, P., Ruthy, I., Charlier, C., Haufroid, V., Demaegdt, H., Cheyns, K., Champon, L. & Remy, S.** (2023) BioMonitoring Humain Wallon BMH-Wal, détermination des valeurs de référence pour la population wallonne, phase 1: nouveau-nés, adolescents et adultes 20-39 ans. Version 2. Rapport ISSeP, RAP-21-01804, 66p.

**Jacques, A., Ruthy, I., Maggi, P. & Remy, S.** (2023) BioMonitoring Humain Wallon BMH-Wal, campagne de recrutement: préparation, méthodologie et résultats, phase 2: enfants 3-5 ans et enfants 6-11 ans. Rapport ISSeP, RAP-22-01864, 43p.

**Jacques, A., Pirard, C., Hoet, P., Ruthy, I., Maggi, P., Charlier, C., Haufroid, V., Demaegdt, H., Cheyns, K. & Remy, S.** (2023) BioMonitoring Humain Wallon BMH-Wal, détermination des valeurs de référence pour la population wallonne, phase 2: enfants 3-5 ans et enfants 6-11 ans. Rapport ISSeP, RAP-22-03536, 52p.

**Jacques, A., Pirard, C., Hoet, P., Demaegdt, H., Ruthy, I., Maggi, P., Charlier, C., Haufroid, V., Cheyns, K. & Remy, S.** (2023) BioMonitoring Humain Wallon BMH-Wal, détermination des valeurs de référence pour la population wallonne, phase 1: nouveau-nés, adolescents et adultes 20-39 ans. Substances supplémentaires. Rapport ISSeP, RAP-23-00424, 54p.

**Wyard, C., Beaumont, B., & Hallot, E.** (2023a). Caractérisation semi-automatique des matériaux de toiture par télédétection sur le territoire wallon – 2e volet (CASMATTELE2): Rapport d'activité n°1. 20 p.

**Wyard, C., Beaumont, B., & Hallot, E.** (2023b). Caractérisation semi-automatique des matériaux de toiture par télédétection sur le territoire wallon – 2e volet (CASMATTELE2): Rapport final 59 p.



# Représentations professionnelles

COMMISSIONS DE NORMALISATION AIR	
CEN/TC 264/WG 1: Dioxins - Émissions	François Idczak, membre
CEN/TC 264/WG 3: HCl Emission - manual method	François Idczak, membre
CEN/TC 264/WG 5: Total dust at low concentrations (emissions)	Benjamin Bergmans, membre
CEN/TC 264/WG 9: Quality assurance of automated measuring systems	François Idczak, membre
CEN/TC 264/WG 13: Ozone Precursors	Gohy Marie, membre
CEN/TC 264/WG 16: Reference measurement methods for NOx, SO2, O2, CO and water vapour emissions	Benjamin Bergmans, membre
CEN/TC 264/WG 23: Manual and automatic measurement of velocity and volumetric flow in ducts	François Idczak, membre
CEN/TC 264/WG 32: Air quality - Determination of the particle number concentration	Benjamin Bergmans, membre
CEN/TC 264/WG 35: EC/OC in PM	Benjamin Bergmans, membre
CEN/TC 264/WG 36: Measurement of stack gas emissions using FTIR instruments	Igor Dyakov, membre
CEN/TC 264/WG 40: Measurement of formaldehyde emissions	Stéphanie Bémelmans, membre François Idczak, membre
CEN/TC 264/WG 42: gaz sensors	Benjamin Bergmans, membre
CEN/TC 264/WG 44: Source apportionment	Fabian Lenartz, membre
CEN/TC 264/WG 45: Proficiency testing schemes for emission measurements	François Idczak, membre
ISO/TC 146/SC 2/WG 1: Particle size-selective sampling and analysis	Benjamin Bergmans, membre
ISO/TC 146/SC 4/WG 2: Uncertainty of air quality measurements	Benjamin Bergmans, membre
ISO/TC 146/SC 6/WG 21: Strategies for the measurement of airborne particles	Benjamin Bergmans, chairman

COMMISSIONS DE NORMALISATION EAU	
T 90 A Commission générale « Qualité de l'eau »	Vasilica Nan, membre
T 91 B Physico-chimie de base	Vasilica Nan, membre
T 91 E Echantillonnage et conservation	Vasilica Nan, membre
T 91 F Micropolluants minéraux	Vasilica Nan, membre
T 91 M Micropolluants organiques	Vasilica Nan, membre
T 90 Q Contrôle qualité	Vasilica Nan, membre

COMMISSIONS DE NORMALISATION SOL	
X 31 B – Echantillonnage	Vasilica Nan, membre
X 31 C - Méthodes chimiques	Vasilica Nan, membre

COMMISSIONS DE NORMALISATION RTA	
CENELEC TC20 / WG10: Fire Performance for cables	Hervé Breulet, membre
CEB TC20 / TC89 : Caractéristiques de combustion des câbles électriques et essais relatifs aux risques du feu	Hervé Breulet, membre
ISO TC92 /SC3 : Fire threat to people and environment	Hervé Breulet, membre
NBN mirror CEN TC 266: Thermoplastic static tanks	Hervé Breulet, membre
CPR SH02: Construction products Regulation – Group of Notified Bodies – Fire – TG10: Cables	Hervé Breulet, membre

AUTRES	
AGLAE, Association Générale des Laboratoires d'Analyses de l'Environnement	Laurence Haouche, membre du conseil d'administration
	Giovanni Caldarone, membre de la Commission technique
	Yves Marneffe, membre de la Commission technique
	Jérémy Flament, membre de l'Assemblée générale
	Audrey Joris, membre de la Commission technique
AI4Copernicus	Eric Hallot, Benjamin Beaumont, co-organisateurs
AM-FM	Eric Hallot, membre
Anses, GT Pilotage du PIE «Exposition»	Benjamin Vatovez, expert
ARSON Prevention Club	Hervé Breulet, membre du comité directeur
Agence universitaire de la Francophonie (AUF)	Directrice Générale. Point de contact: Eric Hallot
BELAC, Organisme belge d'accréditation	Xavier Veithen, membre du bureau et représentant de l'autorité compétente lors des audits d'agrément des laboratoires « Eau »
Belgian Section of the Combustion Institute	Benjamin Bergmans, membre Igor Diakov, membre
BelTox, Belgian Society of Toxicology and Ecotoxicology	Yves Marneffe, membre
Birem, Belgian InterRegional Environmental Monitoring	Xavier Veithen, membre Stéphanie Bemelmans, membre groupe PFAS Cécile Kech, membre groupe PFAS Léa Champon, membre groupe PFAS Emilie Navette, membre groupe PFAS Audrey Joris, membre groupe microplastiques Laurence Haouche, membre groupe microplastiques Florian Lienard, membre groupe microplastiques

Birem, Belgian InterRegional Environmental Monitoring (suite)	Basile Delavaquerie, membre groupe microplastiques Nadine Burlion, membre du groupe eau de boisson Marie-France Canisius, membre du groupe eau de boisson Caroline Nadin, membre du groupe eau de boisson Léa Champon, membre du groupe eau de boisson
Bureau exécutif GIS3SP (groupement d'intérêt scientifique sur les sédiments, sites et sols pollués – Wallonie et Nord-Pas-de-Calais)	Laurence Haouche
CEBEDEAU (Centre d'expertise en traitement et gestion de l'eau)	Marie-France Canisius, membre du conseil d'administration
CLUSTER H2O	Marie-France Canisius
Comité Belge des Hydrogéologues (Belgian Chapter of the International Association of Hydrogeologists)	Benedicta Ronchi, secrétaire du Conseil Lorraine Dewaide, membre
	Jérémy Flament, membre,
IAEG International Association for Engineering Geology and the Environment	Lorraine Dewaide, membre
RockEnGeo, Société Belge de Géologie de l'Ingénieur et de Mécanique des roches	Lorraine Dewaide, membre
Comité de Concertation EDR-E	Robin Lambotte, expert, Sophie Herzet, expert
Conseil Scientifique pour Santé Publique France sur les études multicentriques autour des bassins industriels et des sols pollués en France. (2021-2025)	Sarah Habran , présidente
Comité scientifique REACH (SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement – comité d'avis sur les dangers et les risques des produits chimiques sur la santé humaine et l'environnement)	Guy Schroyen, membre
Commission d'Agrément « Collecteurs et Transporteurs de Déchets dangereux »	Xavier Veithen, membre effectif
Conseil Supérieur de la Santé	Benjamin Vatovez, expert nommé pour la section Rayonnements non ionisants
Copernicus Relay Wallonia	Benjamin Beaumont, Eric Hallot
C.P.F.B., Centre d'Enseignement supérieur en Brabant wallon	Benjamin Vatovez, formateur « Champs électromagnétiques »
CWEPSS, Commission Wallonne d'Etude et de Protection des Sites Souterrains	Jérémy Flament, membre Lorraine Dewaide, membre
BCDC – Belgian Civil Drone Council	Benjamin Beaumont, membre Coraline Wyard, membre
EARSel – European Association of Remote Sensing Laboratories	Benjamin Beaumont, Représentant Belgique Coraline Wyard, membre
EGOLF – European Group of Official Laboratories for Fire testing	Hervé Breulet, membre effectif

EIONET	Benjamin Beaumont, Représentant Wallonie
ENERO, European Network of Environmental Research Organisations	Benjamin Bergmans, membre
Groupe de Travail COWAL	Benjamin Beaumont, Représentant ISSeP Eric Hallot, Représentant ISSeP
Groupe de Travail GEOREF	Benjamin Beaumont, Représentant ISSeP Eric Hallot, Représentant ISSeP
Groupe de Travail Observation de la Terre (GTEO)	Benjamin Beaumont, Eric Hallot, Co-organisateur avec SKYWIN
ICOMOS Wallonie-Bruxelles, International Council on Monuments and Sites	Dominique Bossiroy, membre
IIS H2O	Marie-France Canisius
NAPAN (Nationaal Actie Plan d'Action National)	Suzy Remy, expert consultant
NEREUS	Eric Hallot, Représentant ISSeP
NORMAN (Network of reference laboratories, research centres and related organisations for monitoring of emerging environmental substances)	Stéphanie Bemelmans, membre du Conseil d'Administration
NORMAN Working Group 2: Bioassays and biomarkers in water quality monitoring	Carole Chalon, participante
	Yves Marneffe Participant
NORMAN Working Group 1: Prioritisation of CECs	Elodie Bouhoulle, Sophie Crévecoeur, Stéphanie Bémelmans, Cécile Kech, participantes
NORMAN Working Group 7: CECs in soil and terrestrial environment	Elodie Bouhoulle, Sophie Crévecoeur, Pierre Jacquemin, participants
Conseil Economique, Social et Environnemental de Wallonie - Pôle Environnement – Section Déchets	Emerance Bietlot, membre effectif
	Xavier Veithen, membre suppléant
Conseil Economique, Social et Environnemental de Wallonie - Pôle Environnement – Section Sols	Catherine Collart, membre effectif
	Christophe Lambert, membre suppléant
Comité de suivi du projet Brain.be NITROPOL (Belspo) sur l'impact des dépôts d'azote sur les allergies et autres infections respiratoires. (2021-2022)	Sarah Habran, membre
HELMO (Haute école Libre Mosane)	Rose Detaille, Membre de l'assemblée générale
WFD CIS Working Group Chemicals	Delphine Leroy, représentante pour la Wallonie
SKYWIN	Eric Hallot, Représentant ISSeP
Santé Publique France – relecture d'un protocole d'une étude participative de santé - population riveraine du bassin industriel de Lacq (2022)	Sarah Habran, expert
Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)	Carole Chalon, membre
	Delphine Leroy, membre
	Matthieu Hémart, membre
	Yves Marneffe, membre
Société Géographique de Liège	Eric Hallot, Secrétaire adjoint et Membre du Conseil
SORASI (société de rénovation et d'assainissement des sites industriels)	Rose Detaille, membre du conseil d'administration

Task Force Agriculture Environnement Université de Liège	Catherine Collart, membre effectif
Université de Liège	Leslie Crettels, doctorante – Département des maladies infectieuses et parasitaires Centre de recherche fondamentale et appliquée pour les animaux et la santé (FARAH) Faculté de médecine vétérinaire
	Mathieu Veschkens, collaborateur scientifique du Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie Fluviale (Faculté des Sciences, Département de Géographie)
	Eric Hallot, Maître de Conférence au Département de Géographie (Faculté des Sciences) ; Collaborateur scientifique du Laboratoire d'Hydrographie et de géomorphologie Fluviale (Faculté des Sciences, Département de Géographie)
	Yves Marneffe, Maître de Conférence au Département des sciences et gestion de l'environnement (Arlon Campus Environnement) ; Collaborateur scientifique du Laboratoire d'Ecologie animale et écotoxicologie (Faculté des Sciences, Département de Biologie, Ecologie et Evolution)
	Diano Antenucci, collaborateur scientifique : Laboratoire de Minéralogie et cristallographie ; Laboratoire de Chimie des Matériaux Inorganiques.
	Benedicta Ronchi, collaborateur scientifique : Unité de Recherche Urban and Environmental Engineering – Unité Hydrogéologie et Géologie de l'Environnement.
	Coraline Wyard, collaboratrice scientifique : Laboratoire de Climatologie (Département de Géographie, Faculté des Sciences, UR Sphères)
	Benjamin Palmaerts, collaborateur scientifique du Laboratoire de Physique Atmosphérique et Planétaire, Faculté des Sciences, UR STAR.
Université de Mons	Hervé Breulet, collaborateur scientifique à la Faculté Polytechnique
Université de Namur	Matthieu Hémar, Participation au comité de pilotage sur l'«État des connaissances sur les impacts des nanoparticules sur l'environnement en Wallonie » avec le SPW
	Mathieu Veschkens, membre du groupe de travail « Recherche » ENVIRONNEMENT
	Lorraine Dewaide, collaboratrice scientifique du Département de Géologie, Faculté des Sciences
UWE (Union wallonne des entreprises)	Rose Detaille, représentante de l'ISSeP.



Wallonie Espace	Eric Hallot, représentant ISSeP, membre du Conseil d'Administration
WFD CIS Working Group Chemicals	Diano Antenucci, reviewer technique, entre autres pour Journal of Hazardous Materials
Journaux scientifiques internationaux	Eric Hallot, Reviewer entre autres pour le Journal of Maps, Géomorphologie, BSGLG
Journaux scientifiques internationaux	Benjamin Beaumont, Reviewer, pour Land, Remote Sensing, Ecological Solutions and Evidence, IGARSS et Geo-spatial Information Science
Journaux scientifiques internationaux	Coraline Wyard, Reviewer pour Climate, Remote Sensing, Forest, IGARSS
Journaux scientifiques internationaux	Lorraine Dewaide, Reviewer pour Journal of Hydrology, Hydrogeology Journal, Groundwater
Coordination des méthodes de mesures environnement AFNOR/ENV «Méthodes d'essais pour la caractérisation environnementale des matrices solides».	Nan Vasilica, membre de la commission
CBEK, Centre Belge d'Etudes Karstologiques	Jérémy Flament, membre
Karst Commission (IAH Commission on Karst Hydrogeology).	Jérémy Flament, membre
BELAB, Confédération des Laboratoires Belges asbl.	Nan Vasilica, membre de la commission



# Réseau de partenaires

- ▶ ABEONA, Abeona consult bvba
- ▶ AFCN, Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire
- ▶ AGLAE, Association Générale des Laboratoires d'Analyses de l'Environnement
- ▶ AIDE, Association intercommunale pour le démergement et l'épuration des communes de la province de Liège
- ▶ Air Liquide
- ▶ Ankersmid
- ▶ AwAC, Agence wallonne de l'air et du climat
- ▶ Axe de recherches « Echanges Eau-Sol-Plante », Gembloux Agro-Bio Tech - ULiège
- ▶ BEAGx, Bureau d'études environnement et analyses, Gembloux Agro-Bio Tech – ULiège
- ▶ Belgian Institute for Space Aeronomy
- ▶ BRGM, Bureau de recherches géologiques et minières
- ▶ CACEff, Cellule d'avis et de conseils sur les effondrements
- ▶ CARAH, Centre pour l'agriculture et de l'agro-industrie de la province de Hainaut
- ▶ CARI asbl, L'apiculture wallonne et bruxelloise
- ▶ CE, Commission européenne
- ▶ CEA, Commissariat à l'Energie Atomique, France
- ▶ CBK, Centre Belge d'Études Karstologiques
- ▶ CEBEDEAU, Centre d'étude et d'expertise sur les risques en traitement et gestion de l'eau
- ▶ CEREMA, France
- ▶ CIAPOL, Centre Ivoirien Anti-Pollution (Côte d'Ivoire)
- ▶ CHST, Centre d'histoire des sciences et des techniques
- ▶ CIH, Centre informatique du Hainaut
- ▶ CILE, Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux
- ▶ CMEP, Chemical monitoring and emerging pollutants (groupe d'experts)
- ▶ CMI, Cockerill Maintenance et Ingénierie
- ▶ CPES, Cellule permanente environnement-santé
- ▶ CRA-W, Centre wallon de recherches agronomiques
- ▶ CRC-W, Centre régional de crise de Wallonie
- ▶ CRIBC, Centre de recherche de l'industrie belge de la céramique
- ▶ CRM, Centre de recherche en métallurgie
- ▶ CRP, Comité régional PHYTO
- ▶ CRR, Centre de recherches routières
- ▶ CSL, Centre Spatial de Liège
- ▶ CSTC, Centre scientifique et technique de la construction
- ▶ CTA, Centre de technologie avancée
- ▶ CTP, Centre terre et pierre
- ▶ CWPSS, Commission Wallonne d'Etude et de Protection des Sites Souterrains
- ▶ DEMNA, Département de l'étude du milieu naturel et agricole de la Wallonie
- ▶ DENUO : Fédération belge des entreprises actives dans le traitement et le recyclage des déchets
- ▶ DGM, Département de la Géomatique
- ▶ DLR, German Aerospace Center
- ▶ DPC, Département de la Police et des Contrôles
- ▶ DREAL Hauts-de-France, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Hauts-de-France, France
- ▶ ECN, Energieonderzoekcentrum Nederland
- ▶ EMD, École nationale supérieure des techniques industrielles et des mines de Douai, France
- ▶ EMIZ Nord, État-major interministériel de la Zone de défense et de Sécurité Est, France
- ▶ EMIZ Nord, État-major interministériel de la Zone de défense et de Sécurité Nord, France
- ▶ ESNAH
- ▶ ETP, Eco TechnoPôle-Wallonie
- ▶ Euracoal, European association for coal and lignite
- ▶ - EURELCO, European enhanced landfill mining consortium
- ▶ - EWTS, European Water Tracing Services
- ▶ Faculté des Sciences et Techniques de Tanger, Maroc
- ▶ - FEDERECO : Fédération des Recycleurs de Déchets de construction
- ▶ Fedexsol, Fédération des experts en études de pollution des sols de Bruxelles et de Wallonie
- ▶ FESU, Forum européen de la sécurité urbaine
- ▶ Fluxys
- ▶ GDF Suez – Laborelec
- ▶ GeoRessources de l'unité mixte de l'université de Lorraine et le centre national de recherche scientifique
- ▶ German Aerospace Center (DLR)
- ▶ Greenwin, Pôle wallon de compétitivité
- ▶ HEC, École de gestion de l'Université de Liège
- ▶ IBPT, Institut belge des services postaux et des télécommunications
- ▶ IBGE : Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement
- ▶ Idcampus, Idcampus asbl
- ▶ IfT, Leibniz-institut für troposphärenforschung
- ▶ INERA Institut de l'Environnement et Recherches Agricoles, Burkina Faso
- ▶ INERIS, Institut national de l'environnement industriel et des risques, France
- ▶ INISMa, Institut interuniversitaire des silicates, sols et matériaux
- ▶ Intemo B.V
- ▶ IMOB, Instituut voor Mobiliteit
- ▶ IPW, Institut du patrimoine wallon
- ▶ IRM, Institut royal météorologique de Belgique
- ▶ IUATA, Institut für energie- und umwelttechnik
- ▶ IWEPS, Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique
- ▶ IWWG, International Waste Working Group
- ▶ LABORELEC, Centre de compétence technique en énergie électrique et technologique, GDF Suez
- ▶ LANUV, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
- ▶ LIST, Luxembourg Institute of Science and Technology
- ▶ KULeuven, Katholieke Universiteit Leuven
- ▶ MAAH, Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Agricoles – Burkina Faso
- ▶ MDK, Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust
- ▶ MEL, Métropole européenne de Lille (France)

- ▶ Micotex sprl
- ▶ NORMAN, Réseau européen de laboratoires de référence, de centres de recherche et d'organismes associés pour la surveillance des substances émergentes dans l'environnement
- ▶ Odometric s.a.
- ▶ ONERA, Centre Français de recherche aérospatiale (France)
- ▶ OSCARS
- ▶ OVAM : Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
- ▶ Oxility B.V.
- ▶ PICARRE
- ▶ Province de Hainaut
- ▶ Ram-Ses, Risk AssessMent – soil expert advices and services for sustainable land management
- ▶ Recoval
- ▶ Régie provinciale autonome Hainaut Sécurité
- ▶ Research Fund for Coal and Steel
- ▶ RIU, Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität zu Köln
- ▶ RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- ▶ RWTH, Rheinisch-westfälische technische hochschule
- ▶ Sanifox, Soil & groundwater remediation
- ▶ SDIS 02, Service départemental d'incendie et de secours de l'Aisne, France
- ▶ SDIS 59, Service départemental d'incendie et de secours des Ardennes, France
- ▶ SDIS 59, Service départemental d'incendie et de secours du Nord, France
- ▶ Services du Gouverneur de la Province de Flandre occidentale
- ▶ Services du Gouverneur de la Province du Hainaut
- ▶ Services du Gouverneur de la Province de Luxembourg
- ▶ Services du Gouverneur de la Province de Namur
- ▶ Services du Préfet de la Région des Hauts-de-France, France
- ▶ SETHY, Service d'études hydrologiques en Wallonie
- ▶ SG-DGEO, Département de la Géomatique
- ▶ SGW, Service géologique de Wallonie
- ▶ Signal and Image Centre, ERM, Ecole Royale Militaire
- ▶ SKYWIN, Pôle de compétitivité
- ▶ Spacebel
- ▶ SPAQuE, Société publique d'aide à la qualité de l'environnement
- ▶ SPF Intérieur, Service public fédéral Intérieur
- ▶ SPGE, Société Publique de la Gestion de l'Eau
- ▶ SPW, Service public de Wallonie
- ▶ STEPHY, Système de traitements des effluents phytopharmaceutiques
- ▶ STIR, Stichting Transformation, Indexation & Research
- ▶ SWDE, Société wallonne des eaux
- ▶ TSI GmbH
- ▶ TUAT, Tokyo university of agriculture and technology
- ▶ TWEED, Technologie wallonne énergie - Environnement et développement durable
- ▶ UAntwerpen, Universiteit Antwerpen
- ▶ UCL, Université catholique de Louvain
- ▶ UHasselt, Université de Hasselt
- ▶ ULB, Université libre de Bruxelles
- ▶ ULiège, Université de Liège
- ▶ UMONS, Université de Mons
- ▶ Université Assan II de Mohammedia, Maroc
- ▶ UNamur-CRIDS
- ▶ UVELIA, Unité de valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés
- ▶ URwanda
- ▶ Val+, Cluster wallon dédié à la valorisation des déchets solides
- ▶ ValBiom, Association de valorisation de la biomasse
- ▶ Ville de Aachen
- ▶ Ville d'Eindhoven
- ▶ Ville d'Eupen
- ▶ Ville de Liège
- ▶ Ville de Louvain
- ▶ Ville de Maastricht
- ▶ VITO, Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek
- ▶ VUB, Vrije universiteit van Brussels
- ▶ VMM, Vlaamse milieumaatschappij
- ▶ VSZ, Verbraucherschutzzentrale VoG
- ▶ VUB-ULB, Vrije universiteit Brussel
- ▶ Walterre, Organisme de suivi de la certification et de la traçabilité des terres
- ▶ WIV-ISP, Institut scientifique de santé publique
- ▶ XyloWatt
- ▶ Zones de secours de la Province de Hainaut (Hainaut Centre, Hainaut Est, WAPI)
- ▶ Zone de secours DINAPHI
- ▶ Zone de secours LUX
- ▶ Zones de secours de la Province de Flandre occidentale (FLUVIA, Westhoek)

# Composition des organes de gestion de l'ISSeP

## LE GOUVERNEMENT

L'ISSeP est une Unité d'Administration Publique (UAP). Il est directement placé sous l'autorité du Gouvernement wallon qui en détient les pouvoirs de gestion.

Madame Céline Tellier, Ministre de l'Environnement, de la Nature, de la Forêt, de la Ruralité et du Bien-être animal est la ministre fonctionnelle de l'Institut.

## LE COMITÉ D'ACCOMPAGNEMENT

Le Comité d'accompagnement est présidé par Monsieur Jean-François Rixen, représentant la Ministre de l'Environnement, de la Nature, de la Forêt, de la Ruralité et du Bien-être animal.

### Représentants du Gouvernement wallon

Dominique Defrise, représentant le Ministre du Climat, de l'Energie et de la Mobilité.

Marie Gerbayhaie, représentant la Ministre de la Fonction publique, de l'Informatique, de la Simplification administrative, en charge des allocations familiales, du Tourisme, du Patrimoine et de la Sécurité routière.

Benjamin Calice, représentant la Ministre de l'Emploi, de la Formation, de la Santé, de l'Action sociale, l'Egalité des chances et des droits des Femmes ;

Patrick Jossens, représentant le Ministre du Logement, des Pouvoirs locaux et de la Ville ;

Emilie Jennes, représentant le Ministre-Président ;

Clémence Deville, représentant le Ministre du Budget et des Finances, des Aéroports et des infrastructures sportives ;

Guillaume Mauroy, représentant le Vice-Président et Ministre de l'Economie, du Commerce extérieur, de la Recherche et de l'Innovation, du Numérique, de l'Aménagement du Territoire, de l'Agriculture, de l'IFAPME et des centres de compétences.

### Représentants des Administrations

Marie Lahaye, représentante du SPW Mobilité et Infrastructures ;

Véronique Dewasmes, pour représenter le SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement ;

Christophe Rasumny, pour représenter le SPW Territoire, Logement, Patrimoine et Energie ;

Isabelle Haubert, pour représenter le SPW Economie, Emploi et Recherche ;

Maëlle Leloup, pour représenter le SPW Intérieur et Action sociale.

### Représentant de l'Inspection des finances

Cédric Halin.

### Représentant du Conseil économique et social de la Wallonie

Cécile Neven.

## LA COMMISSION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

La Commission scientifique et technique a fait part de son souhait de désigner des suppléants en vue de se réunir valablement lors de chaque séance. Un contact sera pris avec les différentes instances dans ce cadre.

### Présidence et Vice-Présidence de la Commission scientifique et technique

Philippe Ancia, Président,

Jean-François Rixen, Vice-président.

### Représentants des milieux scientifiques

Anne-Claude Romain (ULiège),  
Suppl. Véronique Beauvois.

Pierre Delmelle (UCLouvain),  
Suppl. Mathieu Javaux.

Benoît Haut (ULB),  
Suppl. Frédéric Debaste.

Philippe Ancia (UMons),  
Suppl. Anne-Lise Hantson.

Frédéric Silvestre (UNamur),  
Suppl. Boris Hespeels.

### Représentant les milieux industriels

Emilie Butaye (Indufeed),  
Suppl. Laurie Dufourni.

Sébastien Loiseau (Fediex),  
Suppl. Michel Calozet.

Cécile Neven (UWE),  
Suppl. Isabel Zaghet.

Jean-François Pinget (Denuo),  
Suppl. Kristof Bogaert.

Laurent Evrard (Febelcem),  
Suppl. Jean-François Denoël.

### Représentant les organisations représentatives des travailleurs

Laurent De Cooman (CGSP),  
Suppl. Fabio Pasqualino.

Philippe Gérard (CSC),  
Suppl. Sébastien Fays.

Thierry Kervyn (SLFP),  
Suppl. Philippe Steffens.

### Représentant le CESE

Martine Evraud,

Suppl. Jean-François Delaigle.

### Représentant l'ISSeP

Rose Detaille

Suppl. Mathieu Veschkens.

### Représentant le cabinet de la Ministre de l'Environnement, de la Nature, de la Forêt, de la Ruralité et du Bien-Être animal

Jean-François Rixen.

## LE JURY SCIENTIFIQUE

Comme le prévoit l'arrêté du Gouvernement wallon du 18 décembre 2003 portant le Code de la Fonction publique wallonne, en son article 294 :

§ 1<sup>er</sup> – Il est institué pour chacun des services et organismes un jury scientifique pour le recrutement d'agents scientifiques, composé comme suit :

### Membres du jury scientifique de l'ISSeP

Anne-Claude Romain (ULiège),  
Suppléant Pierre Gérard (ULB).

Pierre Delmelle (UCLouvain),  
Suppléant Patrick Gerin (UCLouvain).

Frédéric Silvestre (UNamur),  
Suppléant, Catherine Linard (UNamur).

Pierre Delmelle (UCLouvain),

Suppléant Patrick Gerin (UCLouvain).

Frédéric Silvestre (UNamur),

Suppléant, Catherine Linard (UNamur).

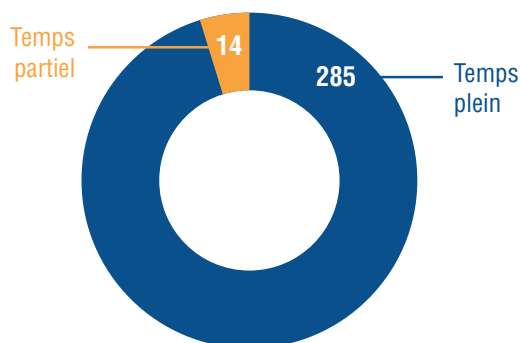
# Le Rapport social

## Évolution du personnel de l'ISSeP – situation au 31/12/2023

Le nombre de travailleurs inscrits par l'ISSeP est de **299** (temps plein : 285, temps partiel : 14) soit **261,5** équivalents temps plein.

Le volume de l'emploi a augmenté.

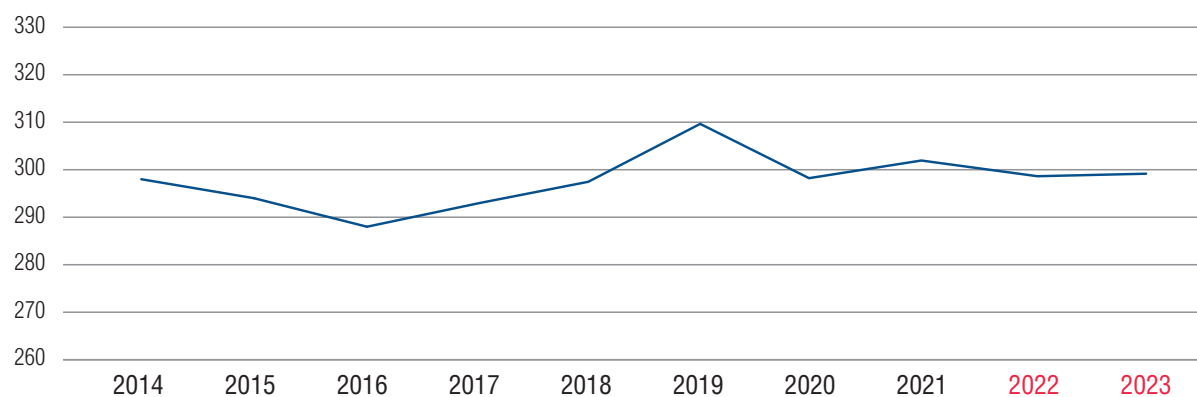
L'essentiel du personnel est situé à Liège avec 262 agents. La Direction de Colfontaine compte, quant à elle, 37 agents.



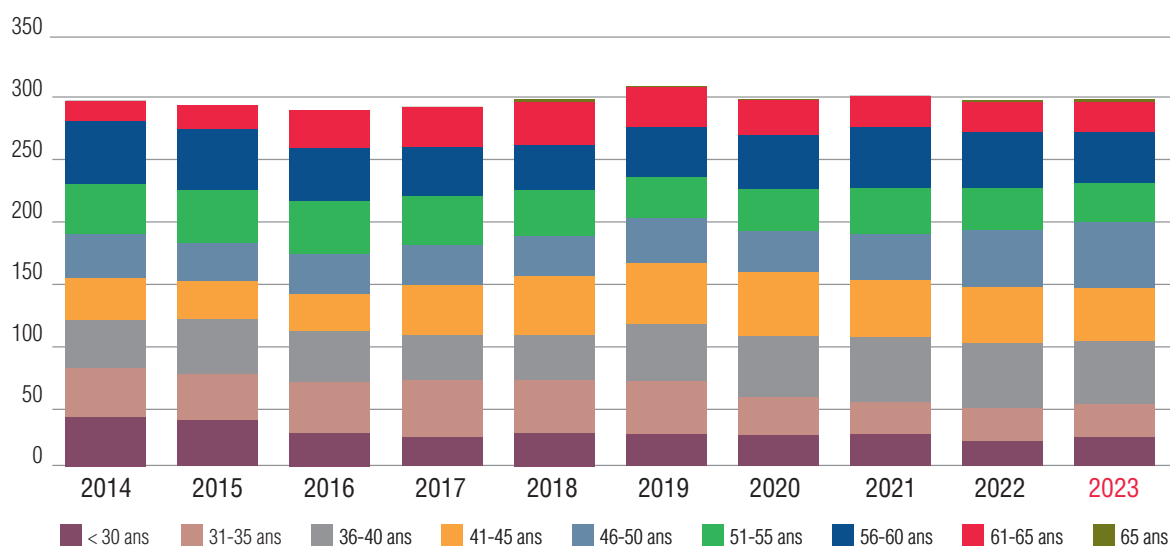
## Évolution du personnel

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Nombre de travailleurs</b>	298	294	288	293	299	310	299	302	<b>298</b>	<b>299</b>
<b>Par catégorie</b>										
<b>Statutaires</b>	55	61	76	82	85	97	101	111	<b>171</b>	<b>185</b>
<b>Contractuels cadre d'extinction</b>	71	68	61	59	55	49	39	34	<b>29</b>	<b>23</b>
<b>Contractuels à durée indéterminée</b>	145	135	123	132	134	142	123	116	<b>62</b>	<b>52</b>
<b>Contractuels à durée déterminée</b>	27	30	28	20	25	22	36	41	<b>36</b>	<b>39</b>
<b>Par sexe</b>										
<b>Hommes</b>	183	179	177	174	176	177	170	173	<b>167</b>	<b>168</b>
<b>Femmes</b>	115	115	111	119	123	133	129	129	<b>131</b>	<b>131</b>
<b>Par niveau</b>										
<b>1</b>	109	115	111	115	118	123	120	117	<b>117</b>	<b>120</b>
<b>2+</b>	108	108	106	106	116	125	122	128	<b>125</b>	<b>128</b>
<b>2</b>	51	47	45	46	42	39	35	35	<b>37</b>	<b>35</b>
<b>3</b>	30	24	26	26	23	23	22	22	<b>19</b>	<b>16</b>

## Nombre de travailleurs



## Pyramide des âges



La moyenne d'âge du personnel est d'environ 45,79 ans.



# Le Rapport financier

Libellé	Codes	2023	2022
<b>FRAIS D'ÉTABLISSEMENT</b>	20		
<b>ACTIFS IMMOBILISÉS</b>	<b>21/28</b>	<b>8.280.921,58</b>	<b>7.739.845,88</b>
<b>I. Immobilisations incorporelles</b>	21	155.062,18	106.262,38
<b>II. Immobilisations corporelles</b>	22/27	7.977.143,65	7.485.533,10
A. Terrains et constructions	22	4.315.953,40	2.818.411,66
B. Installations, machines et outillage	23	3.046.735,54	3.696.814,13
C. Mobilier et matériel roulant	24	493.771,94	407.231,22
D. Location-financement et droits similaires	25		
E. Autres immobilisations corporelles	26		
F. Immobilisations en cours et acomptes versés	27	120.682,77	563.076,09
<b>III. Immobilisations financières</b>	28	148.715,75	148.050,40
A. Entreprises liées	280/1		
1. Participations	280		
2. Créances	281		
B. Autres entreprises avec lesquelles il existe un lien de participation	282/3		
1. Participations	282		
2. Créances	283		
C. Autres immobilisations financières	284/8	148.715,75	148.050,40
1. Actions et parts	284	111.837,70	111.837,70
2. Créances et cautionnements en numéraire	285/8	36.878,05	36.212,70
<b>ACTIFS CIRCULANTS</b>	<b>29/58</b>	<b>22.191.898,94</b>	<b>20.475.775,06</b>
<b>IV. Créances à plus d'un an</b>	29	381.250,00	406.250,00
A. Créances commerciales	290		
B. Autres créances	291	381.250,00	406.250,00
<b>V. Stocks et commandes en cours d'exécution</b>	3		
A. Stocks	30/36		
1. Approvisionnements	30/31		
2. En-cours de fabrication	32		
3. Produits finis	33		
4. Marchandises	34		
5. Immeubles destinés à la vente	35		
6. Acomptes versés	36		
B. Commandes en cours d'exécution	37		
<b>VI. Créances à un an au plus</b>	40/41	5.516.739,15	4.763.970,76
A. Créances commerciales	40	4.800.786,36	4.669.213,94
B. Autres créances	41	715.952,79	94.756,82
<b>VII. Placements de trésorerie</b>	50/53		
A. Actions propres	50		
B. Autres placements	51/53		



Libellé	Codes	2023	2022
<b>VIII. Valeurs disponibles</b>	54/58	16.211.380,60	15.141.345,04
<b>IX. Comptes de régularisation</b>	490/1	82.529,19	164.209,26
<b>TOTAL DE L'ACTIF</b>	<b>20/58</b>	<b>30.472.820,52</b>	<b>28.215.620,94</b>
<b>CAPITAUX PROPRES</b>	<b>10/15</b>	<b>7.620.941,50</b>	<b>6.616.397,08</b>
<b>I. Capital</b>	10	4.836.842,53	4.836.842,53
<b>A. Capital souscrit</b>	100	4.836.842,53	4.836.842,53
<b>B. Capital non appelé</b>	101		
<b>II. Primes d'émission</b>	11		
<b>III. Plus-values de réévaluation</b>	12		
<b>IV. Réserves</b>	13		
A. Réserve légale	130		
B. Réserves indisponibles	131		
1. Pour actions propres	1310		
2. Autres	1311		
C. Réserves immunisées	132		
D. Réserves disponibles	133		
<b>V. Bénéfice (Perte) reporté(e)</b>	14	(6.921.754,49)	(7.220.094,16)
<b>VI. Subsidés en capital</b>	15	9.705.853,46	8.999.648,71
<b>VII. Avance aux associés sur répartition de l'actif net</b>	19		
<b>PROVISIONS ET IMPOTS DIFFERES</b>	<b>16</b>	<b>7.543.963,42</b>	<b>7.554.530,22</b>
<b>VIII. A. Provisions pour risques et charges</b>	160/5	7.543.963,42	7.554.530,22
1. Pensions et obligations similaires	160	3.124.653,72	3.046.838,30
2. Charges fiscales	161		
3. Grosses réparations et gros entretien	162		
4. Obligations environnementales	163	4.419.309,70	4.507.691,92
5. Autres risques et charges	164/5		
B. Impôts différés	168		
<b>DETTES</b>	<b>17/49</b>	<b>15.307.915,60</b>	<b>14.044.693,64</b>
<b>IX. Dettes à plus d'un an</b>	17	381.250,00	406.250,00
A. Dettes financières	170/4	381.250,00	406.250,00
1. Emprunts subordonnés	170		
2. Emprunts obligataires non subordonnés	171		
3. Dettes de location-financement et assimilées	172		
4. Etablissements de crédit	173	381.250,00	406.250,00
5. Autres emprunts	174		
B. Dettes commerciales	175		
1. Fournisseurs	1750		
2. Effets à payer	1751		
C. Acomptes reçus sur commandes	176		
D. Autres dettes	178/9		
<b>X. Dettes à un an au plus</b>	42/48	14.921.609,48	13.638.406,29
A. Dettes à plus d'un an échéant dans l'année	42	31.250,00	31.250,00
B. Dettes financières	43		
1. Etablissements de crédit	430/8		
2. Autres emprunts	439		
C. Dettes commerciales	44	3.049.842,39	1.713.948,50
1. Fournisseurs	440/4	3.049.842,39	1.713.948,50

Libellé	Codes	2023	2022
2. Effets à payer	441		
D. Acomptes reçus sur commandes	46	584.484,34	583.736,57
E. Dettes fiscales, salariales et sociales	45	2.162.444,05	2.230.682,20
1. Impôts	450/3	337.991,99	294.706,19
2. Rémunérations et charges sociales	454/9	1.824.452,06	1.935.976,01
F. Autres dettes	47/48	9.093.588,70	9.078.789,02
<b>XI. Comptes de régularisation</b>	492/3	5.056,12	37,35
<b>TOTAL DU PASSIF</b>	<b>10/49</b>	<b>30.472.820,52</b>	<b>28.215.620,94</b>

<b>I. Ventes et prestations</b>	70/76A	34.403.493,68	30.137.597,99
A. Chiffre d'affaires	70	31.296.600,10	26.989.509,68
B. Variation des en-cours de fabrication, des produits finis et des commandes en cours d'exécution (augmentation +, réduction -)	71		
C. Production immobilisée	72		
D. Autres produits d'exploitation	74	3.106.408,99	2.919.133,53
E. Produits d'exploitation non récurrents	76A	484,59	228.954,78
<b>II. Coût des ventes et prestations</b>	60/66A	36.607.553,24	30.584.562,14
A. Approvisionnements et marchandises	60	1.739.851,75	1.335.186,34
1. Achats	600/8	1.739.851,75	1.335.186,34
2. Variation des stocks (augmentation -, réduction +)	609		
B. Services et biens divers	61	6.173.241,81	4.285.128,78
C. Rémunérations, charges sociales et pensions	62	25.638.408,93	23.473.808,97
D. Amortissements et réductions de valeur sur frais d'établissement, sur immobilisations incorporelles et corporelles	630	2.934.684,81	2.607.821,97
E. Réductions de valeur sur stocks, sur commandes en cours d'exécution et sur créances commerciales (dotations +, reprises -)	631/4	51.145,00	6.356,80
F. Provisions pour risques et charges (dotations +, utilisations et reprises -)	635/7	(10.566,80)	(1.643.841,16)
G. Autres charges d'exploitation	640/8	64.721,86	41.311,36
H. Charges d'exploitation portées à l'actif au titre de frais de restructuration	649		
I. Charges d'exploitation non récurrentes	66A	16.065,88	478.789,08
<b>III. Bénéfice (Perte) d'exploitation</b>	9901	(2.204.059,56)	(446.964,15)
<b>IV. Produits financiers</b>	75/76B	2.516.249,00	2.198.226,32
A. Produits financiers récurrents	75	2.516.249,00	2.198.226,32
1. Produits des immobilisations financières	750		
2. Produits des actifs circulants	751		
3. Autres produits financiers	752/9	2.516.249,00	2.198.226,32
B. Produits financiers non récurrents	76B		
<b>V. Charges financières</b>	65/66B	13.849,77	16.846,44
A. Charges financières récurrentes	65	13.831,89	16.846,44
1. Charges des dettes	650	13.501,23	16.604,68
2. Réductions de valeur sur actifs circulants autres que ceux visés sub. II.E. (dotations +, reprises -)	651		
3. Autres charges financières	652/9	330,66	241,76
B. Charges financières non récurrentes	66B	17,88	

<b>Libellé</b>	<b>Codes</b>	<b>2023</b>	<b>2022</b>
<b>VI. Bénéfice (Perte) de l'exercice avant impôts</b>	9903	298.339,67	1.734.415,73
<b>VII. Prélèvements sur les impôts différés</b>	780		
<b>VIII. Transfert aux impôts différés</b>	680		
<b>IX. Impôts sur le résultat</b>	67/77		
A. Impôts	670/3		
B. Régularisations d'impôts et reprises de provisions fiscales	77		
<b>X. Bénéfice (Perte) de l'exercice</b>	9904	298.339,67	1.734.415,73
<b>XI. Prélèvements sur les réserves immunisées</b>	789		
<b>XII. Transfert aux réserves immunisées</b>	689		
<b>XIII. Bénéfice (Perte) de l'exercice à affecter</b>	9905	298.339,67	1.734.415,73
A. Bénéfice (Perte) à affecter	9906	(6.921.754,49)	(7.220.094,16)
1. Bénéfice (Perte) de l'exercice à affecter	(9905)	298.339,67	1.734.415,73
2. Bénéfice (Perte) reporté(e) de l'exercice précédent	14P	(7.220.094,16)	(8.954.509,89)
B. Prélèvements sur les capitaux propres	791/2		
1. sur le capital et les primes d'émission	791		
2. sur les réserves	792		
C. Affectations aux capitaux propres	691/2		
1. au capital et aux primes d'émission	691		
2. à la réserve légale	6920		
3. aux autres réserves	6921	(6.921.754,49)	(7.220.094,16)
D. Bénéfice (Perte) à reporter	(14)		
E. Intervention d'associés dans la perte	794		
F. Bénéfice à distribuer	694/7		
1. Rémunération du capital	694		
2. Administrateurs ou gérants	695		
3. Employés	696		
4. Autres allocataires	697		
<b>HORS BILAN</b>			

# Adresses et contacts utiles

L'ISSeP opère sur deux sites d'exploitation, l'un à Liège, également siège social, et l'autre à Colfontaine.

## Liège

Siège social  
Rue du Chéra, 200  
4000 Liège  
Central téléphonique : 04 229 83 11  
Courriel : [info@issep.be](mailto:info@issep.be)

## Colfontaine

Zoning A. Schweitzer  
Rue de la Platinerie, 20  
7340 Colfontaine  
Central téléphonique : 065 61 08 11  
Courriel : [colfontaine@issep.be](mailto:colfontaine@issep.be)

## Direction générale

Rose DETAILLE  
Tél. : 04 229 82 69  
[secdir@issep.be](mailto:secdir@issep.be)

## Responsable financière

Nathalie CANICATTI  
Tél. : 04 229 82 07  
[n.canicatti@issep.be](mailto:n.canicatti@issep.be)

## Responsable des ressources humaines

Sophie DELCOURT  
Tél. : 04 229 82 90  
[s.delcourt@issep.be](mailto:s.delcourt@issep.be)

## Responsable communication

Sophie SLEYPENN  
Tél. : 04 229 83 49  
[s.sleypenn@issep.be](mailto:s.sleypenn@issep.be)  
[communication@issep.be](mailto:communication@issep.be)

## Service juridique

Isabelle SIMONS  
Tél. : 04 229 82 57  
[i.simons@issep.be](mailto:i.simons@issep.be)

## Cellule qualité

Valérie PETERS  
Tél. : 04 229 85 11  
[v.peters@issep.be](mailto:v.peters@issep.be)

## Service interne pour la prévention et la protection au travail (SIPP)

Roselyne CAJOT  
Tél. : 04 229 82 81  
Courriel : [r.cajot@issep.be](mailto:r.cajot@issep.be)

## Direction de la surveillance de l'environnement

Benjamin BERGMANS  
Tél. : 04 229 82 18  
[b.bergmans@issep.be](mailto:b.bergmans@issep.be)

### Pôle Eau

Benjamin BERGMANS  
Cellule sédiments : Anne-Cécile DENIS

### Pôle Air

Guy GERARD  
Cellule « Immission – Air extérieur » :  
Guy GÉRARD  
Cellule « Air intérieur » : Marie PEETERS  
Cellule « Emissions atmosphériques » :  
François IDCZAK  
Cellule « Emissions véhicules » : Maxime MOTTA

### Pôle Sol

Catherine COLLART  
Cellule « Expertise sol » : Christophe LAMBERT  
Cellule « Etude de site » : Robin LAMBOTTE  
Cellule « Déchets et sites à risques » :  
Émerance BIETLOT

**Pôle Observation de la terre**

Éric HALLOT

*Cellule « Télédétection et géodonnées » :*

Éric HALLOT

**Direction des risques**

Hervé BREULET

Tél. : 04 229 82 03

Courriel : h.breulet@issep.be

**Pôle risques sanitaires et environnementaux***Cellule « Environnement-santé » :*

Pierre JACQUEMIN

*Cellule « Ecotoxicologie » :*

Yves MARNEFFE

*Cellule « Amiante et patrimoine » :*

Dominique BOSSIROY

*Cellule « Champs électromagnétiques » :*

Benjamin VATOVEZ

**Pôle Risques technologiques***Cellule « Essais feu » :*

Hervé BREULET

*Cellule « Risques du sous-sol » :*

Lorraine DEWAIDE

*Cellule « Installations dangereuses » :*

Jeremy DELCOURT

*Cellule « Investigation post-sinistre » :*

Hervé BREULET

**Direction des laboratoires d'analyse**

Laurence HAUCHE

Tél. : 065 61 08 27

l.haouche@issep.be

*Cellule « Chimie minérale » :* Tiécoura SINABA*Cellule « Chimie organique » :* Caroline NADIN*Cellule « Microbiologie » :* Nadine BURLION*Cellule « Laboratoire de référence » :*

Xavier VEITHEN

**Direction des services techniques**

Philippe NIX

Tél. : 04 229 82 76

ph.nix@issep.be

*Cellule « Activités de prélèvements » :*

Julien DUMONT

*Cellule « Infrastructures techniques » :*

Philippe NIX

**Les correspondants thématiques**

AIR : Guy GERARD

Tél : 04 229 83 67

g.gerard@issep.be

EAU : Marie-France CANISIUS

Tél : 04 229 82 32

mfr.canisius@issep.be

SOL : Robin LAMBOTTE

Tél : 04 229 84 32

r.lambotte@issep.be

DECHETS : Émerance BIETLOT

Tél : 04 229 84 14

e.bietlot@issep.be

SÉDIMENTS: Florian LIENARD

Tél : 065 61 08 25

fl.lienard@issep.be

RISQUES CHRONIQUES ET SANITAIRES:

Benjamin VATOVEZ

Tél : 04 229 82 35

b.vatovez@issep.be

RISQUES ACCIDENTELS : Hervé BREULET

Tél : 04 229 82 03

h.breulet@issep.be

TÉLÉDÉTECTION ET GÉODONNÉES :

Eric HALLOT

Tél : 04 229 83 16

e.hallot@issep.be

PROJETS SCIENTIFIQUES :

■ Elodie BOUOULLE

Tél : 04 229 83 56

e.bouhoulle@issep.be

■ Fabian LENARTZ

Tél : 04 229 82 92

f.lenartz@issep.be

## **Ce rapport annuel est le fruit du travail de toute une équipe**

### ***Coordination de la rédaction***

Sophie SLEYPENN

### ***Coordination par thématique***

- Émerance BIETLOT
- Élodie BOUHOULLE
- Sophie CRÈVECOEUR
- Guy GERARD
- Eric HALLOT
- Robin LAMBOTTE
- Fabian LENARTZ
- Florian LIENARD
- Marie-France CANISIUS
- Fabrice TERLONGE
- Benjamin VATOVEZ

Nous tenons tout particulièrement à remercier les correspondants thématiques ainsi que chaque agent ayant participé à la rédaction et aux mises à jour, et qui, par leur étroite collaboration, ont permis la réalisation de ce rapport annuel 2023.

### ***Éditeur responsable***

Rose DETAILLE  
Directrice générale  
Rue du Chéra 200  
4000 Liège

### ***Secrétariat de direction***

Laura VANBERGEN

### ***Réalisation technique***

Conception graphique:  
Petitpoisson (Xavier Spirlet) [www.petitpoisson.be](http://www.petitpoisson.be)

Illustrations:  
ISSeP, Fabrice Terlonge, Freepik, Wikimedia Commons.





**Institut Scientifique  
de Service Public  
Rapport annuel 2023**

Siège social et site de Liège  
Rue du Chéra, 200  
B-4000 Liège  
Tél : +32(0)4 229 83 11  
Fax : +32(0)4 252 46 65  
Courriel : [info@issep.be](mailto:info@issep.be)

Site de Colfontaine  
Zoning A. Schweitzer  
Rue de la Platinerie, 20  
B-7340 Colfontaine  
Tél : +32(0)65 61 08 11  
Fax : +32(0)65 61 08 08  
Courriel : [colfontaine@issep.be](mailto:colfontaine@issep.be)