

Polluants sous surveillance

Yves Coquet

► **To cite this version:**

| Yves Coquet. Polluants sous surveillance. 2017. insu-02299322

HAL Id: insu-02299322

<https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-02299322>

Submitted on 27 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers. L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Tour à flux pour la mesure des flux de gaz à effet de serre émis par les sols (Tourbière de la Guette - 18)

Polluants sous surveillance

Les polluants sont partout, transportés dans l'air, dans le sol et le sous-sol jusque dans les eaux souterraines et les eaux de surface. Un ensemble d'instruments scientifiques de pointe, regroupés en plateformes technologiques, se met en place pour étudier le devenir des polluants dans les différents milieux.

Pour lutter efficacement contre les pollutions, il faut tout d'abord être capable de les détecter et de mesurer précisément les concentrations en substances polluantes (nitrate, pesticides, métaux lourds...). L'étude de leurs interactions avec les constituants et de leurs transformations dans les différents milieux permet de prévoir comment vont évoluer les pollutions dans l'espace et dans le temps. Enfin, des méthodes de dépollution des milieux contaminés doivent être mises au point afin de reconquérir un environnement de qualité. Tous ces grands enjeux font des six plateformes du projet PIVOTS des outils essentiels à la recherche sur l'environnement.

PIVOTS vise en premier lieu à faire progresser les connaissances scientifiques en dotant chacune des plateformes des meilleurs outils d'analyse et de développement instrumental. Il favorise leur utilisation transverse par l'ensemble des partenaires publics et privés. Deux de ces plateformes sont des créations *de novo*, tandis que les quatre autres développent des équipements déjà existants au moins partiellement.

La circulation des polluants dans les sols et le sous-sol...

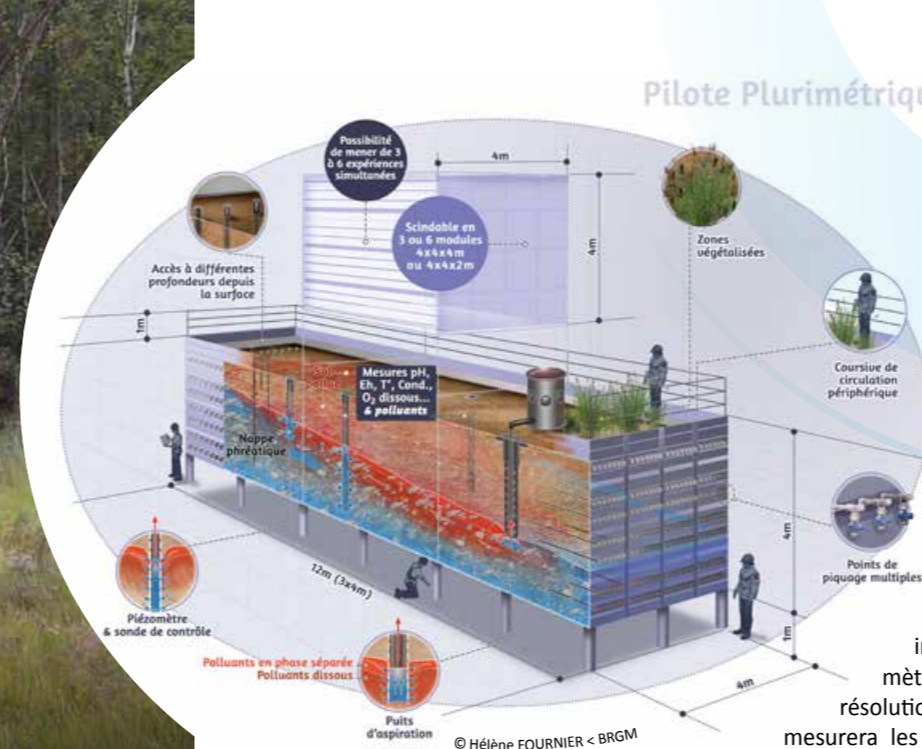
La plus grosse plateforme, PRIME (pour Plateforme pour la Remédiation et l'Innovation au service de la Métrologie Environnementale), est une halle expérimentale dotée de plusieurs équipements expérimentaux, dont un pilote d'échelle plurimétrique unique au niveau national, qui servira à étudier la façon dont les polluants se déplacent dans des sols, sédiments et sous-sols reconstitués au laboratoire, en fonction de la

vitesse de l'eau qui y circule, de la température, etc. PRIME permettra de mettre au point et de valider de nouveaux procédés de remédiation des milieux pollués, basés sur des méthodes novatrices, dont l'emploi de matériaux réactifs issus de la chimie verte ou de sous-produits industriels.

... jusqu'aux eaux souterraines...

L'Observatoire des transferts dans la Zone Non Saturée (O-ZNS) sera un complément « terrain » de la plateforme PRIME, avec l'ambition d'en faire à terme un observatoire *in situ* pérenne du sous-sol. Un puits d'accès, d'une vingtaine de mètres de profondeur, sera équipé de capteurs électroniques et de préleveurs pour suivre les transferts d'eau, de nitrate, de pesticides, etc, depuis la surface du sol jusqu'à la nappe phréatique. Les hydrogéologues pourront suivre *in situ* et sur le long terme les processus physiques, chimiques et biologiques qui existent dans le sous-sol. O-ZNS servira aussi à tester les capteurs mis au point par les deux autres plateformes DECAP et PRIME : il offrira la possibilité d'étudier le comportement *in situ* des capteurs sur de longues durées et de mieux comprendre les phénomènes à l'origine de leur éventuelle perte d'intégrité, à cause de la corrosion par exemple.

Ci-contre : les différentes plateformes du projet PIVOTS



Pilote plurimétrique de la plateforme PRIME

... et vers l'atmosphère

Entre les sols et l'atmosphère, d'autres phénomènes impactent l'environnement. C'est cette quantification des échanges de carbone et d'azote, sous forme de gaz à effet de serre (GES CO₂ et N₂O), que réalise PESA, la plateforme d'études des échanges sol-atmosphère. Elle s'appuie notamment sur les sites du Service National d'Observation sur les Tourbières, géré par le CNRS-INSU, et sur le site d'observation OS², géré par l'INRA. Les tourbières ont la particularité d'être des stocks énormes de carbone, dont il est essentiel de prévoir l'évolution et l'impact sur le changement climatique.

Ces sites disposent déjà d'équipements qui seront complétés par des tours à flux servant à mesurer les flux de carbone à l'échelle de l'écosystème. Des chambres automatiques compléteront l'installation pour observer sur le long terme la variabilité spatiale et temporelle des émissions de GES par les sols et les tourbières. Sur le site OS², un équipement original, couplant un pivot d'irrigation de précision à une chaîne automatisée de mesure des transferts hydriques et gazeux entre le sol et l'atmosphère, permettra pour la première fois d'essayer de contrôler les émissions de N₂O à partir du sol en contexte agricole.

En lien avec le changement climatique global, PRAT (Plateforme d'étude de la Réactivité Atmosphérique) est dédiée à la mesure de la qualité de l'air et à la caractérisation de la pollution globale et des processus dynamiques, de la basse à la haute atmosphère. Elle correspond à la création de nouveaux instruments embarquables en avion ou sous

ballon. Le premier de ces instruments, un spectromètre de masse à ultra-haute résolution de nouvelle génération, mesurera les aérosols atmosphériques. Le second instrument, un spectromètre infrarouge à lasers, est doté d'une précision inégalée pour la mesure des composés traces gazeux (GES, composés azotés, halogènes...). PRAT inclut aussi l'extension de l'instrumentation de la chambre de simulation atmosphérique HELIOS, le plus grand équipement de ce type en France.

«... aspirations et impératifs écologiques que les sociétés du futur auront à satisfaire.»

Développer de nouveaux matériaux pour le génie civil

Les pratiques en génie civil sont en cours de profonde évolution avec la mise en œuvre du concept de ville durable, répondant aux aspirations et impératifs écologiques que les sociétés du futur auront à satisfaire. Avec PERMECA (Plateforme d'Essais de Recherche en Mécanique Environnementale Collaborative et Appliquée), les mécaniciens des sols et les chercheurs en génie civil pourront caractériser les propriétés physiques du sol et du sous-sol, qui varient selon les zones géographiques. PERMECA permettra d'étendre les capacités d'analyse aux matériaux recyclés qui pourront être utilisés dans les ouvrages de génie civil (fondations, piles de pont, etc).

Les recherches menées visent à répondre aux défis de l'augmentation de la densité urbaine et de la valorisation des friches

industrielles, avec des objectifs de réduction de la consommation énergétique des bâtiments et d'amélioration de la qualité de vie des habitants. PERMECA s'intéresse aussi à la compréhension et à la maîtrise des risques naturels auxquels sont exposés les bâtiments, en particulier le risque de liquéfaction des sols, qui survient lors de séismes et est source de dégâts considérables.

Enfin, l'ensemble sera appuyé par la plateforme transversale DECAP (Développement de CAPteurs), spécialisée dans la conception de nouveaux capteurs pour l'environnement et dans le développement de méthodes de dépollution des eaux usées par technologie plasma. DECAP mettra en œuvre des matériaux et procédés innovants, via de nouveaux capteurs et nouvelles méthodes pour le monitoring et la remédiation de l'environnement. Ses outils permettront de concevoir des capteurs inédits, adaptés aux différents milieux (eau, air, milieux poreux).

Yves COQUET < OSUC
yves.coquet@cnrs-orleans.fr

www.univ-orleans.fr/osuc

PIVOTS rassemble l'ensemble des partenaires académiques du Grand Campus d'Orléans (CNRS, Université d'Orléans, BRGM, INRA) ainsi qu'une entreprise du secteur de l'environnement, Antea Group. Ce projet, coordonné par le BRGM, s'inscrit dans l'un des 5 domaines potentiels de spécialisation de la région Centre-Val de Loire, à savoir l'« ingénierie et métrologie environnementales pour les activités fortement consommatrices de ressources naturelles ». Il bénéficie du soutien de la Région, de l'Etat et de l'Europe, à travers le programme Ambition Recherche-Développement 2020, le Contrat de Plan Etat-Région et le Fond Européen de Développement Economique Régional pour un montant de 10 M€ jusqu'en 2020.

