

# UNE APPLICATION WEB POUR AUTOMATISER ET STANDARDISER LE PRETRAITEMENT DES DONNEES DE PHYTODISPONIBILITE PRODUITES EN RHIZOTEST

L'évaluation quantitative des risques sanitaires et écotoxicologiques en sols contaminés repose notamment sur des mesures robustes du transfert sol- plante (i.e. de la phytodisponibilité) des contaminants. L'obtention d'une telle robustesse nécessite, d'une part, une standardisation du protocole expérimental de mesure et, d'autre part, une homogénéisation de la procédure de prétraitement des données issues de l'analyse chimique. Des bases de données telles que BAPPET et BAPPOP existent en France pour la phytoaccumulation des contaminants du sol et sont issues de la littérature (1, 2). Ces deux critères de robustesse restent cependant très rarement validés par les auteurs des études compilées, et dans tous les cas non renseignés dans ces deux bases de données. Afin d'améliorer cet état de fait, un test végétal, le Rhizotest, a été normalisé pour permettre une mesure standardisée de la phytodisponibilité des éléments traces du sol (3). Il s'agit d'un test comparatif qui nécessite de pouvoir positionner le résultat obtenu par rapport à un référentiel de valeurs pour être interprété. Dans l'optique de constituer ce référentiel d'interprétation, l'objectif est de rassembler dans une base de données l'ensemble des mesures accumulées depuis plus de dix ans, qu'il est indispensable d'homogénéiser au niveau de leur prétraitement. Une application web a donc été développée en R et avec le framework RShiny afin d'automatiser et de standardiser le prétraitement des données analytiques issues de mesures de phytodisponibilité, notamment des éléments traces en Rhizotest.

À partir du fichier de données brutes produit à la suite de l'analyse chimique, les concentrations dans les différents organes de la plante et les flux de prélèvements sont ainsi déterminés pour chaque élément trace d'intérêt. Une procédure spécifique de détection et de suppression supervisée des valeurs aberrantes a été développée en s'appuyant sur l'incertitude usuellement rencontrée, estimée à partir des données d'un test interlaboratoire (4). En plus de fournir un fichier de données nettoyées, l'application web génère un rapport faisant le bilan des résultats générés pour chaque étape de la procédure, et la liste des éléments traces pour lesquels le prétraitement est validé. Pour ce faire, l'application web vérifie que le taux de recouvrement des concentrations dans les matériaux de référence est satisfaisant et que les analyses faites sur les échantillons ne sont pas biaisées par une contamination des racines par des particules de sol.

L'application sera prochainement mise en libre accès sur le GitLab INRAE et pourra notamment être utilisée pour prétraiter de façon automatisée et homogène les quelques 15 000 mesures de phytodisponibilité réalisées en Rhizotest depuis 2010. Ce travail ouvrira ainsi la porte au développement d'un outil d'interprétation des mesures Rhizotest pour l'évaluation des risques sanitaires et écotoxicologiques des éléments traces en sols contaminés.

Alexandra MILLE-EGEA\* (1, 2, 3),  
Roger SANA (2), Laure LEMAL (2),  
Emmanuel DOELSCH (1), Rémi  
SERVIEN (3), Matthieu N. BRAVIN  
(1)

(1) Cirad, UPR Recyclage et risque,  
Montpellier, France

(2) GINGER BURGEAP, Montpellier,  
France

(3) INRAE, UPR LBE, Narbonne, France

\* Contact e-mail : alexandra.mille-  
egea@cirad.fr

## Mots clés

Biotest, EQRS, Éléments traces, Phytotoxicité, Site et sol pollué, TRIADE

## Références

- 1 Genies L. et al. 2024. BAPPET - Base de données sur la contamination des plantes potagères par les éléments traces métalliques. <https://doi.org/10.57745/VERVNL>
- 2 Laurent et al., 2024. BAPPOP - Base de données sur la contamination des plantes potagères par les molécules organiques polluantes. <https://doi.org/10.57745/MXAU5R>
- 3 NF EN ISO 16198. 2015. Qualité du sol – Test végétal pour l'évaluation de la biodisponibilité environnementale des éléments traces pour les végétaux
- 4 Bravin M. et al. 2012. Validation du Rhizotest par un test interlaboratoire international en vue de sa normalisation. Rapport final. Angers : ADEME, 16 p. <https://agritrop.cirad.fr/608124/>