

# Caractérisation spatiale de la vulnérabilité des ressources naturelles et gestion des risques de pollution diffuse liés aux pratiques phytosanitaires agricoles

GRIMENE Chaima (1,2), MGHIRBI Oussama (1,3), LOUVET Samuel (2), LE GRUSSE Philippe (1,3)

<sup>(1)</sup> CIHEAM-IAMM : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, Université de Montpellier, 3191 Route de Mende, 34093 Montpellier Cedex 5, France – [chaymagrimen@gmail.com](mailto:chaymagrimen@gmail.com)

<sup>(2)</sup> EcoClimaSol, Immeuble MIBI, 672 Rue du Mas Verchant, CS 37777, 34967 Montpellier Cedex 02, France

<sup>(3)</sup>UMR GRED, IRD, Université Paul Valéry Montpellier 3, Site Saint Charles, Rue du Professeur Henri Serre, 34090 Montpellier, France.

## 1. Introduction

Face à l'augmentation massive de l'utilisation des produits phytosanitaires en agriculture, et aux conséquences de dégradation des ressources naturelles, les politiques actuelles en France, sont orientées vers des initiatives de diminution de l'usage de ces produits tout en assurant une transition agro-écologique des exploitations agricoles. Malgré tous les efforts déployés pour réduire l'utilisation des pesticides dans le cadre du plan Ecophyto I, la France se situe parmi les principaux pays consommateurs de pesticides dans le monde et le premier au niveau européen avec une consommation de plus de 66 600 tonnes par an et une augmentation du niveau de consommation de 12% entre 2014 et 2016 (Guichard et al., 2017). Il y a donc un grand intérêt de développer des outils d'aide à la décision innovants d'analyse et de gestion des risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires à différentes échelles spatiales (parcelle, bassin versant). Dans ce contexte, l'objectif de cette étude porte sur l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité des ressources naturelles face à la pollution phytosanitaire diffuse d'origine agricole au niveau du bassin versant de la Gimone à l'ouest de la France. Cette étude vient compléter les travaux scientifiques déjà réalisés sur les risques des produits phytosanitaires (Le Grusse et al., 2014 ; Mghirbi, 2016 ; Kanj, 2018) et apporter une démarche innovante en combinant l'analyse agronomique et géomatique pour élargir les échelles d'étude et d'intervention de réduction des risques des pesticides.

## 2. Méthodologie

La démarche adoptée dans ce travail de recherche s'inscrit dans un processus de construction d'une intelligence territoriale (Girardot, 2004). Cette approche territoriale mobilise plusieurs outils géographiques, agronomiques et de télédétection afin d'aboutir à la construction d'un système d'information territorial qui permet de recueillir et de formaliser un maximum d'informations géo-localisées sur toutes les unités spatiales (parcelle et bassin versant) pour agir sur la pollution diffuse d'origine agricole. La méthodologie de ce travail est basée sur la caractérisation physique du milieu naturel dans le but d'établir la répartition spatiale de la charge polluante en fonction des pratiques phytosanitaires à l'échelle des parcelles agricoles, et des structures spatiales existantes dans le milieu (surfaces en eau, forêts, habitats, etc.) au niveau d'un bassin versant. Nous utilisons des paramètres de pression phytosanitaire, de risque potentiel et de vulnérabilité du milieu face à la pression agricole exercée sur les ressources naturelles pour estimer le risque réel de pollution phytosanitaire diffuse. Nous tenons alors à définir trois enjeux principaux pour cette étude : les ressources en eau, la biodiversité terrestre et la santé humaine (Figure 1).

Nous procédons dans un premier temps à la gestion spatiale de risque des produits phytosanitaires à l'aide des indicateurs de risques potentiels sur la santé humaine (IRSA) et sur l'environnement (IRTE aquatique et terrestre) calculés par le logiciel EToPhy<sup>1</sup> (Le Grusse et al., 2014). Dans un deuxième temps, nous étudions les paramètres de vulnérabilité du milieu naturel face à la pollution diffuse (lithologie, pente, précipitation, etc.). Les paramètres de vulnérabilité sont par la suite hiérarchisés par rapport à leur niveau de risque potentiellement généré au niveau des enjeux étudiés (ressources en eau, biodiversité terrestre, santé humaine) afin d'avoir une note de vulnérabilité globale pour chaque enjeu étudié (Figure 1).

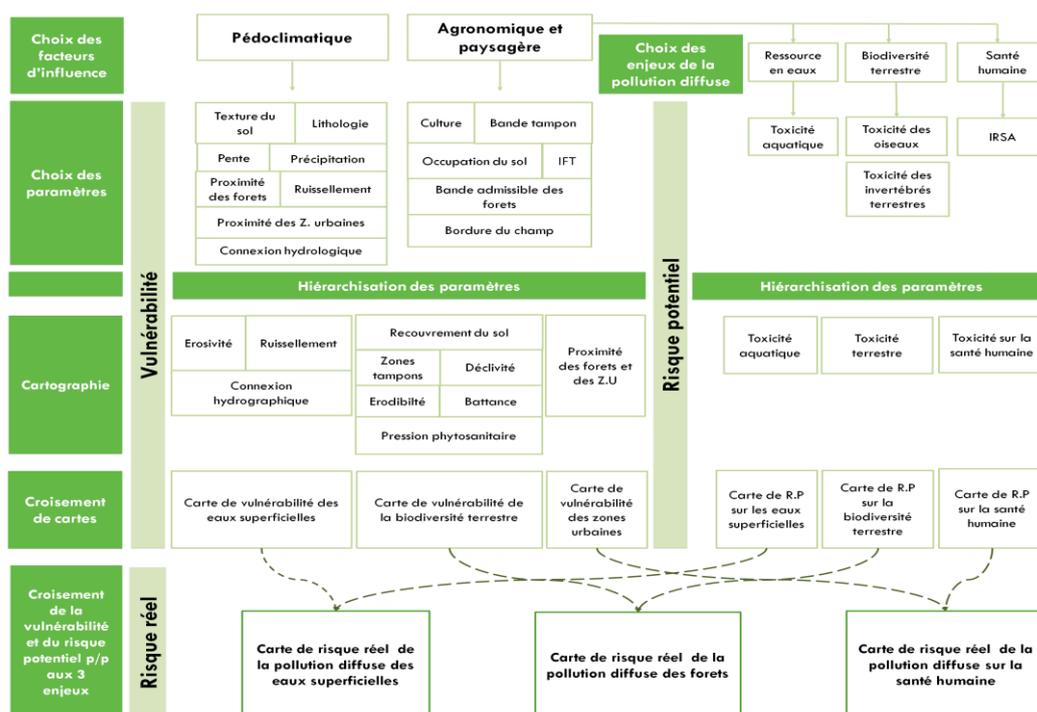


Figure 1. Démarche méthodologique

La vulnérabilité est déterminée à l'aide des notes en passant d'une échelle de pixel à une échelle parcellaire tout en attribution une note de vulnérabilité par classe et par paramètre suivant une suite géométrique de 2 à 32. La spatialisation des notes pour chaque paramètre est réalisée suivant une échelle de pixel sur une couche géographique raster. La note de vulnérabilité par parcelle est obtenue par le calcul de la moyenne des notes de vulnérabilité de pixels sur la même parcelle. La vulnérabilité globale par parcelle est obtenue suite à la combinaison des notes de vulnérabilité de tous les paramètres étudiés.

### 3. Résultats et discussions

Le risque réel pour chaque enjeu est exprimé en fonction des notes de vulnérabilité globale multipliées par les notes de risque potentiel. Nous tenons à représenter l'exemple d'étude de la vulnérabilité et du risque de pollution phytosanitaire diffuse sur l'enjeu des ressources en eau superficielles sur le bassin versant de la Gimone. La typologie du niveau de risque aquatique de pollution phytosanitaire diffuse au niveau du bassin versant de la Gimone permet de définir 3 classes : parcelles à faible risque, parcelles à moyen risque et parcelles à fort risque.

<sup>1</sup> Logiciel EToPhy dépôt APP n° IDDN.FR.001.060017.000.D.C.2011.000.31500 : ce logiciel est développé par l'équipe de recherche du CIHEAM-IAM de Montpellier.

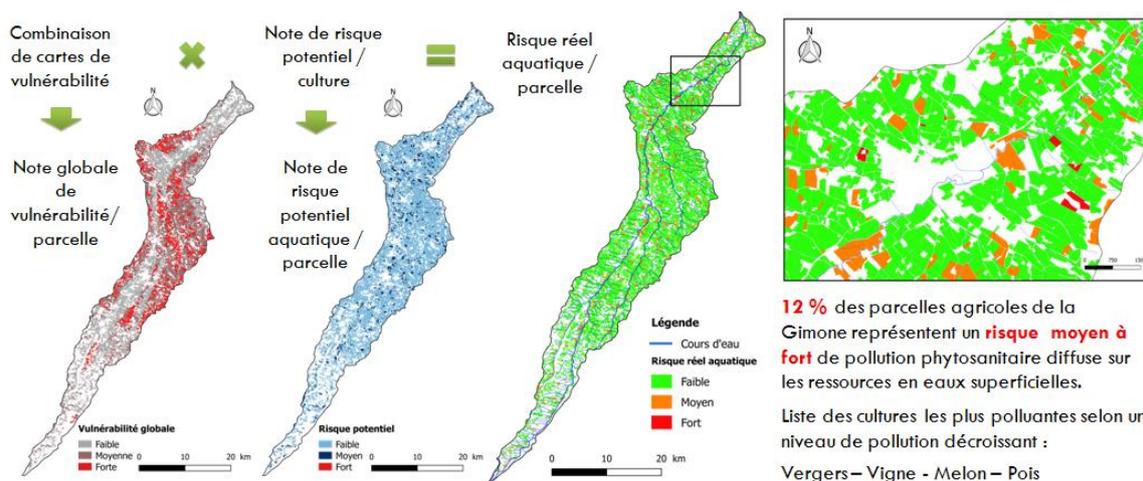


Figure 2. Risque réel de pollution phytosanitaire diffuse sur les ressources en eaux superficielles

Cette approche d'analyse spatiale est un outil d'aide à la décision qui répond aux attentes des différents acteurs de terrain, afin d'améliorer leur réflexion sur les plans d'action possibles à mettre en place au niveau des zones à risque élevé et de forte vulnérabilité géo-localisées via des techniques de cartographie de risques (Mghirbi et al., 2018). Ces informations seront transmises aux acteurs et aux gestionnaires du territoire étudié, accompagnées de propositions de plans d'action de réduction des risques de la pollution diffuse liée à l'utilisation des pesticides à l'échelle du bassin versant portant sur des alternatives en termes de produits phytosanitaires et d'infrastructures agro-écologiques (bandes enherbées, zones tampons, etc.) au niveau du bassin versant. L'ensemble des leviers proposés seront discutés lors de séances participatives avec les différentes parties prenantes sur le territoire étudié, afin de développer des stratégies concertées de gestion des risques de la pollution diffuse liée aux pratiques phytosanitaires agricoles.

## Références bibliographiques

- Girardot J.J., 2004.** Intelligence territoriale et participation. In : Tic & Territoires : quels développements, Lille, Enic et Cies.
- Guichard L., Dedieu F., Jeuffroy M.-H., Reau R., Savini I., 2017.** Le plan Ecophyto de réduction d'usage des pesticides en France : décryptage d'un échec et raisons d'espérer. Cahiers Agricultures, 26: 14002.
- Kanj F., 2018.** Outils et méthodes pour une politique territoriale de gestion raisonnée des pratiques agricoles : Cas d'application dans la région de la Béquaa au Liban. Thèse de doctorat en Géographie et Aménagement de l'espace. Université Paul Valéry Montpellier 3 (France). 378 p.
- Le Grusse P., Mandart E., Bouaziz A., Le Bars M., Bord J.-P., Fabre J., 2014.** Gestion de la toxicité en zone Ramsar (TRam) : rapport final. 68 p. Rapport scientifique du Programme Pesticides : Programme Évaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des Pesticides. APR Pesticide 2009 [en ligne]. <[http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Temis/0083/Temis-0083209/22276\\_A.pdf](http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Temis/0083/Temis-0083209/22276_A.pdf)> (consulté le 01 Mars 2019) .
- Mghirbi O., 2016.** Résilience des exploitations agricoles face au changement des pratiques phytosanitaires : conception d'outils de gestion des risques liés aux pesticides – cas du bassin versant de l'étang de l'or en France. Thèse de Doctorat en Géographie et Aménagement de l'Espace. Université Paul Valéry- Montpellier 3 (France). 352 p.
- Mghirbi O., Bord J.-P., Le Grusse P., Mandart E., Fabre J., 2018.** Mapping for the management of diffuse pollution risks related to agricultural plant protection practices: case of the Etang de l'Or catchment area in France. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(14), 14117-14137.