

## La Smart Agriculture au service de la gestion des risques phytosanitaires agricoles

Le Grusse Philippe (1,2), Mghirbi Oussama (1,2), Trabelsi Meriem (1), Mandart Elisabeth (1) Fabre Jacques (1), Nembrot Isabelle (3), Arredondo S. Josué (3), Bromblet Lucas (3), Abarca Fernando (3), Ramarohetra Johanna (3), Gabriac Denis (3), Louvet Samuel (3), Caubel Julie (3), Boulanger Jean Philippe (3)

(1) CIHEAM-IAMM : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, 3191 Route de Mende, 34093 Montpellier cedex 5

(2) UMR GRED, BP 64501, 34394 Montpellier cedex 5, France

(3) EcoClimaSol, Immeuble MIBI, 672 Rue du Mas Verchant, CS 37777, 34967 Montpellier Cedex 02

L'agriculture en France comme dans de nombreux pays du monde se trouve, ces dernières années, confrontée à plusieurs défis a priori antinomiques. D'un côté, l'augmentation de la population mondiale et l'accès pour une partie de cette population à de meilleurs standards de vie et de consommation qui génère une forte demande en produits alimentaires et entraîne une pression sur la production agricole. De l'autre, l'intensification de l'agriculture et notamment les pratiques monoculturelles induisant des problèmes de dégradation des sols, de pollution environnementale principalement par les nitrates et les pesticides impactant les nappes phréatiques, les cours d'eau et la santé publique. La pression phytosanitaire d'origine agricole au niveau des territoires est le plus souvent le premier facteur de pollution diffuse. Contenir et réduire cette externalité négative provoquée par une agriculture productive mais intensive nécessite la mise en place d'outils d'aide à la décision. Ces outils doivent être spécifiques et intégrés où la gestion des risques de pollution diffuse devient un élément essentiel comme la gestion technique et économique avec une prise en compte des spécificités des caractéristiques du milieu naturel, des enjeux environnementaux et socio-économiques locaux.

Les différents acteurs du territoire, notamment les agriculteurs, les coopératives agricoles et l'ensemble des acteurs du secteur agricole et de l'agro-alimentaire expriment leur besoin en adéquation à la demande sociale d'outils plus performants en termes de gestion de la production agricole et de la maîtrise des risques liés notamment aux pratiques phytosanitaires. Cette demande sollicite de plus en plus les chercheurs, les scientifiques et les industriels de l'agrofourmure à mobiliser les connaissances et les technologies les plus performantes pour développer des outils d'aide à la décision interactifs et intelligents. L'optimisation des ressources, pour une production durable et à des coûts maîtrisés sont les principes de base de l'agriculture durable et l'agriculture de précision. Cette démarche d'optimisation est aujourd'hui une option scientifiquement et technologiquement réaliste et diffusable à grande échelle dans la majorité des pays de la planète et au plus grand nombre de producteurs. Atteindre ces objectifs requiert une utilisation des plus récentes technologies du web et de Big Data avec la gestion d'un grand nombre de données (météorologique, pédologique, agronomique, risque des bio-agresseurs, économiques, etc.) afin de fournir des indicateurs de risque de pollution diffuse notamment pour l'utilisation des produits phytosanitaires (IRSA<sup>18</sup>, IRTE<sup>19</sup>, en complément aux indicateurs de pression (IFT), etc. (Le Grusse *et al.* 2014a)) performants et simples d'interprétation pour une prise de décision optimale. Afin de répondre à cet objectif, le projet de recherche GesPPEIR<sup>20</sup> a été mis en œuvre pour développer une plateforme web intégrée à partir des plateformes « ClimaVista » (ClimaVista Agro, ClimaVista Wine)<sup>21</sup> interactives et basées sur une gestion intégrée et spatialisée des activités agricoles. Cette plateforme propose un ensemble de services, destinés principalement aux agriculteurs et aux techniciens agricoles, modulaires et complémentaires de gestion opérationnelle et stratégique de la production agricole dans un objectif d'accompagnement d'une transition agro-écologique raisonnée. La finalisation actuelle de cette plateforme interactive et intégrée associe dans sa réalisation des acteurs de la recherche publique, privée et de la profession agricole avec l'intégration de nombreux outils classiques et novateurs notamment dans la gestion des risques de pollution diffuse. Il existe aujourd'hui beaucoup d'outils à disposition du monde agricole tant techniques, économiques et de gestion environnementale, mais jamais interconnectés. La plateforme de gestion part de la

<sup>18</sup> IRSA : Indicateur de Risque sur la Santé de l'apporteur.

<sup>19</sup> IRTE : Indicateur de Risque de Toxicité sur l'Environnement.

<sup>20</sup> GesPPEIR : Gestion eau, Phytosanitaires, Prévisions et Indicateurs de Risques, projet de recherche élaboré en 2016 en collaboration entre le CIHEAM-IAMM et l'entreprise R&D Ecoclimasol et financé par le FEDER et la région Occitanie.

<sup>21</sup> Société EcoClimaSol : <http://www.ecoclimasol.com/fr/>

prévision climatique à la parcelle, et connecte le suivi des stades phénologiques, la gestion du stress hydrique, le suivi de pression de bio agresseurs, l'analyse des besoins de fertilisants, l'analyse et la minimisation des risques de traitement phytosanitaires avec in fine un tableau de bord de la performance agro-écologique de la production permettant de simuler des solutions d'amélioration technique, économique et de durabilité. Pour la première fois une plateforme de gestion agricole intègre des outils de gestion des risques phytosanitaires sur la santé humaine et sur l'environnement avec l'implémentation des modèles EToPhy (Le Grusse *et al.* 2014a) et OptiPhy (Mghirbi *et al.* 2017) et d'évaluation et de gestion des performances agro-écologiques des exploitations agricoles (Trabelsi *et al.* 2016). L'ensemble de ces services, centrés sur l'exploitation agricole et intégrant dans un même outil les différents niveaux de gestion de celle-ci (parcelle, ensemble de parcelles (ilots), ensemble de l'exploitation comme centre décisionnel) peut s'étendre à la gestion de démarches collectives et territorialisées (bassin versant, commune ou région agricole). Dans le cadre d'une démarche collective et participative sur un territoire, l'intégration des données issues de la plateforme, pourra permettre de mettre en œuvre des actions de gestion collective dans l'espace permettant ainsi de développer une véritable « Intelligence Territoriale » et notamment une gestion intégrée des pratiques phytosanitaires agricoles (Le Grusse *et al.* 2014b).

La plateforme web ClimaVista offre une démarche technologique innovante à la fois dans l'interconnexion des outils de gestion climatique, technique, environnementale et d'évaluation de la performance agro-écologique dans un esprit d'accompagnement maîtrisé de cette transition pour construire une agriculture durable.

## Références bibliographiques

**Le Grusse P, Mandart E, Bouaziz A, Le Bars M, Bord J-P, Fabre J (2014a)** Gestion de la toxicité en zone Ramsar (TRam) : rapport final. 68 p. Rapport scientifique du Programme Pesticides : Programme Evaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des Pesticides. APR Pesticide 2009. <https://www.programmepesticides.fr/Pages-projets/APR-2009/TRam>

**Le Grusse, Mandart E, Ayadi H, Mghirbi O, Ellefi K, Trabelsi M, Fabre J, Bord J-P (2014b)** Gestion intégrée des pesticides et intelligence territoriale. Actes du 44<sup>ème</sup> congrès du Groupe Français des Pesticides, 26-29 mai 2014, Schoelcher.

**Mghirbi O, Le Grusse P, Fabre J, Mandart E, Bord J-P (2017)** OptiPhy, a technical-economic optimisation model for improving the management of plant protection practices in agriculture: a decision-support tool for controlling the toxicity risks related to pesticides. *Environmental Science and Pollution Research* 24, 6951-6972

**Trabelsi M, Mandart E, Le Grusse P, Bord J-P (2016)** How to measure the agroecological performance of farming in order to assist with the transition process. *Environmental Science and Pollution Research* 23, 139-156