

## Un dialogue territorial innovant pour contribuer à la réduction des pollutions diffuses au niveau d'un territoire

Les recherches récentes sur les zones tampons humides artificielles ont démontré leur capacité à limiter la contamination des eaux souterraines par les eaux de drainage. Mais comment faciliter le déploiement de cette innovation dans un territoire agricole en mobilisant les acteurs en présence ? En Seine-et-Marne, dans le cadre d'une démarche d'accompagnement du dialogue multi-acteurs sur les pollutions diffuses d'origine agricole, les chercheurs d'Irstea ont conçu et expérimenté, avec l'aide de la société Lisode, un jeu de rôles pour favoriser l'émergence de solutions innovantes et partagées par tous les acteurs concernés : opérateurs de l'eau, agriculteurs et acteurs fonciers.



Placées en sortie de réseaux de drainage, les zones tampons humides artificielles (ZTHA, encadré 1) sont proposées pour réduire le transfert des polluants d'origine agricole (nitrate et produits phytosanitaires principalement) issus de parcelles agricoles vers les masses d'eau, en particulier souterraines. Pour limiter significativement les pollutions diffuses, ces infrastructures doivent être couplées à une modification des pratiques des agriculteurs. Un guide technique paru en 2015 détaille la mise en œuvre technique des ZTHA (Tournebize *et al.*, 2015).

La présente étude contribue à un projet plus large portant sur le déploiement de l'exemple de ZTHA expérimentales à Rampillon sur un territoire plus grand (Seine-et-Marne), comme décrit dans l'article « Les zones tampons humides artificielles pour réduire les pollutions des nappes par les pesticides issus des réseaux de drainage : une innovation en marche ? » (Kchouk *et al.*, page 30 de ce même numéro). L'expérience acquise sur le site de Rampillon a montré d'une part qu'il était nécessaire d'associer tous les acteurs concernés par la problématique des pollutions diffuses dès le début du processus, et d'autre part qu'il était difficile d'y parvenir sans se doter d'outils de dialogue qui permettent d'établir un lien entre ces différents acteurs, dont certains ne se côtoient jamais (Tournebize *et al.*, 2012). L'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), l'unité mixte de recherche « Gestion de l'eau, acteurs, usages » (UMR G-EAU) et l'unité de recherche « Hydrosystèmes et bioprocédés » d'Antony (UR HBAN) se sont alors interrogés sur les conditions de

diffusion de la démarche sur d'autres territoires, en repensant les différentes phases du processus de déploiement des ZTHA et en développant de nouveaux outils de dialogue dans une optique de co-ingénierie. Ils ont ainsi fait appel à Lisode dans le but d'accompagner cette réflexion (encadré 2). L'étude présentée traite de la construction d'un outil interactif permettant d'accompagner le dialogue sur la question des pollutions diffuses dues aux produits phytosanitaires, en amont du déploiement des ZTHA. Il permet de rendre compte de la complexité de cette problématique et de tester différentes solutions (changement de pratiques, construction d'une ZTHA) en évaluant collectivement leurs impacts socio-économiques et environnementaux sur les exploitations agricoles, mais aussi à l'échelle du territoire concerné.

### 1 ZTHA : DÉFINITION

**Une zone tampon humide artificielle (ZTHA)** appartient au groupe des zones tampons. En milieu agricole, une ZTHA est un bassin de rétention, une mare existante, de profondeur et de hauteur d'eau variables, végétalisée ou non. Nous incluons dans ces systèmes les zones tampons sans végétation s'approchant du lagunage, ou avec végétation se rapprochant de systèmes plus naturels comme les zones humides. À l'image de la zone humide naturelle, la ZTHA est nécessairement localisée de façon particulière permettant d'exercer un effet tampon hydrologique. C'est bien sa position dans le bassin versant qui lui confère la propriété « tampon ». Ainsi, la connexion hydrologique de la zone tampon est un critère indispensable : l'eau doit être interceptée puis retourner au cours d'eau après un séjour dans la ZTHA (définition du guide technique de Tournebize *et al.*, 2015).

## Méthodologie

### La démarche de modélisation d'accompagnement

La méthodologie déployée est inspirée de la modélisation d'accompagnement ou ComMod (Étienne, 2010). Il s'agit d'un processus itératif qui vise à accompagner des acteurs dans la résolution d'un problème qui les concerne collectivement. À partir d'un questionnaire initial, les acteurs sont amenés à conceptualiser leur système en intégrant leurs propres représentations du problème, puis à simuler l'évolution de celui-ci et tester des solutions. Cette démarche leur permet de partager leurs points de vue, de construire une représentation partagée du système et de « s'engager ensemble dans le processus de prise en charge des incertitudes » qui existent sur le fonctionnement et l'évolution d'une situation.

La gestion de l'eau soulève des problèmes transdisciplinaires complexes qui intègrent plusieurs niveaux de décisions. Ces hauts degrés de complexité et d'incertitude justifient, pour leur résolution, le dépassement des cadres habituels de prise de décision qui s'appuient sur des connaissances techniques produites par un petit groupe d'experts (Callon *et al.*, 2001). Ils appellent ainsi à une prise en charge collective du problème, tel que souligné par la directive cadre sur l'eau. La démarche ComMod semble donc particulièrement adaptée à l'accompagnement du déploiement d'innovations dans ce domaine.

Le déploiement de cette démarche ComMod a consisté à construire un modèle systémique intégrant une représentation des exploitations agricoles, du système de transferts des pollutions dans le milieu, du traitement de celles-ci pour l'AEP (alimentation en eau potable), mais aussi des dynamiques socio-économiques et institutionnelles liées à cette problématique. Ce modèle a servi de base à la construction d'un jeu de rôles testé au sein d'une communauté de pratique.

### Un modèle systémique sur les pollutions diffuses

Le système « pollution diffuse » a été caractérisé d'après le cas de Rampillon. Il s'agit d'un territoire majoritairement agricole, en systèmes de grandes cultures. En aval des parcelles, pour la plupart drainées, se trouvent des gouffres karstiques qui constituent des voies d'infiltration directe de l'eau vers la nappe des calcaires du Champigny. Sur l'ensemble du territoire des calcaires de Champigny, plus de quarante-deux zones d'engouffrement préférentiel ont été recensées. Cette ressource, qui est donc particulièrement vulnérable aux pollutions diffuses, alimente un million de Franciliens en eau potable. Suite à l'analyse de ce contexte, nous avons étudié le sous-système agricole afin de comprendre les rationalités d'utilisation des produits phytosanitaires et ce qui peut influencer leur usage, représentant l'amont du système « pollution diffuse ». Il a été mis en évidence par une série d'entretiens individuels (généralement semi-dirigés, et d'une durée moyenne d'une heure) que la structuration du conseil agricole mais aussi le lien qu'entretiennent les agriculteurs avec les filières de vente (notamment des coopératives) ont un impact prédominant sur l'achat et la gestion des traitements phytosanitaires. La dimension impact sur l'alimentation en eau potable ayant un fort poids dans le cas de Rampillon, des recherches ont été menées dans le but de quantifier cet impact. Il a ensuite

## 2 LISODE

Lisode ([www.lisode.com](http://www.lisode.com)) est une société coopérative spécialisée dans l'ingénierie de la concertation. Elle travaille pour des collectivités territoriales et des organismes de développement en France et à l'international, pour lesquels elle propose du service et conseil, des formations et de la recherche. Elle maîtrise de nombreux outils participatifs innovants permettant de mener des dialogues multi-acteurs (des usagers aux décideurs) et multi-niveaux (du local au national). Elle conçoit, anime et évalue des processus de concertation dans les domaines de la gestion des ressources naturelles, des territoires et des organisations.

été nécessaire de relier ces deux composantes, amont et aval du système « pollution diffuse », à travers la modélisation du transfert des substances actives, des parcelles agricoles drainées jusqu'aux masses d'eau souterraine. Au vu de la complexité des mécanismes de transfert, une simplification a été faite tout en conservant les tendances et ordres de grandeur en lien avec les différents choix de pratique. Après avoir intégré la vision des acteurs, le système « pollution diffuse » a été transposé dans un modèle systémique et intégré dans un jeu de rôles, en vue de son utilisation ultérieure comme un support de dialogue.

### Le jeu de rôles

Un jeu de rôles (JdR) représente certains aspects de la vision que se font les acteurs d'un système, et permet aux participants d'expérimenter la résolution de problèmes dans un environnement contrôlé et sans risque. Un JdR se déroule en trois phases : une introduction au contexte et aux objectifs de la session d'expérimentation, une phase de jeu, et un débriefing qui permet aux joueurs de faire le point sur l'expérience vécue dans le jeu et le parallèle avec la réalité. Bien au-delà de leur aspect ludique, les JdR sont utilisés depuis longtemps pour traiter de gestion commune des ressources naturelles (Etienne, 2010). Les JdR, au-delà de leur caractère novateur dans le domaine de l'environnement, sont des supports puissants qui, en rassemblant les acteurs concernés autour d'un objet médiateur, leur permet de prendre de la distance par rapport au réel, facilite l'émergence de solutions innovantes et partagées, désamorce certains blocages et conduit ainsi à l'ouverture d'un espace de concertation. Nous décrivons dans la partie « Résultats » la forme particulière qu'a revêtu cet outil dans le cadre de ce travail.

### Le concept de communauté de pratique (CoP)

Le jeu de rôles conçu pour cette étude a été testé dans différents cadres : avec des spécialistes des JdR à Lisode, au sein de la communauté de pratique des concepteurs de démarche participative à Montpellier (<http://www.particip.fr>), avec des experts du monde agricole et des chercheurs en agronomie à Montpellier SupAgro, ainsi qu'avec des professionnels experts du sujet et membres du groupe technique « Zones tampon » piloté par Irstea/Onema (GTZT). Les sessions d'expérimentation se sont appuyées sur le concept de communauté de pratique (CoP) qui est pertinent pour améliorer la conception de processus et outils de dialogue participatifs (Dionnet *et al.*, 2013). La CoP de Montpellier est notamment utilisée par Irstea, Lisode, le Cirad, et d'autres praticiens pour innover, tester et évaluer différentes démarches participatives tout en s'entraînant à faciliter les échanges entre les participants avant leurs mise en œuvre sur le terrain.

## Principaux résultats et éléments de discussion

### Production de « Rés-Eau-lutions Diffuses », un jeu de rôles sur la gestion collective des pollutions diffuses

La démarche déployée a permis d'aboutir à la production d'un jeu de rôles nommé « Rés-Eau-lutions Diffuses ». Cet outil est opérationnel et générique dans le sens où il touche une problématique partagée par d'autres territoires que Rampillon, et peut être facilement adapté à d'autres contextes locaux. Ce jeu met en scène deux types d'alternatives aujourd'hui envisagées pour réduire les pollutions diffuses, ainsi que les principaux freins qui y sont associés :

- le changement des pratiques agricoles, qui est contraint par la gestion du risque au niveau des exploitations et certaines caractéristiques des filières agro-industrielles ;
- la réduction des transferts des substances actives des champs à la nappe, par l'intégration d'une ZTHA collective qui nécessite une emprise foncière difficile à accepter individuellement.

Dans le JdR, les quatre agriculteurs représentés ont le choix à chaque tour entre trois cultures (systèmes de production en grandes cultures) et trois modes de gestion phytosanitaire, en matière d'intensité de leur utilisation. Ils interagissent avec un organisme stockeur et distributeur de produits phytosanitaires qui leur fournit des conseils et des produits phytosanitaires, puis achète et revend leurs productions sur le marché. Un sixième rôle représente un syndicat mixte AEP qui peut interagir avec une agence de l'eau et avec le monde agricole.

Ainsi, ce JdR met en scène le lien entre le monde agricole et le monde de l'eau potable (photo ❶), premièrement par un impact direct sur la qualité de la nappe, répercuté sur le budget de l'opérateur AEP qui subit un surcoût en fonction de la quantité de substances actives infiltrées ; et par l'émergence de ces acteurs dans le monde agricole qui leur proposent des alternatives à l'utilisation des produits phytosanitaires, organisent des réunions d'information sur la qualité de la nappe, etc. L'outil utilise des supports simples (photos ❷ et ❸) et son animation nécessite entre deux et trois heures.

### Validation de l'outil et intérêt pour la démarche

Comme expliqué précédemment, un dispositif de communauté de pratique a été utilisé pour valider le JdR. Le nombre de participants a varié de six à quinze personnes et leur participation s'est effectuée sur une demi-journée. L'expérimentation du JdR par divers acteurs a permis de valider les caractéristiques du système représenté, son réalisme, ainsi que le potentiel de l'outil pour aborder la question des pollutions diffuses. Certaines améliorations ont également été proposées comme celle d'intégrer la question des nitrates. En effet, des conséquences antagonistes peuvent exister sur la qualité de l'eau quand on cherche à réduire les pollutions diffuses par les produits phytosanitaires ou par les nitrates indépendamment. On peut faire l'hypothèse que la réduction des apports de produits phytosanitaires dans les systèmes céréaliers s'appuyant sur la diversification des successions culturales favorisera l'alternance de cultures d'hiver et de printemps, ce qui augmente la proportion de sols nus en hiver et donc la lixiviation des nitrates. Il faudrait alors intégrer d'autres solutions pour couvrir les sols en hiver, avec des cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN), dont l'efficacité a fait l'objet d'une synthèse par Justes *et al.*, (2013) par exemple. Or ces cultures, bien



❶ Interactions entre agriculteurs et gestionnaires AEP lors du test de l'outil au sein du groupe technique « Zones tampons ».



❷ et ❸ Matériel de jeu pour le gestionnaire en charge du traitement de l'eau et pour un agriculteur.



qu'obligatoires sur les zones vulnérables au titre de la directive « Nitrates », se heurtent à d'autres contraintes propres aux exploitations agricoles et ne sont par conséquent pas toujours suivies. Il conviendrait d'intégrer la problématique des nitrates pour traiter le problème de la qualité de l'eau dans son ensemble et éviter les effets collatéraux de ce type.

Cette démarche a également permis de faire connaître l'outil JdR à des acteurs n'étant pas habitués à ce type de dispositif participatif. Ces derniers ont exprimé leur intérêt pour cette démarche et la pertinence de son utilisation pour accompagner le dialogue entre des acteurs divers sur la question des pollutions diffuses, notamment en amont du déploiement de solutions techniques telles que les ZTHA. Ils ont également proposé d'introduire d'autres solutions de réduction des pollutions agricoles durant le jeu.

### Renforcer la place des acteurs dans l'adaptation du jeu à de nouveaux contextes

Nous avons mobilisé différents acteurs pour concevoir et tester notre jeu de rôles, et ils ont pu appréhender qu'une autre façon d'aborder le problème des pollutions diffuses de l'eau existe et qu'elle est pertinente. Les ateliers de jeu ont en effet permis d'enrichir les connaissances et les réflexions des organisateurs et des participants. Ils ont aussi permis de valider l'idée d'initier un dialogue sur les pollutions diffuses à travers cet outil innovant qui représente des stratégies actuelles observées sur le terrain, mais qui n'ont jamais été représentées dans leur ensemble sur un territoire.

Bien sûr, le jeu que nous avons testé est dans une certaine mesure une abstraction qui ne prend pas en compte les spécificités de tel ou tel territoire. Le jeu n'a pas pour objectif de reproduire fidèlement tous les processus de

transfert de produits phytosanitaires, mais en les intégrant, de susciter un dialogue entre les acteurs locaux sur les solutions à co-construire. Dans ce sens, il conviendrait donc de l'adapter au contexte local, dans le cas d'une intervention localisée avec de forts enjeux opérationnels. Pour cela, nous proposons un travail participatif de re-calibration avec les acteurs concernés pour valider et adapter le dispositif à leur territoire et le rendre ainsi plus légitime. Cette adaptation augmenterait alors les potentialités de cet outil en termes d'appropriation et de pertinence vis-à-vis de la situation étudiée. En effet, un JdR est plus légitime pour des joueurs qui ont participé à sa construction. De plus, la phase de conception du JdR permet un apprentissage collectif des participants qui est un préalable important pour faciliter les débats.

### Conclusion et perspectives

Il existe des solutions techniques sectorielles au problème des pollutions diffuses de l'eau, mais leur efficacité est limitée par la nature même du problème qui est complexe. Il est donc indispensable d'avoir une vision systémique de celui-ci, autant dans ses différentes composantes, produits phytosanitaires et nitrates, que dans la mobilisation du réseau d'acteurs qui intervient. Les blocages identifiés ne peuvent être levés qu'en intégrant toute la filière, de l'amont à l'aval des pollutions de l'eau. Cette étude montre que les opérateurs AEP, dont on ne connaît pas les stratégies à long terme, sont des acteurs émergents dans le monde agricole, notamment en périphérie des grandes agglomérations, qui peuvent contribuer à des solutions originales et dialoguer avec les agriculteurs pour participer à la résolution du problème des pollutions diffuses de l'eau.

Cette étude a contribué à initier une dynamique de prise de conscience qu'une résolution collective et qui prend en compte les contraintes multisectorielles du problème peut être envisagée. L'originalité de la démarche de validation en CoP réside dans le fait que l'évaluation de la pertinence de certains outils complexes, tels que les jeux de rôles, et la contribution des praticiens à la mise au point de ces outils, dans le cadre d'un processus de co-ingénierie, peut se faire avantageusement par l'expérimentation directe, sans nécessairement passer par le registre conceptuel, théorique et analytique propre aux sciences de la participation.

Cette démarche a permis de servir cet objectif sous-jacent en amenant les acteurs à partager leurs connaissances et leurs réflexions sur le sujet, tout en s'appuyant sur l'objectif d'améliorer le JdR. Des démarches locales de co-ingénierie, s'appuyant sur notre jeu peuvent à présent être conduites pour faciliter les échanges entre

les différents acteurs d'un territoire. De telles démarches permettraient une discussion collective autour des solutions existantes pour améliorer la qualité de l'eau, tout en laissant la possibilité aux acteurs locaux de faire émerger de nouvelles solutions peu ou pas explorées jusque-là. Les démarches participatives, qui sont promues pour la gestion de l'eau dans les lois (directive cadres sur l'eau, loi sur l'eau et les milieux aquatiques), gagneraient à être mieux connues des acteurs confrontés à ce type de problèmes. Elles ne sont pas faciles à mettre en œuvre et une réelle maîtrise des outils et de la participation est nécessaire pour mener des processus de qualité. Ces outils sont d'autant plus pertinents s'ils rencontrent l'intérêt et la volonté des acteurs de trouver des solutions partagées et co-construites à des problèmes collectifs.

Ce travail démontre également le bénéfice de l'intégration d'un expert de la concertation, ici le bureau d'études Lisode, dans un processus de recherche-action. Outre son apport en matière de solutions opérationnelles sur le terrain, le bureau d'études qui porte la construction de cet outil innovant est également un vecteur de diffusion de celui-ci dans d'autres contextes et pour d'autres bénéficiaires que les acteurs du premier site étudié. ■

### Les auteurs

**Marion BOURGEOIS, Mathieu DIONNET, Jean-Emmanuel ROUGIER et Amar IMACHE**

Lisode – 2512 Route de Mende – 34090 Montpellier – France

✉ [marion.bourgeois@lisode.com](mailto:marion.bourgeois@lisode.com) – ✉ [mathieu.dionnet@lisode.com](mailto:mathieu.dionnet@lisode.com)

✉ [jean-emmanuel.rougier@lisode.com](mailto:jean-emmanuel.rougier@lisode.com) – ✉ [amar.imache@lisode.com](mailto:amar.imache@lisode.com)

**Claire BILLY**

Onema – Office national de l'eau et des milieux aquatiques

Le Nadar – Hall C – 5 square Félix Nadar 94300 Vincennes – France

✉ [claire.billy@onema.fr](mailto:claire.billy@onema.fr)

**Julien TOURNEBIZE**

Irstea – UR HBAN – Hydrosystèmes et bioprocédés

1 rue Pierre-Gilles de Gennes – CS 10030

92761 Antony Cedex – France

✉ [julien.tournebize@irstea.fr](mailto:julien.tournebize@irstea.fr)

**Sami BOUARFA**

Irstea – UMR G-Eau – Gestion de l'eau, acteurs et usages

361 rue Jean-François Breton – BP 5095

34196 Montpellier Cedex 5 – France

✉ [sami.bouarfa@irstea.fr](mailto:sami.bouarfa@irstea.fr)

### Remerciements

Les testeurs des différentes versions du jeu sont chaleureusement remerciés pour le temps et les précieux retours qu'ils nous ont apportés : les chercheurs de Montpellier SupAgro, les membres du GTZT, Eau de Paris, Aquil'Brie, les experts agronomiques des chambres d'agriculture d'Indre-et-Loire, Aude, et bien sûr les agriculteurs qui ont eu la gentillesse de nous accorder du temps.

### EN SAVOIR PLUS...

CALLON, M., LASCOUMES, P., BARTHE, Y., 2001, *Agir dans un monde incertain, Essai sur la démocratie technique*, Paris, Le Seuil, collection « La couleur des idées », 358 p.

DIONNET, M., DANIELL, K. A., IMACHE, A., VON KORFF, Y., BOUARFA, S., GARIN, P., JAMIN, J.-Y., ROLLIN, D., ROUGIER, J.-E., 2013, Improving participatory processes through collective simulation: use of a community of practice, *Ecology and Society*, 18(1), 36 p., <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05244-180136>

ÉTIENNE, M., ed., 2010, *La modélisation d'accompagnement : une démarche en appui au développement durable*, Quae Éd. Paris, 366 p.

JUSTES, E., BEAUDOIN, N., BERTUZZI, P., CHARLES, R., CONSTANTIN, J., DÜRR, C., HERMON, C., JOANNON, A., LE BAS, C., MARY, B., MIGNOLET, C., MONTFORT, F., RUIZ, L., SARTHOU, J.-P., SOUCHÈRE, V., TOURNEBIZE, J., 2013, *Les cultures intermédiaires pour une production agricole durable*, Quae Éd., Paris, 112 p.

TOURNEBIZE, J., GRAMAGLIA, C., BIRMANT, F., BOUARFA, S., CHAUMONT, C., VINCENT, B., 2012, Co-design of constructed wetlands to mitigate pesticide pollution in a drained catch-Basin: A solution to improve groundwater quality, *Irrigation and Drainage*, n° 61 (suppl. 1), p. 75-86.

TOURNEBIZE, J., CHAUMONT, C., MARCON, A., MOLINA, S., BERTHAULT, D., 2015, *Guide technique à l'implantation des zones tampons humides artificielles (ZTHA) pour réduire les transferts de nitrates et de pesticides dans les eaux de drainage*, Rapport Irstea pour Onema, 60 p., accessible à l'adresse : [http://zonestampons.onema.fr/system/files/tournebize\\_et\\_al\\_2015.pdf](http://zonestampons.onema.fr/system/files/tournebize_et_al_2015.pdf)