

Projet Brie'EAU : des outils de dialogue territorial pour mutualiser les services écosystémiques (qualité de l'eau et biodiversité)

Julien Tournebize^{1*}, Laura Seguin^{1,2}, Sami Bouarfa², Cédric Chaumont¹, Jérémie Lebrun¹, Romane Melion-Delage^{1,4}, Guillaume Letournel¹, Fabienne Barataud³, Aude Arrighi³, Laurence Guichard⁴, Mathilde Bonifazi⁴, François Birmant⁵, Laetitia Roger⁵, Laurent Royer⁶, Daniel Hureau⁷, Aude Farinetti⁸, Charlènes Pages⁹, Jean Emmanuel Rougier¹⁰

¹Irstea, UR HBAN, Centre d'Antony

²Irstea, UR G-EAU, Centre de Montpellier

³INRA, UR ASTER, Centre de Mirecourt

⁴INRA/AgroParisTech, UMR Agronomie, Centre de Grignon

⁵AQUI'Brie, Melun

⁶Chambre d'Agriculture de Seine et Marne, Le Mée sur Seine

⁷Direction Départementale des Territoires de Seine et Marne, Melun

⁸Université Paris Sud, IEDP, Sceaux

⁹BIOTOPE, agence de Paris

¹⁰LISODE, Montpellier

* personne à contacter

Résumé

La question de la protection de la qualité de l'eau, enjeu majeur de protection de l'environnement, est particulièrement complexe pour plusieurs raisons : l'objet « eau » recouvre des acceptions variables (entrée sanitaire et distribution d'eau potable vs entrée milieu et masses d'eau par exemple), les mécanismes de transferts, de latence, et d'impacts sont caractérisés par de fortes incertitudes que les gestionnaires doivent prendre en compte dans leurs démarches, de multiples territoires s'y référant se trouvent superposés (périmètres hydrographiques, territoires de gestion ou de gouvernance, territoires administratifs). Les territoires d'Ile de France n'échappent évidemment pas à cette complexité et doivent répondre au double défi de concilier production agricole et préservation du milieu naturel. Dans le projet PSDR Brie'Eau (2016-2020, soutenu par la Région Ile de France, INRA, AgroParisTech, Irstea et le Piren-Seine), nous nous plaçons sur un secteur de la Brie (Seine-et-Marne) situé sur le bassin versant de l'amont de l'Ancoeur, englobant le bassin de Rampillon. Sur ce territoire pilote, nous souhaitons renforcer les liens et les cohérences entre la dynamique de certains biotopes (i.e. les zones tampons humides artificielles) et leur rôle dans l'efficacité de la remédiation des pollutions diffuses. Mais le succès du déploiement des zones tampons dans ce double objectif dépend fortement de la dynamique du développement territorial et de l'implication des acteurs locaux, qui va de pair avec la perception qu'ils ont de ces enjeux et de la mise en discussion des transformations proposées. Nous présentons les travaux réalisés dans cette deuxième année du projet : recensement des bénéfiques / limites des zones tampons du point de vue de la qualité de l'eau et de la biodiversité ; développement des outils participatifs (mise en œuvre de l'outil de perception METE'EAU, intégration de la notion de biodiversité dans l'outil agronomique de scénario Coclick'eau). Les conclusions des entretiens individuels et des ateliers collectifs permettent de mieux diagnostiquer la perception des zones tampons et de la biodiversité, ainsi que les demandes formulées par les acteurs du territoire.

Introduction

Sur le territoire de la Brie en Seine-et-Marne, caractérisé par de grandes cultures céréalières, l'activité agricole a conduit à une forte dégradation de la qualité de l'eau (contamination aux nitrates et pesticides) de la nappe des calcaires de Champigny, principale ressource en eau souterraine d'Ile-de-France. Dans ce département situé juste en amont de l'agglomération parisienne, la qualité des eaux des nappes souterraines représente un enjeu majeur pour l'approvisionnement en eau potable. Depuis 2005, AQUi'Brie, association des usagers de la nappe de Brie et de Champigny et l'Irstea développent des actions locales pour réduire les flux de pesticides en sortie des terres agricoles drainées. La solution retenue dans le contexte du bassin versant pilote de Rampillon est basée sur la gestion des eaux de drainage et leur épuration naturelle par des aménagements paysagers situés entre les exutoires des réseaux de drainage et le milieu naturel. Les zones tampons humides artificielles sont des interfaces paysagères dont la fonction tampon hydrologique est privilégiée. Le fonctionnement écologique quant à lui tente de reproduire par mimétisme le fonctionnement d'une zone humide naturelle. De nombreux travaux ont permis de mettre en évidence la performance environnementale sur les paramètres de qualité de l'eau (Tournebize et al., 2015, Tournebize et al., 2017, Kadlec 2012, Tanner et Kadlec 2013, Stehle et al., 2011, Passeport et al., 2013, ...). Cependant le déploiement des zones tampons se heurte à une opposition sociale de la part des acteurs locaux dont les raisons peuvent être liées à un manque sur des aspects multiples : connaissance partagée du potentiel épuratoire des ZTHA, données de référence sur l'efficacité, incitations réglementaires et financières, visibilité de l'action auprès des acteurs non agricoles. Identifier les freins aux déploiements est un premier enjeu. Fédérer les acteurs autour d'un enjeu commun patrimonial est alors une piste à développer. Parmi les enjeux locaux, la biodiversité, soutenue par les actions publiques et la loi du même nom, est un bon candidat. Ainsi l'hypothèse d'un potentiel plus fédérateur de l'enjeu BIODIVERSITE qui diviserait moins les acteurs que le seul enjeu EAU. Il s'agit alors de tester l'association des deux enjeux qui faciliterait un dialogue territorial et un processus de co-construction de plan d'action.

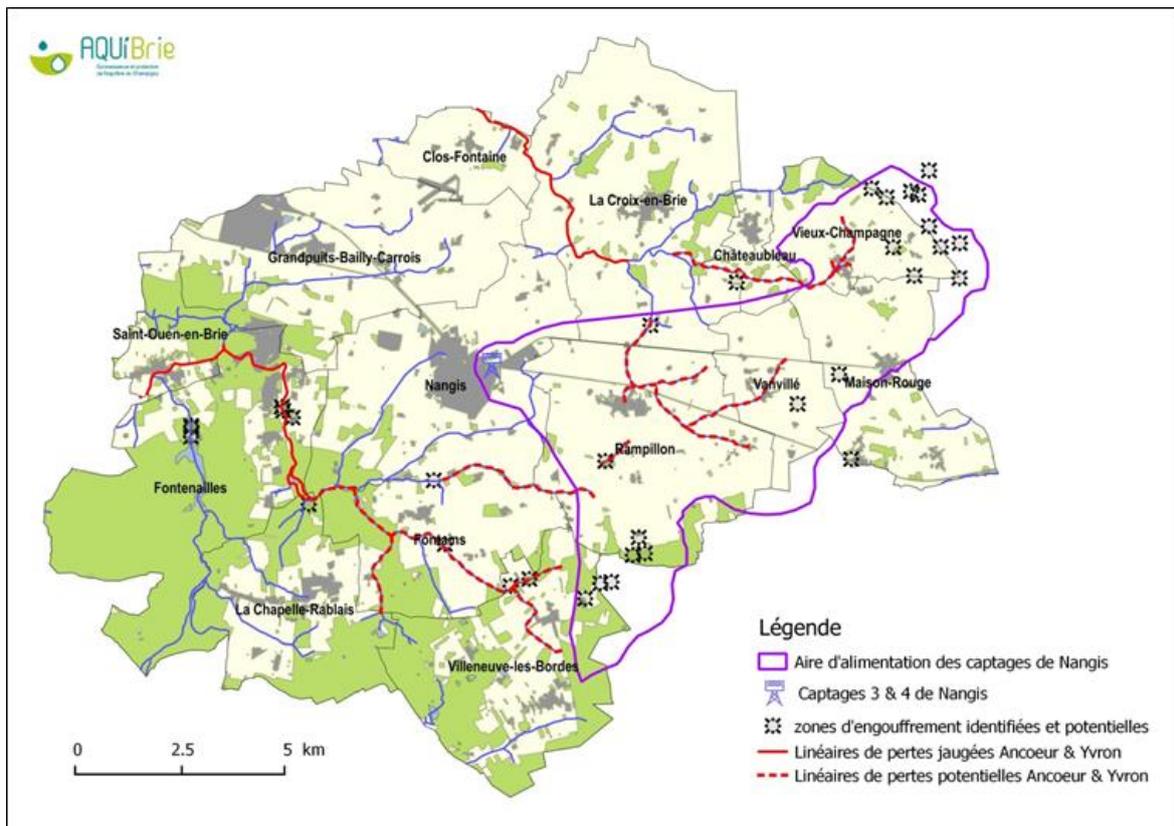


Figure 1. Présentation du territoire à enjeu Brie'EAU, sur 14 communes

Le projet Brie'eau est né de cette hypothèse. S'appuyant sur le site pilote de Rampillon (associant des acteurs de territoire AQUI'Brie, commune de Rampillon, Syndicat du ru d'Ancoeur, agriculteurs et des acteurs scientifiques Irstea depuis 2005), un collectif d'acteurs/chercheurs s'est constitué autour de Irstea (hydrologie, ingénierie écologique, science de la participation), de l'INRA (agronomie et système de culture), de l'IEP (droit de l'environnement), de la chambre d'agriculture, des bureaux d'étude Biotope, spécialisé en écologie, et LISODE en dialogue territorial. Le territoire d'application est le captage prioritaire de Nangis, associant 14 communes environnantes (Figure 1). Le rapport présente le volet technique sous un format synthétique et développe les travaux sociologiques et les outils METE'EAU et COCLICK'EAU adaptés dans le cadre du projet Brie Eau.

1 Les acquis en terme de performance environnementale et de biodiversité

Le site pilote de Rampillon a été mis en œuvre depuis 2010 avec un suivi depuis 2012 sur les paramètres hydrologiques et qualité de l'eau (MES, nitrate et pesticides). Le bassin versant de Rampillon a une surface de 355ha artificiellement drainé par tuyaux enterrés. 4 ZTHA ont été aménagés ou restaurés en 2010, sur une surface totale de 1,1ha.

Le volet technique du projet Brie'eau est centré sur 2 axes : 1) synthétiser les données d'évaluation de la performance environnementale sur la qualité des eaux des zones tampons et 2) évaluer la richesse biologique des zones tampons sur différents taxons.

1.1 ZTHA et qualité de l'eau

Une grande gamme d'efficacité a été rapportée par les différents articles publiés concernant l'évaluation de la rétention des pesticides et nitrate sur différentes ZTHA expérimentales (Figure 2). Ce type d'évaluation "boîte noire" est effectué par le calcul des réductions des concentrations ou des flux en pesticides et nitrate en comparant les entrées aux sorties des ZTHA. Par exemple pour le cas du nitrate, pour 11 zones humides naturelles et ZTHA traitant des eaux usées urbaines ou industrielles, Kadlec (1994) a trouvé des réductions de nitrates variant de 38 à 96 % pour des concentrations variant de 0.1 à 18 mgN-NO₃/L en entrée. Hammer and Knight (1994) ont calculé une efficacité moyenne de 44 % pour 17 ZTHA. Plusieurs autres facteurs sont connus pour leur effet sur le devenir des nitrates dans les ZTHA. L'élimination des nitrates augmente avec la température (Kadlec 2005) car l'activité dénitrifiante des microorganismes est fortement réduite pour de faibles températures .. L'évaluation "boîte noire" de ZTHA pour limiter la pollution par les pesticides a montré des résultats très prometteurs avec une efficacité moyenne généralement supérieure à 60 % (Gregoire *et al.* 2008). Toutefois, de très fortes variabilités ont été observées.

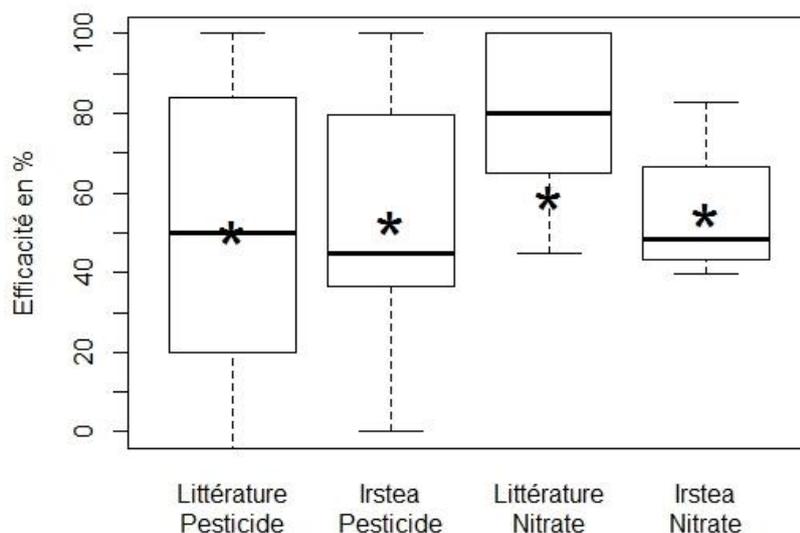


Figure 2. Efficacité comparée (de type boîte noire entrée / sortie) à partir des sites expérimentaux d'Irstea (3 sites), 29 références traitant des pesticides et 17 références nitrate. L'étoile et la barre en gras indiquent respectivement la moyenne et la médiane des résultats (source Tournebize *et al.*, TSM).

De même que pour les nitrates, les efficacités entrée – sortie de ZTHA varient entre des valeurs négatives et 100 % (Stehle et al., 2011). Les études présentant des "efficacités négatives" sont le signe de l'observation de concentrations plus fortes en sortie qu'en entrée des ZTHA. La biodégradation des molécules est un processus lent qui sera favorisé par des temps de rétention longs. La végétation présente des effets direct et indirect sur la dissipation des pesticides. En aérant les sédiments, elle permet d'accroître l'activité microbienne. En créant de la rugosité, elle ralentit les écoulements et augmente ainsi le temps de rétention hydraulique et des pesticides (Brix 1997) et favorise la sédimentation des particules. Mal répartie, elle peut aussi générer des courts-circuits hydrauliques ayant l'effet inverse (Jenkins & Greenway 2005). En se décomposant, elle fournit du carbone organique aux microorganismes (Moore *et al.* 2007). Elle sert également comme surface adsorbante pour les pesticides et peut parfois en prélever. Ainsi, une variabilité saisonnière de la performance est généralement notée avec de plus fortes efficacités durant les saisons les plus chaudes et humides (Spieles & Mitsch 2000). Le fonctionnement hydraulique d'une ZTHA, et particulièrement le temps de résidence, sont des facteurs clés à optimiser mais fortement lié au signal hydrologique non maîtrisable.

En se basant sur les résultats du site expérimental de Rampillon, nous avons développé deux abaques de dimensionnement pour le cas des pesticides et nitrate (Figure 3). L'objectif de ces abaques est pédagogique afin de bien réaliser que d'une part les ZTHA ne sont pas des solutions garanties 100%, et d'autre part, que le foncier à consacrer dépend fortement de l'objectif de réduction des transferts visés.

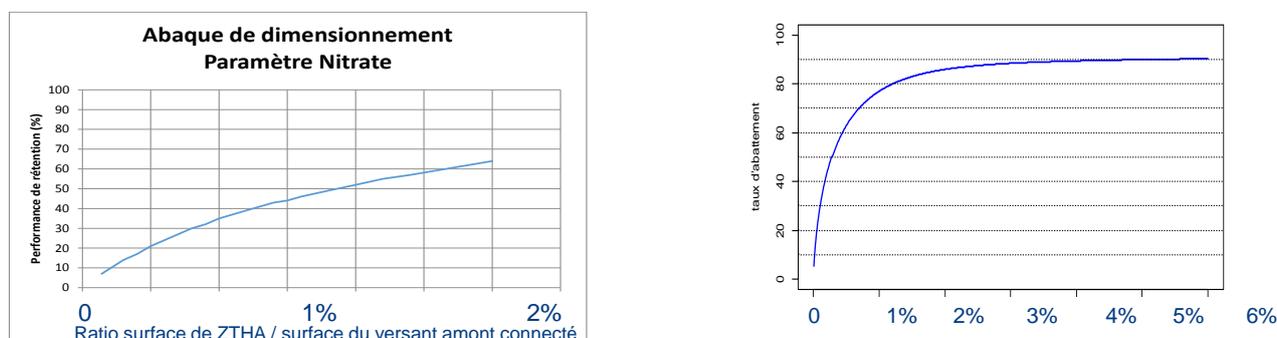


Figure 3. *Abaques de dimensionnement des ZTHA en sortie de drainage sur les paramètres nitrate et pesticides (grandes cultures).*

Les ZTHA présentent un réel potentiel pour réduire les concentrations et les flux de polluants d'origine agricole en écoulement concentré. Cependant, les résultats d'efficacité montrent qu'un objectif de 100% d'abattement n'est pas réaliste. Les performances épuratoires des ZTHA sont fortement dépendantes des conditions hydrologiques et de la saisonnalité. Ainsi il ne faut pas considérer les ZTHA comme un permis de polluer mais bien comme un outil complémentaire aux actions mises en œuvre à l'échelle des parcelles agricoles pour réduire la pression polluante (réduction des intrants). Les abaques de dimensionnement montrent le potentiel de dissipation en fonction de l'emprise foncière nécessaire à consacrer à la restauration du service écosystémique de régulation des flux.

1.2 Recensement écologique des ZTHA

Un suivi de la biodiversité de 4 ZTHA localisées sur la commune de Rampillon (Figure 4) a été effectué sur 9 taxons (Amphibiens, Avifaunes, Chiroptères, Flore, Mammifères terrestres, Lépidoptères, Odonates, Poissons et Reptiles). Les résultats montrent que la biodiversité s'est bien développée (Figure 5) avec en moyenne 60% des espèces locales présentes sur seulement 1,1ha de ZTHA. L'intégration des ZTHA au sein des paysages agricoles est alors utile pour permettre un accroissement de la biodiversité. De plus, chaque ZTHA est unique et ses propriétés intrinsèques, topographie et connectivité notamment, peuvent jouer des rôles prépondérants à l'établissement de certaines espèces inféodées aux milieux humides. Il en ressort également que la ZTHA ayant le plus d'habitats diversifiés est celui avec la plus grande richesse spécifique. Ainsi, l'intégration d'un

réseau de ZTHA à l'échelle d'un territoire agricole tel que *Brie'EAU* permet de (i) améliorer la qualité de l'eau et (ii) favoriser la biodiversité. De même le développement à plus large échelle de ces zones pourrait permettre de favoriser les corridors écologiques.

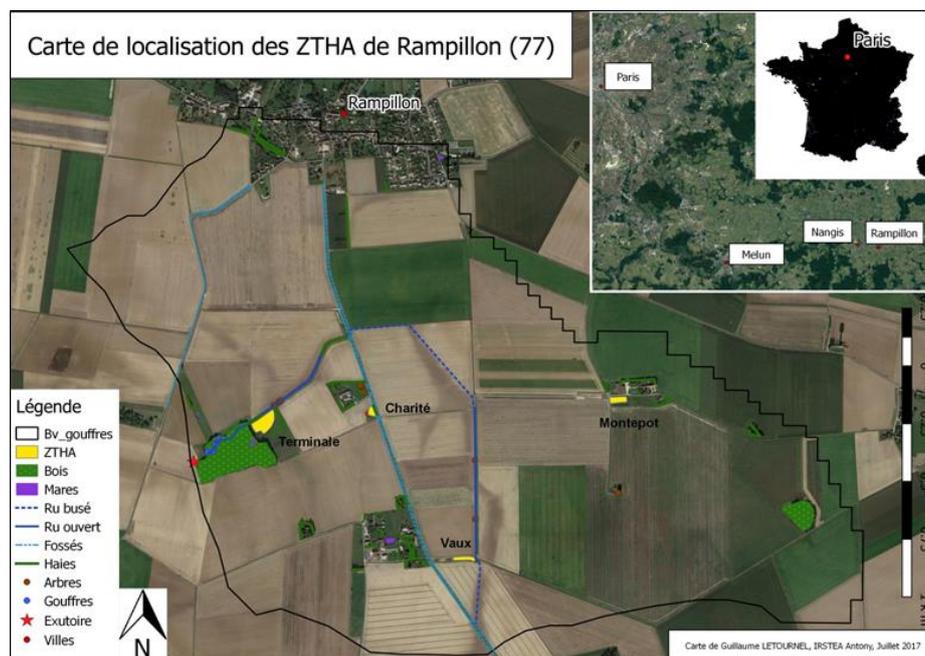


Figure 4. Localisation des 4 Zones Tampons Humides Artificielles sur la commune de Rampillon (77)

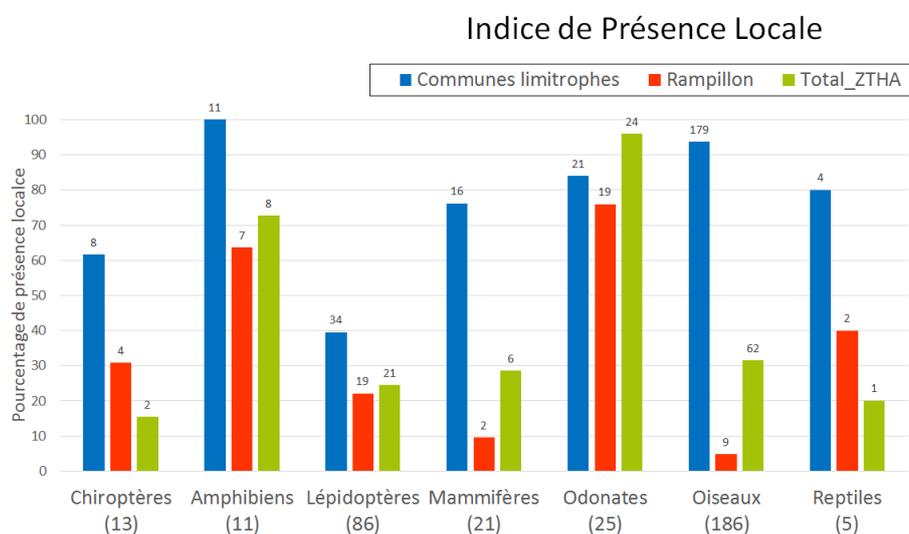


Figure 5. Nombre des espèces contactées sur 8 taxons étudiés sur le bassin versant de Rampillon. (Données Communes et Rampillon : Source CETTIA 77 & Données ZTHA : Source Irstea-Biotope)

2 La démarche participative : objectifs et outils

Lors de cette première expérimentation sur le site pilote de Rampillon, le dialogue avec les agriculteurs a été conduit de manière empirique, sans être pensé comme un véritable processus de construction collective. Il a davantage pris la forme d'une négociation pour la mise en œuvre d'une innovation technique préexistante, proposée par l'Irstea et AQUI Brie. À la suite de cette première expérience, la poursuite de la réflexion a conduit à nouer des partenariats avec des chercheurs d'autres disciplines et avec de nouveaux acteurs, dans le

but de mieux penser et outiller le dialogue avec les acteurs du territoire, notamment les agriculteurs. La Chambre d'agriculture est ainsi devenue partenaire du projet ainsi que deux équipes de l'INRA (équipe Agronomie de Grignon et équipe SAD-ASTER de Mirecourt) et le bureau d'étude spécialisé en biodiversité BIOTOPE (agence d'Ile de France). Des chercheurs en sciences sociales spécialistes des questions de participation notamment dans le domaine de la gestion de l'eau (Irstea de Montpellier, UMR G-EAU) ainsi que Lisode, bureau d'études proposant des services d'accompagnement de la concertation dans les projets de territoire, en particulier par les jeux de rôles (Dionnet, 2008), sont également devenus partenaires du projet.

2.1 Objectifs de la démarche participative

L'enjeu du projet est de créer les conditions d'un dialogue entre acteurs locaux, notamment ceux du monde agricole (en premier lieu les agriculteurs) et ceux du monde de l'eau potable. Il vise notamment à rendre discutables deux leviers d'action qui permettraient d'améliorer la qualité de l'eau : les changements de pratiques agricoles et les aménagements paysagers ou « zones tampons ». En effet, l'objectif est également d'aborder la question des changements de pratiques agricoles (c'est-à-dire des solutions préventives), et non pas uniquement celle des zones tampons qui sont des solutions semi-curatives, car le risque serait qu'elles soient vues comme des droits à polluer, ce qui pourrait inciter les agriculteurs à utiliser toujours autant voire davantage de phytosanitaires.

Une des hypothèses fortes du projet, est qu'associer l'enjeu de la biodiversité, notamment à travers les aménagements paysagers, serait davantage fédérateur et mobilisateur que le seul enjeu de la qualité de l'eau. De manière moins explicite mais néanmoins repérable dans les discours, les chercheurs à l'origine du projet considèrent que la biodiversité serait un objet moins facteur de conflit que la question de la qualité de l'eau, qui sur ce territoire engage inévitablement celle des pollutions diffuses pour lesquelles les agriculteurs sont pointés du doigt. Une autre hypothèse majeure, à l'origine de la dimension participative du projet, est que les outils de dialogue mobilisés faciliteraient les apprentissages des acteurs sur ces enjeux, voire pourraient conduire à des actions communes en faveur d'une meilleure protection de l'eau.

2.2 Trois étapes, trois outils à adapter

La démarche participative comprend trois étapes qui se complètent, chacune mobilisant un outil de dialogue particulier qui nécessite d'être développé afin d'être adapté aux objectifs du projet. La démarche générale vise à rassembler les participants autour d'une question commune, partager les perceptions et connaissances initiales de chacun sur cette question, organiser la discussion sur des futurs possibles et souhaitables pour leur territoire, et enfin permettre l'émergence de solutions communes.

La première étape consiste à amener les acteurs du territoire à partager la diversité des perceptions vis-à-vis des zones tampons et plus largement vis-à-vis des enjeux de protection de la qualité de l'eau et de la biodiversité sur leur territoire. Pour cette première étape, nous avons mobilisé le jeu de carte METE'EAU, initialement développé par une équipe de l'INRA de Mirecourt dans le cadre de mises en œuvre de protection de captage (Barataud et al., 2015). Il s'agit de cartes à jouer représentant différentes thématiques avec des pictogrammes. Le jeu permet de conduire des entretiens individuels visant à établir un diagnostic des perceptions des acteurs engagés dans un processus collectif. Elles doivent permettre de susciter des discours très variables voire opposés chez les personnes enquêtées à partir d'une question commune à tous les acteurs, c'est pourquoi il est nécessaire d'être attentif à la justification du choix de la carte. En 2016, l'outil a été adapté pour intégrer les notions de zone tampon et de biodiversité (Arrighi, Barataud, 2016). En juin 2017, l'outil, utilisé jusque-là uniquement pour conduire des entretiens individuels, a été mis en œuvre de manière collective avec les acteurs mobilisés dans le projet Brie'eau. Les enseignements issus de cette première étape sont présentés dans la deuxième partie du rapport.

La seconde étape consiste à accompagner les acteurs dans une démarche prospective, visant à imaginer des scénarios d'évolution du territoire en intégrant les zones tampons comme solutions possibles, en plus des changements de pratiques agricoles. Pour cela, un outil de simulation participative développé par une équipe de l'INRA de Grignon est mobilisé : Co-Click'eau (Gisclard *et al.*, 2015). Il s'agit d'un outil informatisé, paramétré avec des données locales agronomiques (types de sols, types de cultures, types de modes de

conduite des cultures), qui permet ensuite de simuler des scénarios de territoire à partir d'objectifs et de contraintes identifiés par les acteurs eux-mêmes. Il repose sur un principe d'optimisation sous contrainte : par exemple, un objectif peut être d'optimiser la réduction des pesticides sous contrainte de ne pas entraîner une baisse de la marge brute des agriculteurs ou de ne pas dégrader le bilan azote. Sur la base d'indicateurs, notamment économiques et environnementaux, les acteurs peuvent ensuite évaluer les nouveaux territoires imaginés. Tout comme METE'EAU, Co-Click'eau a été développé en tant qu'outil d'appui à l'élaboration de plan d'action dans les AAC. Afin d'adapter l'outil au projet Brie'eau, il a fallu d'abord intégrer les zones tampons dans l'outil, pour permettre, en plus des changements de pratiques agricoles, de pouvoir imaginer des scénarios de territoire qui intègrent ces aménagements paysagers. Ce travail de développement de l'outil est détaillé dans la troisième partie du rapport.

La dernière étape de la démarche doit permettre de construire des actions partagées permettant de répondre à des objectifs communs. Pour cette dernière étape, un jeu de rôle intitulé Rés'eaulution Diffuse sera mobilisé. Développé par l'Irstea de Montpellier et Lisode, il vise à faire interagir agriculteurs, conseillers agricoles, coopératives et gestionnaires de l'eau dans le but de rendre visible les positionnements et stratégies de chacun, les relations entre acteurs, construire une perception partagée du problème et identifier les leviers et freins à la mise en œuvre d'actions individuelles ou collectives. Le jeu de rôle a été construit dans le cadre d'un stage de fin d'étude (Bourgeois *et al.*, 2015), mais sera réactualisé à l'aide des données formalisées dans l'outil Co-Click'eau, afin de mieux correspondre au territoire concerné.

3 Révéler et partager les perceptions des acteurs sur les zones tampons

3.1 Mise en œuvre individuelle et collective de l'outil METE'EAU

❖ *Les entretiens individuels*

Suite à la construction d'une nouvelle version de METE'EAU intégrant l'objet « zone tampon » dans le jeu de cartes, trois tests d'entretiens individuels ont été réalisés afin de valider le choix des critères mobilisés dans la construction des cartes. Il s'agissait d'un représentant de l'Agence de l'eau Seine Normandie connaissant le travail autour des ZTHA mené par l'IRSTEA, d'un agriculteur et d'un représentant de syndicat d'eau. Ensuite, 32 entretiens ont été menés sur le territoire, se répartissant comme suit :

Tableau 1. Liste des acteurs interviewés en entretien individuel METE'EAU

Acteurs rencontrés	Structure	Nombre d'enquêtes menées	Double activité
Agriculteurs	/	20 + 1 testeur	1 agriculteur élu à la chambre d'agriculture 1 président de la coordination rurale
Autorités	Direction Départementale des Territoires de Seine-et-Marne	1	
	Agence de l'eau Seine-Normandie	1 testeur	
Elus	Représentant des collectivités : - Rampillon - Chateaubleau - Fontenailles - La Chapelle Rablais	4	1 maire élu à la communauté de commune et ancien agriculteur 1 représentant de la commune agriculteur
Syndicats	Syndicat d'eau potable	1 testeur	Le président est conseil municipal dans la commune de Nangis
	Syndicat de rus : - Syndicat du Ru d'Ancoeur - Syndicat du ru d'Yvron	2	1 président qui était agriculteur 1 président qui est agriculteur
Professionnels	Coopérative agricole ValFrance	1	
	Véolia	1	
	Sucrierie Lesaffre	1	
	Raffinerie Total	1	
Associations	Fédération de pêche de Seine-et-Marne	1	
	Fédération de chasse de Seine-et-Marne	1	Le président et le vice président sont agriculteurs

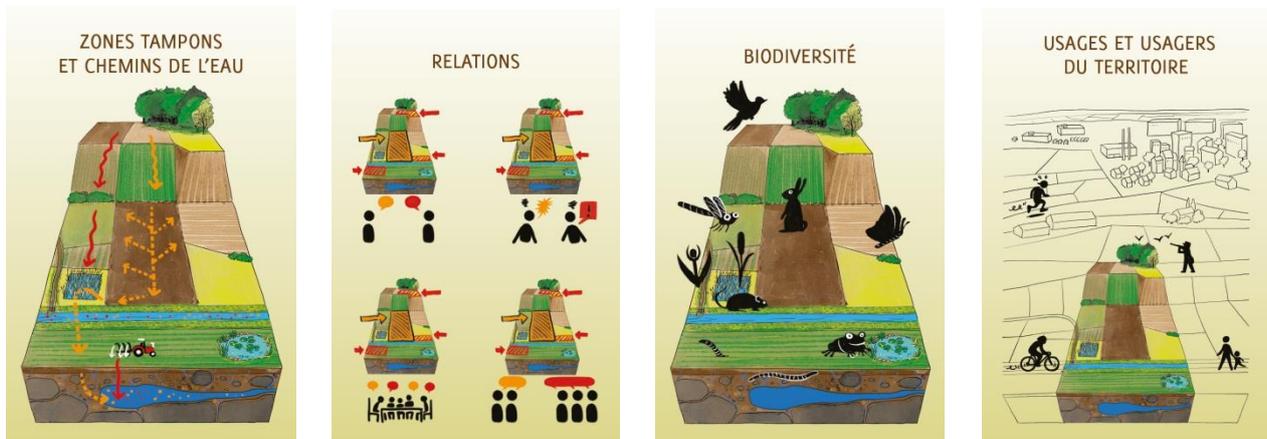
Les agriculteurs du territoire sont essentiellement inscrits dans un modèle agricole conventionnel. Deux agricultrices en maraichage biologiques sont tout de même présentes et l'une d'entre elle a été enquêtée. Seuls deux éleveurs ont été enquêtés, les autres agriculteurs étant des céréaliers.

Les entretiens se déroulaient en deux temps : à partir de la question initiale (« Lorsque je vous parle de zones tampons, à quoi cela renvoie pour vous ? »), les enquêtés sont invités à choisir trois cartes parmi l'ensemble des cartes posées devant eux, et à justifier leurs choix. Ensuite, ils sont invités à effectuer un second tirage de trois cartes supplémentaires. À la fin de l'entretien, il était demandé aux enquêtés d'exprimer leur appréciation vis-à-vis de ce format inhabituel d'entretien. Les réponses permettent d'identifier plusieurs éléments ayant pu faciliter ce travail initial de recueil de perceptions. Tout d'abord, les cartes permettent de traduire la diversité des représentations du réel selon les acteurs, puisqu'une même carte peut recueillir plusieurs discours, voire des discours contradictoires. Dans le cas où les acteurs ne trouveraient pas, dans l'ensemble des cartes exposées, une carte symbolisant une thématique ou une notion qu'ils souhaiteraient aborder, des cartes blanches pouvaient être choisies (cela n'a jamais été le cas). Selon certains enquêtés, s'appuyer sur des cartes permettrait d'être plus exhaustif qu'en entretien ouvert où l'on oublierait d'évoquer certains points. Ensuite, les tirages successifs permettent aux enquêtés de hiérarchiser, structurer eux-mêmes leurs discours, sans que cela ne soit induit par l'outil ou par l'enquêteur. Enfin, ils soulignent aussi la dimension ludique, conviviale de l'outil, un format peu ordinaire qui suscite une certaine curiosité.

❖ *L'atelier « regards croisés sur les zones tampons »*

Habituellement, les entretiens METE'EAU sur les aires d'alimentation de captage sont suivis d'une restitution auprès de l'ensemble des acteurs interrogés. Dans le cadre du projet Brie'eau, nous avons choisi de ne pas procéder à une présentation formelle de l'analyse des entretiens, mais plutôt de s'appuyer dessus pour construire un premier atelier participatif avec les acteurs. Cet atelier que nous avons intitulé « Regards croisés sur les zones tampons », nous a permis à la fois de restituer une partie des entretiens, tout en suscitant un partage de perceptions entre les différents acteurs. L'ambition était également de commencer à constituer un groupe pour la poursuite du projet Brie'eau et de mesurer les motivations et aspirations à s'engager dans un tel projet collectif. L'atelier a réuni 28 participants pendant une demi-journée, la plupart avaient été préalablement interrogés en entretien individuel, mais d'autres sont également venus, sollicités par l'association AQUI Brie :

Inspiré du « world café », le format d'animation de l'atelier avait pour but de faciliter la rencontre et les échanges entre acteurs qui n'ont pas l'habitude de se rencontrer, grâce à l'alternance entre prises de parole en petits groupes et moments de restitution collectifs. Sur chacune des quatre tables figurait une carte METE'EAU « revisitée » par rapport au jeu initial utilisé pour conduire les entretiens individuels. Ces cartes ont été retravaillées par une illustratrice professionnelle. Le choix s'est porté sur les cartes le plus souvent choisies lors des entretiens individuels (cartes 1, 2, 3), une nouvelle carte illustrait cependant une thématique qui nous paraissait importante pour que le diagnostic des perceptions soit le plus complet possible (carte 4 : relations). Chacune des cartes était associée à quelques extraits des entretiens individuels anonymes choisis pour susciter des réactions ou des questions au sein du groupe.



Les échanges en petits groupes ont facilité les prises de parole, notamment pour des individus n'ayant pas l'habitude de s'exprimer en public et ayant tendance à déléguer la parole à d'autres. L'animation, qui ne se voulait pas trop interventionniste, a conduit les groupes à prendre eux-mêmes en charge l'organisation de leurs discussions, la régulation des prises de parole et la restitution de leurs échanges. Le parti pris était effectivement que les participants expérimentent eux-mêmes l'animation de leurs discussions afin de commencer à apprendre à former un collectif débattant. Cet exercice n'a cependant pas toujours été simple pour les participants jouant ce rôle d'animateurs, qui consistait principalement à s'assurer que tout le monde participe aux échanges et à synthétiser les discussions.

Tableau 2. Liste des acteurs présents à l'atelier « Regards croisés sur les zones tampons »

ACTEURS	COMMUNE / STRUCTURE	FONCTION	DOUBLE ACTIVITE
Agriculteurs (10)	Maison-Rouge		
	La-Croix-en-Brie		
	Fontains		
	Maison-Rouge (maraîchère bio)		
	Vanvillé		Conseiller munic.
	Fontains		
	La-Chapelle-Gauthier		
	Maison-Rouge (bientôt installé)		
	Nangis		
	Vanvillé (retraité)		
Acteurs des filières agricoles (3)	Chambre Agriculture 77	Chargé études agronomie-environ.	
	Chambre Agriculture 77	Responsable des actions sur les AAC	
	Coopérative Val France	Technicien	
Industriels (2)	AZIN : Association de la zone industrielle de Nangis	Président	Directeur Macocco (transformation produits verriers)
	Sucrerie Lesaffre frères		
Gestionnaires d'infrastructures (1)	Direction Principale des Routes 77	Responsable environnement	
Collectivités (6)	Ville de Nangis	Technicien eau et assainissement	
	Ville de Nangis	Conseiller municipal	
	Ville de Chateaubleau	Maire	Agriculteur
	Ville de Rampillon	Adjoint	
	Syndicat ru d'Ancoeur	Vice-Président	Agriculteur
	Ville de Grandpuits Bailly Carrois	Adjointe	
	SIVOM Mormant		Conseillère mun. Fontenailles
Services de l'Etat (2)	DDT 77	Technicien police de l'eau	
	DDT 77	Chef Unité Milieu Aquatique et Prélèvement	
Autres acteurs de l'eau (1)	Véolia Eau Melun	Actions pour AAC Fosse de Melun	
Associations (2)	Fédé de chasse 77	Technicien	
	AQUI Brie	Animatrice agricole	

3.2 Quelles perceptions révélées ?

Les enseignements issus de l'analyse des entretiens individuels et de ce premier atelier sont présentés en se focalisant principalement sur les acteurs du monde agricole, qui sont les acteurs cibles majoritaires du projet. Les entretiens révèlent que le territoire est principalement appréhendé à travers sa valeur marchande, en tant que support de production. Dans les pratiques et discours d'une majorité d'entre eux domine la valeur du progrès technique pour maîtriser une nature hostile et dangereuse si elle n'est pas transformée par l'homme. Les valeurs productives et marchandes ont façonné les pratiques agricoles et de manière indirecte le paysage du territoire, certains agriculteurs reconnaissant eux-mêmes que celui-ci a des allures de « désert ». Ce système de valeurs se décline à travers les différents objets que sont l'eau, la biodiversité et les zones tampons.

❖ *L'eau et sa circulation sur le territoire*

L'importance de la maîtrise des chemins de l'eau sur ce territoire et du réseau de drainage permettant « d'évacuer » l'eau le plus vite possible est patente. Le réseau de drainage revêt même de ce fait une valeur patrimoniale. L'eau, en tant qu'élément de nature, est avant tout appréhendée à travers son caractère dangereux. Ce qui est attendu, c'est une eau maîtrisée, canalisée, drainée pour être évacuée le plus vite possible ; en contrepoint, toute autre forme d'eau ou de milieux aquatiques « sauvages » est perçue négativement au travers des risques associés : inondations, maladies et mort véhiculées par les marais. Les ouvrages hydrauliques construits par l'homme, et notamment le réseau de drainage sont donc porteurs de toute la valeur accordée à l'ingénierie technique au sens du génie rural qui a permis de façonner le territoire et de fonder sa valeur économique en offrant les conditions d'une agriculture intensive. Le réseau de drainage a même une valeur patrimoniale forte, il apparaît comme un legs, un héritage des générations précédentes qu'il s'agit de conserver.

❖ *La biodiversité*

Ce système de valeur s'applique également à la nature et la biodiversité. Pour la plupart des agriculteurs interrogés, la « vraie » nature est celle qui a été ordonnée, domestiquée par l'homme, pour répondre à des visées utilitaristes. La nature sauvage est quant à elle non désirable, perçue comme dangereuse pour l'homme et concurrente de la nature souhaitée : les espèces « nuisibles » sont opposées à celles jugées « utiles ». Lorsqu'ils évoquent la biodiversité de leur territoire, la plupart d'entre eux se réfèrent au petit gibier, beaucoup d'agriculteurs étant chasseurs ou organisateurs de chasse.

❖ *Les zones tampons*

Il existe une méconnaissance du terme « zone tampon » notamment chez les agriculteurs qui se centrent souvent sur les bandes enherbées dans leur aspect réglementaire, ce qui a pu limiter les échanges. Les zones tampons sont majoritairement vues comme des espaces contraignants, consommateurs de foncier agricole, remettant en question la fonction productrice des espaces agricoles. L'implantation de zones tampons, au cœur de ce projet, est associée à un risque de dévalorisation économique (perte de surfaces sur ce territoire agricole proche de Paris et soumis à de nouvelles pressions et demandes, contraintes environnementales sur des activités agricoles productives) et à des conséquences négatives sur les cultures en place (développement d'adventices, parcelles « sales », racines qui endommagent les réseaux de drainage, prolifération de « nuisibles »). De manière plus symbolique, les zones tampons sont associées à cette nature « sauvage » non souhaitée. De plus, il s'agit d'un objet à haute valeur politique, puisqu'elles contribueraient à donner une dimension matérielle aux eaux de drainage et à leur impact sur la qualité de la nappe. Les pollutions jusque-là diffuses deviendraient donc davantage visibles à travers ces aménagements qui pourraient alors avoir un rôle de publicisation du problème. Ce frein avait déjà été identifié lors d'une première expérimentation de zones tampons humides artificielles sur ce territoire (Tournebize et al. 2012).

3.3 Premières dynamiques d'apprentissage repérables lors de l'atelier collectif

S'il existe bien un référentiel dominant – celui des agriculteurs - caractérisé par une disjonction radicale entre l'homme et la nature, certains acteurs du territoire (usagers, acteurs associatifs, représentants de collectivités ou acteurs institutionnels chargés de la gestion de l'eau potable) se montrent plus enclins à attribuer à l'eau, à la biodiversité et aux éléments paysagers une valeur intrinsèque plutôt qu'une valeur

d'usage. En contradiction avec une vision productiviste du territoire, ces « acteurs d'environnement » (Mermet et al., 2005) répondent davantage à une demande sociale grandissante de protection de l'environnement et d'« écologisation » de l'agriculture. Si cette demande s'exprime encore peu localement et vient davantage de l'extérieur, on perçoit néanmoins à travers les entretiens et le premier atelier des conflits latents entre agriculteurs et nouveaux habitants, provenant principalement de centres urbains et venus s'installer « à la campagne ». Cette tension engage des valeurs contradictoires associées à un même territoire : valeur productive d'un côté, valeur liée à l'environnement, au cadre de vie, aux loisirs voire à la contemplation d'un autre. Pour autant, il ne s'agit pas de dresser un portrait figé des représentations et systèmes de valeurs propres aux agriculteurs interrogés, puisqu'il existe en réalité une diversité de profils, liés à des expériences et des sensibilités différentes.

Le premier atelier a justement permis d'ouvrir un espace de rencontre entre acteurs, faisant émerger aussi bien des divergences que des perceptions communes. L'ensemble des personnes présentes s'accordent par exemple sur le constat d'un territoire fortement façonné par l'homme, en particulier pour et par le développement de l'agriculture. L'observation de l'atelier et l'analyse des échanges, enregistrés et retranscrits, permettent également d'identifier des prémisses d'apprentissages collectifs.

L'atelier a effectivement pu contribuer à une meilleure interconnaissance d'acteurs venant d'horizons hétérogènes et ayant peu l'habitude de se rencontrer et d'échanger sur ces enjeux. Les échanges entre industriels et agriculteurs conduisent par exemple ces derniers à reconnaître qu'il existe finalement une similarité de leurs objectifs et contraintes (notamment économiques), et qu'ils ne sont pas les seuls à devoir répondre à des réglementations environnementales.

Il est également à noter que la diversité des profils d'agriculteurs s'avère particulièrement bénéfique pour des apprentissages mutuels, les arguments avancés par les pairs étant bien souvent reçus de manière plus légitimes que ceux avancés par un acteur institutionnel ou un chercheur. L'apport principal de cet atelier est sans doute la prise de conscience qu'il existe une diversité de zones tampons, qui n'ont pas été réduites uniquement aux bandes enherbées (contrairement à ce qui s'était passé lors de la plupart des entretiens individuels), grâce aux apports de connaissances de certains agriculteurs. Il s'agit notamment de ceux engagés dans l'expérimentation de zone tampon humide artificielle de Rampillon dès 2010, et qui, au cours de l'atelier, ont défendu devant les plus réticents le rôle épurateur des zones tampons.

On repère enfin des dynamiques naissantes de coopération entre acteurs. C'est le cas lors d'une discussion sur les usagers à qui pourrait bénéficier la mise en œuvre de zones tampons sur le territoire. Un représentant de la Fédération de chasse affirme son intérêt pour de tels aménagements, s'il existe un gain effectif sur le maintien d'habitats pour le petit gibier. Conscient des réticences des agriculteurs vis-à-vis des questions de coût d'installation et d'entretien, il laisse la porte ouverte à un soutien économique.

La première phase de la démarche participative du projet Brie'eau a donc ouvert un espace de rencontre, d'échange de représentations et de connaissances entre acteurs d'horizons divers et pourtant concernés par une même question. Les enseignements du premier atelier et en particulier les dynamiques d'apprentissage qu'on y observe permettent d'envisager de manière optimiste l'engagement des acteurs pour la suite de la démarche.

4 (Re)construction d'un outil participatif de prospective territoriale

4.1 La démarche Co-click'eau¹

Co-click'eau est une démarche conçue par l'INRA dans le cadre de l'action 21 du plan Ecophyto pilotée par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. Elle vise à accompagner les acteurs d'Aires d'Alimentation de Captage (AAC) dans la co-construction d'un programme d'actions assurant une diminution des pressions agricoles sur la ressource en eau (Figure 7). Cette démarche généralement réalisée à la fin d'un diagnostic des pressions agricoles ou d'une évaluation d'un précédent plan d'actions aboutit à la rédaction d'un projet de territoire fédérateur et adapté au contexte local. Elle facilite également l'émergence

¹ Pour plus d'informations, les guides de la démarche et de l'outil sont en ligne sur le site <http://coclickeau.webistem.com/bac/>. L'INRA propose également des formations et un accompagnement des animateurs Co-click'eau (contacts : <mailto:mathilde.bonifazi@inra.fr> et <mailto:laurence.guichard@inra.fr>).

ou le renforcement de dynamiques collectives.

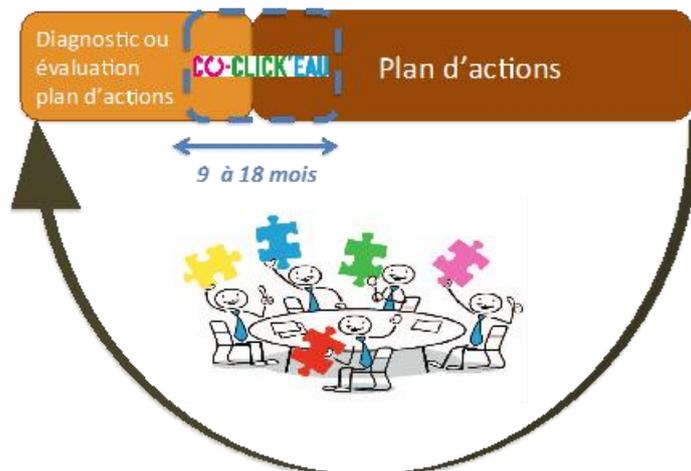


Figure 7. Positionnement de la démarche Co-Click'eau dans un programme de protection de la ressource en eau

Lors de Co-click'eau, deux grandes étapes sont proposées aux acteurs de l'AAC et animées par un animateur local (Figure 8). Il s'agit d'abord de partager le diagnostic des pressions agricoles et réfléchir aux alternatives agronomiques possibles. Ces activités mobilisent des agriculteurs et/ou des agronomes qui travaillent localement. Dans un second temps, une réflexion à l'échelle du territoire est menée par des acteurs porteurs d'enjeux (agriculteurs, coopératives, agences de l'eau, DDT, élus locaux,...). Il s'agit à ce stade de définir des objectifs de résultat et une stratégie sur lesquels s'appuyer pour rédiger le futur plan d'actions. Pour y arriver, différents scénarios prospectifs sont explorés grâce à un outil de simulation propre à la démarche (fonctionnement par optimisation sous contraintes).

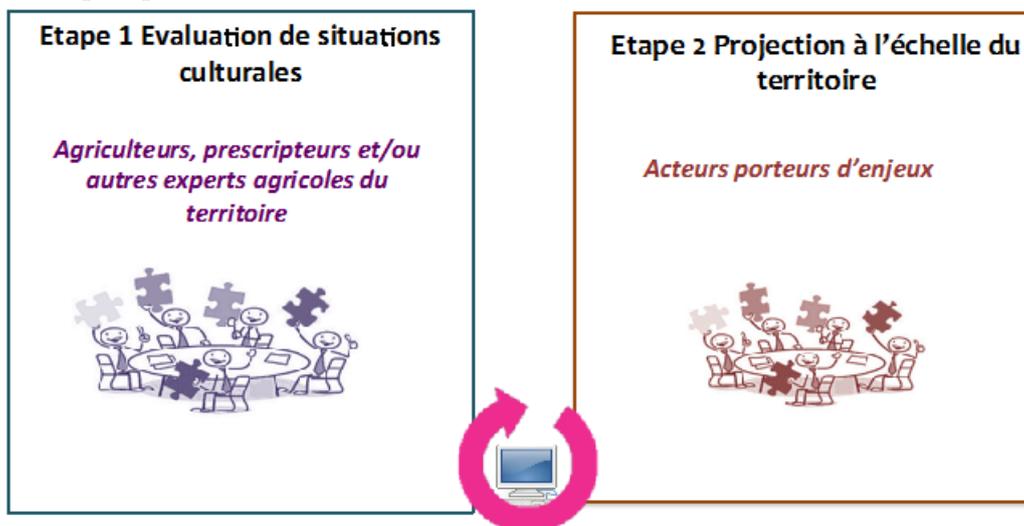


Figure 8. Etapes de mise en œuvre de l'outil Co-Click'Eau

Les premiers ateliers de la phase 1 s'articulent autour de la co-construction de fiches, qui synthétisent des itinéraires techniques dans des situations culturelles données (culture dans une rotation et un milieu pédoclimatique donnés). Les pratiques décrites sont celles mises en œuvre sur l'AAC et celles à potentiellement développer pour améliorer la qualité de l'eau. On classe ces itinéraires techniques dans différentes catégories appelées « modes de conduite » intensif, raisonné, économe et agriculture biologique. Des indicateurs de pratique ou d'émissions de polluants (IFT, reliquat début drainage...) et des indicateurs de performances économiques et sociales (marge, temps de travail...) sont choisis collectivement pour évaluer ces itinéraires techniques. L'animateur calcule ces indicateurs et formalise les résultats sous la forme d'un tableau Excel appelé matrice technique (exemple en tableau 3). A ce stade, le collectif doit également caractériser le scénario actuel soit l'assolement de l'AAC détaillé par cultures, modes de conduite et milieux pédoclimatiques. L'ensemble de ces données est importé par l'animateur dans le simulateur.

Tableau 3. Exemple de structure de matrice technique

Milieux	Cultures (ou occupation du sol)	Modes de conduite	rendement	marge	IFT	...
Milieu 1	Blé	Intensif				
Milieu 1	Blé	Raisonné				
Milieu 1	Blé	Econome				
Milieu 1	Blé	AB				
Milieu 1	Orge	Intensif				
Milieu 1	Orge	Raisonné				
Milieu 1	Orge	Econome				
Milieu 1	Orge	AB				
...				

Valeurs d’indicateurs à renseigner par l’utilisateur

Lors de la 2nd étape, le collectif s’appuie sur l’outil de simulation pour construire des scénarios prospectifs à l’échelle du territoire (Figure 9). Chaque scénario correspond à un jeu d’objectifs définis par un ou des acteurs locaux :

- un objectif principal qui porte sur l’optimisation (maximisation ou minimisation) d’un des indicateurs de la matrice (exemple : maximiser la marge brute du territoire) ;
- d’autres objectifs peuvent concerner d’autres indicateurs (exemple : l’IFT du territoire ne dépasse pas telle valeur), des surfaces (exemple : la surface conduite en Bio doit être comprise entre x et y hectares) et des niveaux de production (exemple : le volume collecté de telle culture est au moins égal à telle valeur).

Le simulateur propose un assolement qui correspond à la combinaison optimale de cultures et modes de conduite pour répondre (de façon optimale) aux objectifs fixés en fonction des données de la matrice technique. Les performances de chaque scénario sont données par la moyenne des performances élémentaires de chaque mode de conduite, pondérées par la surface qui leur est affectée. Ces résultats sont comparés aux performances du territoire actuel et font l’objet de discussions (faisabilités technico-économiques, acceptabilités par les acteurs...).



Figure 9. Discussion autour des résultats des scénarios issus de Co-Click’Eau

4.2 Adaptation de Co-Click’Eau par intégration des zones tampons

❖ Intégration des zones tampons dans l’outil

L’outil considère 4 types de polluants : les produits phytosanitaires, l’azote principalement sous forme nitrate, les matières en suspension et le phosphore. Il est fait l’hypothèse que le phosphore, lors de son transfert du sol dans l’eau, se comporte comme les matières en suspension (MES), du fait de son adsorption

favorisée sur la phase solide. Les modes de transferts sont donc communs et par conséquent, les moyens de lutte contre ces polluants sont identiques. Le contexte pédo-climatique conditionne les modes de transferts des polluants sur les parcelles ou au niveau de captages. La texture du sol (argile, sableuse, limoneuse) influence la répartition des écoulements hydriques sur le milieu.

Les zones tampons (ZT) sont intégrées dans l'outil comme une nouvelle forme d'occupation du sol et sont par conséquent ajoutées dans la matrice technique au même titre que les cultures. Ces aménagements peuvent ainsi remplacer des surfaces cultivées dans les assolements des scénarios. On décide dans le cadre du projet de se focaliser sur 4 ZT: l'utilisateur pourra ajouter dans ces scénarios des bandes enherbées, des haies, des ripisylves et des Zones Tampons Humides Artificielles (ZTHA). Contrairement aux cultures, seuls un ou deux modes de conduite sont proposés. Ils correspondent à des façons différentes d'entretenir les ZT.

Tableau 4. Exemple de structure de matrice avec zone tampon

Milieu	Culture (ou occupation du sol)	Mode de conduite	indicateur 1	indicateur 2	indicateur3	...
Milieu 1	Blé	Intensif				
Milieu 1	Blé	Raisonné				
Milieu 1	Blé	Econome				
Milieu 1	Blé	AB				
Milieu 1	ZTHA	Intensif				
Milieu 1	ZTHA	Econome				
Milieu 1	bandes enherbées	Intensif				
Milieu 1	bandes enherbées	Econome				
...				

Le choix du type de ZT se faisant pour partie en fonction des écoulements possibles (figure 6), on propose d'affiner les zonages Co-click'eau avec ce nouveau critère de partage des écoulements hydrologiques. Pour chaque milieu, il faut donc préciser la part d'infiltration, drainage, ruissellement et/ou écoulement de sub-surface (Figure 10).

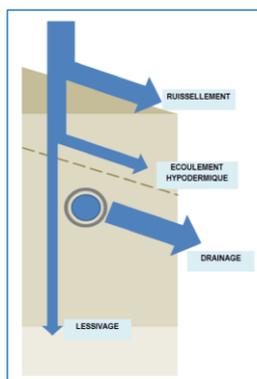


Figure 10. Schéma des différents modes de circulation de l'eau (source Arvalis)

Tableau 5. Exemple de zonage prenant en compte l'hydrologie d'un territoire

	contexte pédoclimatique 1	contexte pédoclimatique 2	contexte pédoclimatique 3
drainage	Milieu Co-click'eau 1 : 50% du territoire	Milieu Co-click'eau 3 : 20% du territoire	
lessivage et écoulement sub-surface	Milieu Co-click'eau 2 : 10% du territoire		Milieu Co-click'eau 4 : 20% du territoire

Pour évaluer l'impact des ZT dans des scénarios prospectifs, des indicateurs sont conseillés.

Comme pour les cultures, l'indicateur temps de travail est calculé. Il comprend les étapes d'entretien annuel sur le site d'une ZT (hors temps d'attelage/dételage et déplacement des machines agricoles jusqu'au site, exemple en Figure 11).

Le coût annuel d'entretien peut également être pris en compte dans la matrice via l'indicateur marge. Les valeurs proposées sont négatives puisqu'aucune valorisation économique des ZT n'est a priori possible. Les coûts d'installation ne sont pas pris en compte dans ce calcul.

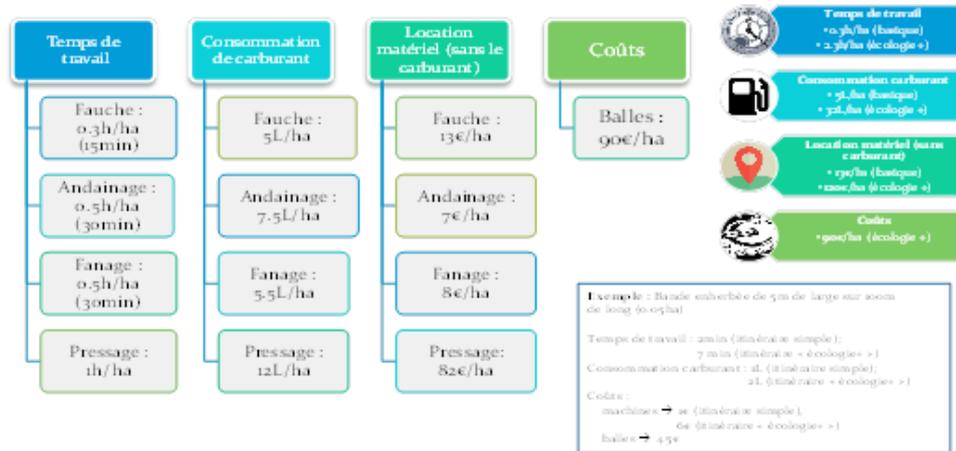


Figure 11. Exemple d'estimation des coûts d'entretien et du temps de travail de ZT. Cas de la bande enherbée.

Les effets des ZT sur les pollutions diffuses sont aussi à considérer. Plusieurs indicateurs qualitatifs appelés notes environnementales sont proposés. Pour des raisons techniques (indicateurs non exprimés à l'hectare), ces indicateurs ne sont pas inclus dans la matrice. Ils sont calculés par l'utilisateur après chaque simulation de scénario à partir de l'assolement du territoire simulé. Pour un type de polluant et sur un milieu donné, une note est calculée en fonction (exemple en Figure 12) :

- du niveau de pression des pratiques agricoles estimé par exemple via l'IFT pour les pesticides ou le Reliquat Début Drainage pour les nitrates,
- de l'efficience des ZT choisies exprimée en taux d'abattement de flux de pesticides ou de nitrate.

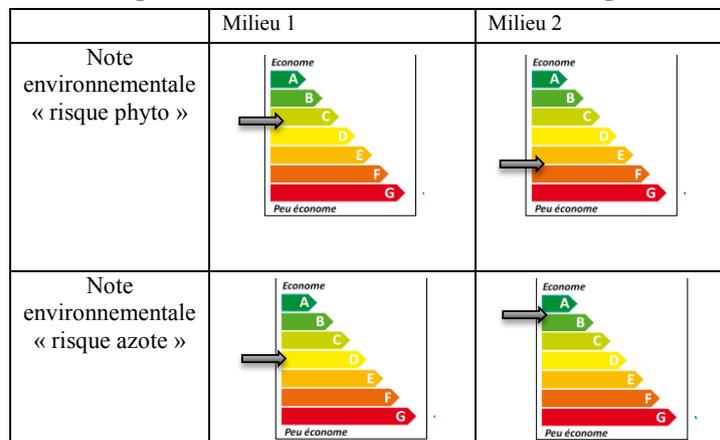


Figure 12. Exemple de résultats de notes environnementales

Les taux d'abattement sont des pourcentages de réduction de flux d'un polluant. Pour une substance donnée, ils sont fonction du type de ZT installées (haie, ZTHA, etc.) et de leur dimensionnement (exemple en Figure 13).

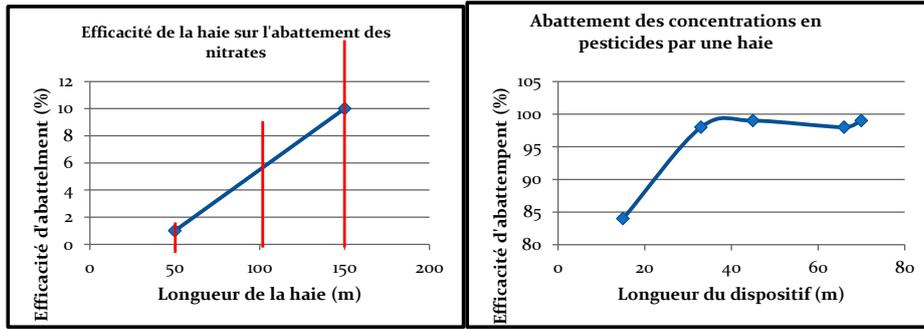


Figure 13. Exemple de fonction reliant taux d'abattement de flux de polluant et dimensionnement de zone tampon. Cas de la haie et des pollutions nitrates (a) et pesticides (b)

Plusieurs méthodes d'agrégation des indicateurs de pressions/pratiques agricole et du taux d'abattement des ZT sont en cours d'étude pour le calcul de ces notes environnementales. Nous ne développerons pas dans ce rapport les différentes possibilités envisagées.

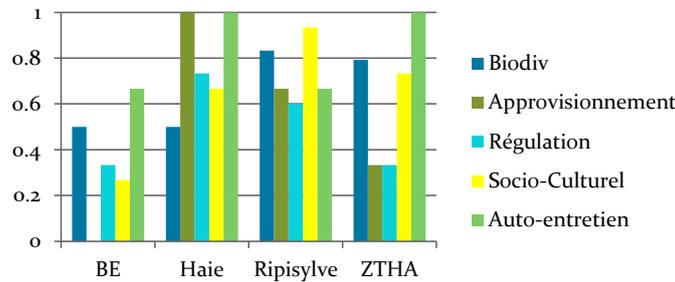


Figure 14. Synthèse des notes «services écosystémique » par service et type de zones tampons

Un dernier indicateur qualitatif est proposé pour mettre en avant les services écosystémiques fournis par chaque type de ZT. Il s'agit d'un indice de « fourniture de services écosystémiques », qui repose sur la description à dire d'experts des services de biodiversité, approvisionnement (production de bois), régulation (qualité eau/air, érosion, coupe vent, pollinisation), socio-culturel (paysage, pédagogique, chasse/pêche, comestible) et auto-entretien des ZT. Pour chaque ZT, une note de 0 à 1 par service est proposée, 0 étant l'absence totale de fourniture de ce service et 1 la fourniture optimale (Figure 14). Cette évaluation est fonction des caractéristiques intrinsèques de chaque ZT et est donc définie indépendamment de leur dimensionnement et de leur situation géographique. Une représentation sous forme de graphique radar pour chaque type de ZT appuie la caractérisation des services apportés (Figure 15).

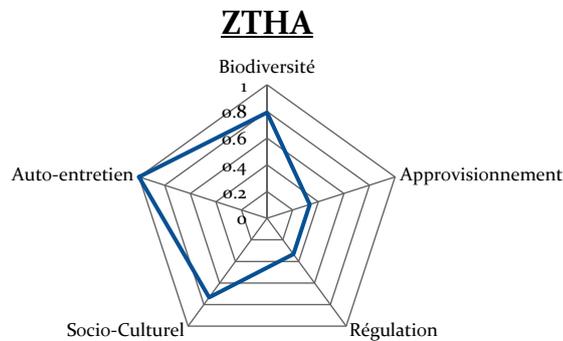


Figure 15. Exemple d'évaluation des services écosystémiques fournis par une ZT. Cas de la ZTHA.

❖ *Intégration dans la démarche*

Quelques modifications des étapes classiques de la démarche sont nécessaires pour aborder la question des ZT. Des outils ont été conçus pour guider les participants dans cette réflexion.

Lors de la première phase, en fonction du zonage pédoclimatique et hydrogéologique et de la nature des pollutions présentes sur chaque zone, les utilisateurs doivent identifier quels types de ZT pourraient être mises en place. Pour ce faire, nous avons construit un arbre d'aide à la décision (Figure 16).

Une fois ce premier choix de ZT réalisé, l'animateur doit renseigner les valeurs des indicateurs de la matrice associés à ces aménagements. Quelques indicateurs sont proposés et précalculés. Ces valeurs sont présentées au verso de l'arbre de décision. Le détail des calculs (formules et hypothèses) est explicité dans un livret technique.

Après avoir complété la matrice, les acteurs doivent décrire leur territoire actuel : quels assolements de cultures et quelles surfaces de ZT par zone et mode de conduite ? Il faut donc à partir de la bibliographie disponible et/ou à dire d'experts estimer les surfaces en ZTHA, bandes enherbées, haies et ripisylves. Les indicateurs, dont les notes environnementales, sont calculés à partir de cet assolement. La situation de référence est ainsi caractérisée.

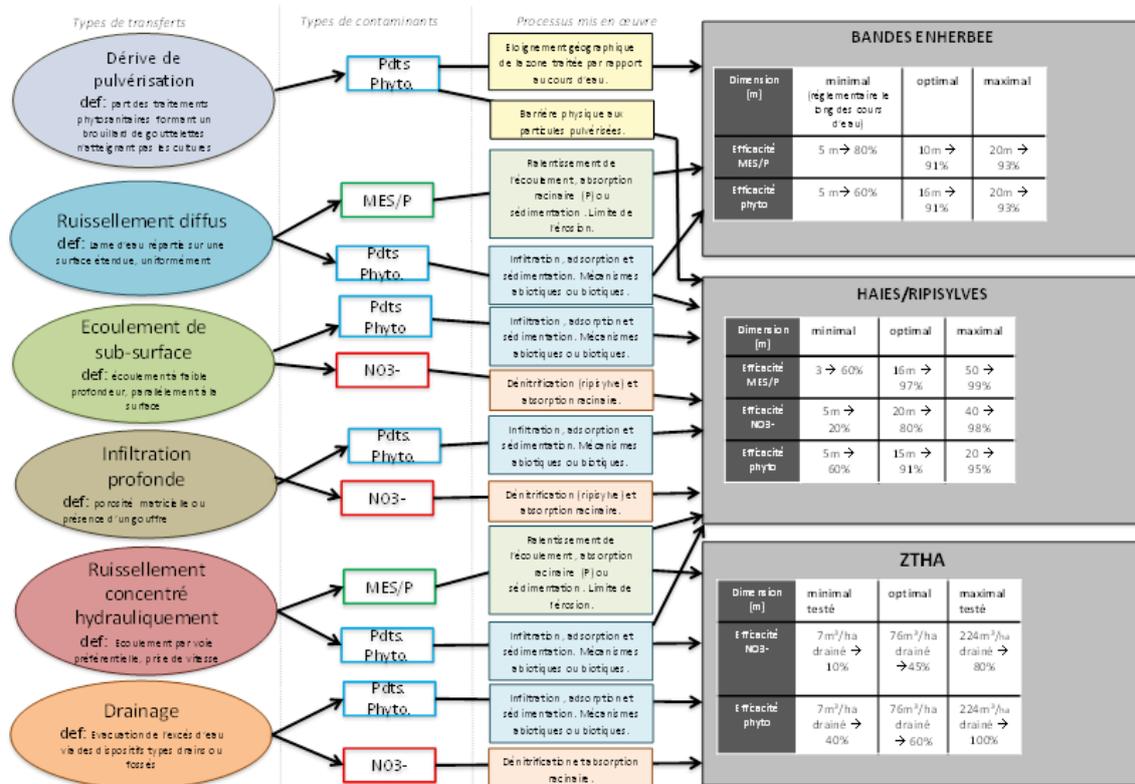


Figure 16. Arbre de décision développé dans l'outil Co-Click'Eau intégrant les zones tampons

La phase 2 de la démarche peut alors débuter. Des scénarios prospectifs sont imaginés par le collectif. Si il souhaite discuter de la mise en place de ZT sur leur territoire, il leur faut réfléchir à quelles ZT aménager parmi celles pré-identifiées lors de la construction de la matrice. Pour accompagner les acteurs, l'arbre de décision peut être de nouveau utilisé. En effet, on trouve sur ce document des taux d'abattement de nitrate et de produits phytosanitaires par ZT en fonction de dimensionnements types ainsi que des estimations en termes d'impacts économiques (Figure 17). Pour affiner le choix des ZT, il est également possible de mobiliser l'évaluation de ces aménagements en termes de services écosystémiques, qui est détaillée dans le livret technique. Plusieurs scénarios peuvent être testés avec diverses combinaisons et surfaces de ZT. Pour chaque scénario, les notes environnementales sont calculées à l'aide d'une feuille de calculs préremplie. La faisabilité des changements de pratiques et des aménagements projetés est discutée et orientera la définition d'actions futures.

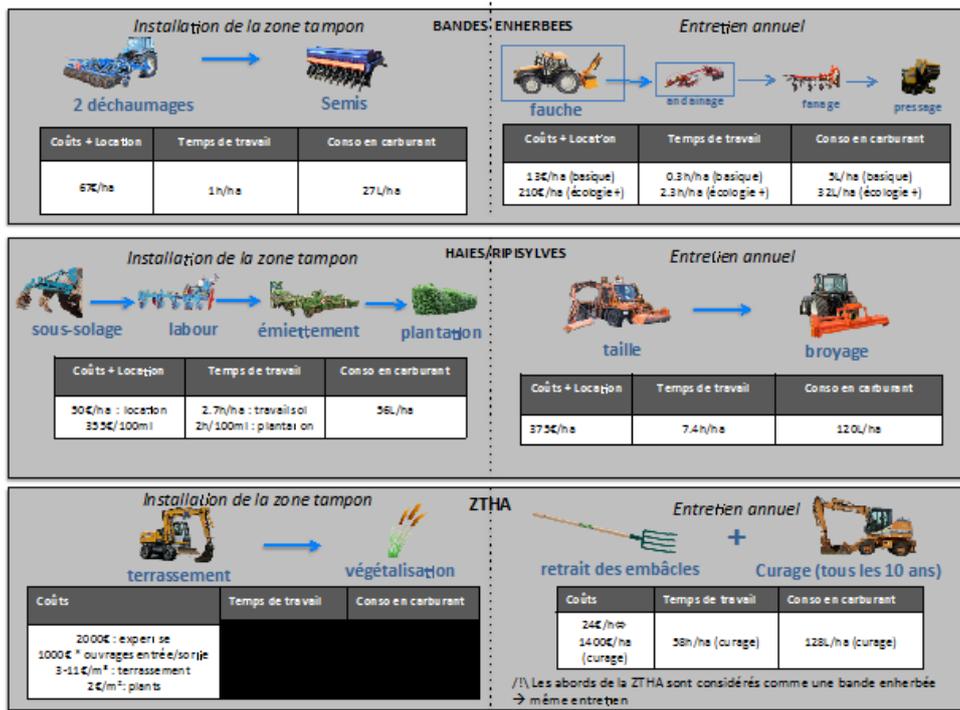


Figure 17. Estimations technico-économiques au verso de l'arbre de décision

Nous proposons ainsi une version suivant une nouvelle démarche prenant en compte dans les scénarios de discussion toujours les changements de systèmes/pratiques mais aussi les aménagements paysagers dans la réduction du risque de transfert (Figure 18). Cette version de Co-Click'Eau intégrant les ZT sera testée durant la période 2018-2019 sur le secteur de Nangis, sur lequel s'appuie le projet Brie'Eau.

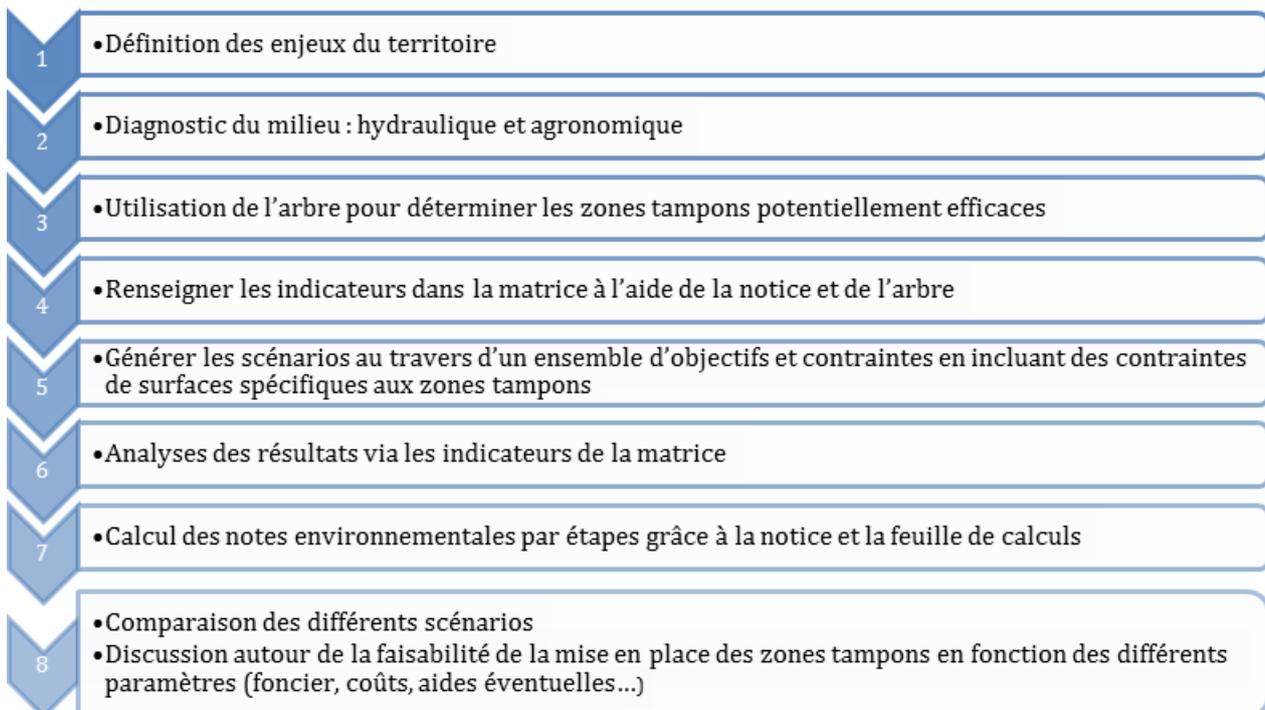


Figure 18. Synthèse des différentes étapes de la démarche intégrant la problématique ZT dans la démarche Co-Click'Eau

5 Conclusions et perspective

La volonté du groupe pilote du projet Brie'eau est d'adapter les outils de dialogue mobilisés à la problématique du projet mais aussi au contexte local, en étant à l'écoute des demandes exprimées par les acteurs mobilisés. Ainsi, lors du premier atelier a été exprimée une forte demande de rencontre sur le terrain pour échanger autour des zones tampons et mieux comprendre leur fonctionnement. Il est en effet ressorti des discussions que les recherches et les connaissances construites par les scientifiques de l'Irstea sur les zones tampons étaient peu partagées ou peu accessibles et compréhensibles. Prenant acte de cette demande, une rencontre autour de la zone tampon humide artificielle de Rampillon est ainsi programmée début décembre pour partager les connaissances sur cet objet, mais aussi les recherches en cours et les incertitudes des scientifiques sur cette innovation qui pose encore de nombreuses questions. Ce partage de connaissance sur les zones tampons apparaît effectivement comme une étape essentielle avant les ateliers de prospective (Co-Click'eau) au cours desquels les participants auront à débattre de scénarios de territoire intégrant des zones tampons.

Enfin, du point de vue du questionnement scientifique sur ce processus de participation, le travail postdoctoral dans le cadre de ce projet propose une évaluation de sa portée ou de ses « effets ». La question des effets de dispositifs participatifs a fait l'objet de nombreux travaux dans les recherches en sciences sociales sur la participation. Faisant un bilan de celles-ci, Loïc Blondiaux et Jean-Michel Fourniau (2011) relèvent trois types d'effets identifiés dans les recherches : « l'impact sur la décision » (effets politiques ou effets sur l'action publique), « la transformation des individus » (effets sur les acteurs de la participation), « les effets structurels [...] c'est-à-dire les changements qui affectent les rapports de force entre groupes et les représentations sociales d'un problème » (effets culturels). Dans le cadre de ce travail postdoctoral, nous avons choisi de cibler spécifiquement les effets sur les acteurs, par le recours à la notion d'apprentissage. Qu'apprennent-ils et comment apprennent-ils au cours de cette expérience de participation ? Cette problématique se décline en plusieurs hypothèses. La première porte sur la diversité des apprenants : cette expérience pourrait effectivement conduire à des apprentissages chez les acteurs mobilisés dans le dispositif de participation comme chez les chercheurs impliqués dans ce projet et pour qui ce processus constitue parfois une première expérience participative concernant leurs objets de recherche. La seconde hypothèse concerne la nature de ces apprentissages, qu'on peut préalablement distinguer en trois types : des apprentissages cognitifs (savoirs relatifs aux enjeux de l'eau, de la biodiversité ; savoirs techniques sur les zones tampons, les pratiques agricoles ; savoirs sur les autres, les acteurs du territoire), des apprentissages politiques, relationnels ou communicationnels (prendre la parole en public, argumenter, monter en généralité, animer une discussion collective, gérer une négociation conflictuelle, acquérir une capacité d'écoute, etc.), et enfin des apprentissages organisationnels (construction d'actions collectives ou de nouvelles formes de discussion sur le territoire). La troisième hypothèse concerne les modalités de ces apprentissages : « comment on apprend ? », ou encore « qu'est-ce qui a pu faciliter ces apprentissages » ? On s'intéresse ici aux vertus « pédagogiques » des outils mobilisés. Certains outils sont-ils particulièrement facilitateurs pour la construction de certains types de savoirs ? On peut par exemple faire l'hypothèse que les ateliers Co-Click'Eau conduiront davantage à la construction de savoirs et de compétences techniques, tandis que le jeu de rôle, en tant que démarche de médiation entre acteurs, est davantage susceptible de faciliter des apprentissages politiques, relationnels et communicationnels. Pour rendre réellement compte des dynamiques d'apprentissage, on peut effectivement avoir pour ambition de « découper les apprentissages attendus de façon à les rendre plus explicites et pouvoir les mettre en regard des phases effectives du processus » (Daré et al., 2010, p.246). D'un point de vue méthodologique, le repérage des dynamiques d'apprentissages à l'œuvre au cours de cette expérience fait appel à une approche qualitative de type ethnographique, mêlant observation participante et entretiens semi-directifs avec la diversité des acteurs impliqués. L'attention se porte également sur l'organisation de debriefing à l'issue des ateliers, orientés vers l'évaluation des apprentissages avec les acteurs et de manière collective.

Bibliographie

- Arrighi A., Barataud F., 2016, « Implanter des zones tampons sur un territoire ? Construction d'un outil adapté de recueil des perceptions des acteurs sur cette question », PIREN-Seine, rapport 2016.
- Barataud F., Arrighi A., Durpoix A., 2015, « Mettre cartes sur table et parler de son territoire de l'eau : un (en)jeu pour les acteurs ? », Vertigo, n°153, en ligne : <http://vertigo.revues.org/16766>.
- Barataud F., M. Benoit, P. Beguin, A. Havet, M. Le Bail, P. Martin, A. Mathieu R. Reau, B. Remy, L. Vial-Coutarel, 2014. Accompagner les acteurs dans des démarches de protection de la ressource en eau. Analyse d'éléments clés et moyens mis à disposition. Rapport ONEMA-INRA
- Blondiaux L., Fourniau J.-M., 2011, « Un bilan des recherches sur la participation du public en démocratie : beaucoup de bruit pour rien ? » Participations, n°1, vol.1, p. 8-35.
- Bourgeois M. et al., 2015, « Un dialogue territorial innovant pour contribuer à la réduction des pollutions diffuses au niveau d'un territoire », Sciences Eaux & Territoires, n° 17, vol. 2, pp. 58-61.
- Brix H. (1997). Do macrophytes play a role in constructed treatment wetlands? *Water Science and Technology*, 35, 11-17.
- Daré et al., 2010, « Chapitre 9. Apprentissage des interdépendances et des dynamiques », in M. Étienne (dir.), *La modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable*, Éditions Quae, Versailles, pp. 223-250.
- Dionnet M., 2008, « Les Jeux de Rôles : Concepts clés et perspectives pour la gestion de l'eau », LISODE, en ligne : <http://www.lisode.com/nos-publications/>.
- Gisclard M. et al., 2015, « Co-click'eau : une démarche d'intermédiation pour la construction d'une action collective locale ? », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 23, pp. 3-13.
- Gregoire C., Elsaesser D., Huguenot D., Lange J., Lebeau T., Merli A., Mose R., Passeport E., Payraudeau S., Schütz T., Schulz R., Tapia-Padilla G., Tournebize J., Trevisan M. & Wanko A. (2008). Review: Mitigation of agricultural nonpoint-source pesticide pollution in artificial wetland ecosystems. *Environmental Chemistry Letters*.
- Hammer D.A. & Knight R.L. (1994). Designing constructed wetlands for nitrogen removal. *Water Science and Technology*, 29.
- Jenkins G.A. & Greenway M. (2005). The hydraulic efficiency of fringing versus banded vegetation in constructed wetlands. *Ecological Engineering*, 25, 61-72.
- Kadlec R.H. (1994). Wetlands for water polishing: free water surface wetlands. In: *Global wetlands: old world and new* (ed. Mitsch WJ). Elsevier Amsterdam, pp. 335-349.
- Kadlec R.H. (2005). Nitrogen farming for pollution control. *Journal of Environmental Science and Health Part a-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, 40, 1307-1330.
- Mander U. and J. Tournebize, 2014. Riparian Buffer Zones: Functions and Dimensioning. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09304-0>.
- Moore M.T., Cooper C.M., Smith S., Cullum R.F., Knight S.S., Locke M.A. & Bennett E.R. (2007). Diazinon mitigation in constructed Wetlands: Influence of vegetation. *Water Air and Soil Pollution*, 184, 313-321.
- Mermet L. et al., 2005, « L'analyse stratégique de la gestion environnementale : un cadre théorique pour penser l'efficacité en matière d'environnement », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 13, pp. 127-137.
- Tournebize J. et al., 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, pp. 75-86.
- Spieles D.J. & Mitsch W.J. (2000). The effects of season and hydrologic and chemical loading on nitrate retention in constructed wetlands: a comparison of low- and high-nutrient riverine systems. *Ecological Engineering*, 14, 77-91
- Zhang X, Liu X., Zhang M., Dahlgren R.A., Eitzel D.M., 2010. A Review of Vegetated Buffers and a Meta-analysis of Their Mitigation Efficacy in Reducing Nonpoint Source Pollution. *J. Environ. Qual.* 39:76–84.