

Gestion des risques de transfert des pollutions vers les eaux

Deux leviers pour faciliter l'action

Sylvain VICTOR – Juin 2008
Agence de l'Eau Artois-Picardie

Résumé

Face aux pollutions diffuses, la préservation de la qualité de l'eau se heurte couramment à deux écueils : d'une part à la difficulté de mise en œuvre de mesures dont la pertinence n'est pas certaine ; d'autre part à un contexte souvent tendu voire conflictuel sur le terrain qui freine les actions. Deux "leviers" sont proposés pour les éviter ou les réduire. Le premier est de recourir aux techniques de management du risque utilisées surtout dans le domaine industriel alors qu'elles peuvent être appliquées dans ce domaine. La démarche structurée et le vocabulaire normalisé aident en effet à dépassionner les débats permettant d'aboutir plus facilement au consensus sur les actions à mettre en œuvre. Le second vise à rendre plus cohérentes l'occupation et l'utilisation de l'espace rural car l'absence de traitement de ce point est à l'origine d'un conflit d'usage fortement paralysant. Cette cohérence peut être facilitée grâce à la réalisation d'un schéma territorial, approche qui a fait ses preuves en milieu urbain.

Introduction

La qualité des ressources en eau peut être altérée par deux grands types de pollutions : des pollutions ponctuelles, caractérisées par un point de rejet unique et localisable (exutoire d'un tuyau par exemple), et par des pollutions dites diffuses, c'est-à-dire dispersées sur un territoire (lessivage des nitrates contenus dans les sols des champs par exemple). Ce texte se focalise sur la gestion des risques de transfert des pollutions diffuses d'origine agricole (problématique des nitrates et des pesticides essentiellement).

Les ressources en eau nous servent pour avoir de l'eau potable. Pour préserver la santé humaine, la loi impose l'instauration de périmètres de protection autour des captages d'eau destinée à notre alimentation. Ces périmètres limitent efficacement les risques de pollutions ponctuelles. Par contre, ils réduisent peu les pollutions diffuses. La première raison est qu'ils n'ont pas été conçus pour cela¹. Afin d'améliorer la prévention², la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de décembre 2006 prévoit la possibilité de délimiter des "aires d'alimentation" et d'y engager des mesures pouvant devenir obligatoires (article 21). Cet élargissement de la zone géographique sur laquelle nous pouvons agir ne peut qu'améliorer l'efficacité des actions menées. Néanmoins, cette loi n'aborde pas deux aspects qui m'apparaissent essentiels : le contexte humain en lien avec le contexte économique. Le choix des mesures visant à préserver la qualité de l'eau et leur mise en œuvre en dépendent fortement.

Ma contribution vise à mettre en évidence deux écueils qui affectent souvent la résolution de ces problèmes de pollutions diffuses. Quelques pistes d'amélioration sont également proposées. Ces réflexions s'appuient sur l'expérience issue d'actions menées dans le bassin Artois-Picardie³.

La première partie traite de la difficulté à **s'assurer de la pertinence des mesures choisies** pour réduire les risques de pollutions diffuses. Ce premier écueil est induit par la nature même d'une pollution diffuse. En effet, une pollution ponctuelle est généralement visible (un tuyau, l'écoulement d'un dépôt...) et est souvent mesurable. Elle est presque toujours rattachée à un rejet pouvant être maîtrisé par une intervention directe de l'homme. Au contraire, une pollution diffuse est le plus souvent invisible à l'œil (multiples petites particules disséminées sur un vaste espace) et est aléatoire. En effet, le climat constitue souvent l'un des facteurs clés du processus de pollution (la pluie lessive les sols et entraîne les polluants vers les nappes). Les pollutions diffuses sont donc plus difficiles à gérer (on ne maîtrise pas, ou pas encore, la pluie...). Nous verrons que l'approche dite de "management du risque" peut améliorer la pertinence des actions car elle permet de mieux prendre en compte la nature de ces pollutions diffuses.

La seconde partie part du constat⁴ de l'existence de relations conflictuelles dans l'espace rural dès que l'on parle d'eau et d'agriculture. L'une des causes fondamentales est pour moi la superposition, sur un même territoire, de deux objectifs qui sont ou peuvent être contradictoires. L'objectif de protection de l'eau est ainsi souvent perçu comme source de contraintes par rapport à l'autre objectif, la production économique agricole. Ce conflit d'usage (rarement dénommé pour ce qu'il est) est peu ou pas géré⁵ alors qu'une "cohabitation" est possible. Pour cela, au niveau local, une action est nécessaire afin d'apporter une meilleure cohérence dans l'occupation et dans l'utilisation de l'espace rural. Cette seconde partie présente un outil pouvant aider à cette conciliation : la réalisation d'un "schéma territorial".

1. Améliorer la pertinence des mesures contre les pollutions diffuses grâce à l'approche de management du risque

Il existe une différence fondamentale entre une pollution ponctuelle qui se caractérise par un flux mesurable qui peut être arrêté en "fermant un robinet" et une pollution diffuse qui relève d'un système complexe⁶ où l'incertitude est un paramètre essentiel qu'il faut prendre en compte. Cette difficulté à travailler, sur, et avec des choses complexes transparait d'ailleurs dans les intitulés ainsi que dans le contenu des mesures proposées actuellement pour réduire le risque de pollutions diffuses d'origine agricole qui relèvent souvent de concepts abstraits et vagues⁷. Ce flou ne facilite pas la résolution des problèmes.

L'emploi courant du concept de "lutte contre la pollution diffuse" masque une formulation qui n'apparaît pas comme la plus adaptée. Elle peut même compliquer la recherche de solutions par son côté abstrait. Dans les faits, cette "lutte" correspond davantage à une démarche visant à maîtriser des risques. Cette démarche peut être clarifiée en utilisant l'approche et les concepts rattachés au management du risque. Après une présentation des principaux concepts, la mise en œuvre de cette approche est esquissée au travers un cas concret : la maîtrise des risques de pollution diffuse par les nitrates.

1.1. La « lutte contre la pollution diffuse » : un concept inadapté

La lutte contre la pollution diffuse repose sur des concepts flous et souffre d'un déficit de formalisme, qui altèrent la lisibilité des actions entreprises et à mener. Comment choisir une action ? Comment savoir si elle est pertinente et si elle sera efficace ? Le problème des pollutions diffuses est relativement nouveau. Pour gagner du temps ou par simplification excessive, des méthodes et notions éprouvées dans un domaine sont souvent appliquées à un autre. C'est peut-être pour cette raison que nous retrouvons des concepts liés à la lutte contre les pollutions ponctuelles appliqués aux problèmes générés par les pollutions diffuses. Or, une formulation inadaptée d'un problème peut fortement compliquer sa résolution voire conduire à une voie sans issue.

La différence entre une pollution ponctuelle et une pollution diffuse est essentielle. Un rejet ponctuel relève d'un système fermé (une source et un exutoire). Une pollution diffuse relève d'un système spatial ouvert. Elle survient dans un territoire qui n'est qu'une partie d'un milieu physique plus vaste. Elle est dépendante de phénomènes naturels aléatoires (la pluviométrie) tant au niveau de leur apparition que de leur intensité. Les facteurs qui entrent en jeu ne sont donc pas tous maîtrisables par l'homme. **La réduction d'une pollution diffuse relève donc d'un chantier fondamentalement différent de celui de la réduction d'une pollution ponctuelle.** L'objectif n'est pas de "fermer un robinet" physique. Il est de réduire la probabilité d'apparition d'un phénomène aléatoire et invisible. Les notions et les concepts utilisés sont primordiaux car le langage, les mots conditionnent fortement le raisonnement. Adapter le vocabulaire et les concepts ne relève donc pas d'un caprice lexicologique. C'est la base d'une compréhension partagée, nécessaire si l'on souhaite engager des actions communes.

De plus, l'expression "actions pour lutter contre la pollution" relève plus du curatif. Cela n'est pas négligeable lorsqu'il s'agit de faire changer des pratiques sans avoir recours à l'obligation. Enfin, vis-à-vis des responsables de l'activité humaine qui sont en cause, cette expression est peu constructive et peu mobilisatrice. En effet, de façon sous-entendue, la mission confiée au responsable de l'activité est d'agir pour arrêter d'être un pollueur. Cette notion de "pollueur" est un jugement, une opinion. Relevant du subjectif, elle peut générer des controverses souvent contre-productives. Utiliser l'expression "actions pour réduire des risques" a plusieurs avantages. Les termes renvoient à des notions plus concrètes et plus flatteuses. La mission est de gérer les risques liés à son activité.

La gestion formalisée des risques n'est pas nouvelle et est appliquée depuis de nombreuses années dans le secteur industriel ainsi que dans le domaine de la distribution d'eau potable. L'approche de management du risque est une méthode qui apparaît adaptée au problème des pollutions diffuses. La plupart des mesures réglementaires ou d'accompagnement sont d'ailleurs des actions visant à maîtriser des risques.

1.2. Les notions clefs du management du risque

Dans une aire d'alimentation d'un captage, comment déterminer si une activité donnée est compatible avec la qualité de l'eau souhaitée ? Le maintien d'une activité agricole est-il possible dans ces aires ? De telles questions gagnent en pragmatisme en ayant recours à l'approche du management du risque. La notion de "qualité de l'eau souhaitée" devient un objectif qui doit être clairement défini. La notion de compatibilité d'une activité avec cet objectif doit être traduite par des critères d'acceptabilité. Cette approche est formalisée et normalisée [1]. A noter que le vocabulaire utilisé peut surprendre car il est davantage utilisé dans les domaines financier ou industriel où la gravité potentielle d'un risque amène l'emploi de mots forts. Ces qualificatifs sont repris ici car qualifier un risque d'inacceptable fait uniquement référence au rapport entre l'objectif défini et les caractéristiques du risque étudié. Il ne juge pas inacceptable l'activité concernée.

Une pollution diffuse survient généralement de manière aléatoire. Il s'agit donc bien d'un risque avec toute l'incertitude que ce concept implique. Le fait de déterminer l'avenir avec certitude n'étant pas possible, toute prise de décisions relève donc d'abord de la prudence. Prévenir une éventualité repose donc sur des évaluations qui restent toujours contestables. Mais l'approche de management du risque a le mérite de les rendre un peu plus transparentes. Dans les paragraphes suivants, cette approche est appliquée à l'archétype d'un captage d'eau souterraine dans le Nord de la France menacé par un risque de pollution diffuse par les nitrates. L'important réside dans la démarche plus que dans les chiffres utilisés.

1.3. Application de l'approche de management du risque au cas des pollutions diffuses par les nitrates

Le management du risque fait appel à trois notions clés : l'identification, l'appréciation et le traitement du risque. Mais avant tout, un risque se définit par rapport à un objectif.

• Etape n°1 : choisir un objectif de sécurité et identifier les risques

L'identification d'un risque se fait **par rapport à un contexte** qu'il faut décrire.

- **Contexte** : L'aire d'alimentation d'un captage est un espace physique par lequel transitent les eaux qui réalimentent la nappe. Cette réalimentation se fait essentiellement par infiltration au travers du sol et du sous-sol d'une fraction des eaux de pluie. Il s'agit de la "pluie efficace" (d'octobre à avril de l'année suivante).
- **Enjeu** : Il s'agit de respecter une norme de qualité d'eau potable.
- **Identification du risque** : En traversant le sol, cette pluie efficace, ou lame d'eau drainante, peut entraîner ou lessiver certains éléments qui vont modifier la qualité de l'eau. Actuellement, en milieu rural, deux éléments lessivables dégradent la qualité des eaux des captages : les nitrates et les produits phytosanitaires. L'utilisation du sol influence leur présence et le risque de lessivage (le processus de transfert). L'utilisation du sol⁸ influence donc fortement le risque de pollution de l'eau.
- **L'objectif de sécurité** : Un risque est ou n'est pas acceptable suivant l'enjeu et donc suivant l'objectif de sécurité que l'on se fixe. Pour un captage (eau pompée) les limites à ne pas dépasser sont de 50 mg/l pour la teneur en nitrates et de 0,1 µg/l pour une molécule de pesticide. Ici, les objectifs de sécurité proposés sont de ne pas dépasser 25 mg/l de nitrates et de ne pas détecter de pesticides dans l'eau pompée. Il est important de souligner que ces objectifs sont à déterminer localement suivant le contexte⁹.

Ces choix permettent d'apprécier si un risque est acceptable ou non, avant ou après la mise en œuvre éventuelle de mesures pour le réduire (les mesures correctives).

• Etape n°2 : apprécier le risque

L'appréciation du risque comprend deux étapes : d'abord analyser le risque (identifier les sources et estimer le risque) puis évaluer le risque.

- **Analyser le risque** : L'exemple qui suit traite du risque lié au choix du couvert végétal du sol.
Le couvert végétal d'un sol (bois, prairie ou culture), par la durée de sa présence dans le temps, influence le phénomène de lessivage des nitrates. Il influence donc le niveau de risque. La gestion du couvert végétal (intensive ou extensive) agit sur les quantités d'azote introduites sur la parcelle et donc sur les quantités potentiellement lessivables.
- **Estimer le risque** : Cela consiste à affecter des valeurs à deux composantes : la probabilité d'apparition d'une défaillance (fréquente – possible ou vécue – improbable ou non vécue) et la gravité des conséquences de cette défaillance (importante – significative mais acceptable – modérée). Il en résulte qu'un risque peut être : "inacceptable", "à améliorer", ou bien "acceptable". Le choix des valeurs relève des acteurs locaux et des connaissances. Le tableau n°1 est un exemple de grille d'estimation du risque.

Tableau n°1 : grille d'estimation du risque "pollution par les nitrates"

probabilité \ gravité	Fréquente	possible ou vécue	improbable ou non vécue
importante (>25 mg/l)	Inacceptable	inacceptable	Inacceptable
significative (15 – 25 mg/l)	à améliorer	à améliorer	Acceptable
modérée (<15 mg/l)	Acceptable	Acceptable	Acceptable

- **Evaluer le risque** : Pour chaque occupation du sol, le risque doit être évalué en utilisant les données disponibles. Les données utilisées ici proviennent d'études menées sur les teneurs des eaux en nitrates sous différents couverts dans d'autres régions. A défaut de données locales plus précises, elles donnent une première indication (tableaux n°2 et n°3). A noter que, à ce stade, les flux de nitrates indiqués ne font pas l'objet de mesures correctives (voir ci-après, le traitement du risque).

Tableau n°2 : Evaluation du risque lié à la couverture végétale (d'après [2])

Couverture végétale précédant la saison hivernale	Teneur moyenne estimée de la lame d'eau drainée pendant l'hiver en mg NO ³ /litre (d'après les calculs réalisés avec le modèle de Burns)	Risque
bois, friche	2	acceptable
prés de fauche, vergers	20	à améliorer
prairie temporaire et artificielle	25	à améliorer
parc à vaches laitières	30	inacceptable
céréales de printemps	35	inacceptable
céréales d'hiver	55	inacceptable
maïs ensilage	125	inacceptable
pois, vesce	140	inacceptable

Tableau n°3 : Evaluation du risque lié au couvert végétal prairial couplé à un mode d'exploitation donné (d'après [3])

Modes d'exploitations	fertilisation azotée (kgN/ha/an)	chargement UGB/ha	N lessivé (kg/ha/an)	concentration moyenne des eaux (mg NO ³ /l)	Risque
fauche seule	250	0	3	8	acceptable
pâturage + fauche	250	0.8	11	35	inacceptable
pâturage fertilisation réduite	125	1.4	13	51	inacceptable
pâturage fertilisation normale	250	2.1	24	101	inacceptable

• Etape n°3 : le traitement du risque

Le traitement du risque comprend trois étapes :

- 1) Analyser les options pour réduire le risque afin que le risque résiduel soit jugé acceptable.
- 2) Analyser l'efficacité de la mesure corrective retenue et l'effectivité de sa mise en œuvre.
- 3) Evaluer le risque résiduel.

Un risque "acceptable" n'appelle pas de changement. Par contre, les niveaux "à améliorer" et "inacceptable" doivent faire l'objet d'améliorations concrètes. La réduction d'un risque peut se faire en diminuant la probabilité, ou bien la gravité des conséquences ou les deux. A noter que le caractère inacceptable d'un risque peut provenir d'un objectif de qualité trop ambitieux qu'il faut revoir à la baisse. Si ce n'est pas le cas, il faut rechercher des mesures correctives visant à réduire le risque. Vis-à-vis des nitrates, une forêt présente donc un risque acceptable, une prairie fauchée présente un risque "à améliorer" et, en l'état, les autres couverts présentent des risques inacceptables. Le maintien d'une activité agricole dans un périmètre de protection d'un captage apparaît donc délicat. Pour une prairie fauchée, la mise en œuvre d'une mesure corrective est souhaitable, pour les autres cultures, cette mise en œuvre apparaît indispensable.

Il est généralement possible de réduire un risque. Certaines pratiques permettent d'agir sur les paramètres du risque. **Mais toutes les pratiques présentées comme telles ne satisfont pas toujours les critères permettant d'affirmer que le risque résiduel est acceptable.**

C'est à ce niveau que les actions mises en œuvre dans les périmètres de protection présentent des lacunes importantes. Dans l'industrie ou le domaine médical, il est précisé que le **responsable doit s'assurer que les personnes ont les connaissances et l'expérience nécessaire pour mettre en œuvre les mesures correctives** dont l'efficacité est démontrée. Or, pour l'agriculture, l'efficacité d'une mesure, appelée souvent "bonne pratique agricole", est démontrée au niveau de centres de recherche ou d'instituts techniques qui respectent un protocole scientifique. Or, sur le terrain, la réduction du risque de pollution diffuse repose sur les épaules de l'agriculteur qui est censé respecter le même protocole scientifique... ce qui est moins évident ! L'analyse d'une mesure corrective, la "fertilisation azotée raisonnée", souvent mise en avant pour réduire le risque de pollution par les nitrates, montre que ces deux critères ne sont pas aisément respectés (Cf. annexe 1). De même, la confiance tacite dans le progrès ou dans des techniques de pointe¹⁰ expose au danger d'oublier la formation des hommes qui sont chargés de les mettre en œuvre.

Pour réduire un risque, il faut donc s'assurer que la mesure corrective proposée respecte deux critères :

- 1) Avoir une **efficacité certaine**.
- 2) Présenter une **forte garantie de mise en œuvre correcte**.

1.4. Conclusion

L'approche de management du risque permet de **clarifier le processus** visant à analyser et à réduire les risques de pollutions diffuses. Son application pourrait donc intervenir dès la phase de définition des périmètres de protection. En fixant un objectif de sécurité, en identifiant le risque et en effectuant les estimations pour diverses techniques, elle peut faciliter l'évolution des activités humaines en général.

2. Apporter une cohérence à l'occupation et à l'utilisation de l'espace rural grâce à l'élaboration d'un "schéma territorial"

Lorsque un territoire est soumis à des sollicitations divergentes importantes, l'introduction de cohérence dans sa gestion apparaît nécessaire. Cette absence de cohérence peut être considérée comme la principale origine des dysfonctionnements environnementaux et des conflits d'usages qui existent dans l'espace rural. Y remédier devrait donc être une priorité. Trois arguments sont développés afin de démontrer la nécessité et l'intérêt de combler cette lacune :

- L'étude du lien entre l'eau et le sol montre qu'il s'agit d'un lien fondamental.
- La comparaison de l'évolution de la gestion de l'espace urbain avec celle de l'espace rural met en évidence un "oubli".
- Enfin, la conception actuelle des hydrosystèmes et des écosystèmes révèle une manière de penser très (trop) simplifiante.

Pour apporter une piste de solution, les principes guidant la réalisation du schéma territorial sont exposés.

2.1. Un hydrosystème lié au sol

Une aire d'alimentation d'un captage peut être un bassin versant hydrographique qui peut se concevoir comme un hydrosystème. Dans cet espace, l'occupation des sols reflète les activités humaines qui influencent souvent le régime des eaux¹¹. L'agriculture joue un rôle majeur dans et sur l'espace rural par le biais de diverses pratiques : remembrement, déforestation, arrachage des haies, drainage, remplacement des prairies par des labours, suppression des zones humides en bordure de rivières, pratiques culturelles modernes...

Or, le fonctionnement hydrique d'un espace est fondé sur une relation intime entre l'eau et le sol. L'eau et le sol sont inséparables que ce soit pour les eaux superficielles où le sol est le support de l'écoulement, ou pour les eaux souterraines où le sol est le passage obligé pour recharger les nappes.

L'hydrosystème est donc le théâtre de flux horizontaux (ruissellement, érosion hydrique...) ou verticaux (infiltration lessivage, lixiviation et recharge des nappes). A ces deux types de flux correspondent deux composantes. D'une part, l'organisation et la structure du parcellaire composé d'éléments paysagers qui influencent surtout les flux horizontaux. D'autre part, le substrat physique, les sols, aux caractéristiques variées dans l'espace, qui influencent les flux verticaux.

Cette relation entre le sol et l'eau met en évidence l'importance de la gestion de l'espace et du sol vis-à-vis du fonctionnement hydrique d'un territoire. **Vouloir gérer la ressource en eau nécessite donc de gérer l'utilisation de l'espace, son organisation, sa structure parcellaire ainsi que l'occupation du sol.**

Cette approche est mise en œuvre pour gérer l'espace urbain au travers de deux documents d'urbanisme : le plan local d'urbanisme et la réglementation d'urbanisme. Une comparaison de l'évolution historique entre la gestion de l'espace urbain et celle de l'espace rural apporte un éclairage intéressant et met en évidence un "oubli".

2.2. Comparaison entre la gestion de l'espace urbain et celle de l'espace rural

• Espace urbain et urbanisme

La notion d'urbanisme est apparue au XVII^e siècle pour préserver les voies de circulation (des flux) de la construction désordonnée des habitations (Ordonnance de Sully en 1607 fondant l'alignement individuel). Au XIX^e siècle, la révolution industrielle s'est traduite par un exode de la population rurale vers les villes entraînant une augmentation importante de la pression exercée sur l'espace urbain. Un encadrement de plus en plus précis s'est donc mis en place au fil des décennies. Le droit de propriété a ainsi été de plus en plus limité afin que l'intérêt général soit garanti. Le droit de l'urbanisme régit ainsi les conditions d'occupation et d'utilisation de l'espace urbain afin d'en assurer un "bon fonctionnement" (gestion des flux comme les automobiles, gestion des champs comme répartition des habitations et des industries).

• L'agriculture, une révolution occultée aux conséquences minimisées ?

L'image populaire du paysan exerçant une pression réduite sur le milieu naturel perdure. Or, l'agriculture française a elle aussi subi une véritable révolution avec la mécanisation et l'arrivée des intrants. Cela a modifié et augmenté les pressions exercées sur le milieu biophysique : directement, par l'emploi des produits de synthèse, et indirectement, par l'agrandissement des parcelles, l'arrachage des haies, le tassement des sols... Or, toute augmentation d'intrants dans un milieu a pour conséquence directe de modifier son "équilibre". La rééquilibration du milieu se traduit par les dysfonctionnements constatés depuis deux décennies. Sur les hydrosystèmes, ces impacts se constatent à deux niveaux :

- Sur les flux (écoulement hydrique, recharge des nappes) : l'agrandissement des parcelles, l'arrachage des haies et des talus, le matraquage des sols, la modification des structures du sol ont des répercussions sur les écoulements superficiels et sur la percolation.
- Sur les "réservoirs" (cours d'eau et nappes souterraines) : certains intrants (azote, phosphore, produits phytosanitaires) ont des répercussions sur la qualité des eaux.

La dégradation de la biodiversité¹², liée à la disparition d'habitats, est un autre impact de ces évolutions.

• Des similitudes, mais des différences notables

La révolution agricole a affecté l'espace rural de la même façon que la révolution industrielle a affecté l'espace urbain. Mais l'augmentation des pressions exercées par l'agriculture n'a pas été suivie des adaptations nécessaires au niveau de la gestion de l'espace et du sol. Cette lacune peut être considérée comme étant à l'origine de nombreux problèmes non résolus.

Un espace possède deux caractéristiques fondamentales. D'une part, il s'inscrit dans un plan : une gestion cohérente passe donc par un outil de planification spatiale. D'autre part, l'espace est doublement fractionné : au niveau des acteurs (multiples propriétaires et usagers) et au niveau des usages (forêt, culture, route, habitation). Mais ces différents compartiments sont en interrelation par des échanges et des transferts : écoulement des eaux, migration des populations animales, relations humaines, impacts d'une activité humaine sur une autre. La répartition de ces usages, utilisations, occupations et de leurs obligations vis-à-vis des autres nécessite des règles.

La difficulté réside dans la différence entre le niveau d'artificialisation de l'espace urbain et celle de l'espace rural. Le fonctionnement du premier est quasiment sous la maîtrise totale de l'homme : les flux humains sont canalisés et spécifiés (trottoir, route...) et il en est de même pour les flux hydriques (égouts, canalisations diverses...). La principale biodiversité qui subsiste dans l'espace urbain est la biodiversité humaine car, pour la faune et la flore, la diversité est fortement réduite (pelouse, thuyas...). En ce qui concerne l'espace rural, l'anthropisation est bien sûr omniprésente. Mais l'artificialisation est beaucoup moins importante que dans les villes. Concevoir la gestion de l'espace rural ne peut donc pas être une simple transcription de l'urbanisme. Une analyse plus approfondie des spécificités de cet espace est nécessaire.

2.3. Hydrosystème et écosystème dans un espace rural

• Conception actuelle

Un réseau routier est pensé, conçu comme un système dont la finalité est de faciliter la circulation des voitures. Au niveau de la gestion de l'espace, l'écosystème n'est ni conçu, ni considéré comme un système spécifique. Sa finalité et son fonctionnement ne sont pas pensés en tant que tels. Son existence apparaît seulement "en négatif" à travers les instruments réglementaires qui s'appliquent et limitent les comportements des acteurs économiques (mesures d'interdiction, d'autorisation, de surveillance, de contrôle et de sanction). La "protection" actuelle limite les attaques dues aux activités humaines mais ne garantit pas un fonctionnement cohérent et finalisé.

L'une des conséquences déplorables est que la protection de l'environnement est perçue par les acteurs économiques comme une contrainte, avec le peu d'adhésion qu'une telle vision entraîne.

Le fonctionnement d'un écosystème local reste ainsi soumis aux évolutions technico-économiques. Ces dernières sont généralement encadrées¹³, mais cela ne garantit pas forcément un fonctionnement compatible avec l'implantation des hommes et de leurs activités. Les inondations, coulées de boue et dégradation de la qualité des eaux sont des dysfonctionnements.

• Les mesures et valeurs actuelles

Les différentes mesures et réglementations qui se succèdent depuis une quinzaine d'années, ressemblent à des tâtonnements ou des balbutiements touchant le cœur du système sans l'identifier : le fonctionnement écologique d'un territoire n'est pas encore considéré comme un système propre, doté de finalités claires.

Plusieurs actions touchent ainsi à la gestion de l'espace. Ainsi, de nombreuses mesures reposent sur des zones, des territoires ou des sites¹⁴. Mais elles visent avant tout à éviter des abus ou à les préserver d'actions considérées comme négatives. La principale lacune réside dans le fait qu'elles ne tentent pas de rendre compatible les projets de deux systèmes qui fonctionnent sur le même espace. Le premier projet est matérialisé par l'exploitation agricole qui souhaite produire. Mais le second n'est pas formulé aujourd'hui : le "bon" fonctionnement de l'écosystème local n'est pas défini. Les notions de projet d'exploitation et de projet de territoire sont présentes dans certaines de ces actions mais elles hypertrophient la dimension économique et le territoire apparaît comme un catalogue descriptif et non comme une entité fonctionnelle.

En ce qui concerne les valeurs qui conduisent les décisions actuelles, celles relatives à l'agriculture et à l'environnement transparaissent dans l'encadrement de l'occupation du sol.

Les occupations du sol sont réglementées par un plan local d'urbanisme (PLU)¹⁵. Les modes d'occupation ou d'utilisation du sol à caractère agricole (nature des cultures) ou forestier n'entrent pas dans le champ d'application du PLU. L'article L.121-10 fait obligation à l'auteur d'un Plan Local d'Urbanisme de "préserver les activités agricoles". L'article L.123-1-1° prévoit que la délimitation des zones urbaines et d'urbanisation future doit notamment prendre "en considération la valeur agronomique des sols ainsi que les structures agricoles et l'existence de terrains produisant des denrées de qualité supérieure".

L'agriculteur apparaît ainsi comme le seul responsable de l'utilisation de ces terres. Tant que les agrosystèmes exerçaient de faibles pressions sur le milieu, l'absence d'encadrement était compréhensible. Avec les agrosystèmes actuels et les pressions¹⁶ qu'ils exercent, cette absence est à l'origine de nombreux problèmes et conflits.

La conception de l'espace rural, comme simple espace de production agricole, n'est plus la seule conception mise en avant. Il est aussi conçu comme un espace agricole multifonctionnel. Mais cette approche place toujours l'agriculture comme centre des décisions concernant l'espace rural. Et comme l'agriculture demeure avant tout un secteur productif, la production reste au cœur des débats. Cette conception entrave la recherche de solutions pouvant répondre à l'intérêt général tout en prenant en compte, le mieux possible, les intérêts particuliers.

2.4. Réaliser un schéma territorial

• Développer une nouvelle conception

Quatre principes peuvent guider la réflexion :

- 1) Il est possible de déterminer un projet (une ou des finalités) pour un écosystème local qui peut-être circonscrit à un territoire tel qu'un bassin versant. Il faut ensuite concevoir le fonctionnement pouvant assurer cette ou ces finalités.
- 2) Il faut aussi en assurer la prise en compte dans les projets et le fonctionnement des autres systèmes artificiels, tels que les exploitations agricoles. Cela implique de modifier l'encadrement réglementaire et économique.
- 3) La construction du concept d'écosystème local relève de l'intérêt général. Ne pouvant se défendre lui-même, son représentant, qui doit en arrêter et en assurer le fonctionnement, ne peut être qu'une structure collective (puissance publique, association locale des habitants...).
- 4) L'interface entre les fonctionnements de l'agrosystème et de l'écosystème est l'espace ou le sol. C'est le sol qui se retrouve au cœur de nombreuses tensions entre agriculture et la préservation de l'environnement.

La gestion de l'utilisation du sol est donc une clé pouvant permettre de dépasser l'antagonisme actuel.

Considérée sous cet angle, la particularité de l'agriculture en tant qu'activité qui exploite et travaille avec le milieu "naturel" change de sens. C'est le "milieu naturel", conçu comme un système, qui devient un "acteur" particulier.

L'écosystème "naturel" se traduit concrètement par l'espace rural. L'objectif qui peut lui être affecté est de mieux le gérer et de mieux l'utiliser afin de conserver et améliorer ses différentes fonctions (économiques, hydriques, biologiques et paysagère...). Et gérer un espace revient à gérer le sol et l'ensemble des problèmes ou dysfonctionnements constatés et vécus montre bien que ce dernier en est le cœur.

Ensuite, pour que les acteurs locaux prennent en compte le fonctionnement d'un système, qui relève de l'intérêt général, deux solutions sont possibles. La première consiste à leur apporter les connaissances, à les former, les sensibiliser, les responsabiliser et espérer qu'ils agissent dans le bon sens. La seconde est de formaliser cette connaissance dans une réglementation qui s'impose.

Une vision globale est nécessaire et ne peut exister qu'à une échelle supérieure à l'exploitation agricole (bassin versant par exemple). En effet, l'agriculteur n'a pas la vision globale du fonctionnement hydrologique ou biologique. Son action ponctuelle sur les parcelles n'est pas guidée par la connaissance de ce système et les dysfonctionnements environnementaux constatés actuellement peuvent être imputés pour une grande partie à cette méconnaissance.

Actuellement, les priorités d'utilisations du sol sont :

1 ^{er}) production agricole 2 ^e) zone urbanisée
--

La gestion de l'espace rural devrait ou pourrait mettre au premier plan les valeurs écologiques : préservation des ressources en eau, des hydrosystèmes (écoulement superficiel, recharge des nappes..), de la biodiversité... Dans cet optique, les priorités d'utilisations du sol, et particulièrement en espace rural, devraient donc mettre au premier plan le fonctionnement de l'écosystème local considéré comme un bien commun¹⁷. La hiérarchie devrait devenir :

1 ^{er}) écosystème (eau) 2 ^e) production agricole 3 ^e) zone urbanisée

La comparaison avec l'espace urbain inspire aussi deux remarques. D'une part, le "bon" fonctionnement d'un espace relève de l'intérêt général. D'autre part, pour que ce dernier soit respecté, il est nécessaire de réaliser un document cartographique et d'édicter une réglementation pouvant affecter les droits d'usage et de propriété.

• Le support : une carte de l'utilisation de l'espace rural

L'objectif consiste à réaliser une planification plus détaillée que ce qui existe aujourd'hui concernant l'utilisation de l'espace rural afin de prendre en compte les intérêts environnementaux majeurs (eau, biodiversité...).

Une carte constitue le document de base de la planification de l'espace. Le niveau géographique pourrait être l'ensemble des communes touchées par un bassin versant hydrographique. Le zonage consiste à diviser le territoire couvert par le plan en zones ou secteurs affectés à des usages différents. Il permet d'organiser l'utilisation de l'espace en séparant les activités et occupations incompatibles et en réunissant celles qui le sont.

Différentes études sur les problèmes d'érosion, sur les paysages, sur les coulées de boues mettent en évidence un fonctionnement fondamental des agro-hydro-systèmes des bassins versants. Ce fonctionnement repose sur certains facteurs naturels que l'homme ne peut pas, raisonnablement, modifier ou corriger intégralement : la géologie (nature du substratum), la pédologie (nature des sols), la morphologie (altitude, pente, talweg) et le climat. Ces facteurs déterminent le cadre de certains fonctionnements. L'action de l'homme intervient surtout au niveau du couvert végétal (linéaire comme les haies ou surfacique comme les cultures ou les forêts) et au niveau d'infrastructures (chemin, talus...).

La connaissance du fonctionnement fondamental de l'hydrosystème d'une zone, croisée avec celle de la structure agraire existante permet de mettre en évidence des éléments indispensables à une régulation optimale des fluctuations de l'hydrosystème. Ces éléments peuvent être :

- des infrastructures (chemin, talus,...),
- des éléments végétaux linéaires (haies),
- des éléments végétaux ponctuels (bosquets),
- une utilisation du sol (forêt, prairie, toutes cultures, cultures limitées).

Certains éléments existent encore, d'autres ont disparu (talus, haie). Une étude peut mettre en évidence la nécessité de recréer ces éléments.

En ce qui concerne l'utilisation du sol, la connaissance du sol est nécessaire pour déterminer sa sensibilité à divers phénomènes (érosion, lessivage). Une relation avec les ressources en eau locales peut permettre de déterminer les limites d'utilisation du sol. Inscrire ces éléments sur un document graphique comme "zone ou élément de zone naturelle" permettrait de mieux assurer une utilisation rationnelle de l'espace.

• Des règles de gestion : droit coutumier ou réglementation ?

Il existe une compartimentation importante au niveau des acteurs : propriétaires, usagers divers... et au niveau des usages : forêt, culture, route, habitation. Acteurs et usages peuvent être considérés comme des

objets en interrelation par des échanges et des transferts : écoulement des eaux, migration des populations animales, relations humaines, impacts d'une activité humaine sur une autre. La répartition de ces usages, de leurs obligations vis-à-vis des autres nécessite donc des règles pour éviter les conflits.

Actuellement, cette approche est vague pour l'espace rural, généralement classé en "zone N", c'est-à-dire réservé à l'agriculture sans autres précisions. Ce traitement repose donc sur un a priori impliquant que l'agriculture n'exerce pas de pressions importantes sur le milieu naturel ou que cette activité protège et préserve cet espace. Cela n'est plus le cas et un usage plus précis devrait être indiqué. Rechercher une stabilité définitive est chimérique car l'évolution de l'occupation du sol est continue. Le but est de minimiser globalement les impacts négatifs.

Lorsque l'intérêt général est menacé par des intérêts particuliers, c'est en général la puissance publique qui restreint la liberté individuelle (dans des limites raisonnables, nécessaires et suffisantes). Concrètement, il s'agit donc de réaliser l'équivalent d'une réglementation d'urbanisme, une sorte de règlement d'écologie rurale pouvant :

- délimiter les zones, sites ou éléments d'intérêt environnemental majeur,
- déterminer les possibilités d'usage des sols (bois, prairie, toutes cultures, cultures limitées) ou la nature des cultures qui peuvent y être exercées.
- définir, en fonction des situations locales, les règles concernant le droit d'utilisation des sols, leur destination et leur nature.
- déterminer la nature des essences à utiliser dans les haies, leurs dimensions et l'aménagement de leurs abords.
- donner un coefficient minimal d'occupation du sol par des éléments paysagers ou écologiques.
- déterminer le tracé et les caractéristiques des voies d'écoulements des eaux...

Ce règlement ne relève pas nécessairement de l'Etat. Il peut revêtir la forme d'un règlement de copropriété.

2.5. Conclusion

Les futures aires d'alimentation des captages pourraient s'appuyer sur de tels schémas car apporter une cohérence à l'utilisation et à l'occupation de l'espace rural apparaît comme une nécessité. *"Un renversement de perspective est nécessaire pour passer d'une logique de la production agricole quel que soit l'espace à une logique de l'espace avec une production adaptée de biens et de services, agricoles et non agricoles"* [4].

Conclusion générale

La mise en œuvre de mesures visant à préserver la qualité de l'eau relève d'une démarche complexe et s'inscrit dans un cadre qui l'est tout autant. Les deux leviers ou outils proposés visent ainsi à faciliter ou à améliorer cette mise en œuvre.

Reconnaître la place prépondérante du fonctionnement de l'écosystème dans la gestion de l'espace rural apparaît nécessaire car il n'est pas raisonnable d'imaginer l'artificialiser comme l'espace urbain. Englobant l'ensemble des activités humaines, son fonctionnement s'impose à ces dernières. Est-il si difficile d'abandonner l'idée de maîtriser la nature, véritable mythe déraisonnable ? Car ne pas maîtriser totalement (ce qui est toujours le cas !) ne veut pas dire subir. Un principe, plus raisonnable à mon sens, serait de mieux comprendre et d'accompagner le fonctionnement "naturel".

Les nouvelles règles de gestion de l'espace et du sol pourraient ainsi permettre : d'encadrer les possibilités de couverture du sol suivant les secteurs (bois, prairie, cultures et rotations...) ; de maintenir ou réhabiliter des zones humides tampons qui ont un rôle de stockage et d'échanges ainsi que des effets sur les caractéristiques chimiques de l'eau ; de maintenir ou réhabiliter des dispositifs d'infiltration et des structures linéaires (haies, fossés, murets...)...

Concernant l'agriculture, il apparaît en filigrane, dans un contexte à fort enjeu, qu'un système de production consommateur d'intrants (azote, produits phytosanitaires...) présente des risques importants de dégradation de la qualité des eaux et que ces risques sont difficilement réductibles. Dans ces zones, le maintien d'une activité agricole nécessite donc de développer des modes de production permettant de réduire fortement la prise de risque (vu que sa maîtrise apparaît délicate). Il s'agit dans certains cas d'une véritable remise en cause du système pouvant affecter l'économie de l'exploitation agricole. Une analyse sur le plan technique, économique et juridique de l'exploitation apparaît donc nécessaire. A ce titre, la démarche instaurée dans les plans de développement durable (PDD), mis en œuvre dans les années 90, était intéressante.

Annexe 1. Analyse d'une mesure corrective pour réduire le risque de pollution des eaux par les nitrates : la fertilisation azotée raisonnée

Réduire un risque peut se faire en diminuant sa probabilité d'apparition, sa gravité ou ces deux paramètres à la fois. Réduire le risque de dégradation de la qualité de l'eau lié au lessivage des nitrates consiste donc à diminuer la probabilité d'apparition du lessivage et/ou de diminuer la gravité des conséquences du lessivage, c'est-à-dire réduire la quantité de nitrates lessivés. C'est ce que promet notamment la technique de fertilisation azotée raisonnée.

Marge d'erreur possible : Le risque de dégradation de la qualité de l'eau par lessivage de nitrates est fortement influencé par le contexte pédoclimatique. Ainsi, le contexte du bassin Artois-Picardie, permet une certaine marge d'erreur fourchette pour la prise de risque.

D'avril à octobre, la pluie efficace qui recharge les nappes transite par le sol et, en le lessivant, se charge en nitrate. Si l'objectif est, qu'à terme, que la teneur en nitrate de la ressource en eau reste inférieure à 25 mg/l, une solution simple est de tendre à ce que la teneur en nitrate de l'eau drainée soit inférieure à 25 mg/l. Sachant que 1 kg d'azote donne 4,42 kg de nitrates, la quantité maximale d'azote lessivé peut être calculée. Suivant le sol, le lessivage varie entre 50 % et 70 % de l'azote minéral présent correspondant au solde d'azote après la récolte.

Il est donc possible de calculer le solde d'azote maximale ou admissible pour obtenir une eau chargée à 25 mg/l de nitrates. Le solde d'azote admissible (tableau n°4) donne ainsi un ordre d'idée de la marge d'erreur du bilan entre les apports (fertilisation du sol notamment) et les exportations (prélèvement par les plantes).

Tableau n°4 : Valeurs indicatives du solde d'azote admissible pour respecter une teneur inférieure à 25 mg de nitrate par litre (d'après les données de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie)

Stations météo	pluie efficace (mm/an) moyenne 1967-2003	Recharge en eau (m3/ha/an)	Quantité (en kg) pour une eau à 25 mg/l de nitrates		solde d'azote "admissible" avant lessivage (50 à 70 % d'azote lessivé)
			quantité de nitrates	équivalent en azote	
Saint Quentin	186	1 860	46,5	10,5	15 à 21 kg/ha
Lesquin	200	2 000	50	11,3	16 à 23 kg/ha
Abbeville	246	2 460	61,5	13,9	20 à 28 kg/ha
Maubeuge	325	3 250	81,25	18,4	26 à 37 kg/ha
Fiefs	435	4 350	108,75	24,6	35 à 50 kg/ha

Ainsi, pour que l'eau drainée ait une teneur maximale de 25 mg/l de nitrates, dans les secteurs les plus sensibles (pluie efficace moyenne faible et lessivage fort), le solde d'azote avant lessivage ne doit pas dépasser 15 kg d'azote par hectare. Le maximum admissible est d'environ 50 kgN/ha dans les secteurs les moins sensibles, c'est-à-dire les secteurs où le lessivage est faible, où la pluie efficace est élevée et où l'eau drainée atteint une teneur en nitrates de 25 mg/l. Nous avons vu (tableaux n°3 et 4) que la concentration en nitrates sous des cultures habituelles dépasse souvent 30 mg/l.

Rendre le risque acceptable par rapport à l'objectif de qualité de l'eau, revient à garantir que le solde d'azote avant lessivage ne dépasse pas les valeurs indiquées ci-dessus. La fertilisation azotée raisonnée souhaite optimiser les intrants. Est-ce une mesure permettant assurément de réduire le risque acceptable systématiquement ?

La fertilisation azotée raisonnée : Ce concept est vague car, dans la réalité, il recouvre différentes techniques qui n'assurent pas la même maîtrise du risque. Il est donc important d'explicitier la technique sous-entendue. L'une des techniques qui présente les meilleurs résultats repose sur la méthode du bilan azoté à la parcelle (méthode Hébert). La fiabilité de cette méthode repose sur des analyses. Or, dans les faits, il apparaît que l'utilisation consciencieuse de cette méthode est rare. Elle est surtout mise en œuvre par des chercheurs et techniciens. Une minorité d'agriculteurs l'utilise actuellement car la plupart d'entre eux met en œuvre un raisonnement simplifié qui consiste à utiliser des moyennes issues d'essais. Les approximations qui en résultent altèrent la fiabilité de cette mesure corrective.

En outre, la méthode Hébert présente déjà un certain nombre de failles rendant difficile une fertilisation azotée garantie avec une précision à 20 kg près. Les défaillances peuvent intervenir : lors du prélèvement dans la parcelle, lors du transport de l'échantillon, lors du stockage au laboratoire, lors de l'analyse, lors de l'interprétation qui se base sur une fiche de renseignements.

La croyance en l'infailibilité du facteur humain est loin d'être rationnelle. Dans les faits, le respect de la dose prescrite n'est pas garanti, soit volontairement par l'ajout d'une dose de sécurité (souvent 30 kgN/ha), soit involontairement du fait des approximations inhérentes à la mise en œuvre de la fertilisation. Si l'on prend

l'exemple de l'utilisation d'un fumier, deux sources d'approximation existent. D'une part, la teneur en azote d'un fumier peut varier du simple au double (entre 3 et 6 kgN/tonne). Seule la réalisation systématique d'une analyse du fumier (après homogénéisation) permet de mieux calibrer cette teneur, ce qui est rarement effectué. D'autre part, le chargement d'un épandeur est couramment effectué à 5 tonnes près car la densité d'un fumier est variable. Seule une pesée systématique de l'épandeur permet de connaître la quantité réelle épandue. Ainsi, par rapport à une dose préconisée de 220 UN/ha - soit 40 t/ha à 5,5 kgN/t, référence courante - la combinaison de ces deux facteurs, fait varier les apports dans une fourchette allant de 105 kgN/ha (3 kgN x 35 t) à 280 kgN/ha (6 kgN x 45 t). L'écart possible entre théorie et réalité est important.

Enfin un agriculteur ne peut pas maîtriser divers processus qui interviennent pourtant de manière capitale dans le risque de pollution par les nitrates : le climat (température, précipitations...) et les processus qui se déroulent dans le sol (minéralisation, organisation...). Il ne peut pas garantir que l'objectif de rendement visé soit atteint et donc que l'exportation de l'azote apportée en conséquence soit effective.

Les valeurs utilisées dans cette partie donnent des ordres de grandeur. Néanmoins, sans vouloir généraliser abusivement, il apparaît que, pour le risque nitrate, un système agricole intensif semble difficilement compatible avec la recherche d'une "bonne" qualité de l'eau (25 mgNO₃/l). La solution de proposer la fertilisation azotée raisonnée est loin d'être suffisante. Cette mesure corrective a pour but de rendre le risque acceptable. Mais sa mise en œuvre, suivant les règles de l'art, ne permet pas de garantir l'atteinte du niveau "risque acceptable". En effet, plusieurs incertitudes demeurent et sont difficilement réductibles. De même, l'implantation de cultures intermédiaires pièges à nitrates n'apporte pas une garantie absolue pour assurer une production d'eau potable avec une qualité d'eau parfaite. Cependant, la maîtrise absolue étant peu probable et la réduction du risque étant nette, l'implantation de cultures intermédiaires devrait donc être systématique (et c'est un minimum).

Bibliographie

- [1] Management du risque – Approche globale. Recueil AFNOR, 2002, 466 p.
- [2] INRA, 1993, Agriculture et qualité des eaux. Extrait de la thèse de Doctorat de l'ENSA de F. GAURY, 1992, "Systèmes de cultures et teneurs en nitrates des eaux sous la zone racinaire. Dynamique passée et actuelle en région de polyculture élevage sur le périmètre étudié", pp. 140-174.
- [3] JC SIMON, DECAU ML, VERTES F, Courrier de l'Environnement de l'INRA n°30, avril 1997
- [4] CHATELLIER V., CODRON J.M., DUPRAZ P., JACQUET F. et MOLLARD A., 2003. L'agriculture contre l'environnement - Diagnostic, solutions et perspectives économiques. *Annales des Mines*, avril 2003, 37-59.

Notes et commentaires

¹ Le périmètre de protection immédiat (PPI), a pour fonction "d'empêcher l'introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et la dégradation de l'ouvrage". Le périmètre de protection rapprochée (PPR), a quant à lui pour fonction "de protéger le captage contre la migration des substances polluantes".

² Sur le plan de la prévention, il existe deux principales approches réglementaires : l'approche spatiale dont relève l'instauration des périmètres de protection autour des captages (certaines activités sont restreintes dans une zone géographique particulière). L'autre approche relève de l'encadrement des activités quelle que soit la localisation géographique (régime des installations classées pour la protection de l'environnement...).

³ Pour plusieurs captages, des mesures visant à faire évoluer les pratiques agricoles ont été préconisées. Les difficultés rencontrées lors de leur préparation, de leur mise en œuvre et lors de la recherche de solutions servent de base à cet article.

⁴ Ce constat s'étend de 1990 à 2008, période correspondant à mes propres observations.

⁵ Ce conflit d'usage est peu ou pas géré car il apparaît comme relevant d'abord de décisions nationales ou internationales "qui nous dépassent". Néanmoins, les conséquences sociales qui en résultent sont importantes : climat tendu, réglementations perçues comme des contraintes, faible adhésion aux actions entreprises, sabotage plus ou moins ouvert... Localement des compromis sont généralement trouvés. Mais ils le sont le plus souvent aux dépens de la protection de l'eau qui n'a pas de voix pour protester. Je considère que cet écueil est avant tout dû à la manière dont l'écologie (en tant qu'ensemble de connaissances) est prise en compte dans le système économique qui s'est mis en place au cours du XX^e siècle. Rappelons que ce système, qui est loin d'être une fatalité, est d'abord un ensemble de règles et de dispositions écrit par des hommes et est donc modifiable par eux. Le principal indicateur de "progrès", le Produit Intérieur Brut (PIB) est un non sens sur le plan écologique. La place accordée aux "ressources naturelles" et aux rejets dans l'environnement dans ce système est sous estimée et sous évaluée. Ces lacunes se traduisent par des incohérences qui nous amènent à des comportements schizophrènes que nous subissons tous, plus ou moins fortement. Des actions au niveau national et international peuvent faire évoluer ce système. C'est fastidieux mais c'est possible.

⁶ C'est un système complexe car il relève non plus d'un point mais d'une étendue, le territoire, et même d'un volume si l'on intègre le sous-sol. De plus, les processus d'infiltration d'eau et de lessivage sont influencés par le cycle de l'eau, le cycle de l'azote, la biologie du sol...

⁷ Les moyens à mettre en œuvre pour assurer les fonctions du PPI sont concrets et précis (terrains à acquérir en pleine propriété, à clôturer et interdiction de toute activité non expressément autorisée). Pour le PPR, les moyens énoncés sont plus abstraits et plus imprécis puisqu'il est simplement écrit que des interdictions et des réglementations peuvent être formulées.

⁸ A noter que la notion d'utilisation du sol comprend deux volets : la nature du couvert végétal et la gestion de ce couvert (intensive, extensive...).

⁹ Pour respecter l'objectif de qualité défini pour l'eau pompée, l'objectif de qualité des eaux qui s'infiltrent dans l'aire d'alimentation du captage peut varier car des processus peuvent intervenir durant le transfert entre le sol et la nappe. Néanmoins, la zone explorée par les racines constitue la limite de la zone sur laquelle l'homme peut agir raisonnablement. Il semble donc prudent de fixer des objectifs pour la qualité des eaux qui quittent cette zone (ou ce "compartiment"). En deçà, les processus de dégradation sont peu influencés par l'action anthropique et nous pouvons les considérer comme un bonus. Dans cet article, les objectifs de qualité des eaux qui quittent la zone explorée par les racines sont considérés comme identiques à ceux proposés pour l'eau pompée.

¹⁰ La solution parfois envisagée consistant à accroître le recours aux nouvelles technologies (agriculture de précision) ne me semble pas adaptée aux zones les plus sensibles. Elles nécessitent des investissements importants (matériels et intellectuels) afin de maintenir un objectif de production élevée. Mais elles ne maîtrisent pas davantage certains facteurs du risque (le climat notamment). La maîtrise du risque de pollution par les nitrates demeure donc aléatoire même pour les agriculteurs les mieux équipés et formés. Dans certains secteurs, cette absence de garantie, en terme de résultat, devrait amener à repenser certains systèmes de production. Mais cette remise en cause affecte la rentabilité d'une exploitation agricole. La prise en compte du volet économique est alors incontournable.

¹¹ Le cycle de l'eau se compose de plusieurs processus.

① Il commence par des précipitations météoriques qui peuvent être interceptées par la végétation, quitter le sol sous forme d'évapotranspiration ou s'infiltrer (superficiellement ou profondément) ou encore ruisseler (en surface ou en sous-surface). L'eau de ruissellement est transférée vers l'aval par des processus d'écoulement plus ou moins concentrés et plus ou moins entravés, et donc retardés, par l'ensemble des composantes rencontrées. Certaines assurent une fonction de stockage temporaire (fossés, mares...). ② Des facteurs interviennent sur la genèse du phénomène de ruissellement et relèvent de la parcelle agricole : évolution de l'état de la surface du sol, couverture végétale, taux de recouvrement du sol par les résidus de récolte, actions d'ameublissement et de travail du sol (macro porosité, rugosité), compactage lié aux passages des engins. Ces facteurs sont essentiellement liés aux opérations culturales et donc aux pratiques des agriculteurs. ③ D'autres facteurs interviennent sur les processus d'écoulement. Ils concernent mais dépassent la simple parcelle agricole pour relever du fonctionnement hydrique du bassin versant. Il s'agit notamment de la capacité de rétention et de stockage du système constitué par les réseaux de lignes d'écoulements, de haies et de fossés.

¹² La biodiversité est constituée d'une pluralité d'espèces dont une partie constitue des auxiliaires de lutte contre les parasites des cultures. Leur réduction ou disparition a entraîné un besoin croissant en produits phytosanitaires afin de compenser cette disparition. Mais d'autres problèmes sont apparus avec l'utilisation de ces produits.

¹³ Pour constituer l'organisation technique de la société, l'homme s'est inspiré de la nature mais en la simplifiant. Alors que la complexité organisationnelle du vivant tolère, intègre et utilise le désordre, la technique industrielle, qui vise la reproduction constante d'un objet, l'élimine. Or, le désordre, l'incertitude sont des caractères propres au vivant. La méthode simplifiante permet des progrès dans les processus répétitifs et est adaptée à la logique productiviste. Mais transposer cette approche à des processus faisant intervenir le vivant (société humaine par exemple) est une dérive dangereuse. Présupposer que cette méthode réductrice peut être appliquée au vivant puisqu'elle fonctionne pour les objets artificiels relève d'une forme de barbarie (intellectuelle). Elle ne peut amener qu'à l'homogénéisation et à la disparition de la diversité. Or la diversité est à la source des facultés adaptatives du vivant.

¹⁴ Citons les Zones Vulnérables, Natura 2000, les parcs naturels, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique, Floristique (ZNIEFF), la loi risque, la loi littoral, la conservation des sites, les périmètres de protection des captages, les mesures agri-environnementales (MAE), le Contrat Territorial d'Exploitation (CTE) et le contrat d'agriculture durable (CAD)...

¹⁵ Le règlement doit "déterminer l'affectation dominante des sols par zone [...] en précisant l'usage principal qui peut en être fait et, s'il y a lieu, la nature des activités qui peuvent y être interdites ou soumises à des conditions particulières telles que l'ouverture ou l'extension d'établissements industriels, l'exploitation de carrières, les opérations d'affouillement ou d'exhaussement des sols, les défrichements, coupes et abattages d'arbres ainsi que les divers modes d'occupation du sol qui font l'objet d'une réglementation".

¹⁶ Un type de sol ne peut pas tout accepter. Sur un plan géotechnique, certaines constructions sont à éviter sur tels sols car elles dépassent les limites de résistance. Sur le plan hydrologique et agronomique, on peut considérer que certaines cultures ne devraient pas être cultivées sur les parcelles où les risques liés à leurs mises en œuvre dépassent les capacités du sol et où l'agriculteur ne peut pas garantir la mise en place de mesures correctives efficaces.

¹⁷ A noter que le terme de production de bien commun, tel que l'eau, n'est pas incompatible avec une production agricole. Mais, en affirmant la primauté à la production d'un bien commun, l'utilisation de cette "zone à enjeux environnementaux majeurs" (Gautronneau, 1997) pourrait faire l'objet de restriction. Certains peuvent les voir comme des contraintes imposées à l'agriculteur, comme d'autres peuvent considérer l'agriculture comme une contrainte à l'urbanisation.