

# DIAGNOSTIC AGROENVIRONNEMENTAL DE FERME POUR L'ASSOCIATION TERRE DE LIENS

L'équivalent d'un **département** français de terres arables disparaît tous les **sept ans**. La terre est devenue un **bien monnayable** soumis à des **conflits d'usages** entre agriculture, urbanisation et reforestation.

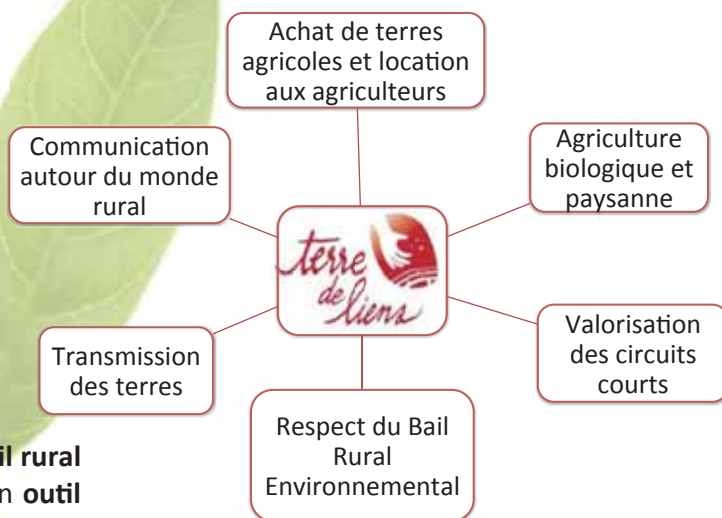
L'association **Terre de Liens** cherche à préserver les terres arables, palier au cloisonnement du monde rural et favoriser une agriculture respectueuse de l'environnement.

Pour cela, elle acquiert des fermes avant de les louer grâce à **3 piliers** :

- La **fondation** qui achète les fermes
  - La **fondation** pouvant recevoir des dons
  - Le **réseau associatif** donnant une dynamique citoyenne
- } Achat de terres

Les terrains agricoles sont loués par Terre de Liens **suivant un bail rural environnemental**. Il est donc nécessaire de mettre en place un **outil de diagnostic** afin d'appréhender la qualité de la surface agricole lors de son acquisition puis au cours du temps afin de savoir si la ferme suit bien les critères imposés par le bail.

Ce diagnostic passe par la **mise en place d'indicateurs** sur **4 thèmes agroenvironnementaux** développés par l'ENSAIA et l'Esitpa. Les indicateurs socioéconomiques sont réalisés par l'ESO Caen.



**Sol 2013-2014**



**Biodiversité 2014-2015**



**Eau 2014-2015**



**Paysage 2014-2015**

Les indicateurs sont élaborés sous forme de fiches utilisables sur le terrain. Les données ainsi obtenues seront analysées grâce à un manuel contenant un outil d'interprétation des résultats.

Exemple d'indicateurs créés : **Erosion**, **Macrofaune**, **Teneur en nitrate**, **Plante bio-indicatrice** ...

Nos indicateurs seront **testés sur le terrain**, au sein des fermes Terre de Liens Lorraine. Cela nous permettra de vérifier leur **cohérence et leur facilité d'usage**.

## Exemple d'une fiche de terrain

Nom de l'indicateur

Description de l'indicateur

Description de la méthode

- ❖ Protocole
- ❖ Faisabilité technique
- ❖ Estimation du temps
- ❖ Estimation du coût

Interprétation des résultats

- ❖ Interprétation des données obtenues
- ❖ Pistes de réflexion
- ❖ Lien avec les autres fiches
- ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)
- ❖ Sources

Limites de l'indicateur



# MISE EN PLACE D'UN OUTIL DE DIAGNOSTIC AGRO- ENVIRONNEMENTAL DE FERME POUR L'ASSOCIATION TERRE DE LIENS

2014 - 2015

## Élèves :

Bastien BOLLEA, Nicolas BRAS, Manon CLAIRBEAUX, Fiona DEHAIS, Maud LETURGEON, Pierre L'YVONNET, Jason PEYRE, Margaux PIERRET, Clément ROBERT, Marc ROBIN

## Tuteurs :

Pierre LEGLIZE, Catherine SIRGUEY  
Emmanuelle PETITDIDIER

## TABLE DES MATIERES

<b>I- Introduction</b> .....	2
<b>II- Présentation de Terre de Liens et de l’outil de diagnostic attendu</b> .....	3
1. L’association Terre de Liens .....	3
2. Le Bail Rural Environnemental et l’intérêt d’évaluer les fermes .....	3
3. DIALECTE, un outil qui ne correspond pas à Terre de Liens.....	4
4. Mise en place d’un outil agro-environnemental.....	5
<b>III- Création de l’outil</b> .....	6
1. Fonctionnement général de l’outil.....	6
2. Méthode de construction des fiches.....	6
3. Eau .....	7
a. Liste justifiée d’indicateurs.....	7
b. Exemples .....	8
4. Paysage.....	9
a. Liste justifiée d’indicateurs.....	9
b. Exemples .....	10
<b>III- Perspective et conclusion</b> .....	12
<b>Remerciements</b> .....	13
<b>Bibliographie et Webographie</b> .....	14
<b>Annexes</b> .....	16

## I- INTRODUCTION

En France, c'est l'équivalent d'un département français en terres agricoles qui disparaît tous les sept ans (1). L'agriculture, et plus globalement le monde rural, n'attire pas ou peu les jeunes actifs (2), (3). En effet, les conditions de travail sont difficiles et le milieu en pleine crise. L'exode rural ayant vidé ces terres, ils sont peu nombreux à se lancer dans le métier d'agriculteur. La population agricole a été divisée par quatre depuis 1970 (4). Les terres arables sont soumises à un conflit d'usage entre l'agriculture, l'urbanisation et la reforestation. Les terres agricoles sont ainsi des biens monnayables et soumises aux lois du marché : la diminution de ces surfaces induit une augmentation de leur prix permettant pas à un éventuel jeune agriculteur de s'installer. Elles seront alors dédiées au logement et/ou transformées en zones urbaines, à moins de ne pas être constructibles et alors d'être reboisées. C'est ainsi que 1300 hectares d'espaces agricoles et naturels sont bétonnés chaque semaine en France.

De plus, l'accaparement des terres par des firmes étrangères menace les terres agricoles françaises. Les conséquences de la perte des terres agricoles sont aussi bien économiques et sociales qu'environnementales.

Outre le fait que sept milliards d'humains doivent être nourris grâce aux terres agricoles, celles-ci permettent, entre autre, le maintien du tissu social et des paysages en milieu rural. Leurs exploitations représentent aussi bien des emplois que des terrains participant à la préservation d'une diversité faunistique et floristique.

En France, des organismes, appartenant ou non à l'Etat, cherchent des solutions afin de limiter la perte des terres agricoles françaises et favoriser l'implantation de nouvelles exploitations. C'est notamment le cas de Terre de Liens.

## II- PRESENTATION DE TERRE DE LIENS ET DE L'OUTIL DE DIAGNOSTIC ATTENDU

### 1. L'ASSOCIATION TERRE DE LIENS

Cette association, reconnue comme fondation d'utilité publique, a été créée en 2003. Elle réunit actuellement 8400 actionnaires et possède plus d'une centaine de fermes en France. Le travail de cette association repose sur l'idée que la terre est un bien commun, nourricier, qu'il faut donc protéger, transmettre et gérer au mieux. Terre de Liens est composée de trois piliers: La Foncière qui permet l'acquisition des terres, la Fondation pouvant recevoir des dons et enfin, un réseau associatif conférant une dynamique citoyenne à l'association.

Elle permet à la fois la préservation des terres agricoles et le décroissement du monde rural: en effet Terre de Liens se porte acquéreur de terres agricoles, qu'elle loue ensuite à des exploitants. De plus, elle met en contact des agriculteurs, des consommateurs, des administrations... Cette association joue donc un rôle social mais aussi environnemental : en plus de préserver les terres agricoles, elle ne loue des terres qu'à des agriculteurs pratiquant une agriculture biologique. La location est alors soumise à un bail rural environnemental dont les clauses garantissent une agriculture plus respectueuse de l'environnement (5).

### 2. LE BAIL RURAL ENVIRONNEMENTAL ET L'INTERET D'EVALUER LES FERMES

Terre de Liens met à disposition des bâtiments agricoles à titre onéreux avec lesquels le preneur s'engage à exercer une exploitation agricole. Ce bail revêt un engagement sur le long terme des deux parties car l'association fait des baux de carrière d'une durée minimum de 25 ans prenant fin l'année de la retraite du preneur (6). Il est complétés avec des clauses environnementales. Pour l'association les clauses environnementales ont pour objectif de « poser les incontournables écologiques sans s'immiscer pour autant dans les choix opérationnels du fermier et sans entraver sa liberté d'exploitation » (7). En effet, elle exige que la conduite des cultures suive le cahier des charges de l'agriculture biologique mais la philosophie Terre de Liens n'est pas de contraindre l'agriculteur mais plutôt de l'inciter à adopter des pratiques agricoles qui préservent l'environnement.

Dans sa recherche d'utilité sociale et environnementale, Terre de Liens souhaiterait par son action réaffirmer l'intérêt des agriculteurs aux pratiques agro écologiques. La certification agriculture biologique est déjà un premier pas vers une agriculture respectueuse de l'environnement. Mais une autre certification valorise l'environnement de la ferme. La certification environnementale est une démarche volontaire qui s'articule autour des thématiques de biodiversité, stratégie phytosanitaire, gestion des engrais et gestion de la ressource en eau. Elle est à l'origine inscrite dans le code rural et de la pêche maritime suite à la loi Grenelle II du 1<sup>er</sup> juillet 2010 et le suivi de la mise en œuvre du dispositif est géré par la Commission nationale de certification environnementale (CNCE) créée le 25 octobre 2011 (8).

Terre de Liens pourrait ainsi mener ses adhérents vers une telle certification qui attesterait de la crédibilité de l'association vis-à-vis de l'efficacité de ses actions car la certification est reconnue par le ministère de l'agriculture. Pour les agriculteurs cette certification est accompagnée d'aides économiques permettant la pérennité de leur exploitation.

Cependant, l'association ne peut revendiquer de manière crédible la bonne qualité environnementale de ses fermes sans avoir de preuves à l'appui. Le diagnostic agro-environnemental de ferme pourrait devenir une démarche impliquant tous les adhérents Terre de Liens, qualifiés ou non, dans l'évaluation environnementale d'une ferme. Il recouvre donc une valeur pédagogique au sein de l'association.

Ainsi Terre de Liens a besoin d'évaluer la qualité agro-environnementale des terrains qu'elle loue. Il existe actuellement différents outils de diagnostic agro-environnemental, comme par exemple DIALECTE.

### 3. DIALECTE, UN OUTIL QUI NE CORRESPOND PAS A TERRE DE LIENS

L'outil DIALECTE, utilisé par l'association Terre de Lien, a été conçu en 1993 par la société Solagro (9). Cette méthode détaille le système de production et permet de réaliser une évaluation de l'impact des pratiques de l'agriculteur sur l'environnement. C'est un diagnostic qui est réalisé à l'échelle de l'exploitation.

Pour cela, DIALECTE s'appuie sur l'analyse de quarante indicateurs agro-environnementaux permettant une approche globale du système. Les résultats obtenus mettent en relief les dysfonctionnement de l'exploitation et soulignent aussi les points positifs.

Grâce à l'étude de l'outil DIALECTE, le Projet Professionnel des années précédentes a pu établir les atouts et les désavantages de cette méthode.

Points forts	Points faibles
<b>Un outil largement utilisé et reconnu dans le milieu agricole</b>	Diagnostic couteux pour l'association
<b>Une base de données conséquente pour l'interprétation</b>	Pas de dimensions sociales
<b>Possibilité de comparer différentes exploitations</b>	Travail technique, besoin d'un agronome
<b>Un outil potentiel pour l'élaboration des baux environnementaux</b>	Faible utilité pour TDL : pas de réel état des lieux lors de l'acquisition
<b>Un outil utile au paysan pour améliorer ou orienter ses pratiques agricoles</b>	

Tableau 1 : Avantages et inconvénients de DIALECTE (10)

L'outil DIALECTE ne correspondant pas aux besoins de Terres de Liens à cause de ses inconvénients, l'association a cherché à élaborer un nouvel outil de diagnostic agro-environnemental.

#### 4. MISE EN PLACE D'UN OUTIL AGRO-ENVIRONNEMENTAL

Afin d'avoir un outil de diagnostic répondant aux attentes de Terre de Liens, une nouvelle approche a été proposée par l'École Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires de Nancy, dans le cadre d'un Projet Professionnel. Notre but est de réaliser un outil de diagnostic environnemental de ferme simple, utilisable par les bénévoles de Terre de Liens, afin de déterminer le potentiel d'une ferme avant l'installation de l'agriculteur. Cet outil permettrait de réaliser un diagnostic initial de la ferme en vue d'une acquisition mais aussi de réévaluer l'exploitation quelques années après l'installation de l'agriculteur, afin de visualiser les impacts de l'activité exercée sur l'environnement et aussi, de vérifier que les clauses instaurées avec Terre de Lien sont bien respectées.

Cet outil sera sous forme de fiches que le bénévole pourra emmener sur le terrain. Elles lui donneront une ébauche de résultats qui pourra être complétée à l'aide d'un manuel, plus complet. Ces fiches s'articuleront autour de quatre grandes thématiques : le sol, l'eau, le paysage (développés par l'ENSAIA) et la biodiversité (développée par l'ESITPA). En parallèle, l'ESO de CAEN développera les aspects du diagnostic en lien avec l'utilité sociale des fermes et des indicateurs économiques.

Ce Projet Professionnel étant en cours depuis l'année 2011, il a subi plusieurs évolutions et comme par exemple l'abandon de la thématique « Energie ». Ainsi plusieurs fiches avaient été réalisées ou débutées dans chaque thème. Cependant les élèves l'année précédente se sont centrés sur les fiches reliées au sol. Cette année, nous avons donc décidé de développer les thématiques « Eau » et « Paysage » afin de reformuler et compléter les fiches entamées sur ce sujet et choisir de nouveaux indicateurs.



### III- CREATION DE L'OUTIL

#### 1. FONCTIONNEMENT GENERAL DE L'OUTIL

L'outil de diagnostic établi par les étudiants au cours des trois dernières années pour Terre de Liens, est un outil censé être utilisable et compréhensible par tout membre de l'association. C'est une volonté de celle-ci de faire participer au maximum ses membres et de les impliquer dans le travail direct de l'association.

. Chacune des 4 thématiques du diagnostic est divisée en indicateurs et chaque indicateur sera traité sous la forme d'une fiche « Terrain » et d'une fiche « Manuel ».

Les personnes mandatées par Terre de Liens pour la réalisation du diagnostic vont travailler lors des visites de la future ferme. Ces rendez-vous d'observation sur le terrain seront les lieux d'utilisation des fiches « Terrain ». Sur ces fiches sera inscrit pour chaque indicateur ce qu'il faudra mesurer, observer, prélever, noter etc... dans des protocoles.

Les observateurs pourront noter directement sur une copie des fiches ou dans des tableaux le résultat de leurs observations sur le terrain. Certaines mesures nécessiteront de prélever des échantillons pour une analyse dans un laboratoire extérieur. Dans un deuxième temps, les « fiche manuel » permettront d'interpréter l'ensemble des résultats obtenus à partir de valeurs clés présentes dans le manuel. Puis elles établissent les conclusions du diagnostic pour chacun des indicateurs des quatre thématiques.

Chaque indicateur est évalué séparément avec des critères qui leur sont propre. Un choix a été fait de ne pas faire de notation chiffrée globale pour le diagnostic car cela est difficile à mettre en place. La notation se fait sous la forme d'une barre colorée séparée suivant les critères de l'indicateur permettant une évaluation globale et simple.

#### 2. METHODE DE CONSTRUCTION DES FICHES

Pour commencer, des recherches bibliographiques ont été faites sur les thèmes de l'eau et du paysage. Cela a permis de prendre connaissance des éléments qui constituent l'environnement d'une ferme. A partir de ces informations, certains indicateurs ont été retenus sur différents critères :

- Pertinence de l'indicateur en fonction des attentes de Terre de Lien (qualité environnementale d'un territoire à des fins agricoles).
- Faisabilité technique et économiques des mesures de l'indicateur.
- Précision et sensibilité de l'indicateur.
- Objectivité de l'indicateur : le calcul n'est pas ambigu et ne change pas au cours du temps.
- Compréhension de l'indicateur par une majorité de personnes.

La construction des indicateurs s'est basée sur des protocoles normalisés lorsqu'ils existaient ou sur la base d'indicateurs décrits dans d'autres outils de diagnostic.

Dans certains cas, l'indicateur s'appuie sur l'utilisation de bases de données accessibles gratuitement sur internet. Les démarches à suivre pour obtenir les résultats sont alors explicitées sur la fiche. Ce travail a été réalisé sous le contrôle d'Emmanuelle PETITDIDIER, chargée de mission Terre de Liens sur ce projet. Des rencontres entre notre groupe et cette dernière ont été nécessaires pour



coordonner nos travaux. La finalisation de l'outil (intégration de tous les indicateurs développés par les différents partenaires) sera à la charge de Terre de Liens.

### 3. EAU

Dans l'environnement de la ferme l'eau est un élément essentiel. Que ce soit sous forme de cours d'eau, d'étangs (artificiel ou non) ou de nappe souterraine, l'eau est omniprésente et de ce fait liée à l'activité agricole. Elle a en effet de nombreuses fonctions dans la ferme au niveau de l'irrigation des cultures, de la pulvérisation d'intrants ou encore pour l'abreuvement du bétail. Cependant l'eau est un élément fragile soumis à de nombreuses sources de pollution ce qui rend son contrôle indispensable afin de préserver le bon fonctionnement de la ferme ainsi que la protection de la biodiversité.

L'eau est donc un élément majeur à prendre en compte lors des visites de ferme afin d'établir un diagnostic précis et pratique de la ferme. Ainsi nous avons retenus différents indicateurs permettant une étude complète sur le milieu aquatique de la ferme.

---

#### A. LISTE JUSTIFIEE D'INDICATEURS

- Les indicateurs physico-chimiques de l'eau

Les indicateurs retenus sont la conductivité, la dureté, la turbidité et le pH. Ce sont ceux qui permettent le mieux de dresser un bilan sur la qualité chimique de l'eau. Ces données sont essentielles pour permettre par exemple de prévoir les interactions chimiques lors de pulvérisations d'intrants.

- Les indicateurs liés à la matière organique dans l'eau

Les indicateurs retenus sont les concentrations en ammonium, nitrites/nitrates et phosphates. Ce sont les principaux facteurs caractérisant les excès de matière organique couramment mesurés en milieu agricole. Or ces problèmes d'excès de matière organique sont un enjeu majeur pour la préservation des milieux aquatiques face à l'eutrophisation et le maintien d'une qualité optimale pour l'irrigation par exemple.

- Indicateur sur les masses d'eaux souterraines

Cet indicateur permet d'avoir des informations sur la topographie et le sous-sol (roche mère et eau souterraine). La fiche se réfère à différentes bases de données accessibles en ligne. La fiche permet donc d'avoir des informations sur le type de nappes et donc sa sensibilité ainsi que sur la qualité et la quantité de l'eau de ces nappes. Cet indicateur nous a paru important car il permet de se rendre compte de la qualité et la quantité des eaux souterraines alentour à la ferme. En effet la ferme peut polluer ces eaux mais aussi en avoir besoin pour différentes utilisations.

- Indicateur sur la qualité biologique du cours d'eau

Cet indicateur permet de compléter les indicateurs physico-chimiques par une approche biologique du cours d'eau. Pour une raison de simplicité on ne prendra en compte que l'indice poisson rivière (IPR). On néglige donc les microorganismes et la microfaune au profit des poissons qui présentent néanmoins un avantage évident, en effet ils sont au bout de la chaîne alimentaire et leur présence ou

leur absence découle de la présence de nourriture. De plus il est beaucoup plus simple de capturer et d'observer des poissons plutôt que des microorganismes ou des insectes aquatiques.

- Indicateur de qualité physique des cours d'eau

Lit mineur : analyse physique du cours d'eau en lui-même, il prend en compte le débit, la température, la continuité du cours d'eau et la nature du fond. Cet indicateur sert à déterminer le bon fonctionnement du cours d'eau, essentiel à la population aquatique, et de savoir si le cours d'eau est une contrainte ou un avantage pour l'agriculteur.

Lit majeur et berges : analyse des éléments qui entourent et ont un impact sur les cours d'eau. Les paramètres utilisés sont la composition et la largeur de bande tampon, l'état des berges et l'occupation des sols du lit majeur. L'objectif est de mesurer le potentiel d'assainissement des eaux qui alimentent les cours d'eau.

---

## B. EXEMPLES

Toutes les fiches sont organisées de la même façon. Il y a 4 parties : description de l'indicateur, description de la méthode, interprétation des résultats et enfin une partie sur les intérêts et méthodes (pas présente sur toute les fiches).

Prenons l'exemple de la fiche sur l'ammonium qui se décompose en trois parties.

- Description de l'indicateur

La présence d'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dans l'eau témoigne d'un processus de dégradation incomplet de la matière organique. Les ions ammonium peuvent être issus de diverses sources telles que la réduction des nitrates par des bactéries ou l'apport direct via les engrais azotés et le lessivage des sols. Ils influent sur les plantes en créant un déséquilibre dans leur alimentation les fragilisent vis-à-vis d'autres facteurs secondaires de stress, ce qui peut entraîner leur disparition et une perturbation importante des écosystèmes aquatiques et de la biodiversité.

- Description de la méthode

Ici, la méthode est un protocole à suivre se basant sur un kit commercial de test d'ammonium nécessitant de suivre différentes étapes.

Le protocole permet de mesurer sur un échantillon d'eau la teneur en ammonium en mg/L de manière simple et peu onéreuse.

- Interprétation des résultats

La teneur en ammonium obtenue lors du test peut être comparée à une échelle de valeur. IL manque la citation de la référence quelle base de données pour comparer...

En général la teneur en ammonium doit être inférieure à 0.5 mg/L IDEM pour que l'eau soit considérée comme saine.

Si c'est le cas, probablement que les apports en matière organique sur les parcelles ont été faits de manière réfléchis et correct. C'est-à-dire en juste quantité et au moment où les plantes en avaient besoins. A l'inverse une teneur en ammonium trop élevé peu correspondre à un apport trop important en matière organique, un apport au mauvais moment ou bien les deux.

On met ensuite à disposition de Terre de Liens des pistes de réflexion qu'ils peuvent transmettre aux agriculteurs concernés.

Enfin on présente les liens existant entre l'indicateur et d'autres fiches ainsi qu'une mise en relation avec le Bail Rural Environnemental.

## 4. PAYSAGE

Le paysage est « une étendue spatiale, naturelle ou transformée par l'Homme, qui présente une certaine identité visuelle ou fonctionnelle » (11). Ainsi, le paysage agricole est constitué de structures paysagères particulières le façonnent, telle que la présence de prairies ou encore de haies. Bien qu'un paysage agricole soit aisément identifiable, celui-ci doit toujours être étudié en tenant compte des particularités régionales.

Lors des visites de ferme, ce sont tous ces différentes structures que l'on cherche à étudier. Le but des fiches indicatrices qui sont réalisées étant d'approfondir cette étude du paysage et ainsi d'en avoir un diagnostic complet. De plus, ce thème est majeur car il englobe ceux du sol, de l'eau et de la biodiversité.

---

### A. LISTE JUSTIFIEE D'INDICATEURS

L'étude du paysage étant assez complexe au regard du nombre d'éléments qui le composent, les indicateurs les plus pertinents ont été choisis, pour rendre compte du paysage observé :

- Indicateurs relatifs aux haies et aux forêts

Ces dernières sont des niches écologiques qui protègent le sol, les animaux et également les cultures. C'est pourquoi, ces indicateurs ont leur importance dans la mise en place d'un état des lieux sur le paysage : dans la mesure du possible, il est donc encouragé de conserver les haies et les forêts.

- La présence d'arbres isolés et/ou remarquables

De manière générale, les arbres sont un atout pour la biodiversité, et contribuent ainsi à enrichir la diversité biologique des terres agricoles. De plus, la présence d'arbres permet de limiter l'érosion du sol. Il est donc nécessaire de conserver au maximum la présence d'arbres sur les parcelles, tout comme au bord de l'eau, ou encore sur les bords des routes.

- La présence de plantes bio-indicatrices

Elles sont une aide pour la réalisation d'un diagnostic de l'état du sol. En effet, leur présence permet de rendre compte des caractéristiques physiques, chimiques ou encore climatiques du sol, comme une carence ou un excès en certaines molécules. Leur présence dans le paysage agricole va ainsi permettre

de refléter au mieux la situation, le fonctionnement du sol, et donc de trouver les solutions les plus adaptées pour remédier à d'éventuels problèmes, sans être obligé de faire des analyses en laboratoire (12).

- Les infrastructures non-agricoles en place sur la ferme

Une des caractéristiques du paysage que l'on peut retrouver sur une exploitation agricole est l'ensemble des structures construites par l'Homme ne permettant aucun résultat agricole. Ces structures peuvent être divisées en trois grandes catégories : les voies de communication, les ouvrages liés à l'énergie et enfin les grandes infrastructures publiques à proximité des terres agricoles. Elles constituent le plus souvent un point négatif du fait de la législation très stricte qui les régit les rendant contraignantes pour l'exploitant agricole. Pour chacune, le travail de diagnostic est de savoir qu'elle est la législation liée à ces structures et d'en déduire si la présence de ces ouvrages est ou n'est pas un désavantage pour l'exploitant.

- Les zones humides

Ce sont des éléments du paysage qui peuvent avoir leur place dans les indicateurs du thème de l'eau. La tendance va à la détérioration de ces éléments du fait de la forte industrialisation actuelle et des importantes modifications du paysage par la main de l'Homme.

- La ripisylve

Elle peut avoir une influence sur la température de l'eau par l'ombrage créée par la végétation. Elle permet aussi de jouer sur l'infiltration ou la filtration de l'eau par les racines. La végétation grâce à ses racines contribue au maintien des berges. Cet écosystème à l'interface entre un milieu terrestre et aquatique renferme une diversité biologique importante qui permet d'être un lieu de refuge, de nourriture ou même de reproduction pour certaines espèces (13). La destruction de la ripisylve (ou dessouchage) peut entraîner un dysfonctionnement du cours d'eau comme l'érosion plus importante des berges et donc des crues localisées plus importantes. Cette destruction peut de plus engendrer la disparition de certaines espèces végétales et animales (14).

---

## B. EXEMPLES

Afin d'illustrer au mieux le fonctionnement général des fiches réalisées, voici l'exemple relatif aux haies.

- Description de l'indicateur

Le bocage traditionnel offrait un compromis intéressant entre protection et exploitation des sols et des agro/écosystèmes. Souvent associé à la culture de fruitiers et à l'élevage laitier, il permettait des systèmes polyculture-élevages autonomes et résilients, fonctionnant pratiquement en boucle fermée, c'est-à-dire avec très peu d'intrants, et une production limitée de déchets.

L'implantation de végétaux ligneux en milieu rural a différents rôles : brise-vent, niche écologique, et maintien du substratum.

Ainsi, la haie est un élément important du paysage agricole en tant que niche écologique, c'est pourquoi, il est nécessaire d'apprendre à la gérer au mieux, afin d'en conserver les qualités

environnementales. Mais, il est relativement difficile d'appréhender un métrage de haies réglementaire au niveau national. En effet, la présence de haies dans le paysage est étroitement liée à la région qui l'entoure, d'où une répartition hétérogène sur toute la France.

- Description de la méthode

Le but est de mesurer le linéaire de haies sur l'exploitation, et de comparer cette valeur avec les moyennes locales.

La faisabilité technique pour cet indicateur est aisée : aucun coût n'est nécessaire pour cette mesure mais le temps passé à l'étudier est variable selon la taille des parcelles, et donc la quantité de haies.

- Interprétation des résultats

Une fois le linéaire de haies mesuré par hectares, une carte de France est mise à disposition. Celle-ci présente la densité des haies (en mètres/hectares) sur toute la France. Si la valeur mesurée sur la ferme se situe au-dessus de celle de référence présente sur la carte, alors cet espace peut être considéré comme un habitat favorisant la biodiversité.

Une fois l'analyse effectuée, certaines pistes de réflexion sont mises à disposition de Terre de Liens pour inciter l'exploitant à se questionner sur la façon dont il peut améliorer la situation constatée. Ainsi, il est nécessaire de rappeler l'importance de la présence de ces haies, et de leur diversité : elles favorisent la diversité biologique, limitent l'érosion et composent le paysage agricole. Quelques recommandations pour la plantation de haies supplémentaires sont également mises à disposition.

Enfin, sont présentés les liens avec d'autres fiches, ainsi que des liens utiles à l'analyse de la flore. Et enfin, une mise en relation avec le bail rural environnemental.

- Lien avec le BRE

Le preneur pourra couper les buissons, monder les haies et les têtards selon les règles d'usages locaux. Il profitera de la totalité du produit de ces coupes.

### III- PERSPECTIVE ET CONCLUSION

Un test de l'outil sur le terrain est prévu ; il va nous permettre d'évaluer le temps de réalisation d'un diagnostic complet et de vérifier que nos indicateurs sont fonctionnels. Les adhérents Terre de Liens pourront s'apercevoir des difficultés qu'ils peuvent rencontrer en réalisant eux-mêmes le diagnostic. Ainsi, avec les retours des diagnostics de plusieurs fermes, nous pourrions améliorer l'outil.

Nous avons également pour projet de simplifier la prise de note lors du diagnostic en préparant des feuilles prêtes à l'emploi.

Il serait intéressant de développer un module de compilation des résultats qui seront obtenus au cours du diagnostic. Cela pourrait prendre la forme d'une carte interactive de la ferme avec les aspects à préserver et ceux à améliorer. Ceci permettrait à l'association Terre de Liens d'avoir une banque de données avec toutes les informations obtenues sur chaque ferme diagnostiquée et qui pourront être modifiées suite à de nouveaux diagnostics.

Au cours de cette année, la création de l'outil de diagnostic environnemental d'une ferme, réalisé en association avec Terre de lien s'achève. En effet, les thèmes choisis pour constituer l'outil ont tous été traités, notamment le thème de l'eau et du paysage lors cette dernière année. Ces thèmes comportent à leurs tours des indicateurs précis qui sont mesuré à l'aide de fiches pour déterminer la qualité environnementale d'un territoire.

Les indicateurs vont alors être mis à l'épreuve sur le terrain pour vérifier qu'ils soient pertinents et qu'ils puissent être mis en place. Ainsi l'association Terre de Lien sera en mesure d'apprécier elle-même la qualité et le potentiel d'un bien foncier agricole. Les méthodes de mesures de l'outil ne varient pas au cours du temps, ce qui permet également de remarquer les éventuelles évolutions des caractéristiques environnementales d'une parcelle après son rachat par Terre de Lien. Cependant lors des premières années d'utilisation, il est possible que l'outil soit ajusté pour permettre diagnostic le plus pertinent.

## REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier particulièrement Mme Emmanuelle PETITDIDIER et Mme Klervia PELE représentantes de l'association Terre de Liens pour leurs avis et leur suivi tout au long du projet. De plus nous remercions nos tuteurs Mr Pierre LEGLIZE et Mme Catherine SIRGUEY pour leur accompagnement et leurs conseils dans la réalisation des différentes productions écrites.



## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

(1) BOURDONCLE Michel, « Terres agricoles - La France perd un département tous les sept ans », *Agriculture information*, 27 juillet 2010

Disponible sur : [http://www.actuagri.fr/sites/agri\\_info/articles/2008/26/te.aspx](http://www.actuagri.fr/sites/agri_info/articles/2008/26/te.aspx), (page consultée le 15/01/2015)

(2) GALLAND Olivier et LAMBERT Yves, *Les jeunes ruraux*, L'Harmattan, 1993

(3) MELLIAND Marie Laëtitia, *L'installation des jeunes agriculteurs*, France Agricole, 2010

(4) RENAUD FABRE, *Paysan sans terres*, Dunod, Les moissons de l'agropolitique, 1979, Chapitre 2, page 39

(5) Site de la fondation Terre de Liens

Disponible sur : <http://www.terredeliens.org> (page consultée le 18/11/2014)

(6) LACHAUD J, *Le bail rural*, France, Edilax, 2008, Collection Mémo pratique, p.10, p.12

(7) « Protéger les terres », *Nos actions*

Disponible sur : <http://www.terredeliens.org/-proteger-les-terres->, (Page consultée le 29/11/2014)

(8) *Certification environnementale des exploitations*

Disponible sur : <http://agriculture.gouv.fr/Certification-environnementale-exploitations>, (page consultée le 22/12/2014)

(9) Plaquette DIALECTE et utilisation,

Disponible sur : <http://dialecte.solagro.org/>, (page consultée le 16/12/2014)

(10) Rapport 2014

(11) <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/paysage/58827>, (page consultée le 10/05/2015)

(12) Gnis (site mis à jour en 2015), « Diagnostic de prairies - Les plantes indicatrices »

Disponible sur : <http://www.gnis-pedagogie.org/diagnostic-prairie-plante-indicatrice.html>

(13) *Définition, importance et rôles de la ripisylve*, Syndicat du Bassin Versant de la Reyssouze.


Disponible sur : <http://www.syndicat-reyssouze.fr/Definition-importance-et-roles-de.html>, (page consultée le 14/01/2015)

(14) DEGOUTTE G., « Diagnostic, aménagement et gestion des rivières. Hydraulique et morphologie fluviales appliquées (2<sup>ème</sup> édition) », Ed. Tec&Doc : Lavoisier, Paris, 2012, pages 97-101

## Annexe 1 : Fiche terrain Teneur en ammonium

E.5

# Teneur en ammonium



## Description de l'indicateur


La présence d'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dans l'eau témoigne d'un processus de dégradation incomplet de la matière organique. Les ions ammonium peuvent être issus de diverses sources telles que la réduction des nitrates par des bactéries ou l'apport direct via les engrais azotés et le lessivage des sols. Ils influent sur les plantes en créant un déséquilibre dans leur alimentation et les fragilise vis-à-vis d'autres facteurs secondaires de stress.

## Description de la méthode

❖ **Protocole**


Pour cette mesure, vous avez besoin du kit de mesure de la qualité de l'eau conseillé, et notamment de :

- Deux tubes d'échantillonnages (A et B, où l'eau mesurée va être introduite dans les deux tubes mais le réactifs dans un seul, ainsi nous pourrions déterminer l'effet relatif des produits réactifs)
- Des produits relatifs à la teneur en ammonium ( $\text{NH}_4$ -1,  $\text{NH}_4$ -2,  $\text{NH}_4$ -3)
- D'une mini-cuillère fournie dans le kit
  - De la plaquette d'échelles de couleurs fournie dans le kit




2 x 5 mL  
d'échantillon

1. Verser 5 mL d'eau à analyser dans chacun des deux tubes de mesure. Utiliser pour ce faire la seringue en plastique. Placer 1 tube de mesure dans la position A du comparateur. Ajouter les réactifs uniquement dans le tube de mesure B !



10  $\text{NH}_4$ -1

2. Ajouter 10 gouttes de  $\text{NH}_4$ -1.



Agiter

3. Refermer le tube, agiter.



1 NH<sub>4</sub>-2

4. Ajouter 1 cuillère de mesure rase de NH<sub>4</sub>-2.



Agiter

5. Refermer le tube, agiter jusqu'à ce que la poudre soit dissoute.



5'00 min

6. Attendre 5 min.



4 NH<sub>4</sub>-3

7. Ouvrir le tube, ajouter 4 gouttes de NH<sub>4</sub>-3.



Agiter

8. Refermer le tube, agiter.



7'00 min

9. Attendre 7 min.



Mesuro

10. Ouvrir le tube et le placer dans la position B du comparateur. Faire glisser le comparateur jusqu'à voir la même couleur en regardant de dessus. Lire la valeur sur la languette du comparateur. Des valeurs intermédiaires peuvent être évaluées.

Après usage, rincer soigneusement les deux tubes de mesure et les refermer.

#### ❖ Faisabilité technique

Cette mesure peut être faite par n'importe qui, dans la mesure où cette personne est munie du kit conseillé.

#### ❖ Estimation du temps

Environ 15 minutes

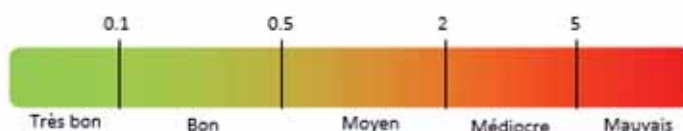
#### ❖ Estimation du coût

Moins de 1€ (100 test pour 73€)

## Interprétation des résultats

#### ❖ Interprétation des données obtenues

Il est important de réaliser la mesure de pH en même temps afin d'évaluer le pourcentage ammonium par rapport à l'ammoniac. En effet ce rapport est lié au pH de la solution par la réaction :  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . (cf notice du kit)



(en mg/L)

Origine : Un apport en matières organiques trop important, ou mis au mauvais moment sur une parcelle peut induire une teneur en ammonium trop élevée dans le cours d'eau.

Impact : Ils vont avoir plusieurs répercussions en fonction des caractéristiques du sol ainsi que des eaux, soit on va constater un enrichissement en azote, soit une acidification du milieu avec la disparition possible de la faune et de la flore.

#### ❖ Pistes de réflexion

Conseils pour limiter les rejets de ces ions dans le cours d'eau :

Au moment de l'apport de fertilisants, faire attention :

- A la période où les fertilisants sont apportés par rapport aux précipitations. En cas de grosses précipitations l'essentiel des fertilisants vont avoir tendance à se retrouver dans l'eau et ne pourront pas avoir l'effet escompté sur la parcelle.

- Aux pics de minéralisation des différents ions (qui correspondent aux moments où les ions sont dans la solution du sol et sont donc susceptibles d'être lessivés et de se retrouver dans l'eau). La minéralisation de l'azote organique en ammonium se fait au printemps avec l'augmentation de température.

Bien choisir sa matière organique :

- En fonction des besoins de la plante
- A libération lente ou rapide
- Choix entre matières organiques déjà mures ou compostées

#### ❖ Lien avec d'autres fiches

Apport matière organique avec phosphate et nitrate, nitrite.

#### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

##### ARTICLE 7 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

##### *Clauses environnementales particulières*

En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :

- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion
- Le maintien, voir l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces)
- la protection des ressources en eau superficielles et souterraines

#### ❖ Sources

Interprétation des données: [http://www.ineris.fr/aida/consultation\\_document/4159](http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/4159)

Protocole : voir notice d'utilisation du kit : [ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse\\_de\\_leau/VISOCOLOR/VISO\\_FISH\\_Handbuch\\_fr\\_web.pdf](ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse_de_leau/VISOCOLOR/VISO_FISH_Handbuch_fr_web.pdf)

Carte de qualité des rivières : l'azote ammoniacal et les nitrites en 2007, Eau Evolution : [http://eau-evolution.fr/doc/articles.php?lien=eau\\_carte\\_qualite\\_france\\_riviere\\_nh4\\_no2\\_ammoni\\_nitrite\\_organique](http://eau-evolution.fr/doc/articles.php?lien=eau_carte_qualite_france_riviere_nh4_no2_ammoni_nitrite_organique)

### Limites de l'indicateur

Les mesures effectuées bien que fiables peuvent parfois nécessiter un approfondissement par des études en laboratoire. De plus les tests mis en œuvre identifient une pollution ou un excès mais pas sa cause. En outre cet indicateur n'apporte des solutions que si l'origine des

« problèmes » est liée à l'activité agricole. Ces indicateurs sont donc à bien étudier sans les surestimer et en tenant bien compte des spécificités notamment géologiques de la région.



# Conductivité de l'eau



## Description de l'indicateur

La conductivité de l'eau mesure sa capacité à conduire l'électricité. Elle va dépendre de la teneur en ions et de la température. Elle augmente avec la quantité de solides dissous. C'est un bon indicateur de changement de la composition de l'eau permettant de mettre en évidence certaines pollutions (notamment modifications de concentrations en ions).

## Description de la méthode

### ❖ Protocole

On recueille un échantillon d'eau à étudier dans un récipient quelconque (tube, verre,...) avant de réaliser la mesure en trempant les électrodes du conductimètre dans la solution. On lit alors la valeur inscrite généralement en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### ❖ Faisabilité technique

Cette mesure peut être faite par n'importe qui, dans la mesure où cette personne est munie d'un conductimètre

### ❖ Estimation du temps

Moins de 10 minutes

### ❖ Estimation du coût

Variable selon le modèle de conductimètre utilisé, de 30 à 50€.

## Interprétation des résultats

### ❖ Interprétation des données obtenues

Dans le cas d'une eau douce la conductivité mesurée doit être comprise entre 300 et 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Si la conductivité est trop basse alors cette eau est pauvre en ions et la moindre variation du milieu entraînera une variation brutale du pH. Si la conductivité est supérieure à 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , cette eau n'est plus une eau douce.

Pour détecter une anomalie on compare la mesure effectuée avec une valeur attendue issue de banques de données telles celles disponibles sur EauFrance. Les valeurs peuvent être très variables selon la nature du sol avec l'apport ionique issu du lessivage.

#### ❖ Pistes de réflexion

Origine : la concentration en ions du cours d'eau.

Intérêt : La conductivité peut être un bon indicateur de pollution du cours d'eau. En effet, une hausse de la conductivité peut souligner la présence d'une source de pollution.

#### ❖ Lien avec d'autres fiches

Avec dureté, pH, et turbidité

#### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

ARTICLE 7 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES  
*Clauses environnementales particulières*

En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :

- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion
- Le maintien, voire l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces)
- la protection des ressources en eau superficielles et souterraines

#### ❖ Sources

*Interprétation des données et protocole* : voir notice d'utilisation du kit.

Eau de process, conductivité de l'eau, Lenntech :

<http://www.lenntech.fr/applications/ultrapure/conductivite/eau-conductivite.htm>

### Limites de l'indicateur

des études en laboratoire. De plus les tests mis en œuvre identifient une pollution ou un excès mais pas sa cause. En outre cet indicateur n'apporte des solutions que si l'origine des « problèmes » est liée à l'activité agricole. Ces indicateurs sont donc à bien étudier sans les surestimer et en tenant bien compte des spécificités notamment géologiques de la région.

# Dureté de l'eau



## Description de l'indicateur

La dureté de l'eau, est l'indicateur de la **minéralisation de l'eau**. Elle traduit la concentration en ions calcium et magnésium dans l'eau. Elle s'exprime en mg/L, ppm ou degré français (correspond à un titre de 4mg de calcium par litre). Ainsi une eau dite « dure » est plus susceptible de subir des dépôts calcaires solides, au contraire une eau « trop douce » accroît les risques de corrosion. Le terme *Dureté* est dû à la propriété qu'ont notamment les ions calcium de réduire l'effet lavant des savons en formant des savons calcaires insolubles ou difficilement solubles.

## Description de la méthode

### ❖ Protocole

Pour cette mesure, vous avez besoin du kit de mesure de la qualité de l'eau conseillé, et notamment :

- D'un tube d'échantillonnage
- Des produits relatifs à la dureté de l'eau (GH-1, GH-2)



5 mL  
d'échantillon

1. Verser **5 mL d'eau à analyser** dans le récipient d'essai. Utiliser pour ce faire la seringue en plastique.



2  $\downarrow$  GH-1

2. Ajouter **2 gouttes de GH-1**.



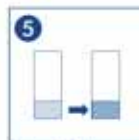
Secouer légèrement

3. Mélanger en retournant le récipient. L'échantillon d'eau se colore en rouge. Si la solution se colore en vert, cela signifie qu'elle ne contient pas de substances responsables de la dureté de l'eau.



GH-2 jusqu'au virage

4. Tenir le flacon compte-gouttes de GH-2 parfaitement vertical et ajouter le réactif goutte à goutte. Mélanger ensuite l'échantillon en retournant le récipient jusqu'à ce qu'il se colore en vert.



1 °d rouge → vert

5. Compter le nombre de gouttes. Une goutte correspond à un degré de dureté totale (°d).

Après usage, rincer soigneusement les deux tubes de mesure et les refermer

#### ❖ Faisabilité technique

Cette mesure peut être faite par n'importe qui, dans la mesure où cette personne est munie du kit conseillé.

#### ❖ Estimation du temps

Moins de 10 minutes

#### ❖ Estimation du coût

Moins de 1€ (75€ pour 100 mesures)

## Interprétation des résultats

### ❖ Interprétation des données obtenues



En °d (degré français)

**Origine :** Dans quasiment toutes les eaux naturelles et non polluées, on trouve des ions calcium et des ions magnésium provenant de roches telles que la dolomite, le marbre, le calcaire, la craie ou le gypse mises en solution par le dioxyde de carbone (« acide carbonique »).

Dans les bassins contenant de telles roches (par ex. le Jura souabe), l'eau présente ainsi des duretés élevées pouvant atteindre 30 °d.

Les eaux dans les régions de grès bigarré contiennent en revanche très peu de substances responsables de la dureté de l'eau.

En tenant compte de conditions géologiques extrêmes, les eaux ayant une dureté supérieure à 25 °d sont généralement considérées polluées. Cette pollution peut par exemple provenir des eaux d'infiltration d'une décharge.

**Impacts :** Le carbonate de calcium dissous dans l'eau a naturellement tendance à précipiter - c'est-à-dire qu'il reprend sa forme solide sous certaines conditions entraînant des dépôts de calcaire. Ce facteur peut alors avoir un impact lors de pompage avec une obstruction partielle des conduites hydrauliques et également sur la stabilité chimique des mélanges à pulvériser (disparition ou apparition de nouveaux composés).

❖ **Pistes de réflexion**

❖ **Lien avec d'autres fiches**

Avec conductivité, pH et turbidité

❖ **Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)**

**ARTICLE 7 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES**

*Clauses environnementales particulières*

En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :

- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion
- Le maintien, voir l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces)
- **la protection des ressources en eau superficielles et souterraines**

❖ **Sources**

*Interprétation des données et protocole.* Voir notice d'utilisation du kit [ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse\\_de\\_leau/VISOCOLOR/MISO\\_FISH\\_Handbuch\\_fr\\_web.pdf](http://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse_de_leau/VISOCOLOR/MISO_FISH_Handbuch_fr_web.pdf)

Analyse de la dureté totale de l'eau, FEPS :

<http://www.safewater.org/PDFS/owdfrenchelementary/AnalyseDureteTotaleEauElemwithpognu mbers.pdf>

## Limites de l'indicateur

Les mesures effectuées bien que fiables peuvent parfois nécessiter un approfondissement par des études en laboratoire. De plus les tests mis en œuvre identifient une pollution ou un excès mais pas sa cause. En outre cet indicateur n'apporte des solutions que si l'origine des « problèmes » est liée à l'activité agricole. Ces indicateurs sont donc à bien étudier sans les surestimer et en tenant bien compte des spécificités notamment géologiques de la région.

# Teneur en Nitrates et en Nitrites



## Description de l'indicateur

L'azote est indispensable au processus de photosynthèse. Il est présent sous forme gazeuse dans l'air mais les plantes, excepté les légumineuses telles que la luzerne ou le trèfle, ne peuvent l'absorber que sous forme minérale. Il doit donc être transformé sous forme minérale pour pouvoir intervenir dans la nutrition de la plante.

On retrouve l'azote principalement sous 2 formes : ions nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) et nitrites ( $\text{NO}_2^-$  : forme la plus toxique).

## Description de la méthode

### ❖ Protocole

Les mesures de teneur en nitrates et nitrites se font séparément. Ainsi il est nécessaire de réaliser 2 fois les mesures en changeant de réactifs.

Pour ces mesures, vous avez besoin du kit de mesure de la qualité de l'eau conseillé, et notamment de :

- Deux tubes d'échantillonnages (A et B, où l'eau mesurée va être introduite dans les deux tubes mais le réactifs dans un seul, ainsi nous pourrions déterminer l'effet relatif des produits réactifs)
- Des produits relatifs à la teneur en nitrates et nitrites (NO 3-1, NO 3-2, NO 2-1, NO 2-2)
- D'une mini-cuillère fournie dans le kit
- De la plaquette d'échelles de couleurs fournie dans le kit



2 x 5 mL  
d'échantillon

1. Verser **5 mL d'eau à analyser** dans chacun des deux tubes de mesure. Utiliser pour ce faire la seringue en plastique. Placer 1 tube de mesure dans la position A du comparateur. Ajouter les réactifs **uniquement dans le tube de mesure B !**



5  $\text{NO}_3^-$ -1

2. Nitrates : Ajouter **5 gouttes de NO 3-1**

Nitrites : **4 gouttes de NO 2-1.**





3. Refermer le tube, agiter.

Agiter



4. Nitrates : Ajouter 1 cuillère de mesure rase de NO<sub>3</sub>-2.  
Nitrites : Ajouter 1 cuillère de mesure rase de NO<sub>2</sub>-2.

1 NO<sub>2</sub>-2



5. Nitrates : Refermer le tube, agiter **immédiatement vigoureusement pendant 1 min** .

Nitrites : Refermer le tube, agiter jusqu'à ce que la poudre soit dissoute.

Bien agiter



6. Nitrates : Attendre 5 min  
Nitrites : Attendre 10 min..

5'00 min



7. Ouvrir le tube et le placer dans la position B du comparateur. Faire glisser le comparateur jusqu'à voir la même couleur en regardant de dessus. Lire la valeur sur la languette du comparateur. Des valeurs intermédiaires peuvent être évaluées.

Mesure

Après usage, rincer soigneusement les deux tubes de mesure et les refermer.

#### ❖ Faisabilité technique



Cette mesure peut être faite par n'importe qui dans la mesure où cette personne est munie du kit conseillé

#### ❖ Estimation du temps

Moins de 10minutes.

#### ❖ Estimation du coût

Moins de 1€ (75€ pour 100 mesures)



## Interprétation des résultats

### ❖ Interprétation des données obtenues

#### Nitrites :



#### Nitrate :



Origine : Un apport en matières organiques trop important, ou mis au mauvais moment sur une parcelle peut induire une teneur en nitrate et nitrite trop élevée dans le cours d'eau.

#### Impact :

Si la teneur en nitrate est trop élevée et la teneur en nitrite faible :

Favorise une prolifération d'algues qui lorsqu'elles meurent, constituent un apport en matières organiques importants diminuant l'oxygène du et comme milieu. Dans certains cas la teneur en nitrates peut également agir sur la turbidité.

Si la teneur en nitrate et nitrite trop élevée :

Les ions nitrites empêchant la fixation de l'oxygène par le sang, une teneur trop importante peut causer des problèmes d'asphyxie de la faune aquatique.

## ❖ Pistes de réflexion

Conseils pour limiter les rejets de ces ions dans le cours d'eau :

Au moment de l'apport de fertilisants, faire attention :

A la période où les fertilisants sont apportés par rapport aux précipitations. En cas de grosses précipitations l'essentiel des fertilisants vont avoir tendance à se retrouver dans l'eau et ne pourront pas avoir l'effet escompté sur la parcelle.

Aux pics de minéralisation des différents ions. La minéralisation d'automne libère 60% des nitrates minéralisés dans l'année. (Attention aux labours d'automne)

Bien choisir sa matière organique :

En fonction des besoins de la plante

A libération lente ou rapide

Choix entre matières organiques déjà mures ou compostées

## ❖ Lien avec d'autres fiches

Apport matière organique avec ammonium et phosphate.

## ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

### ARTICLE 7 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

#### *Clauses environnementales particulières*

En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :

- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion
- Le maintien, voir l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces)
- la protection des ressources en eau superficielles et souterraines

## ❖ Sources

Interprétation des données: [http://www.ineris.fr/aida/consultation\\_document/4159](http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/4159)

Protocole : voir notice d'utilisation du kit [ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse\\_de\\_leau/VISOCOLOR/VISO\\_FISH\\_Handbuch\\_fr\\_web.pdf](ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse_de_leau/VISOCOLOR/VISO_FISH_Handbuch_fr_web.pdf)


M. Gérard Miquel, La qualité de l'eau et l'assainissement en France, « les nitrates », rapport fait au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scient. Tech., déposé le 18 mars 2003 : <http://www.senat.fr/rap/02-215-1/02-215-120.html>

Limites de l'indicateur

Les mesures effectuées bien que fiables peuvent parfois nécessiter un approfondissement par des études en laboratoire. De plus les tests mis en œuvre identifient une pollution ou un excès mais pas sa cause. En outre cet indicateur n'apporte des solutions que si l'origine des « problèmes » est liée à l'activité agricole. Ces indicateurs sont donc à bien étudier sans les surestimer et en tenant bien compte des spécificités notamment géologiques de la région.

E.7

# pH de l'eau



## Description de l'indicateur


Le pH est un critère fondamental pour déterminer la qualité de l'eau. Il indique l'équilibre entre les acides et les bases d'un plan d'eau et détermine la concentration des ions hydrogène en solution. Le pH varie de 0 à 14. Un pH de 7 indique une eau neutre. Des valeurs inférieures à 7 sont le signe de milieux acides, et les valeurs supérieures à 7 sont caractéristiques de milieux plus alcalins. Il intervient dans de nombreuses réactions chimiques. Il peut jouer sur la toxicité de certains éléments et ainsi perturber la vie aquatique.

## Description de la méthode

❖ **Protocole**


Pour cette mesure, vous avez besoin du kit de mesure de la qualité de l'eau conseillé, et notamment de :

- Deux tubes d'échantillonnages (A et B, où l'eau mesurée va être introduite dans les deux tubes mais le réactifs dans un seul, ainsi nous pourrions déterminer l'effet relatif des produits réactifs)
- Du produit relatif au pH (pH-1)
- D'une mini-cuillère fournie dans le kit




2 x 5 mL d'échantillon

1. Verser 5 mL d'eau à analyser dans chacun des deux tubes de mesure. Utiliser pour ce faire la seringue en plastique. Placer 1 tube de mesure dans la position A du comparateur. Ajouter le réactif **uniquement dans le tube de mesure B** !



4 pH-1

2. Ajouter 4 gouttes de pH-1.



Agiter

3. Refermer le tube, agiter.



Mesure

4. Ouvrir le tube et le placer dans la position B du comparateur. Faire glisser le comparateur jusqu'à voir la même couleur en regardant de dessus. Lire la valeur sur la languette du comparateur. Des valeurs intermédiaires peuvent être évaluées.

#### ❖ Faisabilité technique



Cette mesure peut être faite par n'importe qui dans la mesure où cette personne est munie du kit conseillé

#### ❖ Estimation du temps

Moins de 5 minutes.

#### ❖ Estimation du coût

Moins de 1€ (75€ pour 100 mesures)

## Interprétation des résultats

#### ❖ Interprétation des données obtenues



Le pH permettant la survie des espèces aquatiques se situe entre 6 et 9, le pH idéal étant de 6,5-8. Ce pH va dépendre du type de sous-sols se trouvant au niveau de l'exploitation et peut légèrement varier en fonction de la température.

Origine : Le pH mesuré dépend en grande partie de la roche mère présente en profondeur. S'il s'agit d'une roche plutôt calcaire on aura un pH basique. Au contraire une roche sableuse gréseuse ou granitique le pH sera acide.

Impact : La faune aquatique est très sensible aux valeurs de pH se situant en dehors de l'intervalle présenté au dessus.

#### ❖ Pistes de réflexion

#### ❖ Lien avec d'autres fiches

Avec conductivité, dureté et turbidité

### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

#### ARTICLE 7 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

##### *Clauses environnementales particulières*

En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :

- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion
- Le maintien, voir l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces)
- **la protection des ressources en eau superficielles et souterraines**

### ❖ Sources

Interprétation des données: [http://www.ineris.fr/aida/consultation\\_document/4159](http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/4159)

Protocole : voir notice d'utilisation du kit [ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse\\_de\\_leau/VISOCOLOR/VISO\\_FISH\\_Handbuch\\_fr\\_web.pdf](ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse_de_leau/VISOCOLOR/VISO_FISH_Handbuch_fr_web.pdf)

pH et alcalinité, Lenntech : <http://www.lenntech.fr/francais/ph-et-alcalinite.htm>

### Limites de l'indicateur

Les mesures effectuées bien que fiables peuvent parfois nécessiter un approfondissement par des études en laboratoire. De plus les tests mis en œuvre identifient une pollution ou un excès mais pas sa cause. En outre cet indicateur n'apporte des solutions que si l'origine des « problèmes » est liée à l'activité agricole. Ces indicateurs sont donc à bien étudier sans les surestimer et en tenant bien compte des spécificités notamment géologiques de la région.



# Teneur en phosphate



## Description de l'indicateur

Le phosphate est un élément qui entre en jeu dans la croissance des plantes. Pour certaines cultures telles que la betterave ou la pomme de terre il est même indispensable. Il n'est absorbé que sous forme minérale  $\text{PO}_3^{2-}$ . Son processus de minéralisation est plus long que dans le cas du nitrate. Dans un sol pauvre en phosphates, il est possible d'en apporter par l'intermédiaire d'engrais. Or par les phénomènes de lessivage le phosphate contenu dans ces derniers se retrouve comme principal acteur du phénomène d'eutrophisation des cours d'eau (devant les nitrates par exemple).

## Description de la méthode

### ❖ Protocole

Pour cette mesure, vous avez besoin du kit de mesure de la qualité de l'eau conseillé, et notamment de :

- Deux tubes d'échantillonnages (A et B, où l'eau mesurée va être introduite dans les deux tubes mais le réactifs dans un seul, ainsi nous pourrions déterminer l'effet relatif des produits réactifs)
- Des produits relatifs à la teneur en phosphate ( $\text{PO}_4\text{-1}$ ,  $\text{PO}_4\text{-2}$ )
- D'une mini-cuillère fournie dans le kit,
- De la plaquette d'échelles de couleurs fournie dans le kit



2 x 5 mL  
d'échantillon

1. Verser 5 mL d'eau à analyser dans chacun des deux tubes de mesure. Utiliser pour ce faire la seringue en plastique. Placer 1 tube de mesure dans la position A du comparateur. Ajouter les réactifs uniquement dans le tube de mesure B !



6  $\text{PO}_4\text{-1}$

2. Ajouter 6 gouttes de  $\text{PO}_4\text{-1}$ .



Agiter

3. Refermer le tube, agiter.



4. Ajouter 6 gouttes de PO<sub>4</sub>-2.

6 ∆ PO<sub>4</sub>-2



5. Refermer le tube, agiter.

Agiter



6. Attendre 10 min.


10'00 min



7. Ouvrir le tube et le placer dans la position B du comparateur. Faire glisser le comparateur jusqu'à voir la même couleur en regardant de dessus. Lire la valeur sur la languette du comparateur. Des valeurs

Mesure

Après usage, rincer soigneusement les deux tubes de mesure et les refermer.

❖ **Faisabilité technique** 

Cette mesure peut être faite par n'importe qui, dans la mesure où cette personne est munie du kit conseillé.

❖ **Estimation du temps**

Environ 10 minutes

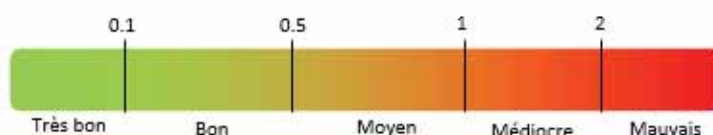
❖ **Estimation du coût**

Moins de 1€ (75€ pour 100 mesures)



## Interprétation des résultats

### ❖ Interprétation des données obtenues



En mg de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L

**Origine :** Un apport en matières organiques trop important, ou mis au mauvais moment sur une parcelle peut induire une teneur en phosphate trop élevée dans le cours d'eau.

**Impact :** non toxique pour la faune aquatique mais favorise une prolifération d'algues qui lorsqu'elles meurent, constituent un apport en matières organiques importants diminuant l'oxygène du milieu

### ❖ Pistes de réflexion

Conseils pour limiter les rejets de ces ions dans le cours d'eau :

Au moment de l'apport de fertilisants, faire attention :

- A la période où les fertilisants sont apportés par rapport aux précipitations. En cas de grosses précipitations l'essentiel des fertilisants vont avoir tendance à se retrouver dans l'eau et ne pourront pas avoir l'effet escompté sur la parcelle.
- Aux pics de minéralisation des phosphates

Bien choisir sa matière organique :

- En fonction des besoins de la plante
- A libération lente ou rapide
- Choix entre matières organiques déjà mures ou compostées

### ❖ Lien avec d'autres fiches

Apport matière organique avec ammonium et nitrite, nitrate.

### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

ARTICLE 7 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

*Clauses environnementales particulières*

En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :

- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion
- Le maintien, voire l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces)
- **la protection des ressources en eau superficielles et souterraines**

❖ **Sources**



Interprétation des données: [http://www.ineris.fr/aida/consultation\\_document/4159](http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/4159)

Protocole : voir notice d'utilisation du kit [ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse\\_de\\_leau/VISOCOLOR/VISO\\_FISH\\_Handbuch\\_fr\\_web.pdf](ftp://ftp.mn-net.com/francais/manuels%20doperation/Analyse_de_leau/VISOCOLOR/VISO_FISH_Handbuch_fr_web.pdf)

La pollution par les phosphates,

CNRS : [http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/degradation/08\\_pollution.htm](http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/degradation/08_pollution.htm)

Les mesures effectuées bien que fiables peuvent parfois nécessiter un approfondissement par des études en laboratoire. De plus les tests mis en œuvre identifient une pollution ou un excès mais pas sa cause. En outre cet indicateur n'apporte des solutions que si l'origine des « problèmes » est liée à l'activité agricole. Ces indicateurs sont donc à bien étudier sans les surestimer et en tenant bien compte des spécificités notamment géologiques de la région.

E.3
<h1>Turbidité de l'eau</h1> 
<b>Description de l'indicateur</b>
<p>La turbidité est la mesure du caractère trouble de l'eau. Elle est causée par les matières en suspension, telles que l'argile, le limon, les particules organiques, le plancton et les autres organismes microscopiques. Ainsi une forte turbidité peut être la conséquence de l'eutrophisation causée par les nitrates par exemple, mais aussi d'une forte érosion en amont. On la mesure généralement en UTN (unité de turbidité néphélométrique) par spectrométrie et l'utilisation d'une gamme étalon.</p>
<b>Description de la méthode</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Protocole</b> Il existe une méthode simple et réalisable sur le terrain, consistant à utiliser une éprouvette dont le fond est marqué d'une croix noire. Il suffit de remplir l'éprouvette jusqu'à ce que la croix disparaisse et se référer à la courbe d'étalonnage établie.</li><li>❖ <b>Faisabilité technique</b>  Cette mesure peut être faite par n'importe qui, dans la mesure où cette personne est munie du kit conseillé.</li><li>❖ <b>Estimation du temps</b> Environ 10 minutes</li><li>❖ <b>Estimation du coût</b> Moins de 1€</li></ul>
<b>Interprétation des résultats</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Interprétation des données obtenues</b></li></ul>

Une bonne valeur de turbidité correspondant à une eau suffisamment claire doit être inférieure à 200 UTN. Au-delà de 1500 UTN l'eau se trouble très fortement avec de gros impacts sur la biodiversité du cours d'eau.



**Origine :** Cela peut provenir d'événements géologiques (glissement de terrain,...) mais aussi de diverses pollutions d'usines, des centres urbains ou d'agriculteurs sous forme de matière organique ou minérale.

**Impact :** Une turbidité trop élevée empêche la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau et peut ainsi diminuer la croissance des algues et des plantes aquatiques en impactant ensuite tout l'écosystème aquatique.

#### ❖ Lien avec d'autres fiches

Avec conductivité, dureté et pH

#### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

##### ARTICLE 7 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

##### *Clauses environnementales particulières*

En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :

- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion
- Le maintien, voir l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces)
- la protection des ressources en eau superficielles et souterraines

#### ❖ Sources

Interprétation des données: [http://www.ineris.fr/aida/consultation\\_document/4159](http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/4159)

La turbidité dans les sources d'approvisionnement en eau au Manitoba, Santé Canada [http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/odw/public-info/fact\\_sheets/pdf/fr/factsheet\\_turbidity\\_fr.pdf](http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/odw/public-info/fact_sheets/pdf/fr/factsheet_turbidity_fr.pdf)

Limites de l'indicateur

Les mesures effectuées bien que fiables peuvent parfois nécessiter un approfondissement par des études en laboratoire. De plus les tests mis en œuvre identifient une pollution ou un excès mais pas sa cause. En outre cet indicateur n'apporte des solutions que si l'origine des « problèmes » est liée à l'activité agricole. Ces indicateurs sont donc à bien étudier sans les surestimer et en tenant bien compte des spécificités notamment géologiques de la région.

TERRAIN

## Qualité Biologique de l'eau



## Description de l'indicateur

Nous évaluons ici la qualité **biologique** de l'eau grâce à l'indicateur poissons (Indice Poisson Rivière ou **IPR**). Il s'agit donc de réaliser des **comptages d'individus** de différentes espèces et de les répertorier puis de réaliser une série de calcul grâce à un **tableur** (Excel, OpenOffice...) afin de définir la classe de qualité biologique du cours d'eau.

## Description de la méthode

## ❖ Protocole

Echantillonnage des poissons par pêche à la nasse.




Poser 3 nasses de diamètres différents dans plusieurs endroit du cours d'eau pendant ? de minutes. Une fois capturés les poissons sont mesurés, photographiés et si possible pesés. Il faut avoir des nasses de diamètres différents pour pouvoir capturer un maximum d'espèces de poisson.

**Identification à faire direct sur le terrain avec un classeur des différentes espèces ou plus tard grâce aux photos prises sur le terrain ?**

Mesurer différents paramètres caractéristiques du cours d'eau présents dans ce tableau :

Variables environnementales nécessaires au calcul de l'IPR	
Intitulé de la variable	Abréviation
Surface du bassin-versant drainé (km <sup>2</sup> )	SBV
Distance à la source (km)	DS
Largeur moyenne en eau de la station (m)	LAR
Pente du cours d'eau (‰)	PEN
Profondeur moyenne de la station (m)	PROF
Altitude (m)	ALT
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de juillet (°C)	T <sub>juillet</sub>
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de janvier (°C)	T <sub>janvier</sub>
Unité Hydrographique (8 modalités, voir carte)	UH



- ❖ **Faisabilité technique**  **Dépend de la méthode de comptage**
- ❖ **Estimation du temps** **Dépend de la quantité de poisson et de la grandeur du cours d'eau**  
Comptage : une demi-journée  
Traitement des données : 1 heure
- ❖ **Estimation du coût** **Dépend de la méthode de comptage** : Gratuit à quelques euros pour du matériel simple (pièges, épuisette...)

**Notes :**

**Deux autres méthodes de comptage :**

-Pêche à l'électricité (Chère, nécessité de professionnel, éthiquement limite ~~limite~~ à mon avis...)

-Pêche au filet maillant (Mort des individus prélevés...)

Législation : nécessité du permis pêche pour poser les 3 nasses mais il existe peut-être des dérogations pour les comptages.

Le tableur et tous les calculs associés sont détaillés dans les deux fichiers joints au dossier IPR.

Partie protocole à préciser.

TERRAIN

## Qualité Biologique de l'eau



## Description de l'indicateur

Nous évaluons ici la qualité **biologique** de l'eau grâce à l'indicateur poissons (Indice Poisson Rivière ou **IPR**). Il s'agit donc de réaliser des **comptages d'individus** de différentes espèces et de les répertorier puis de réaliser une série de calcul grâce à un **tableur** (Excel, OpenOffice...) afin de définir la classe de qualité biologique du cours d'eau.

## Description de la méthode

## ❖ Protocole

Echantillonnage des poissons par pêche à la nasse.




Poser 3 nasses de diamètres différents dans plusieurs endroit du cours d'eau pendant ? de minutes. Une fois capturés les poissons sont mesurés, photographiés et si possible pesés. Il faut avoir des nasses de diamètres différents pour pouvoir capturer un maximum d'espèces de poisson.

**Identification à faire direct sur le terrain avec un classeur des différentes espèces ou plus tard grâce aux photos prises sur le terrain ?**

Mesurer différents paramètres caractéristiques du cours d'eau présents dans ce tableau :

Variables environnementales nécessaires au calcul de l'IPR	
Intitulé de la variable	Abréviation
Surface du bassin-versant drainé (km <sup>2</sup> )	SBV
Distance à la source (km)	DS
Largeur moyenne en eau de la station (m)	LAR
Pente du cours d'eau (‰)	PEN
Profondeur moyenne de la station (m)	PROF
Altitude (m)	ALT
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de juillet (°C)	T <sub>juillet</sub>
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de janvier (°C)	T <sub>janvier</sub>
Unité Hydrographique (8 modalités, voir carte)	UH








- ❖ **Faisabilité technique**  **Dépend de la méthode de comptage**
- ❖ **Estimation du temps** **Dépend de la quantité de poisson et de la grandeur du cours d'eau** Comptage : une demi-journée  
Traitement des données : 1 heure
- ❖ **Estimation du coût** **Dépend de la méthode de comptage** : Gratuit à quelques euros pour du matériel simple (pièges, épuisette...)

## Interprétation des résultats

### ❖ Interprétation des données obtenues

Une fois le comptage terminé, le traitement des données se fait grâce à un tableur pré-rempli distribuer gratuitement par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques sur leur site internet. Il suffit de remplir les premières cases concernant les données brutes et les calculs sont automatiques grâce aux fonctions du tableur qui sont programmées à l'avance. On obtient à la fin une note de l'IPR qu'il faut reporter dans le tableau suivant.

Note de l'IPR	Classe de qualité	
<7	Excellente	
]7-16]	Bonne	
]16-25]	Médiocre	
]25-36]	Mauvaise	
>36	Très mauvaise	

### ❖ Pistes de réflexion

Une **mauvaise** qualité biologique montre une mauvaise gestion du cours d'eau avec probablement une **pollution chimique ou physique** de celui-ci. Si c'est le cas il faut trouver cette source de pollution afin de limiter ce processus même si certaine fois la pollution est réalisée en amont... Une bonne qualité d'eau permet d'envisager une utilité à cette eau par exemple pour irriguer les cultures ou abreuver le bétail.

### ❖ Lien avec d'autres fiches

Complète les fiches sur la qualité chimique et physique de l'eau

### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

### ❖ Sources

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques : [www.onema.fr](http://www.onema.fr)

TANGUY A. GOURDAIN P., Guide méthodologique pour les inventaires faunistiques des espèces métropolitaines « Terrestre » (volet2) Chapitre sur les Poissons

Calcul IPR Eau France Edition 2006 :

[www.image.eaufrance.fr/poisson/IPR/IPR%E2%80%93notice%20de%20pr%C3%A9sentation%E2%80%93avril%202006.pdf](http://www.image.eaufrance.fr/poisson/IPR/IPR%E2%80%93notice%20de%20pr%C3%A9sentation%E2%80%93avril%202006.pdf)

### Intérêt et limites de l'indicateur

En réalité la qualité biologique de l'eau se calcule également avec les indicateurs relatifs aux peuplements de végétaux (Indice Biologique Diatomées ou IBD), d'invertébrés (Indice Biologique Global Normalisé ou IBGN) mais par soucis de simplification ils ont été retirés.

Néanmoins cet indicateur est intéressant car les poissons sont au bout de la chaîne alimentaire et leur présence prouve donc le bon fonctionnement de l'écosystème aquatique.

**Notes :**

**Deux autres méthodes de comptage :**

-Pêche à l'électricité (Chère, nécessité de professionnel, éthiquement limite à mon avis...)

-Pêche au filet maillant (Mort des individus prélevés...)



Législation : nécessité du permis pêche pour poser les 3 nasses mais il existe peut-être des dérogations pour les comptages.

Le tableur et tous les calculs associés sont détaillés dans les deux fichiers joints au dossier IPR.

Partie protocole à préciser.

**P.1**

## Etude de la surface d'intérêt avec un SIG



### Description de l'indicateur

Etude de la surface de l'environnement de la ferme avec le système d'information géographique InfoTerre du BRGM et ses bases de données.

La topographie ou l'étude du relief permet de déterminer les zones les plus sensibles à l'érosion ainsi que le sens d'écoulement du ruissellement de surface.

Le sol issu en partie de la roche mère sous-jacente est un grand réservoir en élément nutritif alimentant à la fois pour plantes mais également tout l'écosystème sol. Il convient d'en déterminer la nature et les caractéristiques afin de mieux évaluer la sensibilité de ce stock d'éléments nutritifs au prélèvement par les plantes en lien avec une rétention d'eau et d'éléments minéraux.

Les eaux souterraines constituent souvent une ressource non négligeable en eau pour la ferme. La sensibilité à la pollution et à la captation intensive de l'eau souterraine varie suivant le type de nappes.


L'étude portera sur la topographie, la géologie de la roche mère, la géologie du sous-sol et les eaux souterraines de la région que couvre l'environnement de la ferme.

### Description de la méthode

❖ **Protocole : comment fonctionne l'outil Visualiseur InfoTerre ?**

Accessible sur <http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do>

**1) Afficher la surface d'étude** (à gauche de l'écran)



**Ma position** : affiche la position de l'opérateur (celui qui est à l'ordinateur)




Distance = longueur de la surface affichée


## **2) Sélectionner les couches d'intérêts** (à droite de l'écran)



Au départ ne garder que Scan (IGN) et Fond de carte mondial qui constitueront à la fois des repères avec un fond de carte au 1/50 000 ainsi qu'à plus grande échelle moins détaillé pour le fond de carte mondiale. Ces deux couches sont présentes dans la catégorie cartes topographiques.

 Afficher ou non la couche

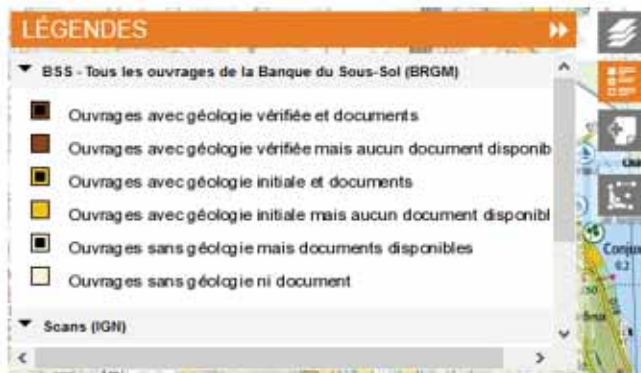
 Supprimer la couche

 Définir l'ordre de priorité d'affichage des couches les unes par rapport aux autres

 Modifier la transparence des couches



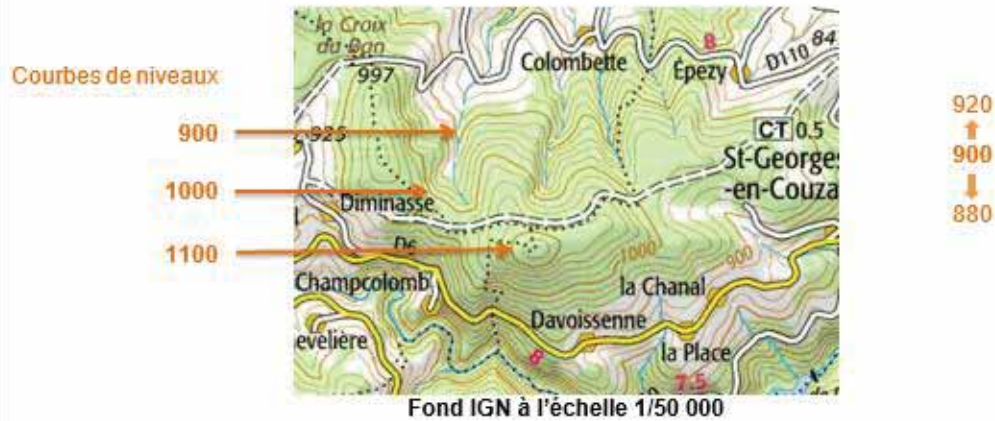
### 3) Légendes





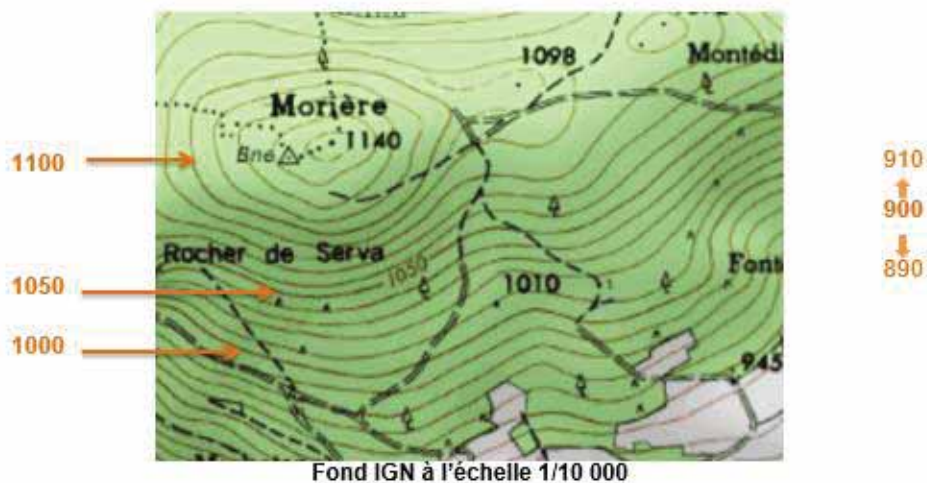
❖ **Protocole : Quelle est l'utilisation que nous allons faire de cet outil ?**

Etude de la topographie du paysage avec la lecture des courbes de niveaux (ou lignes de niveaux) sur le scan IGN (carte de randonnée) aux échelles supérieur à 1/100 000 (soit 1/50 000, 1/25000,...)



A cette échelle, quand on passe d'une courbe de niveau à l'autre, on monte de 20m.  
Les courbes sont en gras tous les 100m.

A l'échelle 1/10 000, quand on passe d'une courbe de niveau à une autre, on monte de 10m.  
Les courbes sont en gras tous les 50m.



➤ **Carte géologique**

☒ **Carte géologique 1/50 000 vecteur harmonisée**

Permet de connaître la nature de la roche mère sous-jacente. Dans le cas de la légende de la carte géologique au 1/50 000 harmonisée il faut cliquer sur accéder à la légende dynamique. Il suffit de cliquer sur la cartouche dans la légende pour repérer la surface

correspondante sur la carte qui sera en surbrillance. Pour obtenir des cartes plus précises, vous pouvez contacter la chambre d'agriculture de votre région.

➤ **Dossiers du sous-sol BSS**

✗ **BSS-Tous les ouvrages de la Banque du Sous-Sol (BRGM)**

Accès au log géologique numérisé du forage (en haut de l'écran)



Cliquer sur **fiche détaillée**. Le lien mène vers une fiche du BRGM. Cliquer sur **log géologique numérisé**. Il pourra alors y avoir un nombre de passes avec un log validé ou un nombre de niveaux avec un log écrit. Ces log sont principalement disponibles dans le cas des forages et des sondages.

Les logs n'étant pas disponible sur la majorité de la carte, il est possible de compléter la recherche avec la base de données des limites des systèmes aquifères (BDLISA). Cette base de données n'est pas complètement terminée, mais déjà utilisable. Pour cela il suffit d'aller à l'adresse <http://www.reseau.eaufrance.fr/geotraitements/viewer/bdlisa> pour accéder à une carte. Sur la droite de la carte, dans l'onglet **Données**, cocher des paramètres pour qu'ils apparaissent sur la carte. Pour plus de facilité décocher tous les paramètres sauf **Fonds de carte** et **Fonds de carte mondial**. Ensuite des boutons en haut de la carte nous permettent de se déplacer et de zoomer sur la carte, pour aller au lieu voulu. Ou bien dans l'onglet **Aller à** sous l'onglet **Données** il est possible d'entrer le nom de la commune souhaitée.

Ensuite en cliquant sur le bouton **Log** puis sur le lieu voulu le logiciel nous donne des informations sur le sous-sol.



Un nouvel onglet s'ouvre avec une carte, un tableau et une légende. Le logiciel nous présente les données du forage le plus proche de l'endroit que nous avons sélectionné. Sur la carte le carré rouge représente ce forage. Le tableau contient trois colonnes, Niv3, Niv2, Niv1. Ce sont des échelles différentes, l'échelle Niv3 est la plus précise (1/50000). [4] Sur la droite du tableau un petit encadré permet de choisir différentes propriétés, en particulier Etat et Milieu. Etat informe sur l'hydrographie et Milieu sur la composition du sol.





Ne pas oublier de regarder en haut du tableau s'il y a présence d'une zone d'alluvions. Le problème de cet outil est que le tableau ne contient pas de données sur la profondeur, mais seulement sur le nom des couches rencontrées.

➤ **Données Eaux**

✘ **ADES-Points d'eau avec données quantité (ONEMA-BRGM)**

Permet de consulter les chroniques piézométriques. Pour cela, utiliser l'outil **flèche d'information** pour cliquer sur un site où il y a des données (petits carrés colorés). Cliquer sur **fiche détaillée**. Le lien mène vers une fiche ADES. Dans **DONNEES DU PIEZOMETRE** cliquer sur **Consulter les Mesures**. Puis vous pouvez paramétrer l'affichage de chroniques en ne prenant que les chroniques dans une certaine fourchette de dates par exemple. Cliquer sur **Afficher les chroniques** puis dans **Chronique(s) piézométrique(s) disponible(s)** cliquer sur **Tracer la chronique piézométrique**. En ordonnée, cocher **profondeur** à la place de **cote NGF**. Vous pouvez également remplacer les chroniques sur plusieurs années par des chroniques sur 1 année avec des courbes statistiques du niveau des eaux. Cocher **courbes statistiques**. Vous aurez alors le tracé des hautes, moyennes et basses eaux pendant 1 année. Cocher la ou les années d'intérêts pour avoir leur évolution par rapport aux tracées du niveau des eaux.



✘ **ADES-Points d'eau avec données qualité (ONEMA-BRGM)**

Les données qualité de l'eau même si elles proviennent d'un même point de mesure concernent de grandes surfaces (carrés rouges à petite échelle et surfaces en rouge à grande échelle). Utiliser l'outil **flèche d'information** pour cliquer sur la surface avec les données. Cliquer sur **feuille détaillée** d'une des références s'il y en a plusieurs. Le lien mène à une fiche ADES. Dans **DONNEES DU QUALITOMETRE** cliquer sur **Consulter les analyses**. Il se peut qu'il n'y ait pas d'analyses. Puis vous pouvez paramétrer les analyses en fonction du paramètre chimique mesuré dans l'eau. Cliquer sur **Afficher les analyses**.

✘ **IDPR-Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (BRGM)**

Carte nationale de vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses. Il traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface.

✘ **ADES-Points d'eau avec données qualité et quantité (ONEMA-BRGM)**

Flèche d'information-Fiche détaillée

- Dans **DONNEES DU PIEZOMETRE** cliquer sur **Tableau des statistiques annuelles et mensuelles**. Choisir l'année puis cliquer sur **Cotes moyennes et extrêmes de la nappe**. On peut ainsi accéder à la profondeur moyenne de la nappe et à un battement moyen de la nappe. Ainsi on a une estimation de la capacité d'eau mobile de la nappe.
- Dans **DONNEES DU QUALITOMETRE** cliquer sur **Consulter les analyses**. Choisir le paramètre chimique mesuré dans l'eau. Cliquer sur **Afficher les analyses**. Le terme **Correcte** apparaît dans la colonne **Qualification** si la valeur du paramètre chimique mesuré correspond aux normes en vigueur sur l'eau.
- Dans **DESCRIPTION DETAILLEES** cliquer sur **Fiche BSSEAU**. Le lien mène à une fiche bsseau du brgm. Aller au point 3. Caractéristiques Hydrogéologiques. Dans la colonne **Code de masse d'eau** cliquer sur le **fichier PDF**. Le lien mène à une fiche **ades.eaufrance**. On accède à des informations sur la masse d'eau souterraine comme le type et l'écoulement ainsi que la proportion de la masse d'eau qui affleure à la surface
- Dans **DESCRIPTION DETAILLEES** cliquer sur **Fiche Infoterre**. Le lien mène vers une fiche du BRGM. Cliquer sur **log géologique numérisé**. Vous aurez accès à un log avec différents niveaux suivant la lithologie. Cliquer sur **Afficher le log validé** qui présentera un nombre de passes détaillant plus le log.

- ❖ **Faisabilité technique** :  (remarque : nécessité d'une connexion internet)
- ❖ **Estimation du temps** : 1h
- ❖ **Estimation du coût** : Gratuit

## Interprétation des résultats

### ❖ Interprétation des données obtenues

#### Géologie

- Une roche mère calcaire sera à l'origine de sols à pH plutôt basique.
- Une roche mère cristalline sera à l'origine de sols à pH plutôt acide.
- Un sol argileux sera riche en éléments nutritifs mais la structuration dense favorisera le ruissellement de surface.
- Un sol limoneux sera sensible à la battance.


#### Topographie

- Champ en forme de cuvette : risque de problème d'hydromorphie (SP.3)
- Dépressions
- Présence de pentes : risque d'érosion (SP.6)
- Résurgences de nappes liées au sous-sol moins perméable, à la présence d'une aquifère ou d'une nappe alluviale

### Données eau ADES

- Données quantités : Piézomètre permet de connaître la profondeur de la surface libre de la nappe.  
Dans DONNEES DU PIEZOMETRE cliquer sur **Tableau des statistiques annuelles et mensuelles**. Choisir l'année puis cliquer sur **Cotes moyennes et extrêmes de la nappe**. On peut ainsi accéder à la profondeur moyenne de la nappe et à un battement moyen de la nappe. Ainsi on a une estimation de la capacité d'eau mobile de la nappe.
- Données qualités :

### Données IDPR



IDPR		Interprétation
<1000	<b>Infiltration majoritaire Par rapport au Ruissellement superficiel</b>	Il y a non-conformité entre la disponibilité des axes de drainage liés aux talwegs et les axes hydrologiques observés. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint un axe de drainage défini par l'analyse des talwegs sans que celui-ci ne se concrétise par l'apparition d'un axe hydrologique naturel. Développement d'un réseau de talweg de densité supérieure à l'expression du réseau de drainage naturel.
=1000	<b>Infiltration et Ruissellement superficiel de même importance</b>	Il y a conformité entre la disponibilité des axes de drainage liés au talweg et les axes hydrologiques en place
>1000	<b>Ruissellement superficiel Par rapport à l'infiltration vers le milieu souterrain</b>	L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint très rapidement un axe hydrologique naturel sans que la présence de celui-ci soit directement justifiée par un talweg. Le réseau de drainage naturel est de densité supérieure à celui du réseau des talwegs.
> 2000	<b>Majoritairement assimilable à des milieux humides</b>	Un IDPR supérieur ou égal à 2000 traduit une stagnation permanente ou transitoire des eaux, menant à deux interprétations différentes. Quand la ZNS est faible, par exemple au niveau des cours d'eau et des zones humides, l'eau ne s'infiltrer pas car le terrain est saturé. Dans le cas d'une ZNS plus importante, le refus d'infiltration semble montrer une imperméabilité des terrains naturels. On pose l'hypothèse que des valeurs d'IPR supérieures à 2000 sont majoritairement assimilables à des milieux humides <sup>3</sup> induisant la possibilité d'inondation par effet de barrière hydraulique.

#### ❖ Pistes de réflexion

#### ❖ Lien avec les autres fiches

#### ❖ Disponibilité/accès à la base de données

BRGM, Info Terre. [Url: http://infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)

#### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

#### ❖ Sources

BRGM, Info Terre. Url : <http://infoterre.brgm.fr>

SOLTNER Dominique. Les bases de la production végétale, Tome 1 : Le sol et son amélioration. Edition 2005.

DELAUNOIS Antoine et Al. Guide pour la description et l'évaluation de la fertilité des sols destiné aux agriculteurs et aux agronomes. Chambre d'agriculture du TARN, Novembre 2008. URL : [http://www.agritarn.com/documents\\_pdf\\_docs/Agronomie/guidesolagri20082.pdf](http://www.agritarn.com/documents_pdf_docs/Agronomie/guidesolagri20082.pdf)

Weill Anne. Les profils de sol agronomiques, un outil de diagnostic de l'état des sols. CRAAQ, 2009. 132 pages

BRGM, octobre 2003, cartes de vulnérabilité des bassins versants de la région Pays de la Loire, BRGMRP-53108-FR, consulté le 07/04/2015. Disponible sur :

<http://www.brgm.fr/publication/pubDetailRapportSP.jsp?id=RSP-BRGM/RP-53106-FR>

#### Limites de l'indicateur

La plupart des données obtenues concernent un environnement plus étendu que celui de la ferme. Il s'agit alors de replacer la ferme dans un environnement plus global sur lequel elle n'aura un impact plus modéré.

## TERRAIN

# Haie



### Description de l'indicateur

La haie est un élément de l'espace agricole qui concentre une grande diversité animale et végétale. Son implantation a beaucoup d'usages : brise vent, protection des sols, niche écologique...

Ainsi, que la protection des cultures face aux différents pathogènes (spores des champignons apportés par le vent).

### Description de la méthode

#### ❖ Protocole

Utilisation d'un mètre

Effectuer un métrage linéaire des haies par hectare.

Un recensement de la flore peut être effectué au printemps, été (voir [Disponibilité/accès à la base de données](#)).

#### ❖ Faisabilité technique

L'utilisation des clefs de détermination est accessible à tous.

#### ❖ Estimation du temps



Pour la surface, le temps de mesure dépend de l'étendue sur la ferme, de la répartition des haies et de leur diversité. La détermination des espèces végétales peut se faire à l'intérieur en ayant prélevé des feuilles au préalable.

#### ❖ Estimation du coût

Aucun




MANUEL  
Haie


Description de l'indicateur

La haie est un élément de l'espace agricole qui concentre une grande diversité animale et végétale. Son implantation a beaucoup d'usages :



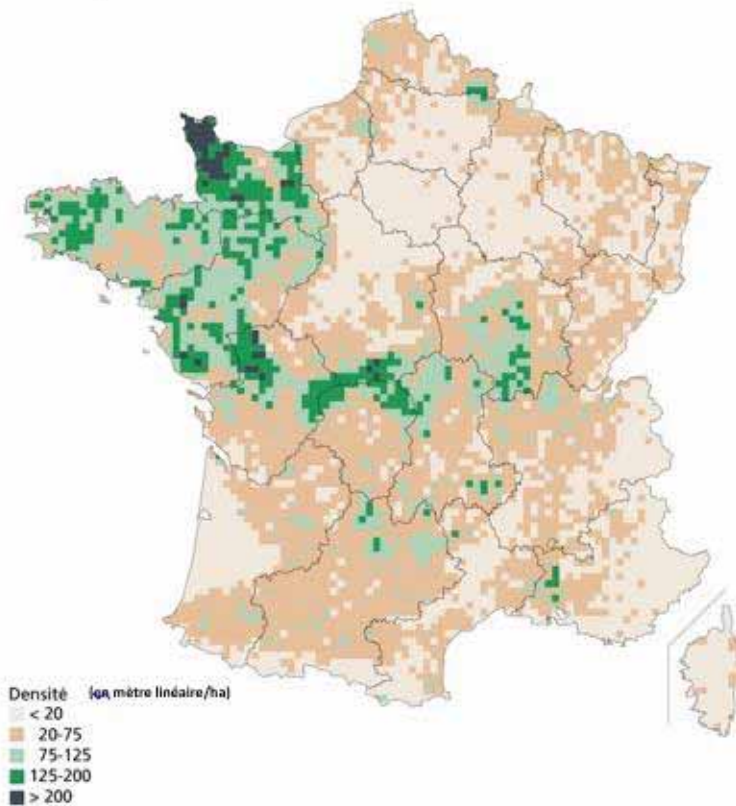
Ainsi, que la protection des cultures face aux différents pathogènes (spores des champignons apportés par le vent).

Description de la méthode

- ❖ **Protocole**  
 Utilisation d'un mètre  
 Effectuer un métrage linéaire des haies par hectare.  
 Un recensement de la flore peut être effectué au printemps, été (voir **Disponibilité/accès à la base de données**).
- ❖ **Faisabilité technique**   
 L'utilisation des clefs de détermination est accessible à tous.
- ❖ **Estimation du temps**  
 Pour la surface, le temps de mesure dépend de l'étendue sur la ferme, de la répartition des haies et de leur diversité. La détermination des espèces végétales peut se faire à l'intérieur en ayant prélevé des feuilles au préalable.
- ❖ **Estimation du coût**  
 Aucun

Interprétation des résultats

### ❖ Interprétation des données obtenues



Le principe est de comparer la valeur de métrage obtenue avec celle de sa zone en se référant à la carte ci-dessus. Le but étant d'au minimum atteindre cette valeur. La ferme obtient un 0 si la valeur est inférieure à la moyenne et un 1 si elle est égale ou supérieure à celle-ci.

Ainsi avec la note de 1, cet espace peut être considéré comme un habitat favorisant la biodiversité.

### ❖ Pistes de réflexion

Un aménagement peut être réalisé afin d'augmenter la surface de haie, ou la diminuer de manière raisonnée si elle empiète trop sur des terres dont la fertilité ou l'accès présentent un intérêt particulier pour l'agriculteur.

Favoriser la diversité des essences pour obtenir la qualité.

Favoriser la strate buissonnante (favoriser les épineux et autres buissons bas à croissance lente), limiter les arbres à croissance rapide (favoriser les feuillus et les arbres marquants), entretien sélectif approprié.

Réflexion de l'implantation de la haie en fonction des besoins :

- Erosion : Une haie plantée parallèlement aux lignes de niveau permet de stopper les éléments fins et fertiles transportés par l'érosion.
- Qualité de vie : Une haie et surtout un maillage bocager apportent une beauté au site que l'on contemple rendant la vie agréable, une qualité de vie...
- Pour la faune vous pouvez vous référer au site dans l'espace **Disponibilité/accès à la base de données**. Des aménagements peuvent être faits dans la haie pour favoriser la niche d'oiseaux, mangeoires...

Il faut cependant respecter certaines règles lors de l'implantation de nouvelles haies :

- Uniquement des espèces indigènes
- Bande boisée large de 2 m minimum
- 5 espèces de ligneux différents par 10 m courants sauf si la présence d'épineux est majoritaire
- 20% d'épineux ou 1 arbre caractéristique par 30 m courant
- Entretien minimum tous les 5 – 8 ans et par tronçons de 20 – 40%, rabattage jusqu'à la souche pour les espèces à croissance rapide

#### ❖ Lien avec les autres fiches

L'évaluation de sa qualité est complétée par les indicateurs animaux.

#### ❖ Disponibilité/accès à la base de données

Clef de détermination de quelques feuillus de climat tempéré en Europe : <http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/biologie/spip.php?article37>

Clef de détermination des arbustes de France : <http://animateur-nature.com/Atelier-des-plantes/P1.html>

Protection du vent : <http://didier.virion.free.fr/rouldeni/rolevent.html>

Faune de la haie : <http://didier.virion.free.fr/rouldeni/faune.html>

Fiche auxiliaire, hérisson, hyménoptère, papillon, oiseau.




#### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

Le preneur pourra couper les buissons, monder les haies et les têtards selon les règles d'usages locaux. Il profitera de la totalité du produit de ces coupes.



#### ❖ Sources

IFN 2007 (carte de France)



TERRAIN <b>Forêt</b>		 
<b>Description de l'indicateur</b>		
<p>L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) définit ainsi la forêt : "Territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des essences forestières capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité in situ, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 m".</p> <p>Comme la haie, la forêt est un espace qui concentre une diversité faunistique et floristique importante.</p> <p>L'intéressant est de voir où elle se situe dans la ferme et les espèces présentes.</p> <p>Une approche quantitative à l'instar de la fiche « haies » paraît inapproprié, ainsi nous nous intéresserons plutôt ici à l'aspect qualitatif.</p>		
<b>Description de la méthode</b>		
<b>❖ Protocole</b>		
Utilisation d'un mètre. Recensement de la flore. Observations diverses : arbres à cavités...		
<b>❖ Faisabilité technique</b> 		
Pour recenser les arbres, utilisez la clef de détermination ci-après dans <b>Disponibilité/accès à la base de données</b> .		
<b>❖ Estimation du temps</b>		
Pour la surface, le temps de mesure dépend de l'étendue sur la ferme, de la répartition des arbres et de leur diversité. Leur détermination peut se faire à l'intérieur en ayant prélevé des feuilles au préalable.		
<b>❖ Estimation du coût</b>		
Aucun		

MANUEL  
**Forêt**




### Description de l'indicateur

L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) définit ainsi la forêt : "Territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des essences forestières capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité in situ, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 m".  
Comme la haie, la forêt est un espace qui concentre une diversité faunistique et floristique importante.  
L'intéressant est de voir où elle se situe dans la ferme et les espèces présentes.  
Une approche quantitative à l'instar de la fiche « haies » paraît inappropriée, ainsi nous nous intéresserons plutôt ici à l'aspect qualitatif.

### Description de la méthode

❖ **Protocole**  
Utilisation d'un mètre.  
Recensement de la flore.  
Observations diverses : arbres à cavités...

❖ **Faisabilité technique**   
Pour recenser les arbres, utilisez la clef de détermination ci-après dans **Disponibilité/accès à la base de données**.

❖ **Estimation du temps**  
Pour la surface, le temps de mesure dépend de l'étendue sur la ferme, de la répartition des arbres et de leur diversité. Leur détermination peut se faire à l'intérieur en ayant prélevé des feuilles au préalable.

❖ **Estimation du coût**  
Aucun

### Interprétation des résultats

❖ **Interprétation des données obtenues**  
La forêt peut être utilisée comme haie, ou réduite à une haie si elle prend trop d'espace ou mise en valeur par l'exploitation du bois de façon raisonnée.

Le maintien des vieux arbres à cavités, dans lesquels les oiseaux peuvent nicher est intéressant pour la préservation des oiseaux et la régulation des ravageurs (exemple Chouette effraie se nourrissant de campagnol). Et plus les arbres sont différents plus la diversité d'oiseaux est importante.

#### ❖ Pistes de réflexion

L'utilisation des arbres dans une logique agroforestière (voir site dans **Disponibilité/accès à la base de données**)

#### ❖ Lien avec les autres fiches

Fiche haie.

#### ❖ Disponibilité/accès à la base de données

Clef de détermination de quelques feuillus de climat tempéré en Europe : <http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/biologie/spip.php?article37>

Agroforesterie : <http://www.agroforesterie.fr/index.php>

#### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

« Favoriser le mélange d'espèces au niveau des parcelles : agroforesterie.

Le propriétaire aura seul le droit de faire abattre les bois d'oeuvre, ces abattages devant être réalisés entre le 15 septembre et le 15 mars. Ainsi tout abattage d'arbre de futaie (bois d'oeuvre) sera soumis à autorisation du propriétaire. Par exception, le bois d'oeuvre nécessaire à la réfection des barrières, poteaux et portails de clôtures pourra être pris par le fermier sur la propriété. Le preneur pourra prélever le bois nécessaire à ses besoins familiaux, sauf sur les arbres ou parties d'arbre susceptibles de servir de bois d'oeuvre. Il devra gérer cette ressource en bon père de famille, en particulier laisser les jeunes arbres bien venant en densité normale en fonction de la nature des terres et devra répartir ces coupes sur les 18 années du bail. »

#### ❖ Sources

<http://www.ofme.org/crpf/documents/fiches/630000.pdf>


### Limites de l'indicateur

Il est vrai qu'il est souvent difficile d'appréhender la place et le maintien d'une forêt dans une ferme, c'est pour cela qu'il peut être intéressant de diversifier la forme de présence de l'arbre et de le valoriser économiquement.

**P.**

TERRAIN

# Plantes bio-indicatrices



**Description de l'indicateur**

L'Institut National de la Recherche Agronomique définit les plantes bio-indicatrices comme étant « des espèces facilement reconnaissables dont la présence (ou, au contraire, l'absence) en un lieu donne des indications sur une ou plusieurs caractéristiques, physico-chimiques ou biologiques, naturelles ou dues à l'action de l'homme, du milieu ».

La connaissance des caractéristiques du sol est indispensable afin de d'adapter au mieux ses pratiques agricoles.

**Description de la méthode**

❖ **Matériel**


Sécateur  
Gants (certaines plantes pouvant être toxiques)  
Seau, qui contiendra les pieds prélevés

❖ **Protocole**

- **Echantillonnage des espèces présentes sur la parcelle**

Traverser la parcelle en diagonale, tout en faisant un chemin en zigzag. Ramasser 10 poignées d'herbes sur cette diagonale de façon à répartir les prélèvements sur celle-ci : chaque prélèvement est environ espacé de 10-20 pas.

L'échantillonnage se fait sur les prairies, et/ou sur les bandes enherbées. Il ne faut pas tenir compte des espèces présentes sur les lieux de passage, ou à proximité des points d'eau, la flore y étant spécifique.



<http://www.gnis-pedagogie.org/diagnostic-prairie-observer-flore.html>

- **Reconnaissance des plantes prélevées**

Regarder le tableau de reconnaissance en annexe. **(En cours de rédaction)**  
Le tableau présente, pour chaque caractéristique majeure du sol, la plante la plus représentative de cet état.

❖ **Faisabilité technique** 🧤 à 🧤

Méthode qui nécessite une certaine technicité en matière de reconnaissance de la flore.

❖ **Estimation du temps**

Le temps de prélèvement et de reconnaissance dépend de l'étendue de la ferme. Concernant l'interprétation, cela dépend du nombre de plantes repérées.



#### ❖ Estimation du coût

Aucun.

### Interprétation des résultats

#### ❖ Interprétation des données obtenues

Le diagnostic dépend de l'importance relative de chacune des espèces observées sur la parcelle. Plus les espèces rencontrées sont représentatives d'un sol équilibré, et plus la diversité d'espèces est importante, et meilleure est la qualité du sol et sa biodiversité.

#### ❖ Pistes de réflexion

L'observation de la flore présente sur la ferme renseigne sur l'état du sol et la biodiversité et permet à l'agriculteur de réagir de manière adéquate. Par exemple, en cas d'hydromorphisme, il ne faut pas travailler le sol par temps de pluie pour éviter les déstructurations et les anaérobioses.

#### ❖ Lien avec les autres fiches

Pour confirmer le diagnostic du sol établi grâce aux plantes bio-indicatrices, se référer aux fiches spécifiques de chaque caractéristique physico-chimiques ou biologique décelée.

#### ❖ Disponibilité/accès à la base de données

Si certaines plantes restent dures à déterminer, il existe une identification assistée par ordinateur, mais seules les espèces les plus courantes y sont représentées : <http://abiris.snv.jussieu.fr/flore>  
De même, une application gratuite pour smartphone permet, par une reconnaissance photographique, d'identifier une plante : <http://www.plantnet-project.org/papyrus.php>

#### ❖ Lien avec le Bail Rural Environnemental (BRE)

Extraits du BRE :

*« En tenant compte du type de sol, du climat et de la géographie en général, le preneur s'engage à mettre en place des pratiques agricoles qui favorisent :*

*- Le maintien, voire l'amélioration du taux de matière organique du sol et sa protection contre l'érosion*

*- Le maintien, voir l'amélioration de la biodiversité (diversité des habitats et des espèces) »*

*« Les clauses environnementales ont vocation à protéger la qualité des sols et la ressource en eau et à préserver la qualité des paysages et de la biodiversité »*

Une flore adventice diversifiée offre habitat et nourriture à d'innombrables organismes animaux. Chaque espèce de plante sauvage permet en moyenne à 12 espèces animales herbivores de vivre sans compter les nombreuses espèces butineuses et les prédateurs ou parasites qui en vivent indirectement.

#### ❖ Sources

Pour interpréter la présence de plantes qui ne seraient pas présentées dans le tableau annexe, se référer à « *L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales – Guide de diagnostic des sols.* » de Gérard Ducerf. Contacter des associations de protection de la nature locales (se rendre sur le site : <http://www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr/associations-agreees-protection-de-r339.html> )

#### Limites de l'indicateur


L'étude des sols par cette méthode permet de rendre compte du fonctionnement global du sol, mais pour avoir une idée plus précise de l'état du sol, il est nécessaire de recouper les informations obtenues avec d'autres indicateurs.

Pour être significatif, l'inventaire doit être réalisé lorsque la prairie est bien développée et il faut veiller à ne pas prendre quelques plantes éparses pour significatives et dans l'idéal, réaliser l'inventaire dans une parcelle homogène



SP.1

MANUEL
Plantes bio-indicatrices



Description de l'indicateur

L'Institut National de la Recherche Agronomique définit les plantes bio-indicatrices comme étant « des espèces facilement reconnaissables dont la présence (ou, au contraire, l'absence) en un lieu donne des indications sur une ou plusieurs caractéristiques, physico-chimiques ou biologiques, naturelles ou dues à l'action de l'homme, du milieu ».

La connaissance des caractéristiques du sol est indispensable afin de d'adapter au mieux ses pratiques agricoles.

Description de la méthode

- ❖ **Matériel** : Sécateur, gants, seau
- ❖ **Estimation du temps** : Variable
- ❖ **Estimation du coût** : Gratuit

Interprétation des résultats

- ❖ **Interprétation des données obtenues**
  - Evaluer la densité de chaque espèce par les taux de recouvrement

Cette densité est calculée pour chaque plante par cette formule :

$$\text{Fréquence relative } P \% = \frac{\text{nb de présences de l'espèce} \times 100}{\text{Total des présences de toutes les espèces}}$$

Avec cette fréquence, on attribue un coefficient de recouvrement correspondant à la proportion de la surface du sol recouverte. Les coefficients sont attribués de la façon suivante :

Coefficient	Recouvrement de la surface du sol
+	Quelques rares pieds présents et recouvrement très faible
1	Nombreux pieds présents et recouvrement faible
2	Compris entre 5% et 25%
3	Compris entre 25% et 50%
4	Compris entre 50% et 75%
5	Supérieur à 75%

- Pour chaque caractéristique du sol, sommer les coefficients obtenus
- A effectuer si plusieurs plantes sont reconnues pour une même caractéristique du sol.

*Ex : MO animale*

Especies indiquant une même caractéristique du sol	Coefficients
<i>Poa trivialis</i>	3
<i>Lolium perenne</i>	3
<i>Rumex obtusifolius</i>	3
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

Ainsi, les différents coefficients obtenus, relatifs à chaque caractéristique, sont comparés. Cela permet d'établir un état des lieux de la parcelle en fonction de l'importance de chaque état du sol.

Ex : - Engorgement en matière organique animale : coefficient 10  
- Carence en argile : coefficient 2

Ce sol souffre surtout d'un engorgement en matière organique animale, et présente une légère carence en argile.

#### ❖ Pistes de réflexion

L'observation de la flore présente sur la ferme renseigne sur l'état du sol et la biodiversité et permet à l'agriculteur de réagir de manière adéquate. Par exemple, en cas d'hydromorphisme, il ne faut pas travailler le sol par temps de pluie pour éviter les déstructurations et les anaérobioses.

#### ❖ Disponibilité/accès à la base de données

Si certaines plantes restent dures à déterminer, il existe une identification assistée par ordinateur, mais seules les espèces les plus courantes y sont représentées : <http://abiris.snv.jussieu.fr/flore>

De même, une application gratuite pour smartphone permet, par une reconnaissance photographique, d'identifier une plante : <http://www.plantnet-project.org/papyrus.php>

#### ❖ Sources

Ne sont présentées que certaines plantes bio-indicatrices, parmi les plus représentatives. Pour trouver une liste plus complète, se référer à, *L'encyclopédie des Plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales, guide de diagnostic des sols, volume 1*, de Gérard DUCERF Ed Promonature, Juillet 2007.

### Limites de l'indicateur

Attention, l'indicateur n'a de sens que si ce dernier est présent en un minimum d'exemplaire.

# PROJET PROFESSIONNEL

## MISE EN PLACE D'UN OUTIL DE DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DE FERME

### TERRE DE LIENS LORRAINE

La perte des terres agricoles en France est un phénomène inquiétant aussi bien d'un point de vue social et économique qu'environnemental. Il constitue une des principales préoccupations de l'association Terre de Liens (TdL).

Cette dernière permet l'utilisation et le maintien des terres arables en les louant via un bail rural environnemental (BRE) à des exploitants souhaitant s'investir dans l'agriculture biologique. La mise en place de ce BRE nécessite l'établissement d'un diagnostic environnemental des terres louées par le biais d'indicateurs sur quatre thèmes. Les thèmes s'axant sur le sol et la biodiversité ayant déjà été traités, cette année nous nous intéresserons à ceux de l'eau et des paysages. Le projet 2014-2015 a pour but de terminer les fiches déjà créées les années précédentes afin de rendre un outil finalisé, et de les tester sur une ferme Terre de Liens Lorraine, et sur la ferme expérimentale de l'ENSAIA, la Bouzule.

Bastien BOLLEA

Nicolas BRAS

Manon CLAIRBAUX

Fiona DEHAIS

Maud LETURGEON

Pierre L'YVONNET

Jason PEYRE

Margaux PIERRET

Clément ROBERT

Marc ROBIN

Tuteurs :

Catherine SIRGUEY

Pierre LEGLIZE

Emmanuelle PETITDIDIER



## SOMMAIRE

PARTIE I : CONTEXTE, LEGISLATION ET INDICATEURS PREEXISTANTS	3
I. La Perte des terres agricoles en France : causes, conséquences et solutions	3
A. Les causes diverses de la perte des terres agricoles	3
B. Les conséquences de cette perte	4
C. Des solutions sont possibles : exemple de Terre de Liens	4
II. Le bail rural environnemental (BRE)	5
A. article 7 du bail rural environnemental de Terre de Liens : les clauses environnementales	6
B. La certification environnementale : un objectif pour les fermes Terre de Liens ?	7
III. Les indicateurs de diagnostics agro-environnementaux.	9
PARTIE II : LES INDICATEURS DU PAYSAGE	13
I. Du terrain à la parcelle	13
A. Topographie et géologie du terrain	13
B. Parcelle	13
II. Indicateurs haies et forêts	16
A. Importance écologique des haies et des forêts	16
B. Indicateurs relatifs aux haies et aux forêts	17
III. Les plantes façonnent le paysage et servent d'indicateurs	18
A. La présence d'arbres isolés et/ou remarquables	18
B. La présence de plantes bio-indicatrices	19
IV. Infrastructures et zones humides	22
A. Les infrastructures non agricoles en place sur la ferme	22
B. Les zones humides	24
C. La ripisylve	25
PARTIE III : LES INDICATEURS de L'EAU	28
I. Irrigation, eaux de surfaces	28
A. Consommation de l'eau en agriculture	28
B. Le transfert des polluants vers les eaux superficielles	29
II. Eaux souterraines et utilisation du site « INFOTERRE »	33
A. Les différents types d'eaux souterraines.	33
B. Différents moyens de diagnostics pour Terre de Lien.	35
III. LES INDICATEURS PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU ET L'APPORT DU SITE EAUFRANCE	37
A. Les différents facteurs physico-chimiques de l'eau	37
B. Obtention des indicateurs et mise en place	38
CONCLUSION & REMERCIEMENTS	40

## PARTIE I : CONTEXTE, LEGISLATION ET INDICATEURS PREEXISTANTS

### I. LA PERTE DES TERRES AGRICOLES EN FRANCE : CAUSES, CONSEQUENCES ET SOLUTIONS

#### A. LES CAUSES DIVERSES DE LA PERTE DES TERRES AGRICOLES

En France, c'est l'équivalent d'un département français en terres agricoles qui disparaît tous les sept ans [1]. Devant l'importance du phénomène, on peut s'interroger sur ses causes et ses conséquences et enfin tenter de l'enrayer. En effet, la perte des terrains agricoles se joue à plusieurs échelles et auprès de plusieurs acteurs.

Tout d'abord, au sein même de l'agriculture et de ses travailleurs. Les agriculteurs sont de nos jours, majoritairement, propriétaires de leurs terres et de leur exploitation. À leur retraite, les agriculteurs ont le choix entre plusieurs solutions : Ils peuvent laisser la direction de l'exploitation familiale à leurs héritiers potentiels ou encore la louer à d'éventuels repreneurs ou finalement la vendre au plus offrant.

Dans le cas où c'est un héritier qui reprend l'exploitation, celui-ci peut reprendre l'exploitation ou encore choisir de la vendre. La pérennité de l'usage agricole des terres n'est donc pas nécessairement liée à la présence d'un héritier. En effet, la reprise de l'activité agricole par un ou des héritiers n'est pas systématique. L'agriculture, et plus globalement le monde rural, n'attire pas ou peu les jeunes actifs [2], [3]. Les conditions de travail sont difficiles et le milieu en pleine crise. L'exode rural ayant vidé ces territoires - la population agricole a été divisée par quatre depuis 1970 [4] - ils sont peu nombreux à se lancer dans le métier d'agriculteur. De plus, les démarches administratives sont complexes et les taxes sur l'héritage ne facilitent pas la passation générationnelle.

Par ailleurs, des études montrent que 26% des agriculteurs sont célibataires et parfois sans enfants [5], [6] ce qui limite le maintien des terres dans le patrimoine familial. Ainsi, le mode de transmission des fermes n'est plus forcément familial.

Les agriculteurs retraités peuvent louer leurs terres à leur retraite à de jeunes agriculteurs mais cela reste encore rarement le cas et globalement les terres seront vendues. En effet, les agriculteurs raisonnent alors dans une optique de rentabilité. Certains vont jusqu'à refuser de louer leurs terres, pourtant non constructibles, dans l'attente d'un changement de politique concernant l'urbanisme et ainsi de la possibilité de vendre leurs terrains au prix fort. Les terres agricoles sont alors soumises à un conflit d'usage entre l'agriculture, l'urbanisation et la reforestation. Ainsi, elles deviennent des biens monnayables et soumis aux lois du marché : avec l'augmentation de la démographie, et leur diminution, leur prix tend à augmenter ne permettant pas à un éventuel jeune agriculteur de s'installer [3], [7]. Elles seront alors dédiées au logement et/ou transformées en zones urbaines, à moins de ne pas être constructibles et alors d'être reboisées.

Un autre phénomène menace les terres agricoles françaises : l'accaparement des terres par des firmes étrangères (privées comme gouvernementales). Il s'agit d'un phénomène qui concerne majoritairement les pays en développement. Les terres sont achetées ou louées par ces énormes entreprises qui ainsi « placent » leur capital dans du foncier. Les investissements en terre agricole prennent souvent la forme de baux plutôt que d'achats auquel cas l'activité agricole peut être poursuivie mais, bien souvent, dans des conditions qui ne respectent pas les droits de l'Homme ni l'environnement. De plus, les entreprises qui continuent d'exploiter les terres ne garantissent pas qu'elles le feront toujours. L'avenir de ces terres reste donc incertain [8], [9]. En France, ce phénomène concerne par exemple le rachat de grands vignobles par des entreprises chinoises.

Enfin, on notera également une perte de terres agricoles exploitées à but alimentaire. Par exemple, des cultures sont mises au service de la création de bio-carburants. Même si dans ce cas on ne parle pas de perte de terres agricoles mais de réorientation de leurs productions, ce phénomène traduit une perte de la valeur « nourricière » de la terre.

Ainsi, nous avons montré que les terres agricoles sont des terres convoitées et soumises à des conflits d'usages.

---

## B. LES CONSEQUENCES DE CETTE PERTE

Les conséquences de la perte des terres agricoles sont aussi bien économiques et sociales qu'environnementales. D'un point de vue social, les agriculteurs sans terres seront ainsi sans emploi et le tissu social des zones rurales sera fortement diminué.

Pour l'environnement, les conséquences de la perte des terrains agricoles sont importantes : par exemple, l'agriculture permet, entre autre, l'entretien des paysages et un maintien d'une certaine biodiversité. De plus, grâce à certaines formes d'agriculture qui maintiennent une occupation végétale des sols, l'érosion peut être limitée. Si les terres agricoles venaient à disparaître au profit de l'urbanisme, il n'y aurait que des sols artificiels ne permettant pas de retenir l'eau. Les sols seraient alors soumis à l'érosion : Les terres agricoles ne seraient alors pas les seules à disparaître. Historiquement, les premiers sites d'implantations humaines ont été localisés sur les sols les plus fertiles, généralement dans les vallées. Or, l'expansion urbaine sur ces sols prive les hommes des bénéfices de l'agriculture sur ces terrains. De même, le reboisement de terrains agricoles, lorsqu'il est à but industriel, entraîne une perte de la biodiversité. Enfin, l'accaparement des terres conduit trop souvent à une agriculture non respectueuse de l'environnement (EX. monoculture, usages de pesticides dangereux) et à un appauvrissement des sols et des écosystèmes.

Ainsi les terres agricoles sont des terres d'enjeux pour l'avenir.

---

## C. DES SOLUTIONS SONT POSSIBLES : EXEMPLE DE TERRE DE LIENS

Des actions ont déjà été mises en place afin de limiter les pertes en terres agricoles en favorisant, par exemple, leur transmission entre agriculteurs ou encore en contrôlant d'avantage leur transferts.

On citera également des actions menées par la Banque mondiale, l'IFPRI (Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires) ou encore Land Matrix afin de clarifier le phénomène d'accaparement grâce à la mise en place d'un « code de bonne conduite » [10]. En France, des organismes, appartenant ou non à l'Etat, cherchent également des solutions afin de limiter la perte des terres agricoles et favoriser l'implantation de nouvelles exploitations.

C'est notamment le cas de Terre de Liens. Cette association, reconnue comme fondation d'utilité publique, a été créée en 2003. Elle réunit actuellement 8400 actionnaires et concerne plus d'une centaine de fermes en France. Le travail de cette association repose sur l'idée que la terre est un bien commun, nourricier, qu'il faut donc protéger, transmettre et exploiter au mieux. Terre de Liens est composée de trois piliers: La Fondation, La Foncière et enfin, un réseau associatif.

Elle permet à la fois la préservation des terres agricoles et le décroissement du monde rural: en effet Terre de Liens se porte acquéreur de terres agricoles, qu'elle loue ensuite à des exploitants. De plus, elle met en contact des agriculteurs, des consommateurs, des décideurs... Cette association joue donc un rôle social mais aussi environnemental : en plus de préserver les terres agricoles, elle ne loue des terres qu'à des agriculteurs pratiquant une agriculture biologique. La location est alors soumise à un bail rural environnemental dont les clauses garantissent une agriculture plus respectueuse de l'environnement [11].



## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

- [1] BOURDONCLE Michel, « Terres agricoles - La France perd un département tous les sept ans », *Agriculture information*, 27 juillet 2010  
[http://www.actuagri.fr/sites/agri\\_info/articles/2008/26/te.aspx](http://www.actuagri.fr/sites/agri_info/articles/2008/26/te.aspx), (page consultée le 15 janvier 2014)
- [2] GALLAND Olivier et LAMBERT Yves, *Les jeunes ruraux*, L'Harmattan, 1993
- [3] MELLIAND Marie Laëticia, *L'installation des jeunes agriculteurs*, France Agricole, 2010
- [4] RENAUD FABRE, *Paysan sans terres*, Dunod, Les moissons de l'agropolitique, 1979, Chapitre 2, page 39
- [5] « Le célibat en agriculture, mythe ou réalité ? », 17 janvier 2012, *agriculture.gouv.fr*  
[http://agriculture.gouv.fr/L\\_amour\\_est\\_dans\\_le\\_pre](http://agriculture.gouv.fr/L_amour_est_dans_le_pre), (page consultée le 25/11/2014)
- [6] FACCHINI François et BERTON Raul Magni, « Comment combattre le célibat des paysans », *Le Monde*, 24 septembre 2011  
[http://www.lemonde.fr/cgi-bin/ACHATS/acheter.cgi?offre=ARCHIVES&type\\_item=ART\\_ARCH\\_30J&objet\\_id=1168657&xtmc=comment\\_combattre\\_le\\_celibat\\_paysan&xtr=1](http://www.lemonde.fr/cgi-bin/ACHATS/acheter.cgi?offre=ARCHIVES&type_item=ART_ARCH_30J&objet_id=1168657&xtmc=comment_combattre_le_celibat_paysan&xtr=1), (page consultée le 25/11/ 2014)
- [7] BRUNON Damien, « Jeunes agriculteurs cherchent terres désespérément », *Europe1*, 20 février 2014  
<http://www.europe1.fr/economie/jeunes-agriculteurs-cherchent-terres-desesperement-1808025>, (page consultée le 18/11/2014)
- [8] CHAPELLE Sophie, « L'accapement de terres et la concentration foncière menacent-ils l'agriculture et les campagnes françaises ? », *Basta !*, 7 avril 2014  
<http://www.bastamag.net/L-accapement-de-terres-et-la>, (page consultée le 25 novembre 2014)
- [9] « Limiter l'accapement des terres agricoles », *Le Monde*, 27 avril 2012  
[http://www.lemonde.fr/idees/article/2012/04/27/limiter-l-accapement-des-terres-agricoles\\_1692335\\_3232.html](http://www.lemonde.fr/idees/article/2012/04/27/limiter-l-accapement-des-terres-agricoles_1692335_3232.html), (page consultée le 25/11/2014)
- [10] BORRAS Saturnino et FRANCO Jennifer, « Codes de bonne conduite : une réponse à l'accapement des terres », *Google Scholar*, 2010  
[http://www.cetri.be/IMG/pdf/saturninos\\_borras.pdf](http://www.cetri.be/IMG/pdf/saturninos_borras.pdf) (page consultée le 15/01/2014)
- [11] Site de la fondation Terre de Liens  
<http://www.terredeliens.org> (page consultée le 18/11/2014)

## II. LE BAIL RURAL ENVIRONNEMENTAL (BRE)

Avant la mise à disposition des terrains agricoles, du propriétaire au locataire, les deux parties sont légalement tenues de conclure un Bail rural. L'association Terre de Liens, qui achète des terres grâce à des fonds de dotation et les met à disposition des agriculteurs, fait des baux ruraux au statut de fermage. Ceci signifie qu'elle met à disposition des bâtiments agricoles à titre onéreux avec lesquels le preneur s'engage à exercer une exploitation agricole. Ce bail revêt un engagement sur le long terme des deux parties car l'association fait des baux de carrière d'une durée minimum de 25 ans prenant fin l'année de la retraite du preneur. [1] Ils peuvent être complétés avec des clauses environnementales si le propriétaire a le statut

pour le faire. C'est le cas de cette association reconnue d'utilité publique dont les clauses environnementales ont pour objectif de « poser les incontournables écologiques sans s'immiscer pour autant dans les choix opérationnels du fermier et sans entraver sa liberté d'exploitation » [2]. En effet, si elle exige que la conduite des cultures suive le cahier des charges de l'agriculture biologique, la philosophie Terre de Liens n'est pas de contraindre l'agriculteur mais de l'inciter à adopter des pratiques agricoles qui préservent l'environnement. Ainsi le bailleur qu'est Terre de Liens se voit dans l'obligation d'évaluer la qualité environnementale du terrain qu'elle acquiert afin de contrôler le respect des clauses environnementales pendant la durée du bail.

Pour les modalités de contrôle, Terre de Liens a besoin d'un outil de diagnostic agro-environnemental de ferme. L'élaboration de cet outil se fait en collaboration avec l'ENSAIA depuis 2011 et le projet se continue cette année avec pour but de compléter les thématiques du diagnostic « eau » et « paysage » élaborées les années précédentes. Ce diagnostic permettra de connaître les forces et faiblesses du terrain qu'elle acquière et ainsi elle pourra adapter ses clauses environnementales afin de mieux conseiller l'agriculteur pour préserver son environnement de ferme.

---

#### A. ARTICLE 7 DU BAIL RURAL ENVIRONNEMENTAL DE TERRE DE LIENS : LES CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

Les clauses environnementales ont vocation à protéger la qualité des sols et la ressource en eau et à préserver la qualité des paysages et de la biodiversité. La loi d'orientation agricole du 5 janvier et son décret d'application du 8 mars 2007 donne la possibilité au bailleur d'introduire des clauses environnementales dans leur bail rural. Ces clauses environnementales portaient à l'origine sur les 15 pratiques culturelles suivantes :

- 1° Le non-retournement des prairies ;
- 2° La création, le maintien et les modalités de gestion des surfaces en herbe ;
- 3° Les modalités de récolte ;
- 4° L'ouverture d'un milieu embroussaillé et le maintien de l'ouverture d'un milieu menacé par l'embroussaillage ;
- 5° La mise en défens de parcelles ou de parties de parcelle ;
- 6° La limitation ou l'interdiction des apports en fertilisants ;
- 7° La limitation ou l'interdiction des produits phytosanitaires ;
- 8° La couverture végétale du sol périodique ou permanente pour les cultures annuelles ou les cultures pérennes ;
- 9° L'implantation, le maintien et les modalités d'entretien de couverts spécifiques à vocation environnementale ;
- 10° L'interdiction de l'irrigation, du drainage et de toutes formes d'assainissement ;
- 11° Les modalités de submersion des parcelles et de gestion des niveaux d'eau ;
- 12° La diversification de l'assolement ;
- 13° La création, le maintien et les modalités d'entretien de haies, talus, bosquets, arbres isolés, mares, fossés, terrasses, murets ;
- 14° Les techniques de travail du sol ;
- 15° La conduite de cultures suivant le cahier des charges de l'agriculture biologique. [3]

L'association Terre de Liens dans ses baux ruraux reprend certaines de ces clauses en y apportant quelques précisions telles que pour le point 14°: Le choix des techniques de travail du sol préservant sa structure et perturbant le moins possible sa biodiversité (vers de terre, micro-organismes). Celles-ci seront réalisées dans des conditions d'humidité du sol optimales (sol ressuyé) limitant les phénomènes de tassement et de compaction (bail rural environnemental de carrière de la ferme La Bourdinière).

Cependant, la législation évoluant, le décret a lui aussi évolué et, dans la conjoncture actuelle, la décomposition des pratiques culturales en 15 points n'existe plus. En effet, le choix de ces pratiques devient plus large dans la mesure où ce choix se fait dans le cadre de pratiques générales écologiquement responsables que sont « la préservation de la ressource en eau, de la biodiversité, des paysages, de la qualité des produits, des sols et de l'air, la prévention des risques naturels et la lutte contre l'érosion, y compris des obligations de maintien d'un taux minimal d'infrastructures écologiques. » [4] Terre de Liens continue néanmoins de s'appuyer sur la liste des pratiques culturales du décret de 2007. Si possible, un tour de plaine est effectué par un bénévole qualifié (agronome par exemple) qui prend alors l'aspect d'un état des lieux servant de repère pour rédiger en partie les clauses environnementales qui seront incluses dans le bail rural. Le diagnostic que nous allons mettre en place sur les thèmes paysages et eau pourra compléter ce tour de plaine. Les résultats obtenus serviront alors de support d'analyse de la ferme mais également à préciser les clauses du bail rural environnemental. De plus, les charges qu'entraîne l'addition de clauses environnementales dans un bail rural conduisent à une suppression du minima de fermage fixé par le préfet [1]. Un accord entre les deux parties du bail peut alors avoir lieu pour fixer le loyer en dessous de ce minima ce qui diminue économiquement les charges du preneur.

---

## B. LA CERTIFICATION ENVIRONNEMENTALE : UN OBJECTIF POUR LES FERMES TERRE DE LIENS ?

Dans sa recherche d'utilité sociale et environnementale, Terre de Liens souhaiterait par son action réaffirmer l'intérêt des agriculteurs aux pratiques agro écologiques. La certification agriculture biologique est déjà un premier pas vers une agriculture respectueuse de l'environnement mais la législation est centrée sur la qualité biologique du produit. Toutefois une autre certification valorise l'environnement de la ferme. La certification environnementale est une démarche volontaire qui s'articule autour des thématiques de biodiversité, stratégie phytosanitaire, gestion des engrais et gestion de la ressource en eau. Elle est à l'origine inscrite dans le code rural et de la pêche maritime suite à la loi Grenelle II du 1<sup>er</sup> juillet 2010 et le suivi de la mise en œuvre du dispositif est géré par la Commission nationale de certification environnementale (CNCE) créée le 25 octobre 2011. [5] Elle comporte 3 niveaux de certifications dont les exigences environnementales sont croissantes. Cette démarche peut être réalisée dans le cadre de coopératives agricoles afin de mutualiser les procédures [6].

Le premier niveau repose essentiellement sur des exigences pour obtenir des aides de la PAC concernant les domaines « Environnement », « Santé des végétaux » et « Bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) ». La démarche que l'agriculteur doit suivre est la suivante. Il réalise d'abord un bilan de son exploitation sur la base d'un document fourni avec le guide sur internet en annexe. Celui-ci comporte plusieurs items où l'agriculteur doit répondre par oui ou non tel que « Je n'ai pas épandu sur un sol en forte pente. ». Puis, un conseiller ayant le titre du Système de Conseil Agricole (SCA) valide ou non le dossier en présence de l'agriculteur. Ce dernier devra, en plus du document rempli, fournir quelques documents sur ses pratiques agricoles comme l'épandage de fumier mais aussi une valeur en hectare de la surface équivalente topographique (SET) des surfaces d'intérêts écologiques (SIE). Les surfaces d'intérêts écologiques sont des surfaces où il y a des particularités géographiques telles qu'une lisière de bois, des haies, un arbre unitaire, un fossé ou une mare. Des documents annexes au guide de procédure de certification de niveau 1 permettent de convertir la surface d'intérêt écologique en surface équivalente topographique qui sera inscrite sur les documents. Les modalités de ces surfaces d'intérêts écologiques sont fixées par le Conseil supérieur d'orientation agricole [7]. La dernière modification date du 27 mai 2014 qui stipule que pour remplir les

bonnes conditions environnementales, au moins 5% de la surface agricole utile doit être de la surface d'intérêt écologique [5].

Le deuxième niveau de certification comporte 16 exigences efficaces pour l'environnement et s'intégrant dans la gestion de l'exploitation. Enfin le troisième niveau de certification, le plus exigeant, est obtenu suite à une évaluation de l'agriculteur sur 4 indicateurs des 4 thématiques évoquées en début de paragraphe certifiant de l'excellence environnementale de l'exploitation. Seule cette dernière certification est qualifiée de « haute valeur environnementale ». Les produits issus de fermes à haute valeur environnementale, depuis le 27 septembre 2014, se verront doter d'un logo attestant de cette certification. Ceci a pour but de valoriser le produit aux yeux des consommateurs. [5]

Le diagnostic agro-environnemental de ferme qui fait l'objet de cette étude pourra être utilisé comme outil d'analyse et de suivi pour remplir les conditions des certifications environnementales. Ainsi, Terre de Liens pourrait mener ses adhérents vers une telle certification qui attesterait de la crédibilité de l'association vis-à-vis de l'efficacité de ses actions car la certification est reconnue par le ministère de l'agriculture. Pour les agriculteurs cette certification est accompagnée d'aides économiques permettant la pérennité de leur exploitation.

Bien que les clauses environnementales que Terre de Liens inclue dans ses baux ruraux soient à la charge de l'agriculteur, celui-ci, ayant fait la démarche d'acquisition de terre auprès de l'association, porte souvent un projet en agriculture agro écologique. Les agriculteurs adhérant à l'association sont donc volontaires pour la mise en place de ses clauses. Cependant, l'association ne peut revendiquer de manière crédible la bonne qualité environnementale de ses fermes sans avoir de preuves à l'appui. Le diagnostic agro-environnemental de ferme pourrait devenir une démarche impliquant tous les adhérents Terre de Liens, qualifiés ou non, dans l'évaluation environnementale d'une ferme. Il recouvre donc une valeur pédagogique au sein de l'association. Les résultats de cette analyse environnementale auraient alors 2 principales utilités : (i) servir de référence pour établir les clauses environnementales d'un bail rural afin d'alimenter ces dernières en objectifs plus précis et pratiques et (ii) fournir des conseils avec un accompagnement de l'agriculteur vers une certification environnementale.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

---

[1] LACHAUD J, *Le bail rural*, France, Edilax, 2008, Collection Mémo pratique, p.10, p.12

[2] « Protéger les terres », *Nos actions*  
<http://www.terredeliens.org/-proteger-les-terres->, (Page consultée le 29/11/2014)

[3] « Code rural et de la pêche maritime - Article R411-9-11-1 », 10/03/2007, *Code rural et de la pêche maritime*, Vol. R411-9-11-1  
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006071367>, (page consultée le 05/12/2014)

[4] « Code rural et de la pêche maritime - Article L411-27 », 15/10/2014, *Code rural et de la pêche maritime*, Vol. L411-27.  
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006071367>, (page consultée le 05/12/2014)

[5] *Certification environnementale des exploitations*  
<http://agriculture.gouv.fr/Certification-environnementale-exploitations>, (page consultée le 22/12/2014)

[6] *Comment s'engager collectivement dans la certification environnementale*

[http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/procedure\\_certification\\_environnementale\\_fiche\\_2.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/procedure_certification_environnementale_fiche_2.pdf), (page consultée le 17/01/2014)

[7] *Certification environnementale des exploitations agricoles: Guide de procédure niveau*

<http://agriculture.gouv.fr/Certification-environnementale-exploitations> (page consultée le 22/12/2014)

### III. LES INDICATEURS DE DIAGNOSTICS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX.

Depuis plusieurs décennies, le système agricole s'est voulu productiviste et pour cela, les agriculteurs ont cherché à accroître leurs rendements en modernisant leurs techniques. Mais aujourd'hui, les consommateurs se questionnent sur la qualité des produits qu'ils consomment. C'est pourquoi l'agriculture durable s'axe actuellement autour de trois grands piliers [1] : l'environnement et les domaines économique et social. D'après le rapport de Brundtland (1987), on peut définir le développement durable comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».

Ce désir de recourir à une agriculture plus écologique, s'est traduit par la création et le renforcement de multiples lois et réformes en France mais aussi, plus largement, au niveau européen avec la Politique Agricole Commune par exemple. Elles aboutissent à la mise en évidence de l'importance de la gestion environnementale d'une exploitation.

Grace au Bail Rural Environnemental, les bailleurs peuvent imposer des clauses environnementales que devra ensuite respecter l'agriculteur. L'association Terre de Lien utilise ce bail à la fois pour promouvoir une agriculture respectueuse de l'environnement et permettre de mesurer les impacts de leurs fermes via l'utilisation d'outils de diagnostics agroenvironnementaux.

Ces outils de diagnostics se basent sur l'utilisation d'indicateurs. Il existe de multiples définitions pour un indicateur. D'après l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE), un indicateur est « un paramètre ou une valeur dérivée de paramètres donnant des informations sur un phénomène ». Plus précisément, les indicateurs peuvent être définis comme des grandeurs de différentes natures (données, calculs, observations, mesures...) qui donnent une information à propos de systèmes complexes [2].

Un bon indicateur doit remplir plusieurs critères [3].

- Il doit être compréhensible par ses utilisateurs (agriculteurs, bénévoles, sociétés externes...).
- Il doit être sensible aux changements pour pouvoir évaluer l'évolution d'un système avec ses points forts et ses points faibles.
- Il doit être global et pluridisciplinaire (plusieurs thèmes abordés).
- Il doit être pertinent par rapport à ce qu'on souhaite évaluer.
- Il doit s'utiliser à plusieurs échelles : au niveau d'une parcelle, de l'exploitation ou même aux niveaux régional et national. Cela implique la possibilité de changer d'échelle.

Préalablement à l'utilisation d'un outil, il va falloir réaliser une étude de l'exploitation agricole. Cette étude permet de définir le cadre de l'évaluation ainsi que ses objectifs : quel est le diagnostic préalable ? qui va faire l'évaluation : l'agriculteur ou une personne extérieure ? qui va lire les résultats ? quelles sont les limites du système ? [4]

Grâce à cette démarche préalable, Terre de Liens va pouvoir adapter et personnaliser la méthode ainsi que les indicateurs qu'il compte utiliser. En effet, les méthodes proposées sur le marché ont parfois une utilisation restreintes à cause de leur domaine de validité et de leurs champs d'applications. Par exemple, une méthode

conçue dans une région ou un pays spécifique devra être paramétrée en fonction des données pédoclimatiques et agronomiques [5].

Un ensemble d'indicateurs agro-environnementaux ont été développés par l'OCDE, en collaboration avec Eurostat et la FAO (Food and Agriculture Organisation). Depuis 1990, il existe une base de données regroupant ces indicateurs. Elle est mise à jour chaque année. On peut étudier ces indicateurs de manière global ou plus individuellement, puisque il existe un bilan pour chacun des trente pays membre de l'OCDE.

Actuellement, l'OCDE propose plusieurs indicateurs agro-environnementaux pour la France, regroupés en onze dominantes [6] qui sont : l'utilisation des engrais et la gestion de la fertilisation, l'utilisation et la gestion des produits phytosanitaires, l'impact de l'agriculture sur l'érosion des sols, l'irrigation, la gestion globale de l'exploitation, les émissions de gaz à effets de serres ainsi que les émissions agricoles et les pollutions atmosphériques locales et régionales, la biodiversité agricole, l'impact de l'agriculture sur les habitats naturels et semi-naturels, le paysage et, finalement, la contribution de l'agriculture et des politiques agricoles à la gestion équilibrés des territoires.

**Tableau 1 :** Tableau des principaux thèmes et impacts environnementaux abordés par les outils de diagnostic environnemental en France [7]

Thèmes	Impacts environnementaux	IDEA	DIAGE	DIALECTE	DIALOGUE	INDIGO
Eau	Qualité (pollution diffuse)	+++	+++	++	+++	+++
	Qualité (pollution ponctuelle)	++	+++	-	+	-
Sol	Qualité physique (structure, érosion)	+++	+++	++	++	+++
	Qualité chimique	++	++	+	+	++
Air	Qualité	++	+	+	+	++
Biodiversité	Intégration paysagère	++	++	++	++	+
	Biodiversité domestique et sauvage	++	++	++	++	++
Ressources naturelles	Utilisable de ressources non renouvelables	++	+	++	++	+++
	Utilisations des réserves en eaux	+++	+++	++	+++	+++
Environnement social	Intégrations dans le paysage social (bruits, odeur etc...)	+	+++	-	+	+

Légendes : +++, ++, + : impact plus ou moins pris en compte (selon le nombre de pratiques abordées).  
- : impact non pris en compte.

Cinq outils de diagnostic environnemental sont particulièrement utilisés en France : Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA), Diagnostic Global d'Exploitation (DIAGE), Diagnostic Liant Environnement et CTE (DIALECTE), diagnostic agri-environnemental global d'exploitation agricole (DIALOGUE) et indicateur de diagnostic global à la parcelle (INDIGO).

Ces méthodes n'étudient pas de la même façon l'impact environnemental d'une exploitation agricole (tableau 1). Par exemple, l'outil IDEA ne peut pas être utilisé pour réaliser le diagnostic d'une production viticole alors que les outils DIAGE ou DIALECTE sont conçues pour l'effectuer. Malgré des différences certaines, on retrouve des points communs à ces méthodes de diagnostics. Effectivement, elles peuvent toutes être réalisées par l'agriculteur, lui permettant de réaliser une évaluation de son exploitation, avec ou sans l'intervention d'une



personne extérieure. Par ailleurs, ces cinq outils ont pour rôle de mesurer la performance environnementale de l'exploitation et de lui attribuer une note.

On peut décrire de manière plus précise l'outil DIALECTE [8], utilisé par l'association Terre de Lien, qui a été conçu en 1993 par la société Solagro, en collaboration avec la Chambre Régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées, la Chambre d'agriculture de Haute Garonne et l'ADVA (Association Départementale de Vulgarisation Agricole – Haute Garonne).

Cette méthode a pour but de détailler le système de production et de réaliser une évaluation de l'impact des pratiques de l'agriculteur sur l'environnement. C'est un diagnostic qui est réalisé à l'échelle de l'exploitation. Pour cela, DIALECTE s'appuie sur l'analyse de quarante indicateurs agro-environnementaux permettant une approche globale du système. L'outil évalue la mixité de l'exploitation, la gestion des intrants, l'état des sols et la gestion de l'eau (l'outil ne tient pas compte de la qualité de l'eau, contrairement à d'autres indicateurs comme IDEA). DIALECTE tient aussi compte de la biodiversité présente sur l'exploitation et de la consommation des ressources non renouvelables que sont l'énergie, le phosphore et la potasse.

L'utilisation de cet outil est simplifiée afin d'être à la portée de tous. En effet il faut s'inscrire sur le site et prendre connaissance de la méthode d'utilisation. Après avoir fait un tour de ferme, l'agriculteur saisit les données qu'il a récolté et reçoit ensuite un diagnostic.

Les indicateurs quantifiés permettent d'obtenir une note globale de performance environnementale pour l'exploitation agricole. Par exemple, le bilan d'azote va permettre de situer la ferme par rapport à des seuils. Le résultat obtenu permet aussi une double analyse qualitative:

- L'agriculteur obtient une appréciation globale sur son système et ses pratiques agricoles.
- Un graphique représentant la diversité des productions, la consommation d'énergies, l'utilisation de produits phytosanitaires, la consommation d'eau, la présence d'infrastructures agro-écologiques et la réalisation d'un bilan minéral, permet de comprendre les atouts et les faiblesses de l'exploitation et de sa gestion.

De plus le site DIALECTE propose une base de données qui permet de mettre les résultats obtenus en perspective par rapport à la situation géographique ou par rapport à d'autres exploitations de même type.

Bien que très utilisé, l'outil DIALECTE connaît quelques limites. Par exemple, il ne prend pas en compte la dimension économique et sociale de l'exploitation et ne peut que compléter un diagnostic de ce type. Les résultats bien que très complets, peuvent parfois sembler abstrait et cet outil ne permet pas de réaliser un état des lieux préalable à l'installation du nouvel agriculteur. En effet, l'objectif d'outils tel DIALECTE est d'évaluer l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement et non d'évaluer le fonctionnement de l'écosystème « ferme ». Enfin l'utilisation répétée de DIALECTE nécessite un effort financier de la part de l'association.

C'est pour ces multiples raisons que l'association Terre de Liens a fait appel à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires de Nancy, dans le cadre d'un Projet Professionnel. Notre but est de réaliser un outil de diagnostic de ferme simple, utilisable par les référents de l'association, l'agriculteur lui-même et les bénévoles afin de déterminer l'état des lieux environnemental d'une ferme au moment de son acquisition par la foncière Terre de Liens. Cet outil permettra aussi de réévaluer cet état environnemental à des pas de temps régulier, afin de visualiser son évolution (positive comme négative) et mettre ainsi en lumière soit la plus-value, soit la moins-value du modèle agricole défendu par Terre de Liens ou, en d'autres termes, « évaluer si l'on fait ce que l'on dit qu'on fait » (Emmanuelle Petitdidier, Coordination Massif Central / Utilité sociale et environnementale) .

Cet outil sera sous forme de fiches qui pourront être emmenées sur le terrain. Celles-ci permettront de récolter les données nécessaires à la réalisation du diagnostic et pourront être mises en œuvre par des membres de l'association, des bénévoles ou les agriculteurs eux-mêmes. L'interprétation des résultats se fera à l'aide d'un manuel, plus complet. L'ensemble des fiches sera classé selon 4 grandes thématiques : le sol, la

biodiversité, l'eau et le paysage (figure 1). Les thèmes du sol et de la biodiversité ayant déjà été traités, on s'intéressera à ceux de l'eau et du paysage.

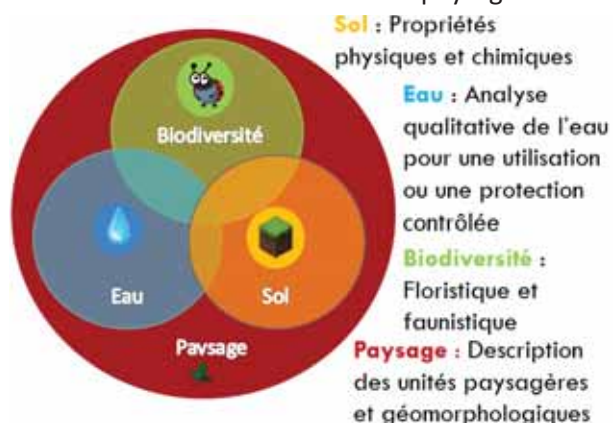


Figure 1 : Thèmes abordés dans le futur outil de diagnostic.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

[1] VIAUX, Philippe. *Une 3e voie en grande culture: environnement, qualité, rentabilité*. France Agricole Editions, 1999.

[2] GeoTraceAgri / IST Project 2001-34281. « Définition et caractérisation d'un indicateur », *les outils GéoTraceAgri*. Disponible sur : [http://www.geotraceagri.net/fr/outils/indicateurs\\_gt.php](http://www.geotraceagri.net/fr/outils/indicateurs_gt.php)

[3] REAU, R. et DORÉ, T. (ed.). *Systèmes de culture innovants et durables: quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer?* Educagri Editions, 2008.

[4] BOCKSTALLER, C. « Evaluation agri-environnementale et choix des indicateurs : acquis, enjeux et pistes », *Innovations Agronomiques*, 2013  
<http://prodirna.inra.fr/ft?id=%7BAABC9A7F-2E1E-45E9-81FB-65343C94A350%7D>

[5] MAURIZI, J.L. VERREL, « Des indicateurs pour les actions de maîtrise des pollutions d'origine agricole », *Ingénieries-EAT 30*, 2002.  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00464684/document>

[6] OECD.StatsExtracts « La performance environnementale de l'agriculture dans les pays de l'OCDE depuis 1990 : liste complète des indicateurs agroenvironnementaux », Edition 2013  
<http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=48643#>

[7] PESCHARD D., GALAN M.B. et BOIZARD H. « Quel outil pour évaluer l'impact environnemental des pratiques agricoles à l'échelle de l'exploitation? Analyse comparative de 5 méthodes de diagnostic agri-environnemental. », *OECD expert meeting on farm management indicators for agriculture and the environment*, 2004  
[http://www.idea.portea.fr/fileadmin/documents/En\\_savoir\\_plus/Peschard2004.pdf](http://www.idea.portea.fr/fileadmin/documents/En_savoir_plus/Peschard2004.pdf)

[8] GIMARET M. DIALECTE : identifier et accompagner des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. *Plaquette de présentation*, Solagro Edition, 2012.  
<http://dialecte.solagro.org/>

## PARTIE II : LES INDICATEURS DU PAYSAGE

### I. DU TERRAIN A LA PARCELLE

Le paysage regroupe l'ensemble des éléments d'un « pays ». On y trouve donc en premier plan le sol et son relief, puis les éléments comme l'eau, la biodiversité et les équipements humains qui recouvrent ce relief. On caractérise donc d'abord un paysage visuellement, soit directement à partir d'un point de vue, soit à partir d'une carte topographique. L'analyse du paysage continue ensuite par l'observation de tous les éléments naturels qui le constitue, en partant de la plus grande échelle et en allant vers la plus petite. Enfin le paysage est souvent remodelé par les activités humaines, il ne faut donc pas omettre d'analyser les actions de l'Homme sur un paysage.

Dans l'optique de notre projet, il nous faudra donc souligner les points positifs du paysage d'une exploitation mais également ses points négatifs qu'il sera alors peut-être possible de corriger.

---

#### A. TOPOGRAPHIE ET GEOLOGIE DU TERRAIN

Il est judicieux de commencer l'étude de l'exploitation par la topographie et la géologie des terrains qui la constituent. En effet cet indicateur englobe tous ceux qui vont suivre et par ce fait, il va mener le fil conducteur de l'étude du paysage de l'exploitation en l'intégrant à son environnement. Il s'agit ici d'étudier l'ensemble du paysage.

La nature géologique de la roche mère a une incidence forte sur la géomorphologie de la ferme [1]. La perméabilité de cette roche, qui est bien sûr corrélée à sa nature géologique, nous renseignera également sur l'intensité de l'écoulement des eaux, on saura alors si l'on pourra être confronté à des inondations ou au contraire à des pénuries.

Pour ces analyses, il sera nécessaire d'avoir accès à la carte géologique de la région sur laquelle vient s'insérer l'exploitation. La topographie peut indiquer plusieurs éléments, comme la sensibilité de l'exploitation aux effets du vent, en particulier dans les vallées. En effet, la connaissance de la direction des vents indiquera de quelle manière y faire face (haies plus ou moins hautes [3], protection des bâtis contenant des animaux...).

Le relief permet également d'orienter l'organisation spatiale particulière de l'exploitation. Par exemple, pour une exploitation de culture et d'élevage, il faudra favoriser les cultures sur des surfaces plates, plus accessibles mécaniquement, et faire paître les bêtes sur les portions plus escarpées.

Enfin en dernier point la topographie renseigne sur les éventuels risques d'érosion ou de rétention d'eau. Une cuvette peut facilement retenir l'eau de pluie selon ses dimensions, cet effet sera bien sûr amplifié selon la nature du sol (qui retient plus ou moins l'eau) et selon le climat de la région. Le rôle de la topographie dans l'érosion est prépondérant, en effet, de multiples facteurs ont une forte incidence sur ce phénomène : l'inclinaison et la longueur de la pente, la convexité au sommet des versants et la présence de rigoles anciennes ou non [4].

---

#### B. PARCELLE

Dans cette partie nous allons nous intéresser particulièrement à la disposition des parcelles de l'exploitation dans l'espace en les mettant notamment en relation avec la topographie décrite précédemment. L'étude commence par l'observation de l'occupation spatiale des différentes parcelles dans la topographie de l'exploitation, c'est à dire si une parcelle est disposée uniquement sur une unité topographique ou si elle en recoupe plusieurs. En effet si une parcelle recoupe des entités topographiques trop différentes cela peut

engendrer une mauvaise gestion de cette parcelle car il ne faudra pas gérer la parcelle de la même manière suivant où l'on se situe sur celle-ci. En effet, les propriétés notamment du sol changent vite sur quelques dizaines de mètres et il est plus simple et plus intéressant d'exploiter une parcelle uniforme afin d'obtenir un produit homogène sur la totalité de la parcelle. Il faut donc veiller à ce que les parcelles soient disposées au maximum sur une même unité topographique pour une exploitation optimale [5]. La proximité des parcelles par rapport aux différents bâtis semble également plus avantageux pour l'exploitation car cela génère moins de déplacements pour l'exploitant et donc moins de chemins et de routes [5]. Mais disposant de peu bases de données pour comparer ces sujets il paraît très difficile de mettre en place un système de notation comme dans la partie précédente.

Néanmoins il serait possible d'établir une fiche sur ce qu'on appelle la surface équivalente topographique (SET) et la surface d'intérêt écologique (SIE). La première, définie depuis 2010, fait partie des conditions de la BCAE (Bonnes conditions agricoles et environnementales) [6]. Elle intervient notamment dans le cadre du verdissement de la PAC. La surface en pourcentage représente la quantité de zones non exploitées par l'agriculteur en fonction de la surface totale de l'exploitation. Chaque entité est mesurée et on lui applique un coefficient en fonction de sa nature (tableau 2). On obtient alors une surface de SET que l'on doit comparer à un seuil fixé par le gouvernement (5% en 2015 [6]).

**Tableau 2 : Les particularités topographiques et leur valeur de surface équivalente topographique (SET) [7]**

Principaux éléments (topographie, biodiversité, paysage)	Unités	SET (ha/unité)
Haies (1)		
1 m linéaire	100 m <sup>2</sup> de SET	
Prairies permanentes en zone Natura 2000	1 ha	2 ha de SET
Bandes tampons enherbées (2)		
1 ha	2 ha de SET	
Jachères fixes (hors gel industriel) de 10 à 20 m de large	1 ha	1 ha de SET
Jachères faune sauvage (y compris fleuries)	1 ha	1 ha de SET
Jachères mellifères	1 ha	2 ha de SET
Zones herbacées mises en défens (3)		
1 mètre linéaire	100 m <sup>2</sup> de SET	
Vergers haute-tige	1 ha	5 ha de SET
Tourbières	1 ha	20 ha de SET
Alignements d'arbres	1 mètre linéaire	10 m <sup>2</sup> de SET
Arbres isolés	1 arbre isolé	50 m <sup>2</sup> de SET
Lisières et bois et bosquets	1 mètre linéaire	100 m <sup>2</sup> de SET
Bordures de champs (4)		
1 ha	1 ha de SET	
Fossés, cours d'eau, béalières, trous d'eau, affleurement de rochers	1 mètre linéaire (ou périmètre)	100 m <sup>2</sup> de SET
Mares	1 mètre de périmètres	100 m <sup>2</sup> de SET
Murets (1), terrasses à murets, petits bâtis rural		
1 mètre linéaire (ou périmètre)	50 m <sup>2</sup> de SET	
Prairies permanentes définies au niveau départemental	1 ha	1 ha de SET
Toute surface ne recevant ni intrants ni labour depuis au moins 5 ans (ruines, dolines, ruptures de pente, etc.)	1 mètre linéaire,	
1 ha	10 m <sup>2</sup> de SET,	
1 ha de set		

- (1) A comptabiliser pour moitié si la haie est mitoyenne avec une autre exploitation, une zone non agricole.
- (2) Bandes tampons en bord de cours d'eau, bandes pérennes enherbées hors bordures de cours d'eau.
- (3) Surfaces non entretenues et propices au développement de buissons et ronces, donc hors SAU PAC, bandes de 5 à 10m de large.
- (4) Bandes végétalisées en couverts spontané ou implanté, différentiable à l'œil nu de la parcelle cultivée qu'elle borde, de 1 à 5 m de large, située entre deux parcelles et chemin ou lisière de forêt.

En ce qui concerne la SIE, le principe est équivalent à celui de la SET. Les unités relevées sont d'ailleurs très souvent les mêmes, mais la différence se situe au niveau des coefficients appliqués aux surfaces mesurées [8]. De plus, la SIE a été mise en place récemment et les barèmes de notation diffèrent selon les sources même si un communiqué de presse du gouvernement datant de septembre 2014 a fixé une partie des caractéristiques du système de calcul [9]. Il semble alors que la SET présenterait plus d'intérêt que la SIE pour notre diagnostic car sa mesure existe depuis plus longtemps et que nous disposons donc d'une base de donnée conséquente. Ce serait en effet un bon moyen d'évaluer une exploitation en prenant en compte l'ensemble de ses caractéristiques paysagères. De plus il s'agit d'un système de notation national qui ne dépend donc pas de la situation de l'exploitation sur le territoire français. Ceci permet donc de ne pas changer le barème de notation en fonction de la situation géographique de l'exploitation, ce qui facilitera l'utilisation de notre outil de diagnostic.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

---

- [1] NEHLIG P. et EGAL E., « Géobiodiversité : l'influence de la géologie sur la biodiversité. », *Geosciences*, 2010, page 18  
<https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-00520896/document>, (page consultée le 06/12/2014)
- [3] PESTEL S. et CLERAN E., Rubrique Environnement - Création d'une haie brise-vent  
[http://www.manche.chambagri.fr/creation\\_haie\\_brise\\_vent.asp](http://www.manche.chambagri.fr/creation_haie_brise_vent.asp), (page consultée le 28/11/2014)
- [4] FOX D., La dégradation des sols dans le monde, Chap. III Les facteurs d'érosion, 2008  
<http://unt.unice.fr/uoh/degsol/facteurs-erosion.php>, (page consultée le 28/11/2014)
- [5] DEFFONTAINES J-P., BENOIT M. et MOISAN H., « Activités Agricoles : Espace, Parcelle et Paysage », *Document INRAP*, 1982, pages 19, 30 et 31, (consulté le 28/11/2014)
- [6] NERON F., « Petit précis d'agriculture », Ed. France Agricole, 2<sup>ème</sup> Edition, 2014, page 15, (consulté le 12/12/2014)
- [7] Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt, Fiche Conditionnalité 2014 - Domaine « BCAE », 2014  
[https://www3.telepac.agriculture.gouv.fr/telepac/pdf/conditionnalite/2014/technique/Conditionnalite-2014\\_fiche-technique\\_BCAE.pdf](https://www3.telepac.agriculture.gouv.fr/telepac/pdf/conditionnalite/2014/technique/Conditionnalite-2014_fiche-technique_BCAE.pdf)
- [8] HENIN F., « PAC 2015 et verdissement : Soyez prudent pour calculer votre surface d'intérêt écologique de 5%, Terre-net Media », 2014  
<http://www.terre-net.fr/actualite-agricole/politique-syndicalisme/article/soyez-prudent-pour-calculer-votre-surface-d-interet-ecologique-205-104641.html>, (page consultée le 10/12/2014)

[9] Communiqué de Presse du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêts, « Les derniers ajustements relatifs à la définition des SIE pour les aides de la PAC définitivement connues », 2014 : [http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/140926\\_CP\\_PAC\\_SIE\\_\\_cle8a2e41.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/140926_CP_PAC_SIE__cle8a2e41.pdf), (page consultée le 13/12/2014)

## II. INDICATEURS HAIES ET FORETS

Intéressons-nous maintenant à deux autres critères du paysage dans les fermes Terre de Liens : les haies et les forêts. Une diminution progressive de l'ensemble des espaces destinés aux arbres dans les paysages ruraux est observée depuis une cinquantaine d'années (environ -5% entre 1982 et 1990). En effet, l'arrachage des haies, le remembrement (15 millions d'ha remembrés depuis 1945 [1]) et la surexploitation des bois ont conduit à l'extension de l'openfield qui est un paysage de champs ouverts, sans haies ni clôtures. Ainsi ces surfaces arborées qui constituent des niches écologiques ne sont plus présentes sur le territoire et impactent négativement la biodiversité autour des parcelles.

Il n'existe actuellement pas d'indicateur précis concernant les haies et les forêts pouvant intéresser l'association Terre de Liens. Les indicateurs actuels sont trop compliqués à mettre en place (besoin de matériel, de faire appel à des laboratoires d'analyses, etc....). Ainsi notre travail au cours de ce projet sera de proposer des indicateurs plus simples à utiliser et compréhensibles pour les exploitants agricoles et les membres de Terre de Liens.

---

### A. IMPORTANCE ECOLOGIQUE DES HAIES ET DES FORETS

Le bocage traditionnel offrait un compromis intéressant entre protection et exploitation des sols et des agro/écosystèmes. Souvent associé à la culture de fruitiers et à l'élevage laitier, il permettait des systèmes polyculture-élevages autonomes et résilients, fonctionnant pratiquement en boucle fermée, c'est-à-dire avec très peu d'intrants, et une production limitée de déchets.

L'implantation de végétaux ligneux en milieu rural a différents rôles : brise-vent, niche écologique, et maintien du substratum.

#### 1. Rôle de brise vent

Une haie est constituée d'arbres et/ou d'arbustes bien feuillus et denses. Une fois que la haie est assez grande, elle protège une surface équivalente à 15 à 20 fois sa hauteur. Cette barrière a un effet protecteur sur les cultures et les troupeaux. Par ailleurs, l'INRA a pu démontrer que « le rendement en lait ou en viande est augmenté de l'ordre de 20 % entre des animaux exposés aux vents et des animaux abrités du vent » [2]. De plus, les éleveurs ont pu constater que les haies limitent les risques de maladies pulmonaires des jeunes bovins au printemps. Le rôle de brise-vent des haies est donc essentiel. Les haies brise-vent constituent également des haies brise-odeur : les odeurs peuvent diminuer de 56% avec l'implantation de haies à proximité de la source, la superficie du panache des odeurs serait diminuée d'un tiers et on aurait une diminution des odeurs par un facteur trois à l'intérieur du panache, ces odeurs pouvant être une gêne pour les personnes vivant à proximité des zones d'épandage [3].

Outre ce bénéfice sur les troupeaux, les haies brise-vent améliorent de 5 à 30 % les rendements des surfaces qu'elles protègent. Au pied de la haie le rendement est diminué du fait de la concurrence pour la lumière et l'eau entre les arbres et la culture. Cependant, la surface de la parcelle protégée par la haie voit son rendement augmenter car l'évapotranspiration des végétaux ainsi que l'évaporation des eaux du sol sont



limitées (protection vis-à-vis de l'effet desséchant du vent). Ainsi pour les secteurs irrigués ou limités en eau, l'utilisation de ces haies serait bénéfique [2].

## 2. Rôle de protection des sols

Dans une parcelle, l'implantation d'une haie se fait perpendiculairement à la pente. La haie permet la rétention d'eau autour de sa rhizosphère, qu'elle libérera peu à peu par la suite. Elle capte les nitrates et pesticides qui percolent jusqu'aux racines des arbres et des herbes qui la constituent, limitant ainsi les pollutions en aval. Enfin, celles-ci piègent également les particules érodées. « Les haies peuvent donc limiter les problèmes de coulées de boue, de comblement des fossés et préservent ainsi le capital agronomique des sols. » [2].

## 3. Rôle des niches écologiques

A l'interface entre la forêt et l'agriculture, les haies constituent un habitat pour toute une faune à laquelle elle fournit un abri et de la nourriture. Prenons un exemple d'actualité : celui des abeilles. Celles-ci sont en voie de disparition dans toute la France. L'implantation de nouvelles haies créerait des refuges pour ces insectes car elles sont source de pollen et de nectar : du pollen précoce à la sortie de l'hiver (noisetier, chatons de saule) et tout au long de l'année (tilleul, bourdaine, lierre...) [2]. Alliée de l'exploitant agricole, la haie peut également offrir un abri aux prédateurs des ravageurs des cultures (vipères, hermines, renards,...) protégeant donc celles-ci des dégâts occasionnés par ces ravageurs.

Les forêts conservées près des cultures remplissent également ces rôles à une plus grande échelle bien sûr.

---

## B. INDICATEURS RELATIFS AUX HAIES ET AUX FORETS

Il n'existe pas d'indicateur simple concernant les haies et les forêts, comme un nombre de mètres linéaires de haies moyen par exemple. Ce qui semble le plus pertinent à ce stade d'avancée du projet est de découper la France en zones agricoles selon le taux de boisement. En effet, un exploitant qui habite dans la Marne n'a pas les mêmes exigences concernant les haies qu'un autre dans les Vosges [4]. Ainsi, il est nécessaire de répertorier le nombre de mètres linéaires moyen de haies dans les différentes régions agricoles. Chaque exploitant pourra se situer par rapport à la moyenne de sa région et le cas échéant planter assez d'arbre pour atteindre cette moyenne. Par ailleurs, pour prétendre aux subventions de la Politique Agricole Commune, chaque exploitation doit consacrer au moins 5% de sa surface à la biodiversité [5].

Il est également important de prendre en compte la diversité de la flore des haies et forêts. En effet, planter une forêt de pins présente peu d'intérêt comparé à une forêt où l'on trouvera plusieurs essences différentes. La faune y sera bien plus diversifiée, procurant donc tous les avantages énoncés plus haut.

Ainsi, l'enjeu de ce projet concernant les indicateurs « haies et forêts » est de fournir aux exploitants des fermes Terre de liens un support simple et efficace afin qu'ils puissent eux-mêmes apprécier la plus-value apportée par la plantation d'arbres au sein de leur exploitation.

---

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

[1] POINTEREAU, P. (2002). Repères dans le paysage agricole français. Les haies: évolution du linéaire en France depuis quarante ans. *Le Courrier de l'environnement de l'Inra*, (46), 69-73.

[2] S. MONIER, « Mission Haies Auvergne », 2012

[3] FOULDS C., « L'impact des haies brise-vent sur la réduction des odeurs. Porc Québec octobre 2005 », pages 37-40

[4] Agreste FORÊT – BOIS, TERUTI-LUCAS, Mémento 2012

[5] Préfet de la région Bretagne, « La prise en compte du bocage dans les aides PAC », 2011

### III. LES PLANTES FAÇONNENT LE PAYSAGE ET SERVENT D'INDICATEURS

#### A. LA PRESENCE D'ARBRES ISOLES ET/OU REMARQUABLES

De manière générale, les arbres sont un atout pour la biodiversité, et contribuent ainsi à enrichir la diversité des terres agricoles. De plus, la présence d'arbres permet de limiter l'érosion du sol. C'est donc dans cet intérêt qu'il est nécessaire de conserver au maximum la présence d'arbres sur les parcelles, tout comme au bord de l'eau, ou encore sur les bords des routes.

Le bail rural environnemental interdit « de détruire ou d'arracher les arbres épars, les haies, les alignements d'arbres, les bosquets, les arbres fruitiers de haute tige, les mares, les étangs, les murets de pierre, sauf accord préalable » [1]. En effet, le but de Terre de Liens est de les conserver au maximum, car ceux-ci font tout d'abord parti du paysage agricole. De plus, ces arbres ont une réelle importance du point de vue de la biodiversité : ils servent de ressource alimentaire, d'habitat et attirent ainsi une faune particulière, comme les insectivores qui se nourrissent à des insectes de l'écorce. L'arbre étant un lieu calme, il favorise, pour les oiseaux par exemple, l'installation de leur nid, leur reproduction, ou encore l'utilisation des branches en tant que perchoirs. Cela permet donc, sur l'exploitation, d'améliorer la qualité de vie des animaux, ou même des insectes, qui peuvent être utiles à la culture.

De même, du bois mort peut lui aussi servir à un abriter une faune ou une flore propre à cet état, que ce soit un chablis, du bois mort sur pied ou au sol [2]. Un arbre mort présentant un tronc creux par exemple, pourra servir de refuge à certaines espèces d'oiseaux, tels que les mésanges ou les chauves-souris, alors qu'un arbre hébergeant une certaine quantité d'arthropodes attirera quant à lui des ravageurs spécifiques, qui serviront à leur tour pour la faune environnante. Les arbres sont ainsi un maillon indispensable dans la chaîne alimentaire [3].

Il existe dorénavant, parmi les nouvelles dispositions de la PAC, une mesure incitant les agriculteurs à préserver l'environnement, en contrepartie d'aides financières supplémentaires : « Les agriculteurs peuvent recevoir des aides financières supplémentaires pour la mise en place de mesures spécifiques en faveur de l'environnement : maintien des prairies, réduction de l'usage des phytosanitaires, préservation des habitats naturels... dans le cadre du "2ème pilier" de la PAC » [4]. Cette mesure rend compte de l'importance accordée à la sauvegarde des arbres isolés, permettant ainsi « la préservation des habitats naturels ».

Il n'existe pas de méthode pour juger de la pertinence de conserver un arbre isolé au sein d'un paysage. Néanmoins, au regard des nombreux intérêts que présentent ces arbres, il est souvent conseillé de tous les garder, sauf cas particulier où ils deviennent dangereux, d'où le besoin de les entretenir régulièrement en coupant les branchages superflus ou encore surveiller qu'ils ne présentent pas de maladies, et en évitant de passer avec des engins agricoles à leur pieds [5].

Concernant les arbres remarquables, ils sont considérés comme tel lorsqu'ils présentent des caractéristiques particulières comme un très grand âge ou alors des dimensions hors normes. Dans la plupart des cas, ils sont protégés et donc dans tous les cas, il est interdit de les abattre. Lors de la rédaction du bail

rural environnemental, les arbres peuvent être répertoriés et localisés dans le but d'inciter l'agriculteur à les préserver, ainsi que la faune s'y étant installée. Ces arbres inventoriés pourront être, dans ce cas considérés comme remarquable, du fait de la faune s'y étant installée, ou de l'espèce même de l'arbre. Les arbres isolés seront alors ceux ne présentant aucune caractéristique particulière, et ne permettant pas l'installation d'un écosystème particulier.

---

## B. LA PRESENCE DE PLANTES BIO-INDICATRICES

Lors de la rédaction du bail rural environnemental, « les clauses environnementales ont vocation à protéger la qualité des sols et la ressource en eau et à préserver la qualité des paysages et de la biodiversité » [1]. Ainsi, l'une des volontés premières de Terre De Liens est donc de surveiller l'état des parcelles, et plus particulièrement leur sol. En cela, l'utilisation des plantes bio-indicatrices s'avère très utile.

Les plantes bio-indicatrices sont un atout pour la réalisation d'un diagnostic de l'état du sol. En effet, leur présence permet de rendre compte des caractéristiques physiques, chimiques ou encore climatiques du sol, comme une carence ou un excès de certaines molécules. Leur présence dans le paysage agricole va ainsi permettre de refléter au mieux la situation, le fonctionnement du sol, et donc de trouver les solutions les plus adaptées pour remédier à d'éventuels problèmes, sans être obligé de faire des analyses en laboratoire [6].

L'intérêt d'utiliser des plantes bio-indicatrices est avant tout de pouvoir avoir rapidement et régulièrement, une idée des caractéristiques du sol. Pour connaître les proportions des molécules présentes dans la parcelle, il faudrait prélever un certain nombre d'échantillons de terre sur toute la parcelle, mais de telles analyses physico-chimiques sont trop coûteuses et ne permettent pas de prendre en compte tous les paramètres en corrélation les uns des autres, ni de visualiser l'ampleur de l'évolution du sol. De plus, ces analyses sont impossibles : un échantillon ne représente qu'un point précis du sol, nullement représentatif de l'ensemble de la parcelle étudiée. De même, une plante présente en un unique exemplaire ne sera pas représentative de la parcelle étudiée, mais de la zone du sol qu'elle occupe. Elle n'a de signification que si elle est très présente et dominante sur l'ensemble du terrain étudié. Pour finir, l'étude de ces plantes permet une réactivité ainsi qu'une anticipation aux problèmes à venir.

Pour connaître le problème représenté par la plante indicatrice, il faut tout d'abord savoir quel est son biotope primaire. Ces plantes poussent naturellement dans un milieu qui leur est propice : le biotope primaire. Mais, dans les parcelles, ou biotope secondaire, ces plantes peuvent aussi croître spontanément. Cela est dû à des conditions favorables de levée de dormance de la graine, comme le climat ou l'environnement végétal. La connaissance du biotope primaire de la plante apparue, et donc des conditions de levée de dormance, permet de savoir comment la parcelle s'est modifiée pour permettre la croissance de ce végétal : dans cette parcelle, le sol devient semblable à celui du biotope primaire et la plante pousse [7].

Ainsi, lors de l'évaluation de la qualité des sols, une liste précise des végétaux se trouvant sur la parcelle est établie. En conséquence de l'exploitation du sol, cette dernière est sujette à de nombreux changements, notamment en ce qui concerne sa composition. Ainsi, une parcelle se retrouve souvent face aux mêmes problèmes ayant une incidence sur la croissance des cultures, qui pourront être décelés par la présence d'une plante indicatrice [7] :

- Carence en argile
- Pauvreté en argile et en matière organique
- Complexe argilo-humique de bonne qualité
- Engorgement en matière organique animale
- Engorgement en matière organique végétale
- Engorgement en eau
- Blocage du phosphore dû à l'asphyxie du sol
- Blocage du potassium dû à l'asphyxie du sol
- Augmentation du pH
- Tassement du sol
- Asphyxie du sol
- Salinisation
- Pollution
- Climat trop sec et trop chaud
- Hiver long et froid

Un bilan général de l'état du sol déduit par la présence d'une espèce ne sera cohérent que si la fréquence de présence de celle-ci est suffisante : la présence de quelques pieds d'une espèce indicatrice ne permet pas de conclure quant à un état précis de la parcelle. La fréquence de présence d'une espèce donnée est proportionnelle à l'importance du problème qu'elle représente.

Pour connaître les fréquences de présence de chaque espèce dans une parcelle, différentes méthodes peuvent être utilisées. La plus précise consiste à calculer le nombre de pieds présents dans un ou plusieurs petits espaces de taille définie, se trouvant dans la parcelle d'étude. La taille de ces terrains étant connue, on peut alors calculer, pour chaque terrain, la densité de peuplement de chaque espèce. Les densités pour chaque terrain seront sommées, et au final, la densité est ramenée à la superficie totale de la parcelle. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle est assez longue à mettre en place et qu'il y a un certain nombre de calculs à réaliser.

C'est pourquoi une autre méthode sera utilisée pour le diagnostic du paysage. Cette méthode plus rapide et facile à mettre en œuvre consiste à traverser la parcelle en diagonale, tout en faisant un chemin en zigzag. Ainsi, sur cette diagonale, 10 poignées d'herbes sont ramassées, dans lesquels se trouvent les plantes qui nous intéressent, et selon les parcelles, chaque prélèvement sera espacé de 10-20 pas (pour répartir tous les prélèvements sur la totalité de l'espace à évaluer). En suivant cette méthode, environ 70 % de l'inventaire des espèces présentes est réalisé. De plus, les prélèvements, sont plus réalistes s'ils sont prélevés hors des lieux de passage, ou à proximité des points d'eau, la flore y étant différente [8]. Avec cette méthode, pour chaque espèce, sa fréquence de présence est calculée comme suit [8] :

$$\text{Fréquence relative } p \% = \frac{\text{nb de présences de l'espèces} \times 100}{\text{total des présences de toutes les espèces}}$$

Une fois les fréquences établies, les résultats trouvés doivent être modulés. Pour cela, le plus souvent l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet est utilisée (tableau 3) [9]. Cette échelle permet d'associer à chaque fréquence de présence, un coefficient de recouvrement.

Après avoir dressé la liste des espèces présentes, et leur avoir attribué une fréquence de recouvrement, les fréquences trouvées sont remplacées par leur coefficient, ou niveau d'abondance-dominance, correspondant.

Tableau 3 : Echelle de Braun-Blanquet

Coefficient	Recouvrement de la surface du sol	Coefficient	Recouvrement de la surface du sol
+	Quelques rares pieds présents et recouvrement très faible	3	Compris entre 25% et 50%
1	Nombreux pieds présents et recouvrement faible	4	Compris entre 50% et 75%
2	Compris entre 5% et 25%	5	Supérieur à 75%

Chaque espèce bio-indicatrice est révélatrice d'un état donné du sol, mais plusieurs espèces peuvent représenter un même état. Ainsi, tous les coefficients des plantes poussant dans les mêmes conditions, c'est-à-dire représentant les mêmes caractéristiques du sol, sont sommés. A la fin, ces caractéristiques ayant chacune un coefficient, on peut alors déterminer l'impact relatif de chacune sur l'état de la parcelle. De cette façon, si au total une carence en argile est matérialisée par un coefficient 15, et que le blocage du potassium dû à l'asphyxie du sol est matérialisé par un coefficient 5, alors la parcelle est surtout touchée par une carence en argile, mais le potassium a tendance à être bloqué.

En complément, une observation générale de la végétation d'une prairie (nombre d'espèces présentes) donnera des informations sur la qualité de la parcelle. C'est un diagnostic global permettant à l'agriculteur de savoir si le sol est adéquat pour les cultures. En effet, s'il y a moins de 10 espèces présentes,

la parcelle peut être considérée comme étant de bonne qualité d'un point de vue agricole. A l'inverse, une parcelle comptant entre 20 et 50 espèces est considérée comme étant à végétation peu productive : une mauvaise gestion d'un pâturage est à l'origine de cette diversification de la flore [8]. Concernant l'aspect du tapis végétal, celui-ci peut servir d'indicateur, au même titre que le sont certaines plantes. De ce fait, plus le tapis végétal est régulier, et donc moins la flore est parsemée, plus la prairie est considérée comme bien exploitée [10].

De même, les plantes indicatrices des bandes enherbées renseignent sur les caractéristiques du sol. Ces bandes d'herbes doivent également être entretenues car elles sont d'une grande importance pour la biodiversité. En effet, c'est un réservoir pour la faune et la flore, et elles permettent de faciliter l'infiltration de l'eau.

Enfin, la végétation proche des cours d'eau est elle aussi d'une importance capitale, que ce soit par rapport à l'érosion ou à la biodiversité. De plus, les plantes bio-indicatrices peuvent aussi être utilisées pour surveiller la qualité de l'eau et l'état du sol à proximité de ces zones humides à préserver de par leur fonction de réservoir de biodiversité.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

---

[1] SCA Foncière Terre de Liens, Bail rural environnemental de long terme de carrière – La Bourdinière, 09/12/2010

[2] Institut National de l'Information géographique et forestière, « L'if : Le bois mort en forêt » n°29, Juin 2012.  
[http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF29\\_bois-mort.pdf](http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF29_bois-mort.pdf)

[3] Syngenta, « Atouts des arbres isolés », 2011  
<http://www3.syngenta.com/country/fr/fr/pratiques-et-techniques/bonnes-pratiques-agricoles/Ferme-des-bonnes-pratiques/Arbres-isoles/Pages/Atouts-des-arbres-isoles.aspx>

[4]. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, « Orientations européennes : le verdissement de la politique agricole commune », 2014  
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Politique-europeenne-et.html>

[5] Syngenta, « Sauvegarder et entretenir les arbres isolés », 2011  
<http://www3.syngenta.com/country/fr/fr/pratiques-et-techniques/bonnes-pratiques-agricoles/Ferme-des-bonnes-pratiques/Arbres-isoles/Pages/Planter-et-entretenir-les-arbres-isoles.aspx>

[6] Gnis (site mis à jour en 2015), « Diagnostic de prairies - Les plantes indicatrices »  
<http://www.gnis-pedagogie.org/diagnostic-prairie-plante-indicatrice.html>

[7] G. DUCERF, « L'encyclopédie des Plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales, guide de diagnostic des sols, volume 1 », Ed. Promonature, 2007

[8] Gnis (site mis à jour en 2015), « Diagnostic de prairies - Observer la flore en place »  
<http://www.gnis-pedagogie.org/diagnostic-prairie-observer-flore.html>

[9] Tela Botanica. R. MEDDOUR, La méthode phytosociologique sigmatiste - Etape analytique : réalisation des relevés, 2008

[http://www.tela-botanica.org/page:phytosocio\\_sti\\_realisation\\_relevés](http://www.tela-botanica.org/page:phytosocio_sti_realisation_relevés)

[10] Gnis (site mis à jour en 2015), « Diagnostic de prairies - Observer les caractéristiques de la parcelle »  
<http://www.gnis-pedagogie.org/diagnostic-prairie-observer-parcelle.html>

## IV. INFRASTRUCTURES ET ZONES HUMIDES

### A. LES INFRASTRUCTURES NON AGRICOLES EN PLACE SUR LA FERME

Une des caractéristiques du paysage que l'on peut retrouver sur une exploitation agricole est l'ensemble des structures construites par l'Homme ne permettant aucun résultat agricole. Ces structures peuvent être divisées en trois grandes catégories : les voies de communication, les ouvrages liés à l'énergie et enfin les grandes infrastructures publiques à proximité des terres agricoles. Elles constituent le plus souvent un point négatif du fait de la législation très stricte autour d'elles et donc contraignante pour l'exploitant agricole. Pour chacune, le travail de diagnostic est de savoir qu'elle est la législation liée à ces structures et d'en déduire si la présence de ces ouvrages est ou n'est pas un désavantage pour l'exploitant.

#### 1. Les voies de communication

##### a) Les routes et les chemins

Les routes et chemins présents sur une exploitation sont de différentes sortes. Il y a les grands axes départementaux, nationaux et autoroutes ainsi que les chemins d'exploitation et les chemins ruraux.

L'impact des grands axes peut être mesuré par une valeur du trafic journalier sur la voie donnée par les Directions des routes régionales. Certains cahiers des charges agricoles demandent une distance minimum entre les cultures et un axe routier pour minimiser les impacts du rejet des gaz sur les cultures [1]. Si un axe très fréquenté traverse l'exploitation agricole, ceci peut constituer un risque pour l'exploitant qui doit traverser cette route pour rejoindre une autre partie de l'exploitation : ceci peut constituer un inconfort pour l'exploitant. Par ailleurs, les rejets des gaz d'échappement peuvent nuire à la qualité des produits agricoles.

Pour les chemins ruraux et d'exploitation, la différenciation se situe au niveau du propriétaire du chemin. D'après l'article L162-1 du Code rural et de la pêche maritime, un chemin d'exploitation est défini par : « ceux qui servent exclusivement à la communication entre divers fonds, ou à leur exploitation. Ils sont, en l'absence de titre, présumés appartenir aux propriétaires riverains, chacun en droit soi, mais l'usage en est commun à tous les intéressés. L'usage de ces chemins peut être interdit au public. » [2]. Un chemin rural est lui défini par l'article L161-1 du Code rural et de la pêche maritime : « Les chemins ruraux sont les chemins appartenant aux communes, affectés à l'usage du public, qui n'ont pas été classés comme voies communales. Ils font partie du domaine privé de la commune. » [3]. Ainsi, si l'exploitant est propriétaire d'un chemin en mauvais état, il doit fournir les fonds nécessaires s'il souhaite le réparer. Un chemin d'exploitation en mauvais état peut apparaître comme un point négatif dans l'établissement du diagnostic.

Des infrastructures comme les tunnels, les viaducs ou les ponts peuvent être observés pour l'établissement du diagnostic mais l'impact de ceux-ci sur l'exploitation est difficilement quantifiable.

##### b) Les Voies vertes et les chemins de fer

Des voies de chemins de fer ou des voies vertes peuvent traverser une exploitation agricole.



Une voie verte est, d'après l'association européenne des voies vertes, « réservée à des déplacements non motorisés et développée dans un souci d'aménagement intégré valorisant l'environnement et la qualité de vie. » [4]. Un des inconvénients de ces voies pour l'exploitant est qu'il n'est pas autorisé à l'emprunter avec ses engins motorisés. Certaines dérogations sont toutefois possibles pour un emprunt ponctuel de la voie.

Concernant les voies ferrées, la quasi-totalité du réseau est considéré de domaine public. Dans ce cas, les exploitants agricoles ne sont donc pas imposables foncièrement sur ces voies. Toutefois, dans des cas très rares, des voies ferrées sont à domanialité privée et sur l'exploitation agricole. L'impôt foncier sur les propriétés non bâties doit alors être payé par l'exploitant [5]. Ceci constitue un point négatif dans le diagnostic.

## 2. Les ouvrages liés à l'énergie et à la diffusion d'ondes.

Les propriétaires de ces ouvrages sont les sociétés de réseaux électriques essentiellement EDF. Prenant pour leur installation de la surface agricole, ces structures ont aussi des effets, étudiés par les scientifiques, sur le sol et les animaux. Les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par les lignes à haute et très haute tension sont censés être faibles voire inexistants [6]. Les seuls paramètres qui peuvent varier sont la température du sol près du réseau électrique souterrain et le tassement du sol autour de ce même réseau.

L'impact des éoliennes suit les mêmes conclusions que par exemple les grandes lignes électriques au niveau de la santé et de l'environnement. Certaines études montrent qu'il peut exister un effet des fréquences sonores sur les animaux mais il n'a pas été prouvé [7]. Elles affectent dans certains cas le paysage et utilisent quelques mètres carrés de surface agricole. Certaines exploitations agricoles possèdent une éolienne domestique pour les propres besoins de l'exploitant.

Certaines observations lient un nombre de décès importants dans des élevages et la proximité des antennes relais sans vraiment pouvoir prouver une réelle implication de ces antennes. Les études donnent un impact de la propriété physique des antennes sur les environs mais pas d'impact des ondes émises ou reçues.

## 3. Les infrastructures publiques à proximité de l'exploitation agricole

### a) Lotissements et monuments historiques

La France perd chaque année de la surface agricole, environ 120000 hectares. Les lotissements par leur développement impactent les exploitations agricoles. Or l'article L111-3 du Code rural et de la pêche maritime nous donnent ce qui doit être fait pour pouvoir construire sur des surfaces agricoles : « Lorsque des dispositions législatives ou réglementaires soumettent à des conditions de distance l'implantation ou l'extension de bâtiments agricoles vis-à-vis des habitations et immeubles habituellement occupés par des tiers, la même exigence d'éloignement doit être imposée à ces derniers à toute nouvelle construction et à tout changement de destination précités à usage non agricole nécessitant un permis de construire, à l'exception des extensions de constructions existantes. » [8]. Les particuliers doivent donc avoir une autorisation pour pouvoir développer un bâtiment ou en construire d'autres. Par exemple, la charte « Agriculture, forêt et urbanisme » dans le département de la Gironde préconise un espace de 10 mètres entre le lotissement et les premières terres agricoles [9]. Pour le diagnostic, il peut être intéressant de mesurer la longueur de cette frontière entre les terres agricoles et les lotissements urbains s'il y en a autour de l'exploitation.

Certains monuments historiques peuvent se situer sur l'exploitation agricole. Il peut s'agir de calvaires, des bâtiments religieux par exemple. Ils peuvent être aussi un inconvénient pour par exemple une extension de bâtiment, d'un chemin ou d'une route par l'exploitant. Ainsi pour toute construction immobilière ou travaux spécifiques dans une zone proche d'un monument historique, il est nécessaire de faire appel à un architecte des Bâtiments de France. Celui-ci est le seul qui puisse accorder de délivrer le permis de construire d'après l'article R\*421-38-4 du Code de l'urbanisme [10]. Un simple recensement de ces monuments peut être réalisé lors du diagnostic de la ferme.

## b) Lieux de grands publics

La construction de grands lieux publics comme les aéroports, les aérodromes ou les gares sont une des causes de diminution des surfaces agricoles. Certaines de ces infrastructures émettent des gaz comme les avions des aéroports. Or peu d'impacts directs sur les exploitations agricoles sont recensés une fois ces structures construites [11]. Les aéroports occasionnent du bruit surtout dérangeant pour l'exploitant ou les élevages.

Ainsi, les exploitants doivent faire face à un grand nombre de contraintes autour et au sein même de leurs exploitations. De nombreuses contraintes légales peuvent freiner une construction ou l'activité même de l'agriculteur.

---

## B. LES ZONES HUMIDES

Les zones humides sont des éléments du paysage qui peuvent avoir leur place dans les indicateurs du thème de l'eau. La tendance va à la détérioration de ces éléments du fait de la forte industrialisation actuelle et des importantes modifications du paysage par la main de l'Homme.

### 1. Caractérisation d'une zone humide

La définition la plus générale de ces zones est celle donnée par le code de l'environnement à l'article L211-1. Les zones humides sont : « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » [12]. Elles sont aussi caractérisées comme des zones de transition entre des structures aquatiques et des structures terrestres [13].

Législativement, l'arrêté du 24 juin 2008 issu du code de l'environnement constitue l'inventaire des critères de définition et de délimitation des zones humides [14]. Deux critères permettent de dire si une zone peut-être dite « humide » ou non. Tout d'abord, le sol de la zone doit être tel que ceux présents dans la liste de sols donnée en Annexe 1.1 de l'arrêté. On y retrouve des catégories comme les Histosols (sols à tourbe) ou les Reductisols où les réactions d'oxydoréduction sont importantes dans la pédogénèse. Ces sols peuvent être presque tous saturés en eau. Puis la végétation de la zone doit faire partie de la liste donnée en Annexes 2.1 et 2.2 des espèces végétales de l'arrêté comme par exemple la Cirse des prairies (*Cirsium dissectum*) ou le lotus pédonculé (*Lotus Pedunculatus Cav*). Ceci caractérise officiellement une zone comme « zone humide ».

Les zones humides proches du littoral (estuaires, baies, marais et lagunes côtiers, marais salant, bassin aquacole) sont importantes mais dans le cadre du diagnostic d'une exploitation agricole, les zones humides proches de cours d'eau seront celles étudiées (étangs, bordure de cours d'eau, marais, landes humides, marais aménagé agricole et zones artificielles). Ces zones embrassent de petites unités, par exemple, pour les bordures de cours d'eau, elles se constituent par exemple de ripisylves ou de forêts alluviales ou encore des prairies inondables.

### 2. Les fonctions des zones humides

Dans le but d'évaluer concrètement l'intérêt de zones humides sur l'exploitation agricole, il est nécessaire d'en connaître les principales fonctionnalités. Ces fonctionnalités qui impliquent les organismes dans leur environnement sont regroupées en plusieurs types. Tout d'abord, les zones humides ont une fonction hydrologique par la régulation du niveau d'eau aérien (retard des crues ou soutien de l'étiage) et souterrain (stockage) [13]. La fonction chimique est illustrée par le stockage ou le recyclage des éléments nutritifs de l'eau. Il y a celle d'habitat des poissons et de la faune sauvage puis celle de ressources animales ou

végétales. Enfin, les zones humides offrent des possibilités récréatives et touristiques [15]. Chaque zone possède une ou plusieurs fonctions qui, dans l'exploitation agricole, offrent des avantages ou des inconvénients.

### 3. L'évaluation fonctionnelle des zones humides dans le cadre d'un diagnostic de ferme.

Dans le cadre du diagnostic d'une ferme, pour la réalisation par Terre de Liens d'un bail rural environnemental, un entretien et un maintien de zones humides peuvent être proposés. Ainsi, dans cette optique, une évaluation quantitative et qualitative précise de ces zones semble nécessaire.

Le fonctionnement d'une zone humide est défini par : « l'organisation de l'écosystème dans le temps » [13]. Ainsi, l'évaluation de la zone humide se porte sur chaque type de fonction pour savoir si, dans le futur, la modification ou le maintien du fonctionnement de la zone est nécessaire.

Pour une exploitation agricole, l'étude des zones humides se concentre sur les fonctions hydrologiques, chimiques et écologiques. Des équipes de chercheurs européens ont participé à l'établissement d'une évaluation regroupant un maximum d'informations. Trois phases ont été proposées pour évaluer une zone humide [13].

- Evaluation de l'espace : choisir l'espace à étudier dont la zone humide elle-même et l'aire comprenant les terrains voisins de la zone ayant une influence. Et délimiter les unités d'études de la zone humide (cours d'eau, étangs,...) et la structure de la zone périphérique.
- Choix des données à utiliser : recenser et choisir les données utiles à l'étude concernant l'eau, le sol ou encore la biodiversité. Puis créer des indicateurs ou des bases de données.
- Evaluation : on évalue le terrain avec les indicateurs établis.

La base de données européenne CORINE Biotopes recense les différents types de sols ou de végétaux. Ce sont ces mêmes données que l'on retrouve dans les annexes de l'arrêté du 24 juin 2008. CORINE Biotopes peut être un support d'aide à quantifier ou repérer tel ou tel organisme et donc permettre d'établir certaines conclusions.

Finalement, pour Terre de Liens, faire le diagnostic des zones humides va permettre à la fois de les quantifier et d'en repérer les points positifs et négatifs pour l'exploitant. Cela aidera dans l'élaboration du BRE. Il reste donc à élaborer, pour ceux qui vont réaliser le diagnostic, un moyen simple de repérer une zone humide et d'en établir des conclusions.

---

## C. LA RIPISYLVE

### 1. Les caractéristiques d'une ripisylve

Une ripisylve se définit comme la végétation située sur la rive d'un cours d'eau. Sa taille peut aller de quelques espèces jusqu'à la taille d'une forêt alluviale. La végétation va varier suivant sa proximité par rapport au cours d'eau. Des caractéristiques comme le type de sol, l'exposition au vent et la submersion ont une influence sur le type de végétation [16]. Cette végétation est aussi dépendante des crues qui modifient la nature et l'humidité du sol de la rive. S'il n'y a pas d'eau cette végétation change et devient terrestre [16].

Des observations montrent une gradation des espèces végétales suivant leur proximité du cours d'eau. Plusieurs organisations de la végétation au bord d'un cours d'eau peuvent être proposées. Dans son livre sur le diagnostic des rivières [16], Gérard Dégoutte propose l'organisation suivante : au bord du cours d'eau des plantes herbacées puis plus loin des espèces ligneuses comme les saules et enfin des espèces de bois plus dur et âgés comme le charme, le hêtre ou le chêne [16]. Pour le diagnostic de Terre de Liens, il faut reconnaître

ces espèces, calculer leurs surfaces et observer leur entretien pour juger de la valeur réelle de la ripisylve en présence. L'état des berges des cours d'eau peut être aussi un des indices du diagnostic lié aux ripisylves.

## 2. Les rôles de la ripisylve

La ripisylve peut avoir une influence sur la température de l'eau par l'ombrage créée par la végétation. Elle permet aussi de jouer sur l'infiltration ou la filtration de l'eau par les racines. La végétation grâce à ses racines contribue au maintien des berges. Cet écosystème à l'interface entre un milieu terrestre et aquatique renferme une diversité biologique importante qui permet d'être un lieu de refuge, de nourriture ou même de reproduction pour certaines espèces [17]. La destruction de la ripisylve (ou dessouchage) peut entraîner un dysfonctionnement du cours d'eau comme l'érosion plus importante des berges et donc des crues localisées plus importantes. Cette destruction peut de plus engendrer la disparition de certaines espèces végétales et animales [16].

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

---

[1] PETIT C., REMY E., AUBRY C., « Trafic routier et distances de sécurité : Le dilemme de l'agriculture en Ile-de-France », *Vertigo*, Volume 9 n°1, mai 2009.

[2] *Code rural et de la pêche maritime* au 12/12/1992, Article L162-1  
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006071367&idArticle=LEGIARTIO00006582187&dateTexte=20090309>, (page consultée le 17/12/2014)

[3] *Code rural et de la pêche maritime* au 12/12/1992, Article L161-1  
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTIO00006582168&cidTexte=LEGITEXT00006071367&dateTexte=vig>, (page consultée le 17/12/2014)

[4] *Déclaration pour un «Réseau Vert Européen»*, Madrid, le 11 juin 2010  
[http://www.aevv-egwa.org/conference2010/dmadrid/dm\\_fr](http://www.aevv-egwa.org/conference2010/dmadrid/dm_fr), (page consultée le 10/01/2015)

[5] *Bulletin officiel des Finances publiques - Impôts*, IF - Taxe foncière sur les propriétés non bâties - Champ d'application et territorialité - Propriétés imposables, Publié le 12/09/2012  
<http://bofip.impots.gouv.fr/bofip/3891-PGP>, (page consultée le 08/01/2015)

[6] RAOUL D., *Rapport n° 506 (2009-2010) de M. Daniel RAOUL, fait au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques*, 27 mai 2010  
<http://www.senat.fr/notice-rapport/2009/r09-506-notice.html>, (page consultée le 11/01/2015)

[7] PARENT J.P., « L'effet des éoliennes sur le bétail et les autres animaux », 2007  
[http://www.oise.equipement-agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Annexe\\_35\\_Etude\\_canadienne\\_sur\\_le\\_betail.pdf](http://www.oise.equipement-agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Annexe_35_Etude_canadienne_sur_le_betail.pdf), (page consultée le 11/01/2015)

[8] *Code rural et de la pêche maritime* au 12/09/2010, Article L111-3  
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006071367&idArticle=LEGIARTIO00006581614&dateTexte=&categorieLien=cid>, (page consultée le 12/12/2014)

[9] *CHARTRE agriculture, forêt et urbanisme*, Département de la Gironde, 08/09/2011, page20

<http://www.gironde.fr/upload/docs/application/octetstream/2012-08/charte.pdf>, (page consultée le 12/01/2015).

[10] *Code de l'urbanisme* au 01/10/2007, Article R\*421-38-4

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006819156&cidTexte=LEGITEXT00006074075&dateTexte=20050212>, (page consultée le 17/12/2014)

[11] EGIS FRANCE, « Etude d'impact de la réalisation du technopôle Pégase-Aéroport Avignon », Novembre 2012, page 8

<http://www.avignon.aeroport.fr/ogi/upload/files/Resume-non-technique-V1.pdf>, (page consultée le 20/01/2015)

[12] *Code de L'environnement* au 21/09/2000, Article L211-1 (I) (1°)

[http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=5596D582BC38825863C87D4480D02D81.tpdjo17v\\_2?idArticle=LEGIARTI000006832979&cidTexte=LEGITEXT000006074220&categorieLien=id&dateTexte=20050223](http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=5596D582BC38825863C87D4480D02D81.tpdjo17v_2?idArticle=LEGIARTI000006832979&cidTexte=LEGITEXT000006074220&categorieLien=id&dateTexte=20050223) Consulté le 16/12/2014

[13] BOUZILLE J-B. et al, « Ecologie des zones humides », Ed. Tec&Doc : Lavoisier, Paris, 2014, pages 7,9-10,11, 184,190-197

[14] *Arrêté Du 24 Juin 2008 Précisant Les Critères de Définition et de Délimitation Des Zones Humides En Application Des Articles L. 214-7-1 et R. 211-108 Du Code de L'environnement.*

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019151510>, (page consultée le 16/12/2014)

[15] FUSTEC E., LEFEUVRE J-C., « Fonctions et valeurs de zones humides », Ed. Dunod, Paris, 2000, pages 26-28

[16] DEGOUTTE G., « Diagnostic, aménagement et gestion des rivières. Hydraulique et morphologie fluviales appliquées (2<sup>ème</sup> édition) », Ed. Tec&Doc : Lavoisier, Paris, 2012, pages 97-101

[17] *Définition, importance et rôles de la ripisylve*, Syndicat du Bassin Versant de la Reyssouze.

<http://www.syndicat-reyssouze.fr/Definition-importance-et-roles-de.html>, (page consultée le 14/01/2015)

## PARTIE III : LES INDICATEURS DE L'EAU

### I. IRRIGATION, EAUX DE SURFACES

En agriculture l'eau est omniprésente, tant par sa nécessité que par les pollutions éventuelles dont elle fait l'objet. On peut distinguer les eaux de surfaces et les eaux souterraines. Il existe des paramètres physico-chimiques qui permettent de mesurer la qualité de l'eau.

#### A. CONSOMMATION DE L'EAU EN AGRICULTURE

L'agriculture est le premier secteur consommateur d'eau avec 70 % de la consommation en France. [1] Cela s'explique par la grande quantité d'eau nécessaire pour la production de lait ou de viande en élevage et l'utilisation de l'irrigation en production végétale pour accroître les rendements.

Ces prélèvements d'eau de surface ou souterraine peuvent avoir un impact sur les écosystèmes tandis que la qualité de l'eau peut avoir un impact sur le sol irrigué. L'agriculture française utilise chaque année 3143 millions de m<sup>3</sup> d'eau soit 48% de l'eau consommée en France. Ces prélèvements sont répartis de la manière suivante : environ 1950 millions de m<sup>3</sup>/an dans les eaux de surface et 1200 millions de m<sup>3</sup>/an dans les eaux souterraines [2].

##### 1. Impact sur le milieu de prélèvement

L'élevage nécessite une consommation en eau continue et assez stable toute l'année. Toutefois, malgré sa forte exigence en eau, il n'est généralement pas à l'origine de problème de surconsommation d'eau en été. L'irrigation vise à subvenir aux besoins en eau des plantes lorsque les pluies et les réserves du sol sont insuffisantes. Les périodes de prélèvement sont donc corrélées avec celles où le niveau des nappes phréatiques et des cours d'eau sont les plus bas. C'est pourquoi des retenues d'eau sont constituées en hiver. Il peut s'agir de grand barrage ou de bassin de différentes tailles qui dans tous les cas doivent avoir fait l'objet d'une étude d'impact environnemental avant d'être construit [3]. Néanmoins cela n'empêche pas le prélèvement dans les cours d'eau en période estivale. Par ailleurs, l'eau d'irrigation est majoritairement perdue sous forme d'évapotranspiration et n'est pas restituée aux écosystèmes en aval du milieu de prélèvement. Ainsi, si les prélèvements représentent une part négligeable par rapport à la quantité disponible tout au long de l'année [4], ils n'en sont pas pour autant sans effet sur leur milieu. L'impact sera différent selon s'il s'agit de prélèvements dans des eaux de surface ou des eaux souterraines.

Pour les eaux de surfaces, le pompage d'eau peut entraîner une baisse du débit en eau [5] et induire la rupture de la continuité du milieu aquatique par assèchement de connexion entre rivière. Ceci va bloquer le déplacement des poissons et leurs cycles de vie. La baisse du débit entraîne également une hausse de la température ce qui pour effet de modifier la physiologie des animaux (fonction alimentaire...), fragiliser des organismes à cause du stress thermique, modifier l'équilibre écosystémique (favorise l'eutrophisation...) et réduire le taux d'oxygène dissous dans l'eau nécessaire aux fonctions vitales de la plupart des organismes [6]. Le débit peut être mesuré par des stations hydrométriques dont les valeurs sont disponibles sur HYDRO Eau France [7]. Dans le cas où le cours d'eau n'est étudié pas par une station, on peut évaluer l'état de « santé » du cours d'eau. Différents éléments sont utilisables pour connaître l'impact des prélèvements : la profondeur d'eau qui donne une indication sur le débit du cours d'eau, la température de l'eau qui a une grande importance sur les organismes aquatiques, la présence de connexions asséchés dans un cours d'eau ou d'obstacles devenu infranchissables à cause de la baisse du niveau de l'eau.



Pour les nappes, il est plus difficile de déterminer les ressources disponibles et donc de conclure sur l'impact des prélèvements. Dans le cas des nappes de surfaces, c'est à dire la nappe qui communique directement avec les cours d'eau, leur niveau est important car il constitue le débit de base des cours d'eau qu'elles alimentent. Ainsi on retrouvera les mêmes impacts que pour le prélèvement en eau de surface. Un prélèvement excédentaire dans les nappes captives qui dépasse la vitesse de renouvellement de l'eau peut entraîner sur le long terme un assèchement de la nappe et donc la perte d'une zone de captage [8]. L'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) Eau France met à disposition les résultats issus d'un réseau de 4229 piézomètres qui mesurent chaque jour le niveau des nappes phréatiques.

## 2. Impacts de la qualité de l'eau utilisée

La qualité de l'eau va avoir un effet sur la qualité et la salubrité de la production ainsi que sur la fertilité du sol. Une mesure de la qualité de l'eau peut être réalisée sur les thèmes suivants :

- Les herbicides [9] : ils peuvent contaminer les cours d'eau et les bassins de rétentions, mais également être présents dans les nappes phréatiques. Les substances actives des herbicides se retrouvent en concentration inférieure aux doses de produits utilisés directement sur les parcelles. Cependant, même à de faibles concentrations, elles peuvent avoir un effet sur les cultures mais surtout sur l'ensemble des organismes présents dans le sol aux vues des volumes d'eaux apportés.
- Biologique [9] : la contamination par les coliformes (bactéries de type *E.coli*) peut rendre des produits impropres à la consommation. Ce risque est élevé si l'eau est prélevée à proximité d'une station d'épuration ou de fausse septique. Le stockage de fumier ou l'abreuvement des animaux directement dans le cours d'eau peuvent aussi contaminer les cours d'eau en coliformes. Les eaux stagnantes favorisent le développement de ces bactéries [10]. Le maraichage est particulièrement concerné car les fruits et légumes ne sont pas systématiquement lavés. Une analyse microbiologique est assez facilement réalisable par un technicien par une technique de numération et une identification avec une coloration de gram.
- Chimique [9] : la salinité de l'eau d'irrigation a un impact sur la fertilité d'un sol. La salinité de l'eau provient des roches qui s'érodent et libèrent des sels minéraux. La salinisation a aussi des origines anthropiques comme l'exploitation des mines de potasse. Ce phénomène correspond à une augmentation de la concentration en ions de l'eau notamment en sodium et en chlore. [11] Après les périodes d'irrigation, l'eau s'évapore et les sels minéraux s'accumulent dans le sol ce qui limite l'absorption d'eau par les racines de la culture. La salinité de l'eau se mesure par conductimétrie (la méthode est décrite dans la partie analyse physico-chimique de l'eau). Pour évaluer la salinité de l'eau on utilise la conductivité qui permet de prendre en compte l'ensemble des ions. L'United States Department of Agriculture (USDA) utilise des classes de conductivité pour exprimer la qualité de l'eau selon sa salinité. Plus la salinité est faible plus l'eau est de qualité. [12]
  - Classe 1 : inférieur 250  $\mu\text{S/cm}$  basse salinité
  - Classe 2 : 250  $\mu\text{S/cm}$  à 750  $\mu\text{S/cm}$  salinité modéré
  - Classe 3 : 750  $\mu\text{S/cm}$  à 2250  $\mu\text{S/cm}$  haute salinité
  - Classe 4 : supérieur 2250  $\mu\text{S/cm}$  très haute salinité

---

## B. LE TRANSFERT DES POLLUANTS VERS LES EAUX SUPERFICIELLES

### 1. Contamination direct des eaux superficielles par ruissellement

La contamination rapide et directe des cours d'eau se fait par ruissellement. Celui-ci a pour conséquences le transport de particules de sol qui elles-mêmes adsorbent à leur surface des substances chimiques potentiellement polluantes. Ce transfert de surface est à l'origine d'une hausse de la turbidité de l'eau et d'une contamination chimique. Les éléments transportés de cette façon sont les matières en suspension, le phosphore, les Elément-Traces Métalliques (ETM), les bactéries et certains pesticides (figure 3).

On différencie le ruissellement de versant du ruissellement sur surface saturée [13]. Le ruissellement de versant se produit lors de précipitations intenses. La capacité d'infiltration du sol est dépassée et l'excédent d'eau ruisselle. Le ruissellement sur surface saturée correspond quant à lui aux zones où la nappe affleure le long des cours d'eau, il se produit alors lorsque le niveau de la nappe est haut le plus souvent en hiver.

Le ruissellement est un phénomène facilement observable. Il correspond à un écoulement anormal de l'eau en surface. Les facteurs à l'origine du ruissellement sont : des texture de sol qui ne permettent pas une bonne infiltration comme les limons battants, les terres trop en pente, les fortes précipitations, une structure du sol trop tassé, un sol nu et l'absence de systèmes racinaires qui stabilisent le sol.

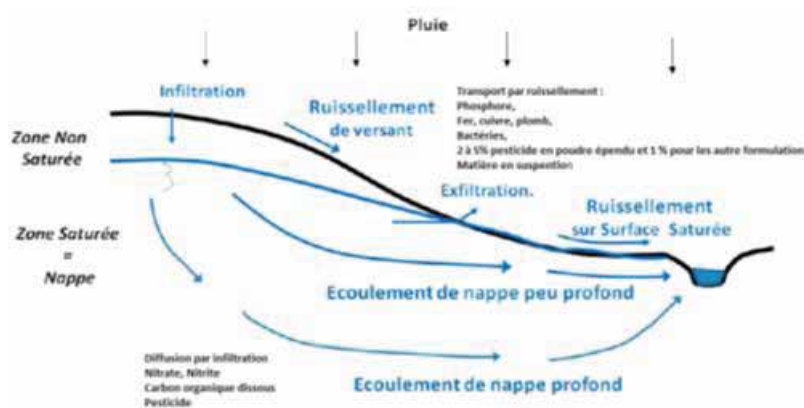


Figure 2 : Schéma des transferts des polluants vers les eaux de surfaces [5]

Pour résoudre les problèmes de ruissellement on peut réduire le risque que ce phénomène se produise et utiliser des éléments pour freiner le transport des particules s'il venait à se produire.

Différentes techniques permettent de limiter les risques d'érosion comme [14] :

- La réduction de l'impact des gouttes de pluie grâce au maintien d'une couverture permanente du sol (cultures pérennes, cultures intermédiaires, non enfouissement des résidus de récolte)
- L'augmentation de la capacité d'infiltration du sol (outils à dents de profondeur, briser la croûte de battance, introduire des plantes à pivots dans la rotation des cultures, augmenter le taux de Matières Organiques (MO))
- La limitation des voies de transport de l'eau (jumelage des roues de tracteur pour éviter un tassement irrégulier du sol, décompacter les zones où le sol est trop tassé et ne permet plus l'infiltration de l'eau, travail perpendiculaire au sens de la pente)

Dans les parcelles où le ruissellement est inévitable à cause de la pente ou du niveau de la nappe on peut néanmoins intercepter une partie des particules que l'eau transporte. Cette régulation des transferts de surface peut se faire par [13] [14]:

- Dépôt des particules transportées (taillis, friches, haies, bosquets, ripisylves ...)
- Infiltration des résidus venant de l'amont (bande enherbée, talus, fossé...)
- Dilution des eaux de ruissellement (bassin d'orage,...)

Ainsi il serait possible d'envisager un indicateur pour évaluer visuellement la présence et l'importance du phénomène de ruissellement et, un autre indicateur pour évaluer la présence d'un ou plusieurs éléments d'assainissement des eaux de ruissellement cités précédemment. Un facteur de risque pourrait également être rajouté en prenant en compte des facteurs tels que le limon, la pente, les précipitations, ou encore la végétation.

## 2. Contamination indirecte des eaux superficielles

Ce transfert indirect des polluants se fait par l'intermédiaire des nappes qui communiquent avec les cours d'eau. Il s'agit de l'eau qui s'infiltré dans le sol en se chargeant en molécules dissoutes jusqu'à la nappe libre [5]. Les polluants concernés par ce mode transport sont les nitrates, le carbone organique dissout et certains pesticides. Ce sont surtout des molécules dissoutes qui sont emportés par lixiviation. Il s'agit le plus souvent d'un transfert lent et continu.

Les sols sableux et pauvre en matières organiques favorisent l'infiltration des polluants vers la nappe du fait de leur grande porosité. Une mauvaise gestion de la fertilisation azotée entraîne une pollution de la nappe par les nitrates. Par exemple un excès d'apport d'azote ou un mauvais fractionnement des apports ne permet pas à la plante d'absorber la majorité des nitrates qui s'infiltré alors vers les eaux souterraines. De même, un épandage d'engrais ou de pesticide suivi de précipitations aggrave la pollution des nappes par ces molécules.

Pour éviter une pollution des cours d'eau par ces éléments dissouts il est nécessaire qu'ils soient interceptés dans le sol pour être transformés par la suite ou être retenus de façon irréversible [15]. La rétention des polluants se fait par adsorption sur les particules du sol (MO, argiles, oxy-hydroxydes métalliques). Ce phénomène dépend de la molécule considérée mais aussi du pH, des teneurs du sol en eau, en MO et en argile. Les polluants retenus peuvent également subir des processus de dégradation biotique ou abiotique. Cette dégradation peut se faire par des réactions d'hydrolyse, d'oxydation ou de biodégradation. Les processus de biodégradation impliquent essentiellement la microflore du sol (bactéries et champignons). Il est donc important de maintenir une activité microbienne importante dans le sol pour limiter l'infiltration des polluants.

Les zones humides, les zones hyporhéiques\* et les mares sont des éléments qui permettent de limiter les transferts vers les nappes [13]. Les bosquets et haies, de par leur système racinaire, permettent également de limiter ces transferts. Leur présence indique donc un potentiel de rétention et de filtration de l'eau. Pour être efficaces, ces éléments du paysage doivent être bien connectés au versant qu'emprunte l'eau et présenter une flore qui permette la rétention et la dégradation des polluants. De plus il ne doit pas y avoir de courts circuits qui permettraient aux composés dissouts d'éviter la zone d'assainissement. Pour utiliser la présence de ces éléments comme indicateur de la qualité de l'eau, il faut tenir compte de ces conditions.

*\*Zone hyporhéique : Ensemble des sédiments saturés en eau, situés au-dessous et à côtés d'un cours d'eau, contenant une certaine quantité d'eau de surface. (source : Eau France).*

## 3. Impact du drainage artificiel

Le drainage est une technique qui consiste à enterrer des tubes percés à près d'un mètre de profondeur pour faciliter l'écoulement de l'eau dans les parcelles hydromorphes, c'est-à-dire des parcelles régulièrement saturées en eau. Cela a pour conséquences de diminuer le risque d'asphyxie et d'augmenter les potentiels de rendement. Cette méthode permet donc de faciliter la circulation de l'eau dans le sol. On peut donc se poser la question de savoir si cela n'entraîne pas une pollution plus rapide des eaux souterraines.

Des expérimentations ont été réalisées pour déterminer l'impact du drainage sur la lixiviation des nitrates et des pesticides [16]. Dans une parcelle drainée, le ruissellement diminue ainsi que la quantité de nitrate exportée par ruissellement, cependant la quantité de nitrate lixiviée dans les drains est très élevée. Ainsi entre une terre engorgée et une parcelle drainée les exportations de nitrate sont plus importantes en sol drainé. Néanmoins la différence entre une parcelle drainée et un sol sain non engorgé est beaucoup moins évidente. Les sols drainés ne doivent donc pas être considérés différemment des sols qui sont naturellement drainants. Ce sont deux types de parcelles qui doivent être étudiées avec une attention particulière du point de vue des nitrates et autres solutés des eaux d'écoulement.

Toutefois une analyse des eaux de drainage est une bonne solution pour évaluer la part du reliquat azoté qui est emporté par lessivage. De plus le drainage ne pose pas uniquement des problèmes du fait de la facilitation du transport des polluants, mais il entraîne également la perte de zones humides à forts intérêts écologiques.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

---

- [1] Eau France, modifié le 16/01/2015, Eau et Agriculture  
<http://www.eaufrance.fr/comprendre/les-usages-de-l-eau-et-les/eau-et-agriculture>, (page consultée le 16/01/2015)
- [2] Agence de l'eau - SOES, 2012
- [3] France Nature environnement, « Le stockage de l'eau », Guide, 2012  
[http://www.fne.asso.fr/brevés\\_pdf/eau/le-stockage-de-l-eau.pdf](http://www.fne.asso.fr/brevés_pdf/eau/le-stockage-de-l-eau.pdf), (page consultée le 17/11/2014)
- [4] Coordination Rurale, « L'irrigation en France : les disponibilités en eau et la gestion par l'organisme Unique (OU) », 2013  
<http://www.coordinationrurale.fr/lirrigation-en-france-les-disponibilites-en-eau-et-la-gestion-par-lorganisme-unique-ou.html>, (page consultée le 17/11/2014)
- [5] LAURENT F. et DUPONT N., « Grain 1 : l'eau dans le milieu », 2012, Cours en ligne,  
[http://uved.univ-lemans.fr/Grain-1/co/grain\\_23.html](http://uved.univ-lemans.fr/Grain-1/co/grain_23.html), (page consultée le 04/12/2014)
- [6] ONEMA, « Les impacts du manque d'eau sur les milieux aquatiques »  
<http://www.onema.fr/dossier-secheresse-2011>, (page consultée le 15/01/2014)
- [7] Système d'information sur l'eau, « Hauteurs et débits – Eaufrance »  
<http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieux/rivieres-et-lacs/hauteurs-et-debits>, (page consultée le 04/12/2014)
- [8] Agence de l'eau Artois Picardie (modifié le 15/01/2015), « Les nappes phréatiques »  
<http://ecoledeleau.eau-artois-picardie.fr/spip.php?rubrique64>, (page consultée le 15/01/2014)
- [9] YELLE P.E., « Propre et Salée ; Qualité de l'eau d'irrigation », Agrireseau publications, 2004  
<http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/propre%20sal%C3%A9e.PDF>, (page consultée le 14/12/2014)
- [10] Laboratoire BSL, « Interprétation des résultats (bactériologie) », 2015  
<http://www.labobsl.com/informations-utiles/interpretation-des-resultats-bacteriologie>, (page consultée le 15/01/2015)
- [11] KLOPPMANN, W., BOURHANE, A., et SCHOMBURGK, S. « Salinisation des masses d'eaux en France métropolitaine et dans l'Outre-mer ». Rapport BRGM/RP-59496-FR, 2010. , pages 20 à 22
- [12] MORIN N., « La qualité de l'eau d'irrigation : un facteur à ne pas négliger », *Communication de l'Association des Surintendants de Golf du Québec*, 2009  
<http://www.asgq.org/documents/pdf/communication/archives/LaQualiteDelEaudIrrigation.pdf>, (page consultée le 14/12/2014)

[13] GASCUEL C., « Indicateur et surface contributive » *in Role de la structure du paysage sur la qualité de l'eau*, cours en ligne de l'UVED, 2013,  
[http://tice.agrocampus-ouest.fr/pluginfile.php/28588/mod\\_resource/content/8/co/module\\_UVED\\_TD1.html](http://tice.agrocampus-ouest.fr/pluginfile.php/28588/mod_resource/content/8/co/module_UVED_TD1.html), (page consultée le 04/12/2014)

[14] JACOPIN R., « Paysages et pratiques des agriculteurs dans le sud du plateau lorrain : logiques d'organisation et effets sur l'environnement », *Thèse de doctorat en géographie*, Université de Nancy II, 2008, pages 447 à 461  
<http://docnum.univ-lorraine.fr/public/NANCY2/doc599/2011NAN21026.pdf>, (page consultée le 04/12/2014)

[15] GUIMONT S., « Devenir des pesticides dans les sols en fonction de l'état d'humidité et du mode de circulation de l'eau dans le sol », *Thèse de doctorat en agronomie*, INPL, 2005, pages 22 à 38  
[http://docnum.univ-lorraine.fr/public/INPL/2005\\_GUIMONT\\_S.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/INPL/2005_GUIMONT_S.pdf), (page consultée le 20/01/2014)

[16] La Jaillière et al, « Qualité des eaux : Nitrate et phytosanitaire dans les eaux de drainage et de ruissellement », *Compte rendu d'essai, ITCF-STP*, 1999, pages 8 à 18

## II. EAUX SOUTERRAINES ET UTILISATION DU SITE « INFOTERRE »

En France le stock d'eau souterraine est estimé à 2000 milliards de m<sup>3</sup>, et l'écoulement annuel dans les aquifères est estimé à 100 milliards de m<sup>3</sup>. Chaque année, 7 milliards de m<sup>3</sup> d'eau sont prélevés par forages, puits ou captage des sources. Les eaux souterraines font parties du cycle de l'eau que l'on peut décomposer comme suit :

$$\text{Précipitations} = \text{Ruissèlement} + \text{Evapotranspiration} + \text{Infiltration} [1]$$

L'eau d'infiltration et de ruissèlement représentent environs 1/3 des précipitations. Une partie ira recharger les aquifères, qui normalement auront perdu le même volume. Le volume d'eau des eaux souterraines ne varie donc quasiment pas. [1]

### A. LES DIFFERENTS TYPES D'EAUX SOUTERRAINES.

Les eaux souterraines font partie du cycle de l'eau, en tant qu'eaux de ruissèlement et d'infiltration, mais ce sont des eaux qui s'infiltrent dans le sol et le sous-sol et y restent [ou se déplace lentement]. On peut distinguer trois types d'aquifères, suivant la composition du sous-sol :

#### 1. Les aquifères poreux.

Ce sont des nappes aquifères qui se trouvent dans des sous-sols poreux et perméables (sables, grès, graviers, craies, etc.), dont le fond est constitué par une couche imperméable et dont le toit est appelé surface piézométrique. Il en existe trois types :

**Les nappes libres** (figure 4a) : elles sont alimentées directement par les eaux de pluie, et quand leur niveau piézométrique augmente, des sources apparaissent et compensent le surplus des eaux de pluie. Ce sont des nappes qui se renouvellent rapidement. Elles se trouvent dans des roches sédimentaires [calcaire, sable, grès, craie...]. Ce sont des nappes sensibles aux pollutions diverses. [1] La ressource en eau de ces nappes est facilement accessible, par un forage, un puits, ou bien un collecteur placé à la source.

**Les nappes captives** (figure 4b) : elles se situent dans des roches perméables, prises entre deux couches imperméables, souvent plus ou moins inclinées. Cette eau est exploitable par des forages profonds [200 m à 1500 m voire plus]. Elles sont alimentées par de l'eau de pluie, ou de l'eau de ruissellement qui s'infiltre au niveau de l'affleurement de l'aquifère. Elles sont donc peut rechargées en eau et sont considérées comme des "mines épuisables" d'eau. [2] Toutefois, elles sont peu sensibles aux pollutions car protégées par des couches imperméables. Elles se trouvent dans des roches sédimentaires comme les nappes libres [1]. Ces nappes contiennent en général une grande quantité d'eau, mais seuls quelques pourcents sont exploitables [2].

**Les nappes alluviales** (figure 4c): Ces nappes fournissent plus de la moitié de l'eau souterraine utilisée en France. Elles se situent dans les bassins des cours d'eau, alimentées par ces derniers mais aussi par les eaux de pluie et les nappes des reliefs alentours. [2] L'eau de ces nappes est stockée dans des alluvions plus ou moins grossières [galets, graviers, sables, limons, etc.]. Plus la composition géologique est grossière, plus la nappe peut contenir d'eau. [1] Elles sont sensibles aux pollutions. De même que pour les nappes libres, l'accès à l'eau de ces nappes est assez facile, soit par forage ou puits, soit par prélèvement direct dans le cours d'eau.

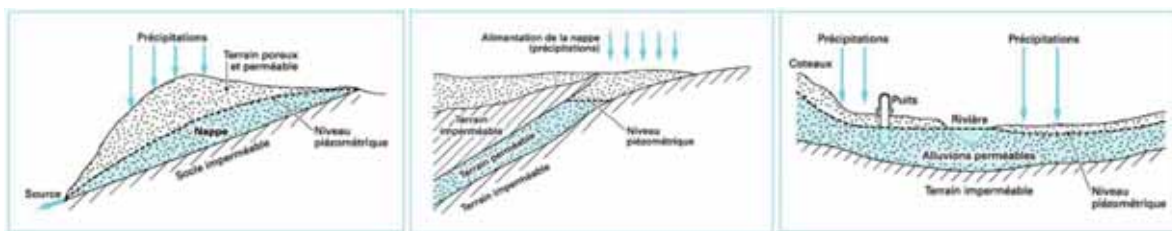


Figure 3 : Les différentes perméabilités suivant les types d'aquifères [3]. De gauche à droite : a) nappes libres, b) nappes captives, c) nappes alluviales

### 2. Les aquifères fissures

Ce sont des aquifères situés dans des fissures, failles de la roche [granit, calcaire, coulée de lave, etc. ; figure 5]. Ces aquifères contiennent de petites quantités d'eau et sont souvent discontinues [1]. Ils sont rarement exploités, car le coût économique du forage est important par rapport à la quantité d'eau récupéré.

### 3. Les aquifères karstiques

L'eau se trouve dans des cavités creusées, en général, dans du calcaire (figure 8). Les réserves sont donc très faibles, puisqu'elles se trouvent dans quelques cavités et non dans la roche même. Son exploitation est assez difficile puisqu'il faut atteindre les cavités, et qu'elles sont difficilement repérables depuis la surface. [2] De plus ces aquifères sont très tarissables, et leur débit est très variable [aquifères taris en été, et fort débit après de forte précipitations]. [2]

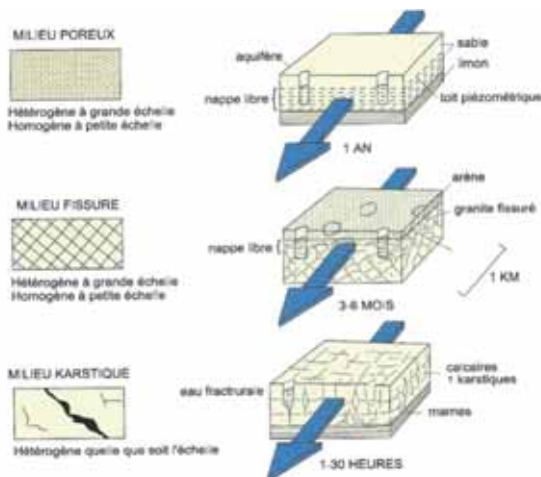


Figure 4 : les différents types d'aquifères



Tous ces aquifères présentent des perméabilités différentes: leur vitesse d'écoulement étant différents, leur capacité à stocker et à laisser passer l'eau est donc différente [1].

Quelques remarques sur la sensibilité des nappes par rapport à la pollution : Si la ferme se trouve sur la zone d'alimentation d'une nappe captive, il est nécessaire de réduire au maximum les déchets allant dans le sol. C'est déchets vont en effet contaminer la nappe, dont la vitesse de recharge est souvent faible. De plus ces pollutions atteindront des forages plus ou moins éloignés de la ferme. [2]

Pour les nappes libres, toute pollution touchera rapidement les puits et forages alentours utilisant ces nappes. La zone de pollution dépendra de la viscosité du produit, de la vitesse et du sens d'écoulement de l'eau et de l'évolution chimique du produit. [6]

Pour les nappes alluviales, les pollutions touchent en général toute la partie de la nappe se trouvant en aval de la source de pollution. Si la source de pollution est directement dans le cours d'eau de la nappe, la pollution contamine très rapidement l'aval de la nappe. [6]

---

## B. DIFFERENTS MOYENS DE DIAGNOSTICS POUR TERRE DE LIEN.

Le but de notre projet est de créer des fiches basées sur des outils facilement utilisables, justes et sûrs sans être trop compliqués à mettre en œuvre. Ces fiches doivent aider Terre de Lien [TDL] pour réaliser un état des lieux d'une ferme à un instant t. Les moyens permettant d'identifier directement les aquifères nécessitent généralement du matériel coûteux et des connaissances spécifiques. Cette troisième partie a pour but de trouver une manière simple d'estimer les aquifères se trouvant sous et autour des fermes TDL. Cela dans le but de créer une fiche "Eaux souterraines".

### 1. Utilisation des données Infoterre.

Le BRGM a créé une base de données qui nous sera fortement utile (<http://infoterre.brgm.fr/>). Celle-ci se présente sous forme de cartes thématiques (figure 6).

Il est possible de se déplacer sur la carte pour repérer l'endroit à étudier. Les options sur la gauche permettent d'avoir différents renseignements sur le sous-sol. Il ne faut pas oublier d'activer l'onglet Légende situé en haut à gauche.

En restant sur l'option "données sur le sous-sol", apparaissent des carrés sur la carte. Ce sont des informations sur des forages effectués, qui nous renseignent notamment sur la composition du sol. Pour voir ces données il suffit de cliquer sur le carré voulu, puis de cliquer sur "Visualiser". Un nouvel onglet s'ouvre, il suffit de cliquer sur "Log géologique numérisé" en bas à droite pour voir la composition du sous-sol. La plupart de ses forages sont peu profonds, et nous renseignent sur la nature du sous-sol peu profond. Il ne sera pas possible de savoir s'il y a présence d'une nappe captive par exemple. Même si, en général, un agriculteur n'utilisera pas les eaux d'une nappe captive, car le coût économique pour aller chercher cette eau est trop important. Par contre on pourra déterminer le type d'aquifère dans le sous-sol de la ferme [à quelques mètres de profondeur], grâce à la composition géologique du sol.

### 2. Utilisation de la base de données des limites des systèmes aquifères

Il existe également une base de données des limites des systèmes aquifères [BDLISA], pas complètement terminée, mais déjà utilisable. Pour cela il suffit d'aller à l'adresse <http://www.reseau.eaufrance.fr/geotraitements/viewer/bdlisa> pour accéder à une carte. Sur la droite de la carte, dans l'onglet "Données", il faut cocher des paramètres pour qu'ils apparaissent sur la carte. Pour plus de facilité il faut décocher tous les paramètres sauf "Fonds de carte" et "Fonds de carte mondial". Ensuite des boutons en haut de la carte permettent de se déplacer et de zoomer sur la carte, pour aller au lieu voulu.

Ou bien dans l'onglet "Aller à", qui se trouve sous l'onglet "données" il est possible d'entrer le nom de la commune souhaitée. Ensuite en cliquant sur le bouton, puis sur le lieu voulu le logiciel nous donne des informations sur le sous-sol.

Un nouvel onglet s'ouvre avec une carte, un tableau et une légende. Le logiciel nous présente les données du forage le plus proche de l'endroit que nous avons sélectionné. Sur la carte le carré rouge représente ce forage. Le tableau contient trois colonnes, Niv3, Niv2, Niv1. Ce sont des échelles différentes, l'échelle Niv3 est la plus précise (1/50000). [4] Sur la droite du tableau il y a un petit encadré qui permet de choisir différentes propriétés, en particulier "Etat" et "Milieu". "Etat" nous informe sur l'hydrographie et "Milieu" sur la composition du sol.

Il ne faut pas oublier de regarder en haut du tableau s'il y a présence d'une zone d'alluvions. Le problème de cet outil est que le tableau ne contient pas de données sur la profondeur, mais seulement sur le nom des couches rencontrées. "Dans le référentiel, il n'y pas [actuellement] de notion d'épaisseur. Le modèle de représentation des entités est dit "2D1/2". [5] En recoupant les données de ces deux bases de données, il est facile de savoir quel type d'aquifère et type de nappe on rencontre sous la ferme.

Nous avons vu plus haut, que les aquifères n'ont pas tous le même écoulement. Il est donc nécessaire de prendre en compte ce paramètre pour ne pas épuiser la ressource en eau de ces aquifères.

Les nappes les plus utiles pour fournir de l'eau sont généralement les nappes libres et les nappes alluviales. Elles fournissent d'importantes quantités d'eau, mais qui varie fortement suivant la saison et les aléas climatiques. C'est surtout le cas des nappes libres, qui dépendent directement des précipitations, et qui sont donc très sensibles en période sèche. Pour essayer d'identifier ces nappes, il existe des outils informatiques, comme InfoTerre ou encore BDLISA. Ces bases de données nous renseignent sur différentes informations, qui nous permettent de repérer les types de nappes présentes dans le sous-sol. Grâce à ces données, il sera possible de créer une fiche sur les eaux souterraines pour Terre De Lien.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

---

[1] CASTELLO M. and BOUCHI-LAMONTAGNE M., « Les Eaux Souterraines En France. », *Les Enjeux Des Géosciences*, BRGM Editions, 2009 (consulté le 12/11/2014)

[2] COLLIN J. *Les Eaux Souterraines Connaissance et Gestion*. Brgméditions. HERMANN, n.d. Le 18/11/2014.

[3] BOEGLIN JC. « Propriétés Des Eaux Naturelles. » *Techniques de L'ingénieur Eau : Propriétés, Qualité, Valeurs D'usage*, 2001 (consulté le 18/11/2014)

[4] Sandre, « BD LISA Version 0 - Scénario D'échange de Données Géographiques. », Ministère chargé de l'environnement, 2013 (consulté le 05/12/2014)

[5] BEAUCHAMP J. « Référentiel Hydrogéologique Français BDLISA. Principes de Construction et Mise En Œuvre. BRGM/RP—FR » n.d. (consulté le 06/12/2014)

[6] BEAUCHAMP J. « Pollution Et Dépollution Des Nappes D'eau Souterraine.», cours de l'Université de Picardie, mise à jour du 14/12/2002

<https://www.u-picardie.fr/~beaucham/cours.qge/pol-sout/pol-sout.htm>, (page consultée le 17/01/2015)

### III. LES INDICATEURS PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU ET L'APPORT DU SITE EAUFRANCE

Les caractéristiques physiques et chimiques de l'eau sont des données essentielles au milieu agricole, dans la gestion des cultures et de l'élevage tout comme dans la préservation des écosystèmes et le maintien de la biodiversité. Dans le cadre du Bail Rural Environnemental (BRE) signé entre la foncière terre de Liens (TDL) et les agriculteurs, ceux-ci s'engagent à préserver la ressource eau qui tient une part importante dans l'optique d'une agriculture préservatrice de l'environnement. Il semble donc important de choisir les indicateurs les plus pertinents dans ce domaine afin d'aider TDL lors des diagnostics initiaux des fermes. Pour établir ces indicateurs on utilise diverses données physico-chimiques de l'eau, dont une grande part est disponible sur le site EauFrance qui représente une source d'information complète et accessible

#### A. LES DIFFERENTS FACTEURS PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU

##### 1. Des facteurs liés à la gestion de la matière organique

L'apport de matière organique sous forme d'engrais ou d'amendement est une pratique agricole essentielle qui n'est pas sans conséquence. En effet un apport trop important peut entraîner une contamination des cours d'eau environnant mais aussi des aquifères par infiltration et ruissèlement. Les principaux acteurs de cette pollution des eaux vont être les ions nitrites, nitrates, phosphates et ammonium.

Le nitrate et le phosphate entraînent une eutrophisation des cours d'eau, pollution causant une forte prolifération d'algues en raison d'une forte accumulation de matière organique [1]. Leur activité métabolique lors de la croissance provoque alors une diminution de la quantité d'oxygène ce qui perturbe les écosystèmes et la biodiversité du milieu aquatique. En outre cette prolifération d'algues est également au cœur de graves polémiques comme celle des algues vertes en Bretagne dont la prolifération anarchique est liée aux apports massifs d'azote et de phosphore par l'eau des cours d'eau contaminés [2].

Un excès d'ammonium peut également provoquer une acidification de l'eau qui peut induire la disparition d'une partie de la faune et de la flore.

Enfin le nitrite souvent associé au nitrate empêche la fixation de l'oxygène par le sang entraînant dans certains cas l'asphyxie des organismes vivants. Ces contaminants sont donc sources de menace pour la biodiversité mais ils induisent aussi une baisse de la qualité de l'eau dévolue aux activités agricoles. En effet la matière organique issue du lisier par exemple peut contaminer des abreuvoirs et entraîner le développement de microorganismes pathogènes, rendant l'eau impropre pour le bétail.

##### 2. Les facteurs physico-chimiques primordiaux

Il existe d'autres facteurs essentiels à l'étude physico-chimiques de l'eau tels que le pH, la dureté, la conductivité et la turbidité.

Le pH dépend de la concentration en ion hydronium et traduit l'équilibre acide/base en solution. Il varie sur une échelle de 0 à 14, 7 étant la valeur neutre en dessous de laquelle la solution est acide et au-dessus basique. Le pH idéal d'un cours d'eau est situé entre 6.5 et 9, en dehors l'eau devient trop acide ou basique pouvant entraîner d'importantes perturbations de la biodiversité et des équilibres chimiques.

La dureté témoigne de la minéralisation de l'eau et exprime la concentration en ions calcium et magnésium. Elle s'exprime en mg/L, ppm ou degré français (correspond à un titre de 4mg de calcium par litre). Ainsi une eau dite « dure » est plus susceptible de subir des dépôts calcaires solides, au contraire une eau « trop douce » accroît les risques de corrosion. Ce facteur peut avoir un impact lors de pompage avec une obstruction partielle des conduites hydrauliques et également sur la stabilité chimique des mélanges à pulvériser (disparition ou apparition de nouveaux composés).

La conductivité quant à elle exprime la capacité qu'a une solution à conduire l'électricité. Elle dépend notamment de la concentration en ions mais aussi de la température et est souvent exprimée en  $\mu\text{S}/\text{cm}$  [3]. Une eau est ainsi considérée comme douce pour une conductivité comprise entre 300 et 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Une forte hausse de la conductivité permet de mettre en évidence une source de pollution de la solution.

Enfin la turbidité permet de mesurer le caractère trouble de l'eau causé par la matière en suspension tel que le limon, la matière organique ou les microorganismes. Ainsi une forte turbidité peut être la conséquence de l'eutrophisation causée par les nitrates par exemple, mais aussi d'une forte érosion en amont. Cela constitue donc une nouvelle donnée attestant de diverses pollutions aquatiques.

## B. OBTENTION DES INDICATEURS ET MISE EN PLACE

### 1. Différents facteurs aux sources de deux indicateurs

A partir des différents facteurs observés on en arrive à la création de deux indicateurs pour Terre de Liens. Ceux-ci ont différentes fonctions dans l'appréciation du milieu aquatique de l'exploitation agricole. Un premier a pour but le contrôle de la matière organique présente dans l'eau et s'appuie sur les facteurs nitrites, nitrates, phosphates et ammonium. Le second évalue lui l'évolution des conditions nécessaires à la vie aquatique et la qualité de composition de l'eau. Ils s'appuient sur les facteurs physico-chimiques que sont le pH, la dureté, la conductivité et la turbidité. Ces deux indicateurs seront applicables sur toutes les masses d'eau de l'exploitation (rivières, étangs,...) avec à chaque fois l'utilisation de valeurs étalons mais différentes dans chaque cas. On pourra alors voir selon les échelles mise en place si l'on a un excès ou un manque d'un composé et comment son interaction avec d'autres facteurs va nous livrer un bilan exploitable pour un diagnostic.

Pour établir les données de chaque facteur lors de la construction des indicateurs, le site Eau France apparait comme une source importante et fiable d'observation. Ce site de sources gouvernementales regroupe de nombreuses informations sur la situation hydrologique française. On retrouve des données brutes ou sous forme de publications permettant de réaliser des bilans mensuels à l'échelle nationale [4]. En outre on peut également retrouver des données plus précises accompagnées de cartes détaillées par région ce qui facilite des appréciations réalisées lors de diagnostics TDL.

EauFrance regroupe aussi de nombreux liens vers des sites publics spécialisés. Dans le cadre de recherches sur les indicateurs physico-chimiques de l'eau on peut ainsi trouver de nombreuses données, comme sur les taux de nitrate par exemple, dont on peut aussi analyser l'évolution, les liens de cause à effet et cela selon les régions et les modèles agricoles. Cependant on peut noter que le système de publication et de classification des informations peut s'avérer assez obscur pour un citoyen lambda souhaitant s'informer.

### 2. Mise en place des indicateurs

Une fois les indicateurs précédents finalisés on peut réaliser certains tests et mesures dès le Tour de Plaine et sans l'aide d'agents extérieurs.

Ainsi il existe pour presque tous ces indicateurs des méthodes de mesures réalisables à partir de kits, manipulables par tous, avec des résultats faciles d'accès et obtenus rapidement. Par exemple pour la mesure des ions nitrates Terre de Liens peut utiliser des kits simples, rapides à mettre en œuvre et relativement peu onéreux. Il est alors très facile de déterminer si oui ou non notre eau présente un excès en nitrate grâce à des gammes étalon complètes établies au préalable. En outre cette première approche peut être complétée par de résultats plus précis nécessitant un matériel plus coûteux et plus lent voire l'obligation de demander une analyse en laboratoire [5]. Par exemple la mesure de turbidité pour être précise nécessite l'utilisation extérieure à l'exploitation agricole de spectrophotomètres et de turbidimètres. Il serait donc judicieux de réaliser les tests simples au préalable afin de lancer des mesures approfondies qu'en cas de premiers résultats négatifs.

Une fois un diagnostic précis établi et présentant des anomalies la foncière TDL peut proposer diverses méthodes afin de réguler des perturbations physico-chimiques de l'eau. Ainsi pour limiter une perturbation due à l'excès de matière organique (nitrates, phosphates,...) l'agriculteur peut par exemple éviter l'épandage d'engrais azoté lors de grosses précipitations, surtout si la structure du sol favorise le ruissellement [6]. De même on peut lui proposer de limiter l'épandage d'automne, période de pic de minéralisation de divers ions tels le nitrate, ce qui accroît le phénomène de pollution présent.

## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

---

- [1].M. Gérard Miquel, La qualité de l'eau et l'assainissement en France, « les nitrates », rapport fait au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scient. Tech., déposé le 18 mars 2003  
<http://www.senat.fr/rap/l02-215-1/l02-215-120.html>, (page consultée le 18/12/2014)
- [2].Association nationale pour le développement agricole en France, Evolution des pratiques agricoles et de la qualité de l'eau : [opération] ferti-mieux
- [3].Eau de process, conductivité de l'eau, Lenntech  
<http://www.lenntech.fr/applications/ultrapure/conductivite/eau-conductivite.htm>, (page consultée le 18/12/2014)
- [4].EauFrance, présentation  
<http://www.eaufrance.fr/a-propos-d-eaufrance/>, (page consultée le 18/12/2014)
- [5].Réseau canadien de biosurveillance aquatique : Manuel de terrain cours d'eau accessibles à gué, chimie, 2011  
<http://www.ec.gc.ca/rcba-cabin/default.asp?lang=Fr&n=D7DEA90B-1&offset=6&toc=show>, (page consultée le 18/12/2014)
- [6].ADA, environnement, éviter les pertes par lessivage  
<http://www.azote.info/environnement-et-azote/eviter-les-pertes-par-lessivage.html>, (page consultée le 18/12/2014)

## CONCLUSION

L'accès au foncier par Terre de Liens et la mise à disposition des terrains aux agriculteurs avec intégration d'une évaluation environnementale nécessite un outil de diagnostic agro-environnemental. Celui-ci permettra d'évaluer les forces et faiblesses de la ferme et de son environnement à l'achat. Il permettra également de mettre en évidence la plus-value environnementale, économique et sociale des fermes Terre de Liens durant le bail. Les thématiques environnementales retenues sont le sol, la biodiversité, l'eau et le paysage. Au cours du projet de cette année, nous traiterons des thématiques de l'eau et du paysage.

Les éléments du paysage comme exemple les haies, la forêt, les zones humides et les infrastructures non agricoles sont au cœur du diagnostic de la ferme. Les principales observations pourront être réalisées lors du tour de plaine et lors de l'étude des cartes topographiques. Terre de Liens pourra donc quantifier des surfaces (forestières par exemple) et juger la valeur des éléments du paysage comme celle d'une ripisylve ou d'une zone humide par l'observation entre autre de plantes bio-indicatrices.

L'eau est aussi un élément indispensable du diagnostic, qui prend en compte de nombreux paramètres nécessitant de multiples indicateurs. Ces indicateurs balaieront un spectre assez large qui va de l'irrigation aux caractéristiques physico-chimique. Ils concerneront à la fois les eaux de surfaces et les eaux souterraines.

Chacune des thématiques sera évaluées à l'aide de plusieurs indicateurs mesurables, réalisables et précis. Les protocoles de mesure des indicateurs seront compilés dans des fiches synthétiques. Un manuel intégrera des informations nécessaires à l'interprétation des données recueillies sur le terrain.