



Guide pratique d'aide à la réalisation du diagnostic territorial des pressions et émissions agricoles (DTPEA)



© Christophe Maître / INRA

Version test – Octobre 2016

Soizic JEAN-BAPTISTE, Laurence GUICHARD, Raymond REAU
UMR Agronomie, INRA de Grignon

Ce document a été financé par l'ONEMA dans le cadre de la convention INRA-ONEMA -
Action 9 – N°de livrable INRA_2016_009_01

Remerciements

Ce guide a été rédigé avec les relectures et les contributions au comité d'utilisateurs et au comité de pilotage de :

Fabienne Barataud (INRA), Delphine Becker (Agence de l'eau Rhin-Meuse), Céline Beluche (Chambre d'agriculture de Haute-Saône), Daniel Berthault (Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer), Christelle Besse (SCE), Stéphanie Besson (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse), Claire Billy (ONEMA), Jeanne Boughaba (Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer), Laurent Bouchet (Envilys), Claire Broussat (Communauté d'Agglomération Grand Poitiers) Sara Brunel (Département de Seine-et-Marne), Christophe Buys (SCE), Clotaire Catalogne (IRSTEA), Romain Cassard (Envilys), Séverine Charrière (Agrosolutions), Laetitia Chégard (Suez Consulting), Maeva Coïc (Chambre d'agriculture du Finistère), Solène Courilleau (Syndicat d'Eau du Roumois et du Plateau du Neubourg), Claire Cros (Chambre régionale d'agriculture d'Alsace Champagne-Ardenne Lorraine), Cécile Dagès (INRA), Romain Degoul (Agence de l'eau Seine-Normandie), Laurence Denis (Géonord), Aurélia Domalain (Direction Départementale des Territoires de la Sarthe), Séverine Dorizon (Région Poitou-Charentes), Lucile Ducam (Fédération nationale des collectivités concédantes et régies), Blanche Duncombe (Syndicat d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Automne), Marylène François (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France), Marie Fernandez (INRA), Claudine Ferrané (INRA), Chantal Gascuel-Odoux (INRA), Nathalie Gautier (Agence de l'eau Adour-Garonne), Magali Grand (Eau du bassin rennais), Oriane Guillou (Alterre Bourgogne), Léonard Jarrige (Assemblée permanente des Chambres d'agriculture), Guillaume Juan (INRA), Marguerite-Marie Larroque (Eau de Paris), Bernard Layer (Chambre d'agriculture de Mayenne), Guy Le Henaff (IRSTEA), Florent Levavasseur (INRA), Delphine Loupsans (ONEMA), Nathalie Marty (Agence de l'eau Adour-Garonne), Anne-Paule Mettoux-Petchimoutou (Office international de l'eau), Pascale Nempont (Chambre d'agriculture du Nord-Pas de Calais), Laurette Paravano (Chambre d'agriculture de l'Yonne), Virginie Parnaudeau (INRA), Xavier Poux (AScA), Cybill Prigent (INRA), Laurent René (Agence de l'eau Adour-Garonne), Antoine Roulet (Département de Seine-et-Marne), Julienne Roux (Ministère de l'agriculture), Laurent Royer (Chambre d'agriculture de Seine-et-Marne), Laure Semblat (Fédération nationale des collectivités concédantes et régies), Claire Stutz (Direction départementale des territoires et de la mer de Loire-Atlantique), Estelle Thibaut (Agrosolutions), Anouk Vermandere (Syndicat des eaux du Vivier), Hélène Videau (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France), Marie Wager (Association pour la qualité de l'eau potable).

Des témoignages et expériences en matière de réalisation de DTPEA et de mise en place de la démarche de protection des aires d'alimentation de captages ont été recueillis auprès de :

Stéphane Aubert-Campenet (Chambre d'agriculture de Haute-Saône), Julie Blanc (Conseil départemental des Pyrénées orientales), Nathalie Brobeck-Allard (Chambre d'agriculture d'Alsace), Olivier Caudy (Département de Seine-et-Marne), Julie Chambost (Chambre d'agriculture du Gard), Pascal Dannels (Chambre d'agriculture de la Manche), Christelle Droguet (Chambre d'agriculture des Hautes-Pyrénées), Isabelle Fain (Communauté de communes Alberes Côte Vermeille), Camille Ferrand (Chambre d'agriculture d'Ile-de-France Ouest), Thierry Gaillard (Suez Consulting), Yannis Gilbert (Syndicat mixte des vallées de l'Orb et du Libron), Jean-Baptiste Gratecap (INRA), Marie-Dominique Gras (Communes de Cardet – Lédignan – Lézan), Mathieu Guiberteau (Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres), Blandine Hannebert (INRA), Laurence Legrand (Chambre d'agriculture de l'Oise), Magali Lobre (Communauté d'Agglomération de Carcassonne), Morgane Maîtrejean (Syndicat mixte des vallées de l'Orb et du Libron), Julien Martinez (Chambre d'agriculture Indre-et-Loire), Benjamin Pallard (Pays de l'Or), Aurélie Paquez (Communauté de communes Caux Austreberthe), Alix Prodhon (Chambre d'agriculture de Haute-Marne), Gaëlle Prouvost (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Wesley Riochet (Bassin versant du Rieutort et du Taurou), Sandra Riquet (Chambre d'agriculture de l'Isère), Laure Ruynat (Communes de Canet d'Aude, La Digne d'Aval et Tourouzelle), Sophie Simonet (Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire), Céline Thiebaut (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Sami Soyah (Communauté d'agglomération Perpignan Méditerranée), Pierre Théliet (Syndicat Mixte du Bassin de l'or), Anne-Cerise Tissot (Alterre Bourgogne).

Les auteurs tiennent à les remercier chaleureusement pour leur participation.

Table des matières

Remerciements	2
Table des matières	4
Préambule	6
<i>Les enjeux de protection des ressources en eau vis-à-vis des pollutions diffuses</i>	6
<i>A quoi sert ce guide ?</i>	7
<i>Comment lire ce guide ?</i>	9
Liste de sigles	10
1 Eléments clés pour conduire la démarche de protection d'une aire d'alimentation de captage	11
1.1 <i>Une logique d'action commune à décliner en stratégie de territoire</i>	13
1.2 <i>L'inscription de la protection de la qualité de l'eau dans un projet de territoire</i>	15
1.3 <i>La mise en place d'une démarche qui s'inscrit dans la durée</i>	16
1.4 <i>Le portage politique et technique par la collectivité maître d'ouvrage</i>	17
1.5 <i>La mobilisation des acteurs concernés autour de la démarche</i>	18
1.6 <i>L'appui des partenaires institutionnels</i>	20
2 Recommandations pour conduire le DTPEA et l'intégrer dans la démarche de protection de l'AAC	21
2.1 <i>Fondamentaux du DTPEA</i>	23
2.1.1 <i>Le volet agricole du diagnostic territorial multi-pressions</i>	23
2.1.2 <i>Pour une meilleure compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de la ressource en eau</i>	25
2.1.3 <i>Des éléments de compréhension du territoire utiles pour construire le plan d'actions</i>	27
2.1.4 <i>Un moment clé pour connaître les acteurs et les mobiliser autour de la démarche AAC</i>	29
2.1.5 <i>Une connaissance partielle des phénomènes, à inscrire dans une dynamique d'amélioration de la connaissance du territoire</i>	30
2.2 <i>Fiches pratiques pour conduire le DTPEA</i>	32
2.2.1 <i>Une préparation du DTPEA en plusieurs étapes</i>	33
2.2.2 <i>Un état préalable de la connaissance de l'agriculture du territoire</i>	35
2.2.3 <i>Des objectifs clairs pour le DTPEA</i>	38
2.2.4 <i>Des moyens humains et financiers pour le DTPEA</i>	41
2.2.5 <i>Un cahier des charges adapté au territoire</i>	43
2.2.6 <i>Une connaissance partielle qui s'enrichit au cours du DTPEA et au-delà</i>	46
2.2.7 <i>Des acteurs mobilisés autour du DTPEA</i>	48

3	Préconisations au chargé d'étude pour réaliser le DTPEA	53
3.1	<i>Objectifs du DTPEA et démarche proposée</i>	54
3.1.1	Le DTPEA, une évaluation des pressions et/ou des émissions issues des situations culturelles du territoire	54
3.1.2	Démarche de base et compléments possibles	58
3.1.3	S'appuyer sur la connaissance des processus et sur les états des champs cultivés pour évaluer les pressions/émissions	60
3.2	<i>Méthode pour réaliser le DTPEA</i>	64
3.2.1	Collecter des informations sur le milieu cultivé, les pratiques, et les états des champs pour décrire les situations culturelles	64
3.2.2	Regrouper par type de situation culturelle	76
3.2.3	Évaluer les pressions et/ou émissions par type de situation culturelle	78
3.2.4	Évaluer le rôle des éléments du paysage	84
3.2.5	Intégrer les pressions et les émissions au niveau du territoire	87
3.2.6	Proposer des pistes d'actions	92
3.2.7	Perspectives pour aller plus loin : comprendre les logiques agronomiques des agriculteurs	94
4	Annexes	105
4.1	<i>Les processus à l'origine des émissions de nitrate et de phytosanitaires et enseignements pour le DTPEA</i>	106
4.1.1	Les principaux déterminants des émissions de nitrate hors du champ cultivé	106
4.1.2	Les principaux déterminants des émissions de pesticides hors du champ cultivé	108
4.2	<i>La politique de protection aires d'alimentation des captages contre les pollutions diffuses</i>	111
4.3	<i>Mode de calcul des indicateurs</i>	114
4.3.1	Indicateurs « azote »	114
4.3.2	Indicateurs « phytos »	115
	Lexique	116
	Références	117

Préambule

Les enjeux de protection des ressources en eau vis-à-vis des pollutions diffuses

La France compte quelques 33 000 captages produisant chaque jour 18 millions de mètres cubes d'eau destinée à la consommation humaine. Assurer aux consommateurs une alimentation en eau potable de qualité pour éviter tout risque sur le plan sanitaire est un **enjeu de santé publique**.

De plus, la France doit également atteindre l'**objectif environnemental** fixé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de restaurer ou maintenir le bon état des ressources en eau. L'enjeu de la protection des captages fait l'objet d'un article spécifique de la DCE, imposant notamment d'atteindre rapidement le bon état des eaux alimentant ces captages et de mettre en œuvre des actions de protection des ressources, afin de réduire les coûts de traitement¹.



© Laurent Mignaux/Terra

Or, de nombreuses ressources en eau utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine sont aujourd'hui concernées par une pollution par les nitrates et les pesticides. La contamination par les nitrates et/ ou pesticides représente d'ailleurs une cause importante d'abandons de captages ^{1 ii}. Les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) adoptés fin 2015 évaluent à environ 3000 le nombre de points de captages sensibles².

¹ 878 captages ont été abandonnés pour cette raison entre 1998 et 2008, représentant 19 % des abandons.

² La sensibilité est définie en fonction d'un seuil de risque, correspondant à 80 % de la norme pour l'alimentation en eau potable pour les pesticides et les nitrates. Par

Les collectivités en charge de l'eau potable ont l'obligation de distribuer une eau conforme aux normes de potabilité. En cas de pollution de la ressource en eau, les moyens curatifs (traitement sur charbon actif, ultrafiltration...) ou palliatifs (changement de ressources, dilution par interconnexion entre ressources) sont parfois privilégiés ou nécessaires à court terme. Toutefois, ces moyens sont coûteux pour la collectivité et pour le consommateur d'eau. En outre, ils ne protègent pas les ressources en eau naturelles. Enfin, le maintien d'une diversité des sources d'alimentation en eau potable permet de garantir une sécurité globale d'approvisionnement, dans un contexte de changement climatique et de raréfaction de la ressource en eau.

Aussi, il est nécessaire de mettre en œuvre des actions préventives, consistant à limiter les pollutions induites par les différentes activités en amont des captages pour restaurer la qualité des eaux actuellement dégradées, et permettre dans certains cas d'offrir de nouvelles opportunités de ressources utilisables.

A quoi sert ce guide ?

Engagée dans les années 2000 avec la Directive cadre sur l'eau et les Lois Grenelle, la politique de protection des aires d'alimentation des captages (AAC) repose sur l'élaboration de plans d'actions territoriaux concertés, permettant de définir avec les acteurs locaux les actions à mettre en œuvre, en fonction des enjeux et opportunités de chaque territoire.

Ce guide s'adresse aux acteurs en charge de la protection des AAC, et en particulier aux élus et services techniques des collectivités maîtres d'ouvrage qui pilotent cette démarche, ainsi qu'aux partenaires institutionnels et aux prestataires qui les accompagnent et les appuient.

Il porte sur le diagnostic territorial des pressions et émissions agricoles (DTPEA), une des études préalables de la démarche de protection des aires d'alimentation de captages d'eau potable (Figure 1). Le DTPEA est le volet agricole du diagnostic territorial multi-pressions et intervient en lien avec les autres études préalables (délimitation et étude de la vulnérabilité de l'AAC, diagnostic territorial socio-économique, etc.), en amont de l'élaboration du plan d'actions.

Le DTPEA peut être affiné régulièrement pour contribuer au suivi et à l'évaluation des résultats intermédiaires du plan d'actions tout au long de la démarche.

Ce guide repose sur deux idées clés :

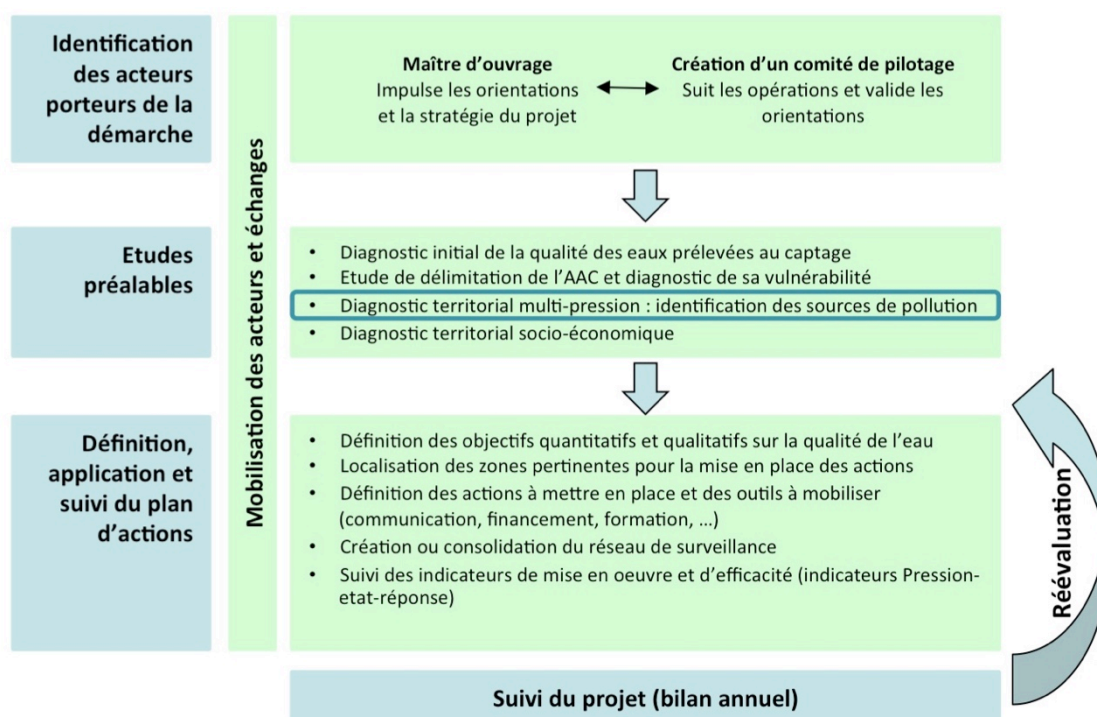
- d'abord, il prend le parti d'un diagnostic adapté au territoire, qui permet d'acquérir une connaissance initiale des systèmes de culture du territoire et de leurs interactions avec l'environnement, et d'évaluer le risque vis à vis de la qualité de l'eau. L'idée qui sous-tend ce guide est que cette connaissance permettra de construire un plan d'actions pertinent et adapté aux enjeux locaux

exemple, pour les nitrates, la norme pour l'eau potable étant de 50 mg/L, un captage sera considéré comme sensible si l'eau contient plus de 40 mg/L de nitrates.

et aux spécificités du territoire³. Différents niveaux d'approfondissement méthodologiques sont proposés afin que les acteurs locaux puissent adapter l'approche à leurs objectifs, enjeux, et moyens. Pour approfondir cette connaissance, le DTPEA peut être affiné régulièrement pour contribuer l'évaluation continue du plan d'actions tout au long de la démarche.

- ensuite, il promeut la participation des acteurs : plus qu'une étape de la procédure, le DTPEA est un temps de réflexion et d'analyse partagée avec les acteurs concernés et intéressés, qui doit aboutir à un consensus sur le fonctionnement du territoire, pour permettre ultérieurement d'élaborer un plan d'actions pertinent.

Figure 1 : Démarche de protection d'une aire d'alimentation de captage



Source : adapté d'après site captages.onema.fr ⁱⁱⁱ

³ D'autres choix stratégiques en matière de DTPEA sont possibles mais ne sont pas décrits ici.

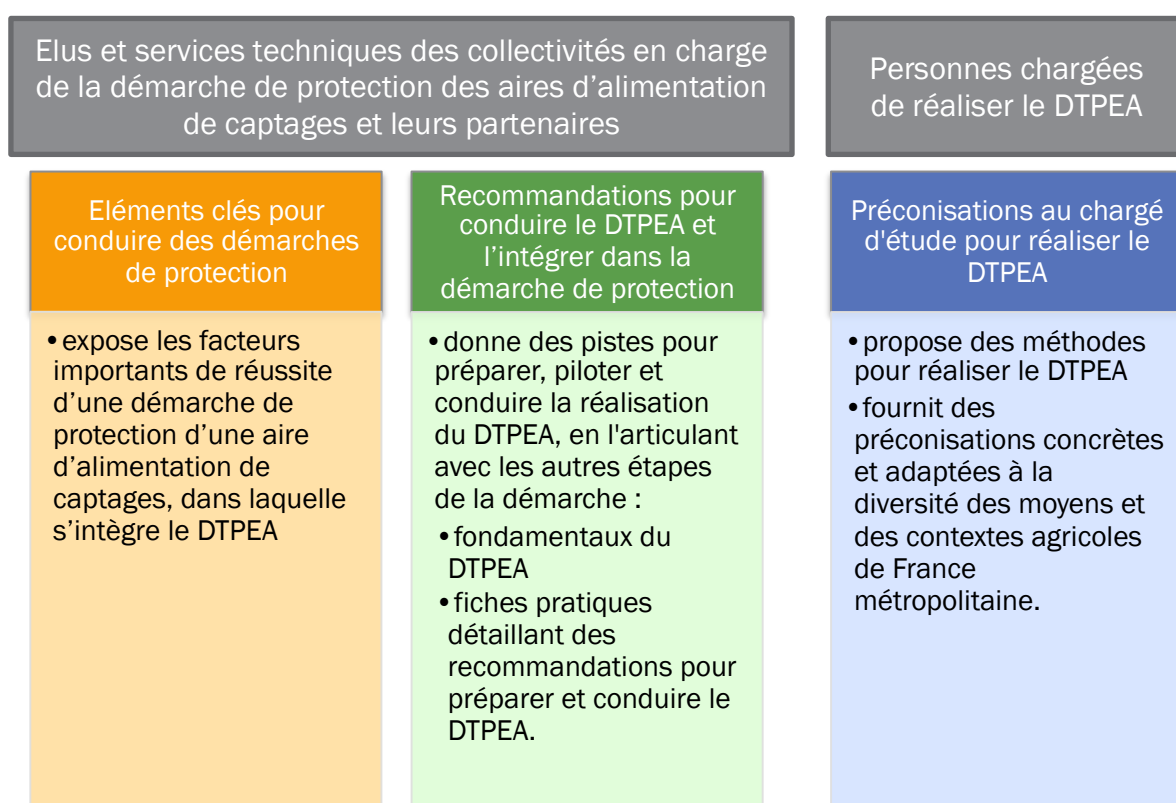
Comment lire ce guide ?

Ce guide est composé de trois sections qui s'adressent à des publics différents (Figure 2) :

Les sections 1 et 2 s'adressent en priorité aux élus et services techniques des collectivités en charge de la démarche de protection des aires d'alimentation de captages et à leurs partenaires.

La section 3 s'adresse aux personnes chargées de réaliser le DTPEA. Dans la suite du guide, ces personne(s) sont appelée(s) « chargé(s) d'étude ».

Figure 2 : Structuration du guide



Des encarts au long du guide :



Pour attirer l'attention du lecteur sur des points de vigilance



Pour approfondir certains points.



Pour indiquer les références qui complètent les préconisations.

Liste de sigles

AAC	Aire d'alimentation de captage
ARS	Agence régionale de santé
ASP	Agence de service et de paiement
BCAE	Bonnes conditions agro-environnementales
BNVD	Base nationale des ventes de distributeurs
CCTP	Cahiers des clauses techniques particulières
CER	Centre d'économie rurale
CETA	Centre d'études techniques agricoles
CIPAN	Culture intermédiaire piège à nitrates
CIVAM	Centre d'initiatives pour la valorisation de l'agriculture et du milieu rural
CNIL	Commission nationale informatique et liberté
CUMA	Coopérative d'utilisation du matériel agricole
DCE	Directive cadre sur l'eau
DDT(M)	Direction départementale des territoires (et de la mer)
DTMP	Diagnostic territorial multi-pressions
DRAAF	Direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DTPA	Diagnostic territorial des pressions agricoles
DTPEA	Diagnostic territorial des pressions et émissions agricoles
DTSE	Diagnostic territorial socio-économique
GAB	Groupement d'agriculteurs biologiques
GDA	Groupement de développement agricole
IFT	Indice de fréquence de traitement
INRA	Institut national de recherche agronomique
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
PAC	Politique agricole commune
PLU	Plan local d'urbanisme
QSA	Quantité de substance active
RAR	Reliquat avant récolte
RDD	Reliquat début de drainage
REH	Reliquat entrée hiver
RPG	Registre parcellaire graphique
SAFER	Société d'aménagement foncier et d'établissement rural
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAU	Surface agricole utile
SCOT	Schéma de cohérence territoriale
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
ZSCE	Zone sous contrainte environnementale
ZNT	Zones non traitées

1 Éléments clés pour conduire la démarche de protection d'une aire d'alimentation de captage

<i>1.1 Une logique d'action commune à décliner en stratégie de territoire</i>	<i>13</i>
<i>1.2 L'inscription de la protection de la qualité de l'eau dans un projet de territoire</i>	<i>15</i>
<i>1.3 La mise en place d'une démarche qui s'inscrit dans la durée</i>	<i>16</i>
<i>1.4 Le portage politique et technique par la collectivité maître d'ouvrage</i>	<i>17</i>
<i>1.5 La mobilisation des acteurs concernés autour de la démarche</i>	<i>18</i>
<i>1.6 L'appui des partenaires institutionnels</i>	<i>20</i>

Avant d'aborder de façon spécifique la conduite du DTPEA, cette section traite de la démarche de protection des aires d'alimentation de captage (AAC) dans son ensemble et de la place du DTPEA pour parvenir à sa réussite.

Les retours d'expérience montrent ainsi que les éléments essentiels à la réussite des démarches de protection sont :

- la construction d'une stratégie d'intervention à partir d'une logique d'action commune
- l'inscription de la démarche de protection dans un projet de territoire
- la mise en place d'une démarche qui s'inscrit dans la durée
- la mise en place d'une gouvernance adaptée, reposant sur :
 - un portage politique et technique par la collectivité maître d'ouvrage
 - la mobilisation des acteurs concernés autour de la démarche.
 - un appui des partenaires institutionnels (services de l'état, agence de l'eau, etc.)

Ces éléments clés sont résumés sur la Figure 3.

L'objectif de cette section est d'apporter des recommandations sur ces différents points, pour favoriser des conditions propices à la réussite et l'efficacité des projets de protection.

Figure 3 : Eléments clés de la démarche de protection des AAC



1.1 Une logique d'action commune à décliner en stratégie de territoire

Les modalités de mise en œuvre de la démarche s'inscrivent dans une logique d'action commune, définie au niveau national. Cette logique d'action et des points d'attention à apporter aux différentes étapes sont présentés ci-dessous.

Encadré 1 : Logique d'action de la démarche de protection des AAC et points d'attention aux différentes étapes

Pilotage de la démarche par la collectivité ; identification et mobilisation des acteurs

- étape initiale : engagement d'un maître d'ouvrage dans la démarche, réflexion sur la stratégie d'action, pré-identification d'un premier ensemble d'acteurs concernés⁴,
- communication aux acteurs concernés des informations disponibles sur le captage et rencontres avec ces acteurs, mise en place d'un comité de pilotage qui suit les opérations et valide les orientations,
- au fil de la démarche : identification d'autres acteurs concernés et intéressés⁵,
- mobilisation des acteurs pour la démarche, adaptation de la stratégie d'action, adaptation de la démarche de participation, animation de ces instances.

A noter :

1. Un portage politique de la démarche par la collectivité maître d'ouvrage est indispensable à la mobilisation des acteurs et à la réussite globale de la démarche
2. Un diagnostic territorial socio-économique (DTSE) est particulièrement utile pour identifier les acteurs concernés et intéressés (études préalables)
3. Des outils et méthodes existent pour appuyer la mise en place d'une démarche participative (des références sont indiquées dans la partie 1.5)

⁴ Les acteurs concernés sont directement impactés par la démarche de protection de l'AAC du fait de leurs usages ou de leur présence sur le territoire.

⁵ Les acteurs intéressés sont indirectement impactés par la démarche du fait de l'impact potentiel que la démarche peut avoir sur eux.

Etudes préalables

- Diagnostic initial de la qualité des eaux prélevées au captage
- Etude de délimitation de l'AAC et diagnostic de sa vulnérabilité : étude pédologique, hydrologique et/ou hydrogéologique
- Diagnostic territorial multi-pressions : identification des sources de pollution agricoles et non agricoles ; le diagnostic territorial des pressions et émissions agricoles (DTPEA) est une de ses composantes
- Diagnostic territorial socio-économique : identification de l'ensemble des acteurs concernés et intéressés et de leurs attentes

A noter :

1. Les études sont réalisées en lien avec le comité de pilotage qui les valide
2. Il est important que les résultats des différentes études soient restitués aux acteurs
3. Les études préalables permettent d'identifier des pistes d'action

Elaboration et mise en œuvre du plan d'actions

- Définition des objectifs pour le territoire
- Choix des actions à mettre en œuvre (avec identification de leurs pilotes et, de leur plan de financement et des indicateurs de suivi de ces actions) au regard des enseignements des études préalables
- Définition des modalités de suivi et évaluation, en concertation avec les acteurs
- Mise en œuvre du plan d'actions
- Suivi et évaluation du plan d'actions
- En fonction des résultats du suivi et de l'évaluation du plan d'actions et des retours des acteurs, réflexions sur l'adaptation des actions à envisager et évolution du plan d'actions

A noter :

La mobilisation des acteurs concernés est très importante dans cette phase également

A partir de cette logique d'action, la collectivité maître d'ouvrage en charge de la démarche AAC choisit des modalités de mise en œuvre, qui portent notamment sur :

- les modalités d'association et de mobilisation des partenaires et acteurs locaux ;
- le choix des objectifs sur la qualité de l'eau et sur d'autres enjeux territoriaux ;
- les objectifs et le champ des études réalisées ;
- le choix des actions permettant d'atteindre les objectifs et leur priorisation ;
- les moyens humains et financiers alloués ;
- les modalités de suivi et évaluation de la démarche et, lorsque cela s'avère nécessaire, d'adaptation des actions.

La collectivité construit ainsi par ses choix une stratégie d'action qui lui est propre. Cette stratégie est rarement explicitée dans les démarches. Elle gagne pourtant à être réfléchiée et formalisée, afin d'assurer une cohérence des différents choix faits, de pouvoir être portée par la collectivité et ses représentants politiques et techniques, et d'être partagée avec les partenaires et les acteurs du territoire.

1.2 L'inscription de la protection de la qualité de l'eau dans un projet de territoire

L'inscription de la démarche AAC dans un projet de territoire, qui dépasse la seule question de la qualité de l'eau pour intégrer les aspects sociaux, économiques et environnementaux, est un facteur important de réussite de la démarche.

Certaines collectivités mettent ainsi en place des initiatives reliant la protection des ressources en eau à d'autres démarches existantes ou en projet, autour ou au-delà de la seule question de l'eau (économie, énergie, alimentation, aménagement du territoire, développement durable, etc.), avec par exemple des actions sur le développement de filières de proximité (restauration scolaire, chaudières biomasse, etc.), le lien urbain-rural, une démarche Agenda 21, etc.

Il est à cet égard utile d'inscrire la stratégie mise en place dans le cadre de la démarche AAC, ou des éléments issus de la démarche, dans les autres démarches de planification existant sur le territoire, par exemple :

- dans les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) s'ils existent. Les SAGE sont des documents pérennes de planification et de gestion de l'eau élaborés à l'échelle d'un bassin versant.
- dans les documents d'urbanisme, dont en particulier les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et les plans locaux d'urbanisme (PLU), adaptés à l'inscription de la stratégie sur l'AAC.

Ces initiatives contribuent à donner aux actions menées pour protéger la ressource en eau une viabilité économique, une cohérence avec la dynamique d'ensemble du territoire et une insertion dans le territoire. Pour plus d'information, des exemples sont présentés dans le guide « Restauration pérenne de la qualité de l'eau des captages pollués par les pesticides et les nitrates », cf. références au paragraphe suivant.

Dans cette perspective, il est recommandé de s'intéresser à d'autres territoires que la seule AAC, pour prendre en compte par exemple les territoires administratifs (intercommunalités, départements, régions), économiques (structuration des différentes coopératives et négoce) ou sociaux (bassin de vie, territoire vécu⁶, etc.).

⁶ Le territoire vécu désigne un espace local structuré par les activités quotidiennes des habitants qui y vivent. Ce terme est utilisé par les géographes en particulier.

1.3 La mise en place d'une démarche qui s'inscrit dans la durée

La protection de la qualité de l'eau s'inscrit dans le temps long parce que les délais de « réponse » peuvent être longs de plusieurs années. D'une part, les changements de pratiques et systèmes peuvent être plus ou moins longs à mettre en place. D'autre part l'état de la ressource en eau peut répondre plus ou moins vite aux changements de pratiques, selon les caractéristiques de circulation de l'eau, l'inertie des milieux et les types de polluants.

Aussi, il est nécessaire d'inscrire cette démarche dans la durée, par exemple au-delà de la durée des dispositifs contractuels. Il est ainsi utile d'aborder explicitement la question de l'inscription de la démarche AAC dans le moyen ou long terme avec les acteurs.



Des exemples de projets de territoire et d'outils mobilisables visant la pérennité de la démarche sont présents dans le guide « Restauration pérenne de la qualité de l'eau des captages pollués par les pesticides et les nitrates : guide pour impulser une démarche locale efficace », Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, septembre 2015.^{iv}

<http://www.eaurmc.fr/captagesperennes.html>



© Jean Weber / INRA

1.4 Le portage politique et technique par la collectivité maître d'ouvrage

Les élus de la collectivité maître d'ouvrage jouent un rôle très important, aux côtés de leurs services techniques, au-delà de leur responsabilité en terme de santé publique : porteurs de la dynamique territoriale, ils peuvent entraîner les acteurs du territoire dans la démarche, en les impliquant dès le début et en communiquant tout au long du projet. C'est à eux de faciliter le dialogue et l'écoute entre les acteurs afin de partager le diagnostic et de faire émerger des actions partagées et adaptées au territoire, en établissant notamment des liens avec les autres politiques sectorielles et/ou d'aménagement du territoire, facilitant notamment des projets de territoire adaptés. Les élus sont enfin garants des moyens financiers et humains nécessaires à la mise en œuvre de la démarche et de leur pérennité.

Il est courant que les moyens humains dédiés à la démarche AAC ne soient alloués au sein de la collectivité qu'au moment de l'élaboration du plan d'actions voire de sa mise en œuvre. Or, devant des enjeux techniques, l'élu peut rencontrer des difficultés à se positionner face aux acteurs, notamment sur les questions agricoles traitées dans ce guide. S'appuyer dès le début de la démarche sur un chef de projet est donc un facteur important de réussite. Le chef de projet est la personne chargée de mener, d'animer la démarche AAC et de gérer son bon déroulement, en commençant par les études préalables, dont le DTPEA. Il est souhaitable que le chef de projet dispose de compétences en agronomie, voire en hydrologie. Ce chef de projet peut être nommé parmi les agents de la collectivité maître d'ouvrage⁷. Il est aussi possible de faire appel à un prestataire.

Ce portage technique par la collectivité lui permet :

- en amont, de développer une connaissance préalable des enjeux et acteurs du territoire ;
- d'assurer la participation des acteurs concernés;
- d'adapter les études préalables aux objectifs attendus pour ces études et aux ressources de la collectivité et de porter les études, soit en les réalisant en régie, soit en faisant appel à un prestataire ;
- de partager le résultat des études avec les acteurs de l'AAC ;
- d'élaborer un plan d'actions s'appuyant sur les études réalisées et prenant en compte les objectifs et les attentes des acteurs concernés; ce plan d'actions sera à construire à partir d'un enjeu de reconquête de la qualité de l'eau (quelle qualité de l'eau veut-on obtenir ?), avec des objectifs en matière de pratiques agricoles (on va encourager telles pratiques et dissuader telles autres), déclinés en actions à mener, et des moyens à mettre en place ;
- de mettre en œuvre le plan d'actions, le suivre, l'évaluer, non seulement sur les moyens financiers mis en œuvre mais aussi et surtout sur les résultats obtenus en matière de pratiques, de pressions et d'émissions et l'adapter en fonction de ces résultats.

⁷ Le chef de projet peut être directeur de l'eau, technicien de rivière, animateur de captage, chargé de mission agriculture, etc.

1.5 La mobilisation des acteurs concernés autour de la démarche

Pour une vulnérabilité du milieu donnée, la qualité des ressources en eau est dépendante des usages du sol de l'AAC (industries, agriculture, forêt, habitat, etc.), et des pratiques associées. En d'autres termes, le bon état des ressources en eau relève de la responsabilité partagée de l'ensemble des acteurs du territoire. La restauration de la qualité de l'eau concerne de multiples acteurs, aux attentes, intérêts et influences divers.

La collectivité porteuse de la démarche a pour rôle essentiel d'identifier, de mobiliser ces différents acteurs au sein d'un projet de territoire pour maîtriser les pollutions et protéger les ressources en eau. Elle doit pour cela instaurer une gouvernance adaptée, c'est à dire un processus de coordination des acteurs qui vise à atteindre des objectifs définis et discutés collectivement.

Dès le lancement de la démarche, il est important que la collectivité engage un dialogue avec les acteurs concernés et les partenaires de la démarche, en s'autorisant à aller au-delà du périmètre de l'AAC, notamment pour faciliter l'émergence d'un projet de territoire. La réalisation conjointe du diagnostic territorial socio-économique (DTSE) permet notamment de renforcer cette phase.

Ce dialogue permet :

- de créer un climat de confiance avec les acteurs du territoire ;
- de mettre en commun les connaissances pour établir un diagnostic partagé ;
- de partager avec les acteurs les enjeux liés à la protection de la ressource, au « bien commun » qu'est l'eau, et à l'ensemble des activités économiques (dont les activités agricoles) ;
- de définir un objectif commun vis-à-vis de la protection de la ressource ;
- de clarifier les rôles et les responsabilités respectifs de chacun ;
- de construire un projet de territoire partagé, à défaut d'intérêts complètement identiques ;
- de proposer et partager des solutions en réponse à un problème collectif et complexe (plan d'actions).

C'est le rôle de la collectivité et de ses partenaires d'ouvrir et de faire vivre ce dialogue en mettant en place une gouvernance adaptée. Il est pertinent de s'interroger sur la gouvernance mise en place, et de l'adapter si besoin à l'occasion du DTPEA. La gouvernance de la démarche peut à cet égard s'organiser autour de différentes instances :

- une instance de décision, appelée comité de pilotage dans ce guide, qui réunit les représentants des acteurs du territoire concernés par la démarche, informés et disposant d'un mandat clair, et en petit nombre, pour faciliter le dialogue et la prise de décision. La collectivité maître d'ouvrage décide in fine, et s'appuie pour cela sur ce comité de pilotage.
- un comité technique et des éventuels groupes de travail, thématique ou territorial, qui peuvent être constitués pour partager la connaissance, co-construire des propositions, et préparer le comité de pilotage.

Sur certains territoires, un seul type d'instance remplit l'ensemble des rôles.

La connaissance préalable des acteurs concernés de l'AAC permet de les impliquer dans les différentes instances en fonction de leurs rôles. Ils doivent être informés dès le début de ce qu'on attend d'eux et de l'objectif de l'instance dans laquelle ils siègent.

De plus, d'autres instances existent sur le territoire, portées par diverses structures concernées par la démarche AAC ou portant sur la gestion de l'eau: conseil communautaire d'une communauté de communes, commission locale de l'eau (CLE), comité de rivière/de bassin, session d'une chambre d'agriculture, assemblée générale d'une association, etc. Connaître le fonctionnement de ces instances et y relayer les enjeux de l'AAC permet de faire connaître la démarche AAC, de mobiliser et de coordonner les acteurs.

Bien plus qu'une liste d'actions permettant de réduire les pollutions, le plan d'actions peut identifier les actions qui sont à la fois efficaces pour d'obtenir une eau de qualité et mobilisatrices pour les acteurs. Dans cette perspective, les études préalables, dont le DTPEA fait partie, doivent dresser un état partagé des problèmes liés aux activités agricoles et non agricoles et apporter une vision globale. Elles doivent surtout être clairement distinguées de l'élaboration du plan d'actions : en effet, il est essentiel de consacrer un temps de maturation et des moyens d'animation à l'élaboration du plan, pour permettre aux acteurs de :

- s'approprier les enjeux et la démarche;
- partager les études préalables ;
- décider des actions à mener pour obtenir, dans les délais impartis, la qualité de l'eau recherchée.

L'identification des acteurs et leur mobilisation peuvent s'appuyer sur la réalisation d'un diagnostic territorial socio-économique (DTSE) formalisé et la mise en œuvre de techniques participatives. Si ces approches ne sont pas mises en œuvre en tant que telles, il est nécessaire d'incorporer dans le champ du DTPEA quelques éléments qui en sont inspirés.

La fiche pratique « Des acteurs mobilisés autour du DTPEA » (cf. section 2) donne des pistes pour identifier les acteurs agricoles et amorcer le dialogue avec eux au moment du DTPEA. Des références sont également disponibles pour aller plus loin.

1.6 L'appui des partenaires institutionnels

Un appui peut être trouvé auprès de personnes et structures référentes qui apportent conseil, information, soutien financier et/ou en ingénierie dans la conduite de la démarche. Ces structures font, pour la plupart, partie du comité de pilotage et sont notamment : l'Agence de l'eau, le Département, la Région, la Direction Départementale des Territoires (et de la mer) (DDT ou DDTM), l'Agence Régionale de la Santé (ARS), la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), la Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (DRAAF), la Chambre d'agriculture, les représentants des filières agricoles du territoire, les instituts de recherche, mais aussi d'autres structures spécifiques au territoire.

Les services de l'État mettent à disposition des données (environnementales et agricoles) et fournissent des renseignements d'ordre réglementaire ou administratif.

Les partenaires institutionnels peuvent apporter leur soutien et leur expertise tout au long du projet, notamment via le partage d'expériences réussies sur des territoires similaires ou la formulation d'avis technique sur les méthodes envisagées.

Selon la situation locale, les services de l'État ou les autres partenaires institutionnels peuvent également être amenés, dans la mesure de leurs moyens, à aider la collectivité maître d'ouvrage à organiser la concertation avec les différents acteurs impliqués. Ils peuvent aussi apporter une aide au montage du projet, lorsque les moyens humains de la collectivité maître d'ouvrage apparaissent trop limités (faiblesse des effectifs, absence d'animateur).

Dans certaines régions, des réseaux sur les captages peuvent accompagner la collectivité : Programme Re-Sources en Poitou-Charentes, Réseau captages en Languedoc-Roussillon, Alterre en Bourgogne, Association des techniciens de bassins versants bretons, etc.



Des ressources sont également disponibles sur les sites suivants:

- Site Aires d'alimentation de captages^v : <https://aires-captages.fr/>
- Site Captages de l'ONEMA^{vi} : <http://captages.onema.fr>
- Territ'eau^{vii} : https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/
- Alterre Bourgogne^{viii} : <http://www.alterre-bourgogne.org/r/6/eau/>
- Réseau captages Languedoc Roussillon^{ix} : <http://www.captageslr.fr/>
- Programme Re-sources^x : <http://www.eau-poitou-charentes.org/Re-sources-qualite-captages-eau.html>
- Site Eau, bio et Territoires de la Fédération Nationale de l'agriculture biologique^{xi} <http://www.eauetbio.org>

2 Recommandations pour conduire le DTPEA et l'intégrer dans la démarche de protection de l'AAC

<i>2.1 Fondamentaux du DTPEA</i>	23
2.1.1 Le volet agricole du diagnostic territorial multi-pressions	23
2.1.2 Pour une meilleure compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de la ressource en eau	25
2.1.3 Des éléments de compréhension du territoire utiles pour construire le plan d'actions	27
2.1.4 Un moment clé pour connaître les acteurs et les mobiliser autour de la démarche AAC	29
2.1.5 Une connaissance partielle des phénomènes, à inscrire dans une dynamique d'amélioration de la connaissance du territoire	30
<i>2.2 Fiches pratiques pour conduire le DTPEA</i>	32
2.2.1 Une préparation du DTPEA en plusieurs étapes	33
2.2.2 Un état préalable de la connaissance de l'agriculture du territoire	35
2.2.3 Des objectifs clairs pour le DTPEA	38
2.2.4 Des moyens humains et financiers pour le DTPEA	41
2.2.5 Un cahier des charges adapté au territoire	43
2.2.6 Une connaissance partielle qui s'enrichit au cours du DTPEA et au-delà	46
2.2.7 Des acteurs mobilisés autour du DTPEA	48

Le diagnostic territorial des pressions et émissions agricoles (DTPEA), objet du présent guide, fait partie des études préalables de la démarche de protection. Comme indiqué en préambule, il vise à connaître les pratiques sur le territoire et à comprendre l'origine des pollutions agricoles. Il permet d'évaluer le risque agricole vis-à-vis de la qualité de l'eau et d'identifier des pistes d'actions agricoles pour restaurer la qualité de l'eau. C'est aussi un moment privilégié de dialogue avec les acteurs agricoles du territoire (agriculteurs et organisations agricoles), qui permet de mieux les connaître, de se faire connaître et tisser un climat de confiance avec eux.

Cette section, destinée à la collectivité maître d'ouvrage de la démarche AAC, au chef de projet désigné pour coordonner la démarche et à leurs partenaires, présente les éléments clés à prendre en compte pour la conduite du DTPEA.

- la première partie (2.1) présente les fondamentaux du DTPEA ;
- la deuxième partie (2.2) est organisée sous forme de fiches techniques qui donnent des conseils plus spécifiques aux différentes étapes de la préparation et la mise en œuvre du DTPEA.

2.1 Fondamentaux du DTPEA

Le DTPEA est une étape clé de partage de la connaissance pour agir sur le territoire. Il repose sur les fondamentaux suivants :

Le DTPEA :

- est le volet agricole du diagnostic territorial multi-pressions ;
- permet une meilleure compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de la ressource en eau ;
- apporte des éléments de compréhension du territoire utiles pour construire le plan d'actions ;
- est un moment clé pour connaître les acteurs et les mobiliser autour de la démarche AAC ;
- permet une connaissance partielle des phénomènes, à inscrire dans une dynamique d'amélioration de la connaissance du territoire.

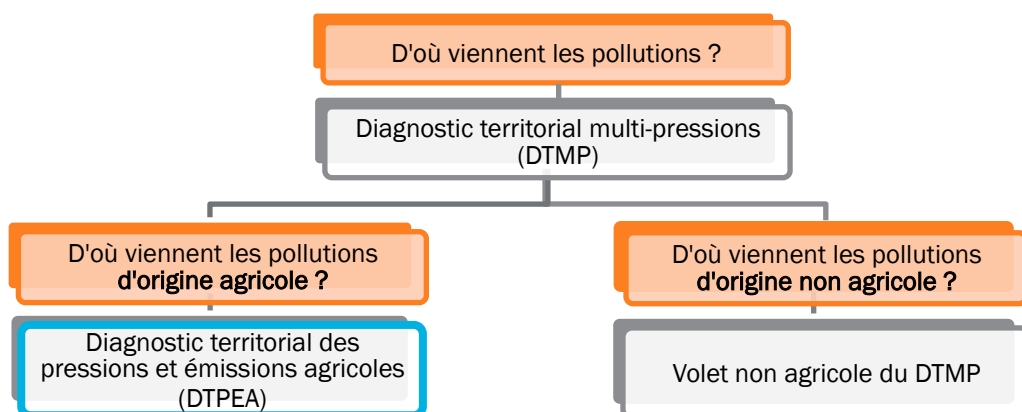
La partie suivante détaille ces fondamentaux.

2.1.1 Le volet agricole du diagnostic territorial multi-pressions

Le diagnostic territorial multi-pressions (DTMP) permet de comprendre l'origine des pollutions de l'eau du captage. Il décrit et hiérarchise l'ensemble des sources de pollution sur le territoire liées aux activités industrielles, agricoles et urbaines.

Le diagnostic territorial des pressions et émissions agricoles est le volet agricole de ce diagnostic multi-pressions (Figure 4). L'encadré 2 donne quelques préconisations pour le contenu du volet non agricole du DTMP.

Figure 4 : Les diagnostics des pressions





Pollutions diffuses et pollutions ponctuelles

La démarche AAC est couramment reliée aux pollutions diffuses : il s'agit d'un raccourci de langage. En effet, les pollutions diffuses correspondent à une contamination des eaux par une substance indésirable dont l'origine n'est pas ponctuelle mais issue d'une multitude de sources dispersées dans l'espace et dans le temps, difficilement identifiables.

Or, la démarche AAC doit porter sur toutes les sources potentielles de contamination du captage sur le territoire, qu'elles soient diffuses ou ponctuelles.

Dans le contexte agricole, les pollutions ponctuelles sont liées à la manipulation des produits et du matériel avant, pendant et après l'application des produits : débordement de la cuve du pulvérisateur, rinçages inadaptés, vidange dans une zone sensible, etc.

La réglementation vise à limiter les risques de pollution ponctuelle, notamment via les prescriptions relatives aux périmètres de protection des captages et la réglementation relative à l'utilisation des produits phytosanitaires, qui inclut notamment des dispositions sur : les aires collectives de remplissage/rinçage des pulvérisateurs collectives, les clapets anti-retour sur les pulvérisateurs, les travaux d'étanchéité des cours de ferme, les locaux de stockage des produits phytosanitaires, le stockage d'azote liquide, etc. En fonction de la vulnérabilité de l'AAC, il pourra être utile d'aller au-delà de la réglementation, pour déplacer par exemple les opérations de remplissage / lavage / vidange des pulvérisateurs hors des zones à risque.

Les méthodes pour identifier les risques de pollutions ponctuelles sont relativement bien connues et sont donc peu développées dans le présent guide ; cette question n'est pour autant pas à négliger.

Encadré 2 : Caractériser les pollutions d'origine non agricoles dans le diagnostic territorial multi-pressions (DTMP)

Sur une aire d'alimentation de captage, il y a généralement, en dehors de l'agriculture, d'autres activités humaines émettrices de polluants qui affectent la ressource en eau. Il est important de caractériser les origines de ces polluants dans le volet non agricole du Diagnostic territorial multi-pressions, pour pouvoir identifier des moyens de protéger globalement la ressource en eau.

Si des produits phytosanitaires sont trouvés dans l'eau du captage, le DTMP a pour rôle d'examiner les sources et les usages non agricoles de ces produits (herbicides, fongicides, insecticides, etc.). Par exemple, si des herbicides sont trouvés dans l'eau, le DTMP décrit les désherbages des abords d'infrastructures (routes, voies ferrées, aéroports), des espaces verts (golfs, espaces verts publics ou privés, jardins), etc.

Si le captage présente une problématique nitrate, le DTMP s'intéresse aux causes éventuelles de pollutions au nitrate liées à l'assainissement ou à d'autres sources potentielles.

2.1.2 Pour une meilleure compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de la ressource en eau

Le lien entre les pratiques agricoles et la qualité de l'eau est rarement simple à caractériser (Figure 5). Ce guide propose d'aller au-delà d'un simple diagnostic des pratiques agricoles dans les DTPEA, et d'aborder systématiquement ce lien avec la qualité de l'eau au travers d'une réflexion sur les pressions et les émissions liées aux différentes situations culturales, définies comme l'interaction de la combinaison des pratiques et des caractéristiques du champ cultivé (sol par exemple).



Définitions

Par pratiques agricoles, on entend :

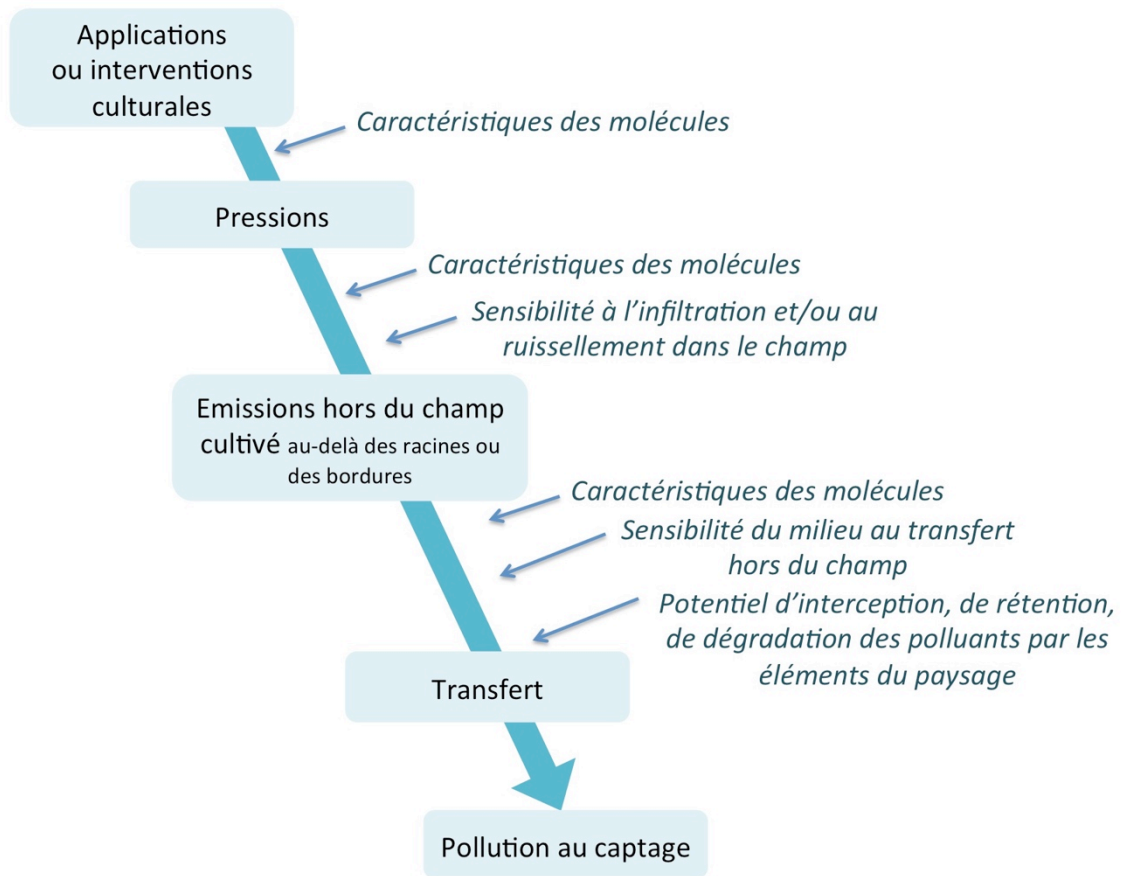
- les interventions culturales réalisées dans chaque champ sur les cultures (semis, fertilisation, désherbage, ...) comme entre deux cultures (broyage des résidus, désherbage total, apport d'engrais organique...),
- les interventions réalisées en limite des champs et dans les espaces non agricoles (gestion des bandes enherbées, des haies, et des autres aménagements paysagers, etc.).
- les autres activités des agriculteurs comme le choix des pratiques (raisonnement des engrais azotés, des applications phytosanitaires, ...)

Les **pressions** peuvent être définies, pour chaque polluant en cause, comme la quantité de polluant risquant d'être transférée par l'eau hors du champ cultivé. Les pressions sont évaluées à partir des informations sur les systèmes de culture, mais aussi des caractéristiques des polluants (solubilité dans l'eau, etc.).

Les **émissions** sont les quantités de polluants qui partent hors du champ vers le milieu, et en particulier, pour l'enjeu eau considéré dans ce guide, vers les eaux superficielles ou souterraines. Ces émissions dépendent des pressions qui sont liées aux pratiques, ainsi que des caractéristiques des polluants (solubilité dans l'eau, etc.), des caractéristiques du champ cultivé (sol) et du climat (pluviosité, etc.). Décrire la situation culturale permet de prendre en compte à la fois les effets de la combinaison des pratiques et les caractéristiques du champ cultivé pour estimer les émissions.

Evaluer les émissions permet d'évaluer le risque de pollutions d'origine agricole. Etant donné les caractéristiques respectives des nitrates et des pesticides, l'évaluation des risques pour ces deux types de polluants mobilisera des outils et des données différents.

Figure 5 : Chaîne causale des pollutions



2.1.3 Des éléments de compréhension du territoire utiles pour construire le plan d'actions

Il est recommandé de concevoir le DTPEA comme une **démarche d'aide à la décision** des acteurs du territoire, servant de base à l'élaboration du plan d'actions. Le DTPEA apporte des éléments de compréhension du territoire utiles à cette élaboration. Au minimum, il contribue à :

- éclairer les acteurs et améliorer leur connaissance du territoire et des systèmes agricoles ;
- déterminer leur performance vis à vis de la qualité de l'eau ;
- identifier les systèmes de culture fortement polluants, à décourager ou à changer ;
- a contrario, repérer des systèmes de culture compatibles avec une eau de qualité, à encourager et à développer ;
- apporter des pistes pour le suivi des résultats et l'évaluation du plan d'actions.

Des approfondissements peuvent être utiles pour :

- identifier des leviers et des solutions permettant des changements ou des améliorations des pratiques dans les situations problématiques ;
- fournir des éléments en vue de la construction de scénarios à l'échelle du territoire (cf. encart ci-dessous) pour aider à construire le plan d'actions ;
- retracer les évolutions récentes des phénomènes, ce qui permet de mieux les comprendre mais aussi de définir un positionnement stratégique en analysant les tendances.



L'élaboration de scénarios, une approche possible pour la construction du plan d'actions , à laquelle le DTPEA peut contribuer :

Pour maximiser les chances de réussite du plan d'actions, il est fortement conseillé d'analyser a priori la pertinence et l'efficacité attendue de l'ensemble du plan d'actions prévu, à l'échelle du territoire.

L'élaboration de scénarios est une méthode pour formaliser cette analyse. A partir des informations contenues dans les études préalables (dont le DTPEA), il est possible de construire, en lien avec les acteurs du territoire, des scénarios qui décrivent des états du territoire où coexistent différentes occupations du sol et pratiques, nouvelles ou déjà présentes, permettant de réduire les pressions agricoles sur le territoire pour atteindre les objectifs fixés sur la qualité de l'eau. Dans cette perspective, le DTPEA a pour rôle de décrire les aspects agricoles de l'état actuel du territoire.

Au moment de l'élaboration du plan d'actions, l'élaboration et le choix des scénarios de territoire avec les acteurs permet d'explorer plusieurs pistes différentes avant d'en choisir un qui permettra de partager des objectifs communs, et de se donner des orientations potentielles permettant de les atteindre (Figure 6). Il est fortement conseillé de prendre en compte les aspects économiques et sociaux dans ces scénarios, afin d'aboutir à des orientations partagées par les acteurs.

Si l'utilisation d'une méthode d'élaboration de scénario est souhaitée, elle doit donc être anticipée dès la phase de diagnostic afin d'adapter celui-ci pour disposer des informations adéquates, sur les aspects environnementaux, mais aussi sociaux et économiques.

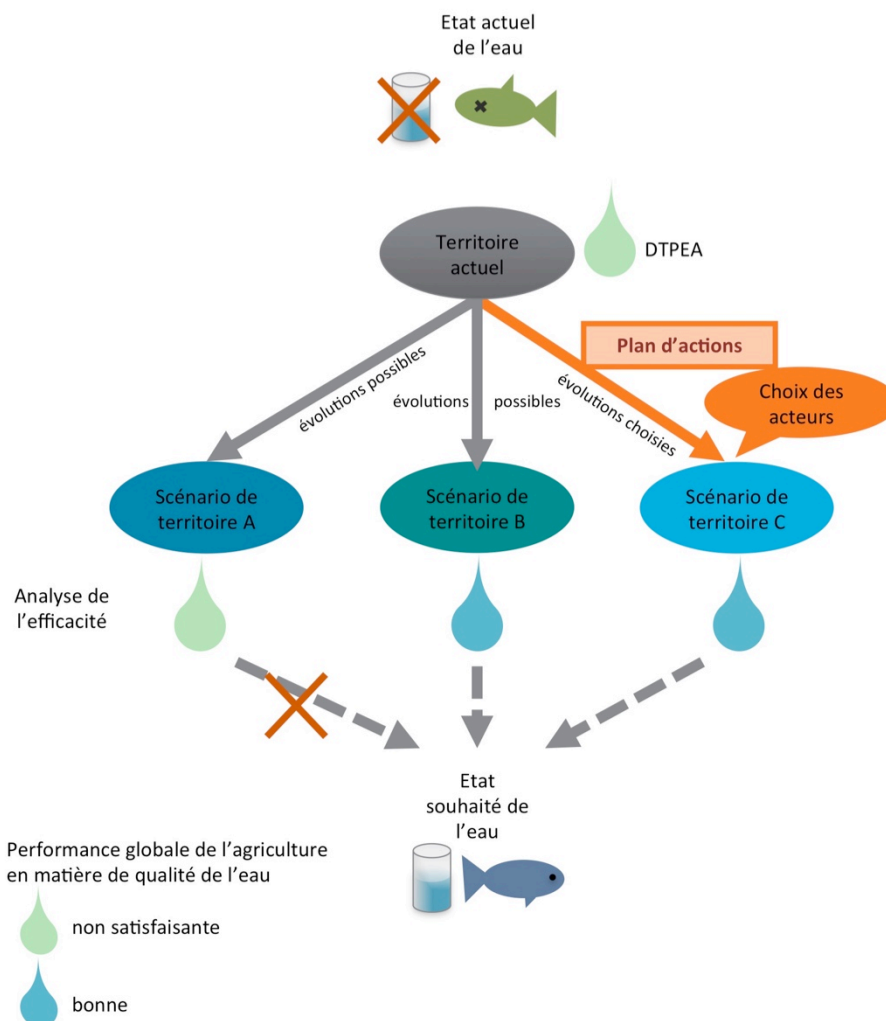
La démarche Co-click'eau^{xii} peut permettre de formaliser et d'accompagner cette approche, en construisant avec les acteurs des scénarios de l'agriculture du territoire et en évaluant a priori leurs effets environnementaux et socio-économiques.

<http://coclickeau.webistem.com/bac/>

Il est possible de s'inspirer de la méthodologie d'élaboration des Schéma d'aménagement et de gestion des eaux : qui repose sur la construction d'un scénario tendanciel, puis de scénarios contrastés. Cf. le guide qui présente la méthode^{xiii} (p 76 à 81 + annexe 4) :

http://www.gesteau.eaufrance.fr/sites/default/files/guidesage_2015.pdf

Figure 6 : Elaboration du plan d'actions en fonction d'un choix de scénario de territoire



NB: la performance de l'agriculture actuelle (émissions) n'est pas forcément liée à la performance de l'eau actuelle (impact), les temps de transferts pouvant être importants.

2.1.4 Un moment clé pour connaître les acteurs et les mobiliser autour de la démarche AAC

Au-delà de la compréhension des origines des polluants, le diagnostic des pressions est un moment clé pour connaître et associer les acteurs du territoire, dès le début de la démarche, notamment pour caractériser la situation, partager l'état des lieux et préparer l'élaboration du plan d'actions.

Si la collectivité maître d'ouvrage ne travaille pas encore avec le monde agricole, le DTPEA est aussi un moment pour se faire connaître auprès des agriculteurs du territoire et de leurs partenaires, ce qui est essentiel pour la suite, même si la collectivité ne réalise pas en propre le DTPEA.

Le DTPEA doit contribuer à répondre aux objectifs suivants, indispensables à la réussite de la démarche de manière générale :

- l'identification d'acteurs ressources et relais,
- la mobilisation des acteurs du territoire, voire leur engagement,
- l'identification d'autres projets ou démarches territoriales pertinents à prendre en compte lors de l'élaboration du plan d'actions.

La mobilisation des acteurs du territoire dès la phase d'élaboration du diagnostic permet de faciliter son acceptation, de partager l'état des lieux initial, préalable nécessaire à l'élaboration d'un plan d'actions partagé, voire d'amener les acteurs à proposer des solutions pour restaurer la qualité de l'eau.

Dans cette perspective, le DTPEA peut être utilement complété par une analyse du contexte socio-économique, qui gagne à être formalisée par la réalisation d'un diagnostic territorial socio-économique (DTSE). Sinon, il est nécessaire d'inclure des éléments relatifs à cette dimension dans le DTPEA.

2.1.5 Une connaissance partielle des phénomènes, à inscrire dans une dynamique d'amélioration de la connaissance du territoire

Le diagnostic des pressions apporte des éléments factuels, quantitatifs ou qualitatifs, utiles à la prise de décisions, notamment à travers de l'évaluation des pressions et / ou des émissions de polluants. Pour autant, le diagnostic ne permet pas d'atteindre une connaissance globale et exhaustive pour deux raisons principales :

- la taille de l'AAC, les moyens mobilisés et/ou le temps disponible ne permettent pas d'interroger de manière fine l'ensemble des agriculteurs d'un territoire. Le diagnostic ne sera donc en général pas exhaustif.
- le lien entre les pratiques identifiées et les pressions et émissions sur le milieu est difficile à caractériser car certains phénomènes en jeu sont difficiles à quantifier, mal connus, impossibles à appréhender de manière exhaustive, ou nécessitent de réaliser des études lourdes et coûteuses (modélisation par exemple).

Aussi, les décideurs et les acteurs du territoire doivent agir avec les connaissances du moment, forcément partielles, sans chercher, par la multiplication des études, à atteindre l'exhaustivité ou une compréhension globale des phénomènes. Il est essentiel de rationaliser la part des moyens humains et financiers à y consacrer par rapport à ceux destinés à la mise en œuvre, au suivi et à l'évaluation du plan d'actions.

De plus, les connaissances vont être affinées progressivement et la mise en œuvre du plan d'actions, son suivi et son évaluation *in itinere* amèneront à revisiter régulièrement les actions à mettre en œuvre.

Le DTPEA peut être considéré comme une des premières étapes d'acquisition de connaissance sur le territoire. Au cours de la démarche, agir sur le territoire permet en effet de continuer à améliorer ces connaissances sur l'agriculture du territoire, sur sa performance vis à vis de la qualité de l'eau, et sur ses évolutions (modification de la structure des exploitations, changement des pratiques, développement de filières, etc.), liées (ou non) à la mise en œuvre du plan d'actions ou à d'autres déterminants économiques ou sociaux (par exemple). A cet égard, il est essentiel de capitaliser les connaissances⁸ au fur et à mesure de la démarche et de les partager avec les acteurs concernés.

Ces nouvelles connaissances et ces enjeux mis à jour peuvent amener à adapter les actions mises en place. La démarche de protection d'une aire d'alimentation des captages est une démarche dynamique : le suivi régulier et l'évaluation du plan d'actions doit amener à le faire évoluer.

Par exemple, sur l'AAC de Briennon-Champlost dans l'Yonne, le DTPA conduit en 2010 avait largement sous-estimé l'importance des apports organiques dans le bassin,

⁸ Capitaliser la connaissance n'est pas forcément synonyme de constituer une base de données conséquente réunissant des multiples informations. Une grande quantité d'informations n'est pas un gage de connaissance du territoire. Des données fiables, peu nombreuses et de qualité peuvent suffire à construire un diagnostic partagé avec les acteurs concernés et à identifier des pistes d'actions.

notamment les matières organiques issues des élevages hors-sol et les composts achetés par les céréaliers. Ce sont les mesures de reliquats en entrée d'hiver⁹ qui ont permis de mieux cerner l'importance du phénomène : nombre de reliquats en entrée d'hiver particulièrement élevés correspondaient alors à des applications de matières organiques réalisées en été, que la culture d'hiver suivante n'était pas en mesure d'absorber. Et on a estimé que 40 % des pertes de nitrates du bassin, provenait de ces parcelles fertilisées en engrais organique. Aussi, par la suite, des actions spécifiques auprès des éleveurs ont été envisagées pour améliorer la gestion des effluents d'élevage (épandage dans les différentes parcelles, positionnement dans les rotations des cultures...), ce qui n'était pas prévu dans le plan d'actions initial.

Afin de contribuer à l'amélioration des connaissances et à l'évolution du plan d'actions, il est utile de concevoir le DTPEA comme un outil dynamique, qui pourra être mis à jour régulièrement au cours de la démarche, notamment pour évaluer la mise en œuvre et l'efficacité des actions entreprises du point de vue des leurs effets des changements de pratiques agricoles sur la ressource en eau.

Dans cette perspective, il est nécessaire de réfléchir à la manière dont des données et informations mobilisées dans le cadre du DTPEA pourront être mises à jour ultérieurement et, à un coût le plus raisonnable possible, et de proposer les données et indicateurs qui contribueront au suivi et à l'évaluation du plan d'actions au cours de la démarche. Il convient aussi de prévoir dans le cahier des charges les modalités de transmission des informations collectées lors du DTPA et de mettre en place un outil permettant de capitaliser les informations collectées tout au long de la démarche.

⁹ Le reliquat d'entrée d'hiver, aussi appelé reliquat début de drainage, est la quantité d'azote minéral dans le sol qui peut potentiellement être entraînée par les précipitations automnales et hivernales vers les eaux souterraines. Pour plus d'informations voir la section 3.

2.2 Fiches pratiques pour conduire le DTPEA

Cette partie éclaire les différentes étapes de la préparation et la mise en œuvre du DTPEA. Elle est constituée des fiches pratiques suivantes :

2.2.1 Une préparation du DTPEA en plusieurs étapes

- qui prépare le DTPEA ?
- comment préparer le DTPEA ?
- définir une gouvernance adaptée pour la réalisation du DTPEA

2.2.2 Un état préalable de la connaissance de l'agriculture du territoire

- pourquoi dresser l'état des connaissances ?
- quelles informations rechercher ?
- quels acteurs solliciter ?

2.2.3 Des objectifs clairs pour le DTPEA

- adapter le DTPEA
- prioriser les objectifs du DTPEA avec les partenaires
- expliciter et calibrer ses attentes en matière de compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de l'eau
- définir les objectifs de la participation des acteurs agricoles

2.2.4 Des moyens humains et financiers pour le DTPEA

- qui réalise le DTPEA ?
- comment choisir le prestataire ?
- allouer des moyens financiers suffisants

2.2.5 Un cahier des charges adapté au territoire

- comment choisir les méthodes de réalisation du DTPEA ?
- s'appuyer sur la diversité des sources d'information
- choisir le mode de représentation des pressions et émissions des situations culturelles
- organiser la réalisation du DTPEA

2.2.6 Une connaissance qui s'enrichit au cours du DTPEA et au-delà

- construire une représentation simplifiée du territoire à travers le DTPEA et partager les incertitudes
- capitaliser les informations recueillies pour inscrire le DTPEA dans une démarche dynamique
- préparer la gestion des données
- expliciter les méthodes et les modes de calculs

2.2.7 Des acteurs mobilisés autour du DTPEA

- pourquoi mobiliser les acteurs agricoles de l'AAC pour le DTPEA ?
- comment mobiliser les acteurs agricoles de l'AAC ?
- caractériser les acteurs agricoles du territoire et leurs interactions
- informer les acteurs agricoles du territoire

2.2.1 Une préparation du DTPEA en plusieurs étapes

En amont du DTPEA, définir les objectifs spécifiques et le contexte dans lequel s'inscrit la démarche permet d'adapter les modalités de réalisation aux objectifs et aux moyens disponibles.

Qui prépare le DTPEA ?

La collectivité maître d'ouvrage, appuyée par ses partenaires, est responsable de cette phase de préparation qui nécessite un travail conséquent et qui est bien souvent négligée. S'il y a déjà un chef de projet, la préparation du DTPEA est de son ressort. Il sera aussi chargé de suivre le travail du chargé d'étude qui réalise le DTPEA.

S'il n'y a pas de chef de projet responsable de la démarche, la collectivité peut envisager les options suivantes pour la préparation du DTPEA :

- nommer parmi ses agents un chef de projet, disposant de préférence de compétences en environnement et en agronomie. La préparation du DTPEA est menée en interne, par ce chef de projet, en lien avec les partenaires.

C'est le cas « idéal » car cela contribue à une meilleure appropriation du DTPEA par la collectivité et permet de répondre au mieux à ses attentes.

- mobiliser un groupement de collectivités (intercommunalité, syndicat) disposant des compétences et moyens humains ad hoc, comme un chef de projet « mutualisé » ou une équipe projet de plusieurs personnes.
- faire appel à un assistant à maîtrise d'ouvrage.

Dans ces deux derniers cas, il est nécessaire que la collectivité porte une attention particulière à la préparation du DTPEA pour préciser les enjeux spécifiques au territoire. Lors de la mise en œuvre du DTPEA, il sera essentiel de suivre celui-ci et de s'approprier ses résultats afin de les mobiliser pour l'élaboration du plan d'actions.

Si aucune de ces options n'est envisageable, solliciter pour avis les partenaires institutionnels, comme par exemple l'Agence de l'eau, au titre de sa compétence de protection des ressources en eau et de lutte contre les pollutions, peut permettre d'identifier des pistes pour un appui technique, méthodologique ou financier.

Comment préparer le DTPEA ?

Cette phase préalable de positionnement et de préparation consiste à définir la gouvernance du DTPEA et à :

- dresser l'état de la connaissance déjà existante sur l'eau et l'agriculture de l'AAC ;
- définir les objectifs de la collectivité maître d'ouvrage vis à vis du DTPEA ;
- allouer des moyens humains et financiers à la réalisation du DTPEA ;
- rédiger le cahier des charges ;
- prévoir l'utilisation future du DTPEA et ses mises à jour éventuelles ;
- préparer la mobilisation des acteurs agricoles.

Définir une gouvernance adaptée pour la réalisation du DTPEA

Il est important que la collectivité s'interroge sur la gouvernance mise en place à ce stade autour de la démarche AAC et sur son adaptation au DTPEA et aux étapes ultérieures de la démarche. En effet, une gouvernance non adaptée peut conduire à des blocages ou à la démobilisation d'acteurs qui souhaiteraient s'impliquer.

Si aucune gouvernance n'a été mise en place, la préparation du DTPEA doit être accompagnée de réflexions sur les instances de travail, de décision et d'information à mettre en place.

Si des instances de ce type ont déjà été mises en place, la préparation du DTPEA est l'occasion de réfléchir à leur contribution au DTPEA et, au-delà, de se réinterroger sur leur organisation, leur composition, leur rôle, et leur fonctionnement.

Il est notamment important de clarifier avec les acteurs impliqués les décisions à prendre et qui les prend, que ce soit en cours d'étude ou à la fin du DTPEA (orientation de l'étude, validation de l'étude, décision conditionnant la suite de la démarche c.à.d. la conception puis la mise en œuvre du plan d'actions).

2.2.2 Un état préalable de la connaissance de l'agriculture du territoire

Pourquoi dresser l'état des connaissances ?

Le DTPEA vise à comprendre les pratiques agricoles et évaluer les risques pour l'eau. Avant de le réaliser, il est important de faire le point sur les connaissances déjà disponibles dans ces domaines (études ou diagnostics déjà réalisés).

Plus les informations et les connaissances déjà mobilisables sont réunies, plus la réalisation du DTPEA est facilitée. En effet, ce travail préalable permet de cibler le diagnostic en cernant les spécificités de l'agriculture du territoire et en pointant les zones d'ombre à approfondir, en fonction du niveau de connaissance et de son degré de formalisation. En ce sens, il oriente utilement l'élaboration du cahier des charges¹⁰ du DTPEA.

De nombreux paramètres influencent et orientent les modes de réalisation du DTPEA : la taille et les caractéristiques de l'AAC, le nombre d'agriculteurs, la diversité des productions et des pratiques, le type de pollution au captage, l'hétérogénéité de la vulnérabilité de l'AAC, etc. Aussi, s'il est fait appel à un prestataire pour réaliser le DTPEA, ces informations doivent autant que possible figurer dans le cahier des charges pour permettre aux prestataires potentiels d'évaluer la complexité du projet et proposer une offre la plus appropriée possible en termes de coûts, de délai, et de compétences.

La synthèse de ces informations préalables peut aussi permettre de préciser les objectifs du DTPEA spécifiques au territoire dans le cahier des charges, en faisant des hypothèses sur les modes d'occupation du sol, les pratiques et leurs performances vis à vis de la qualité de l'eau, par exemple :

- Problèmes de turbidité liés à l'érosion due à une faible couverture du sol ;
- Pollution par les produits phytosanitaires liée aux pratiques de lutte chimique contre les mauvaises herbes, les ravageurs des cultures et les maladies, etc.

S'il n'est pas possible de réaliser en amont le recueil des informations, il convient au minimum de donner quelques informations clés dans le cahier des charges (taille de l'AAC, nombre d'agriculteurs notamment) et de prévoir explicitement que cette étape préalable de recueil des informations soit confiée au prestataire. Les délais nécessaires à la mise en œuvre de cette étape doivent être pris en compte.

Quelles informations rechercher ?

Le DTPEA est réalisé dans la continuité de la délimitation de l'AAC et du diagnostic de vulnérabilité, qui permettent d'identifier les problèmes de qualité d'eau et de caractériser la sensibilité du territoire. Ces étapes préalables permettent de réunir des

¹⁰ Le cahier des charges est un document contractuel qui décrit les attentes de la collectivité maître d'ouvrage vis à vis du prestataire auquel il fait appel dans le cadre d'un marché public. La partie technique du cahier des charges, le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) est le document à partir duquel les prestataires candidats vont établir leur offre technique.

éléments de connaissance généraux utiles à l'élaboration du DTPEA, qui sont les suivants :

- Taille de l'AAC, nombre de communes concernées
- Types de pollution de l'eau : nitrates, produits phytosanitaires, phosphore, carbone organique dissous, turbidité, etc.
- Intensité et dynamique temporelle des phénomènes : délai de renouvellement de la ressource en eau, tendance à long terme, variations saisonnières, pics, à quels moments, etc.
- Existence et délimitation de zones de forte vulnérabilité : système karstique, failles, gouffres, etc.
- Types de sols : profondeur, hydromorphie, texture, taux de matière organique, etc.

Les données sur l'état de l'eau sont disponibles sous ADES (accès aux données sur les eaux souterraines et superficielles)^{xiv}. Les Agences de l'eau peuvent aider à la recherche de ces données.



Mener des études complémentaires si nécessaire

Si les connaissances disponibles sur l'un de ces points (caractéristiques des sols, etc.) semblent insuffisantes pour pouvoir estimer les pressions et surtout les émissions, des études complémentaires couplées à la réalisation du DTPEA peuvent être menées.

Par ailleurs, des informations portant sur l'occupation des sols et l'agriculture doivent, autant que possible, être rassemblées pour préparer le DTPEA :

- les informations sur l'occupation du sol du territoire de l'AAC et son évolution: forêts, autres zones naturelles, zones urbaines, zones cultivées, zones industrielles, prairies, zones humides, bâtiments d'élevage, etc.
- les informations sur l'agriculture et sur son évolution récente :
 - nombre d'agriculteurs ;
 - liste et coordonnées des agriculteurs de l'AAC (la plus exhaustive possible) ;
 - cultures et cheptel présents ;
 - type de productions ;
 - type d'exploitations : orientation technico-économique, surface moyenne, etc ;
 - structures de collecte et de conseil présentes sur le territoire (coopératives, négoce, industries agro-alimentaires, groupements d'agriculteurs, etc.) ; ...



Des données consultables en ligne

Certaines données peuvent être consultées en ligne :

- Recensement Général Agricole, dont les résultats sont disponibles à l'échelle de la commune sur le site Agreste^{xv}. Il s'agit d'enquêtes sur les différents domaines de la production agricole, et qui couvrent tous les agriculteurs en France. Ces enquêtes sont réalisées tous les 10 ans (dernière en 2010). En raison du secret statistique, seules des données agrégées sont récupérables (pas de données nominatives)

- Corine Land Cover, données sur l'occupation du sol, consultable sur le site

Géoportail^{xvi}

- Registre parcellaire graphique (RPG), consultable gratuitement sur le site Géoportail. Pour disposer d'un niveau de détail maximum (données anonymisées), une convention de mise à disposition des données doit être conclue entre la collectivité et l'Agence de service et de paiement (ASP). Informations sur le site de l'ASP ^{xvii} : <http://www.asp-public.fr/ses-savoir-faire/mise-disposition-du-registre-parcellaire-graphique-anonyme>
- Mémento régional de la statistique agricole (site internet de la DRAAF)

Quels acteurs solliciter ?

Un appui peut être trouvé auprès des référents de l'Agence de l'eau, de la Direction Départementale des Territoires (DDT), de la Chambre d'agriculture, du Service régional de statistique agricole de la Direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt (DRAAF) et de structures présentes localement, en vue d'inventorier l'ensemble des données disponibles et identifier les études déjà réalisées sur le territoire.

Associer ces acteurs ressources est fortement conseillé, pour recueillir leur expertise sur les enjeux et sur les documents et données en leur possession. Des entretiens avec des personnes ressources peuvent permettre de cerner les connaissances et les compétences déjà présentes sur le territoire. Des partenariats peuvent être envisagés pour bénéficier des données centralisées par certains organismes agricoles (chambre d'agriculture, coopératives, etc). D'autres acteurs peuvent également contribuer à cet état des connaissances en fonction de leur action sur le territoire : coopératives agricoles, chercheurs, lycées agricoles, etc.

2.2.3 Des objectifs clairs pour le DTPEA

Adapter le DTPEA

La collectivité maître d'ouvrage, avec l'appui du comité de pilotage, précise les objectifs spécifiques de son DTPEA en déterminant ses attentes spécifiques pour les différents fondamentaux du DTPEA listés dans la partie 2.1. Pour cela, il est conseillé de répondre notamment aux questions suivantes :

- Le DTPEA, le volet agricole du diagnostic territorial multi-pressions
 - quelle articulation du DTPEA est envisagée avec les autres études préalables est envisagée (études hydrogéologiques, diagnostic territorial socio-économique, etc.) ?
 - quelle articulation du DTPEA est souhaitée avec le volet non agricole du diagnostic territorial multi-pressions?
- Le DTPEA, pour une meilleure compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de la ressource en eau
 - quel niveau de compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de l'eau est recherché ?
- Le DTPEA apporte des éléments de compréhension du territoire utiles pour construire le plan d'actions
 - souhaite-t-on connaître l'évolution récente et la tendance de l'agriculture actuelle?
 - la construction et l'évaluation *a priori* de scénarios de territoire pour demain est-elle souhaitée ?
 - une prise en compte des aspects socio-économiques est-elle attendue ?
- Le DTPEA : une connaissance partielle des phénomènes, à inscrire dans une dynamique d'amélioration de la connaissance du territoire
 - quel degré de connaissance des pratiques agricoles sur le territoire est recherché ?
 - quelles utilisations du DTPEA au long de la démarche AAC sont prévues ?
 - des mises à jour sont-elles envisagées ?
- Le DTPEA : un moment clé pour connaître les acteurs et les mobiliser autour de la démarche AAC
 - quelle mobilisation des acteurs est recherchée dans la réalisation du DTPEA ?

Ce questionnement permet de cerner le champ à couvrir dans le DTPEA, qui devra être précisé dans le cahier des charges. Des approfondissements pourront être envisagés en option.

Prioriser les objectifs du DTPEA avec les partenaires

Les membres du comité de pilotage peuvent avoir différentes attentes vis-à-vis du DTPEA. Il est important que la collectivité réfléchisse en amont à ses attentes propres puis organise un échange avec les membres du comité de pilotage, afin d'explicitier les attentes des uns et des autres et d'aboutir à une approche la plus partagée possible.

Un groupe de travail organisé par la collectivité peut proposer une priorisation des attentes en regard des moyens disponibles pour réaliser le DTPEA en vue d'une discussion en comité de pilotage.

Enfin, les objectifs peuvent être adaptés au cours de la démarche : par exemple, une fois le prestataire choisi, celui-ci peut proposer d'adapter les priorités avant le début de l'étude ou au cours de celle-ci en fonction de la façon dont se déroule le diagnostic.

Explicitier et calibrer ses attentes en matière de compréhension du lien entre pratiques agricoles et qualité de l'eau

Caractériser le lien entre les pratiques agricoles et la qualité de l'eau n'est pas simple. En effet, les phénomènes à l'origine des pollutions sont complexes et les incertitudes dans l'appréhension de ces phénomènes peuvent être importantes. Même lorsque les phénomènes peuvent être appréhendés, plus on cherche à comprendre finement ces phénomènes, plus on a besoin d'informations, de temps et de compétences. Dès lors, il est important de réfléchir au niveau de compréhension acceptable pour l'action compte tenu des moyens disponibles et des limites de la connaissance actuelle. Cette réflexion peut être difficile car elle amène à renoncer explicitement à comprendre une partie des phénomènes.

Dans ce guide, on considère que le DTPEA doit permettre d'évaluer les pressions, voire dans la mesure du possible les émissions de polluants (nitrates, phytosanitaires, etc.) issues des principales situations culturales que l'on trouve sur l'AAC.

Sur les territoires où le drainage agricole, le ruissellement ou les écoulements de surface et sub-surface sont importants, il est également nécessaire de qualifier le rôle des éléments du paysage en matière de réduction ou d'accentuation des transferts de polluants.

Enfin, la compréhension des pratiques peut aller jusqu'à l'analyse des logiques agronomiques des agriculteurs, utiles pour mieux comprendre les choix de pratiques et identifier leurs motivations.

Afin de réduire le champ d'investigation et en fonction de la situation initiale du captage et des caractéristiques du territoire, il peut être proposé dans certains cas, en concertation avec les acteurs de la démarche, de focaliser le DTPEA sur le problème de qualité de l'eau rencontré au captage. Si un seul type de polluant est détecté à des concentrations significatives (nitrate sans phytosanitaires, phytosanitaires sans problèmes de nitrate, herbicide sans autre phytosanitaire, etc.), et que les risques d'augmentation des concentrations des autres polluants paraissent a priori limités, il est possible de concentrer la collecte de données, la description et l'analyse sur le type de polluant en question. Il convient toutefois de noter que, pour les phytosanitaires, cette approche peut conduire à éluder certains problèmes car la connaissance de l'état de

l'eau est toujours partielle¹¹. Dans tous les cas, il est conseillé d'élargir l'analyse, dans une démarche prospective visant à identifier les risques pour la qualité de l'eau future, même si l'analyse et les recommandations seront principalement focalisées sur les substances à problèmes.

Définir les objectifs de la participation des acteurs agricoles

La participation des acteurs agricoles peut faire l'objet d'une approche spécifique et structurée de la collectivité dès l'amont de la démarche, avec par exemple la réalisation d'un diagnostic territorial socio-économique permettant de mieux connaître ces acteurs, et la mise en œuvre de techniques participatives dès la réalisation des premières études. Dans d'autres cas, la collectivité peut, au stade des études préalables, n'avoir pas mis en place de démarche participative spécifique.

Dans tous les cas, il est important de réfléchir préalablement au DTPEA au niveau de participation souhaité pour ce diagnostic :

- Quels sont les acteurs agricoles de l'AAC et comment les informer de la démarche AAC et du DTPEA ?
- Avec quels acteurs construire le DTPEA ?
- Quels acteurs mobiliser pour le DTPEA ?
- Avec quels acteurs valider le diagnostic ?
- Comment partager les résultats du DTPEA avec les acteurs agricoles ?

Il est utile de réfléchir aux modalités de la participation des acteurs (rencontres individuelles, animation de réunions de travail, présentation lors de réunions publiques, production de supports, etc.), sachant qu'il est possible également de demander au chargé d'études de faire des propositions sur les méthodes à mettre en œuvre.

La fiche pratique 2.2.7 « des acteurs mobilisés autour du DTPEA » donne des préconisations pour conduire une analyse succincte afin de mieux connaître les acteurs concernés.

¹¹ Seul un nombre limité de molécules est recherché dans l'eau. Les molécules récentes et tous les métabolites issus de la dégradation des molécules commerciales ne sont en général pas recherchés. De plus du fait des temps de transfert, certaines molécules pourront poser problème dans l'avenir sans être forcément retrouvées au captage pour le moment.

2.2.4 Des moyens humains et financiers pour le DTPEA

Qui réalise le DTPEA ?

Réaliser un DTPEA requiert du temps et des compétences spécifiques, pour mener des enquêtes, traiter les données recueillies, estimer les pressions sur le milieu etc. Le DTPEA est souvent réalisé par un chargé d'étude prestataire. Mais il peut aussi être réalisé en régie, par un agent de la collectivité maître d'ouvrage qui peut jouer le rôle de chef de projet, à condition que ses compétences et sa charge de travail le permettent.

Le chargé d'étude et le chef de projet forment un binôme responsable du bon déroulement du DTPEA. Le chef de projet assure le suivi du travail réalisé par le chargé d'études et s'assure du respect des clauses du cahier des charges, et de la bonne intégration de l'étude au sein de la démarche. Au démarrage de la mise en œuvre du DTPEA, il est fortement conseillé de clarifier les compétences et les rôles respectifs du chargé d'étude et du chef de projet ainsi que les modalités de suivi de l'étude par le chef de projet.

Comment choisir un prestataire ?

Il faut s'assurer que le chargé d'étude dispose des moyens requis pour réaliser le DTPEA et remplir les attentes spécifiques de la collectivité maître d'ouvrage :

- moyens techniques et humains ;
- compétences techniques en agronomie et dynamique des polluants dans les milieux ;
- compétences en traitement de données ;
- maîtrise du système d'information géographique ;
- compréhension des logiques des agriculteurs dans leur diversité ;
- compétences en conduite de réunion ;
- capacité de communication et d'aide à la décision, etc.

Ces compétences et capacités peuvent être évaluées avant attribution du marché, en demandant au prestataire de préciser ses références (études semblables déjà réalisées). Il est possible de négocier le marché public (selon la procédure prévue par le code des marchés publics) pour s'assurer que le prestataire a bien compris les besoins ou pour affiner la proposition du prestataire selon les besoins exprimés, les ressources mobilisables, le contexte du territoire, etc. A contrario, il peut être pertinent d'interroger un prestataire sur la meilleure manière, selon lui, de répondre aux besoins.

Si la collectivité maître d'ouvrage souhaite bénéficier d'un appui du prestataire pour mettre en place les modalités de participation des acteurs, il est utile de choisir un prestataire avec des compétences en animation et en démarches participatives.

Allouer des moyens financiers suffisants

Confier l'étude au prestataire le moins-disant n'est pas la meilleure solution. Il est préférable de chercher des moyens complémentaires (subventions, autres moyens d'ingénierie), et surtout d'établir des priorités et de fixer le niveau minimum d'exigence en dessous duquel ne pas descendre, afin que le DTPEA soit utile et que les moyens investis, même limités, le soient à bon escient.

Il peut être utile de ne pas faire du prix un critère déterminant de choix entre prestataires, en indiquant le budget prévu dans l'offre (aux prestataires de proposer leur meilleure offre avec les moyens alloués) et/ou en n'attribuant pas un poids élevé au critère « prix » dans le choix des offres.



Rechercher des subventions pour réaliser le DTPEA

Les études préalables de la démarche AAC, dont le DTPEA, peuvent être subventionnées, notamment par les Agences de l'eau et par des grandes collectivités (Région, Département) ou par d'autres financeurs.

2.2.5 Un cahier des charges adapté au territoire

Comment choisir les méthodes de réalisation du DTPEA ?

Les objectifs et les moyens disponibles permettent d'apprécier jusqu'à quel niveau la collectivité maître d'ouvrage souhaite et peut approfondir la description des pratiques, l'évaluation des effets sur l'eau et la participation des acteurs.

Les méthodes de réalisation du DTPEA doivent être adaptées aux caractéristiques du territoire et notamment à sa taille, au contexte et aux moyens disponibles. Il est préférable de ne pas fixer de méthode a priori et d'échanger sur le choix des méthodes avec le chargé d'étude, dont c'est la compétence, sur la base des objectifs fixés préalablement. Dans la section 3 qui s'adresse aux chargés d'étude, ce guide préconise une méthode permettant d'évaluer la performance en matière de qualité de l'eau d'une diversité de systèmes agricoles dans les différents milieux du territoire.

Si la collectivité et le comité de pilotage sont attachés à ce que des approches particulières soient prises en compte ou expertisées, il est possible de les inclure dans le cahier des charges en option. Dans ce cas, le chargé d'études est amené à considérer ces approches, les chiffrer (coût et temps de réalisation), et peut dialoguer avec la collectivité et le comité de pilotage sur l'intérêt de leur mise en œuvre effective.

S'appuyer sur la diversité des sources d'information

En matière de collecte d'information, ce guide propose de s'appuyer sur toutes les sources possibles d'information pour connaître les pratiques des agriculteurs : les bases de données existantes, les personnes ressources et les enquêtes auprès des agriculteurs. Des préconisations à ce sujet sont formulées dans la section 3 « préconisations au chargé d'étude pour réaliser le DTPEA ».

Les enquêtes auprès des agriculteurs sont une source assez fiable et permettent d'informer directement les agriculteurs de la démarche AAC. Pour autant, il est déconseillé d'imposer dans le cahier des charges des objectifs chiffrés sur le nombre d'agriculteurs à enquêter. En effet, les enquêtes prennent du temps, et en réaliser un grand nombre n'est pas possible avec des moyens limités, en particulier sur les grandes AAC où les agriculteurs sont nombreux. De plus, il n'est pas indispensable de multiplier les enquêtes pour comprendre la diversité des pratiques et leur performance vis à vis de la qualité de l'eau ; aussi, la méthode privilégiée dans ce guide consiste à composer un échantillon représentatif de la diversité des situations culturelles présentes a priori sur le territoire, et à choisir les agriculteurs à enquêter en fonction de cet échantillon, en complétant l'échantillon si nécessaire en cours de DTPEA.

Ce temps consacré aux enquêtes sera d'autant plus important si une restitution à chaque agriculteur rencontré est exigée. Pour informer, mobiliser les agriculteurs de l'AAC et partager avec eux les résultats du DTPEA, d'autres techniques que le diagnostic d'exploitation couplé à une restitution individuelle peuvent par ailleurs être mobilisées (réunions collectives, etc.).

Choisir le mode de représentation des pressions et émissions des situations culturelles

Un autre point d'attention relatif au choix de la méthode de réalisation du DTPEA concerne le rendu cartographique attendu. En effet, il est régulièrement demandé des cartes figurant une notation à la parcelle des pressions agricoles. Cette approche est intéressante pour hiérarchiser et localiser les pratiques dites à risque, mais elle peut présenter les inconvénients suivants :

- si toutes les parcelles sont caractérisées sur la carte, on peut avoir une impression d'exhaustivité alors que ces notes sont construites sur des extrapolations dont les règles ne sont pas toujours transparentes. L'extrapolation, lorsqu'elle a lieu, doit d'être précisée (par un figuré différent ou une précision dans la légende par exemple) ;
- ces cartes sont souvent construites à partir de données annuelles ; elles sont donc conjoncturelles, au point que la carte de l'année suivante a probablement une allure très différente ;
- la notation de la parcelle peut être perçue comme une notation de l'agriculteur qui l'exploite, ce qui est toujours stigmatisant.

Il est important d'échanger avec les acteurs agricoles du territoire sur le rendu cartographique des pressions ou émissions avant ou pendant le DTPEA. Une cartographie à une maille plus large (type de sol par exemple) ou un tableau des pressions / émissions pour les types de situations culturelles peuvent également permettre de discuter des évolutions de pratiques à envisager.

Organiser la réalisation du DTPEA

Une fois les objectifs du DTPEA définis, il est nécessaire d'estimer le temps de travail nécessaire à sa réalisation, afin de vérifier si les objectifs fixés sont cohérents avec les moyens disponibles et éventuellement les adapter.

Tableau 1 propose une estimation du temps nécessaire pour les différentes étapes du DTPEA. Ces estimations doivent impérativement être adaptées, en fonction notamment de la taille de l'aire d'alimentation de captage et de la diversité des situations culturelles du territoire. Pour les aires d'alimentation de captage de plusieurs milliers d'hectares et/ou aux situations culturelles très diverses, le temps nécessaire sera plus long car les phases de collecte et synthèses sont très variables. De plus, ces estimations sont issues de l'expérience de chargés d'étude sur des méthodes actuellement utilisées. Le temps nécessaire pour conduire la méthode proposée dans la section 3 du guide n'a pas encore été évalué.

Tableau 1 : Première estimation du nombre de jours à dédier aux actions régulièrement mises en œuvre dans le cadre d'un DTPEA

Type d'action	Action	Temps nécessaire
Recueil de données	Entretien avec un agriculteur : enquête, saisie et analyse des données, + en option restitution à l'agriculteur	2 à 3 jours +/- 0,5 jour
	Entretien avec une personne ressource : enquête et rédaction du compte rendu	+/- 0,5 jour
	Tour de plaine, lecture de paysage	1 à 3 jours (variable selon la taille et la diversité du territoire)
	Collecte des données préalables	3 à 4 jours
Traitement des données	Estimation des pressions (et si possible des émissions)	Variable en fonction des méthodes choisies
Réunions	Réunion technique	2 à 3 jours
	Réunion participative avec des agriculteurs : préparation de l'ordre du jour et du support, contact avec des personnes clés en amont (ex : président du syndicat d'eau), temps de réunion, rédaction du compte-rendu.	3 à 4 jours
Structuration et mise en forme	Structuration et restitution d'une base de données SIG : formalisation pour transmission au maître d'ouvrage	2 à 4 jours
Rapport et restitution des données	Rapport de synthèse	5 à 10 jours

Sources : divers réalisateurs de DTPA de bureau d'étude et de chambre d'agriculture.



Bons de commandes, tranches et phasages : les possibilités des marchés publics

Si le DTPEA fait l'objet d'un marché public, il convient de mobiliser les possibilités offertes par le code des marchés publics :

- marchés à bons de commande s'il y a une incertitude sur le nombre de tâches élémentaires (réunions, enquêtes, etc.) qui doivent être prévues et détaillées dans le bordereau des prix ;
- marchés à tranches conditionnelles s'il y a une incertitude sur l'étendue du besoin ou si la poursuite de l'étude est conditionnée à l'attribution d'une subvention ;
- phasage du marché s'il y a une incertitude sur le déroulement. Dans ce cas, toutes les phases sont contractuelles et doivent être honorées.

Un guide sur les marchés à procédure adaptée^{xviii} fournit des solutions concrètes : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/sites/default/files/guide-etd-mapa-2014.pdf>

2.2.6 Une connaissance partielle qui s'enrichit au cours du DTPEA et au-delà

Construire une représentation simplifiée du territoire à travers le DTPEA et partager les incertitudes

La réalité du territoire ne peut être saisie que partiellement à travers les données, les résultats de mesures, les paramètres, les modélisations, etc. Le DTPEA dégrossit la complexité : c'est donc toujours une représentation partielle de cette réalité du territoire, fondée sur des approximations et des extrapolations : il est inutile de chercher à calculer les indicateurs de pressions et d'émissions avec une très grande précision.

Cette représentation simplifiée doit permettre d'améliorer la connaissance des acteurs concernés et leur compréhension des problèmes. Si les incertitudes sont comprises et partagées avec ces acteurs, il n'est pas nécessaire d'aller plus loin au stade du DTPEA. En revanche, si des incertitudes ou des zones d'ombres sont problématiques et trop importantes pour pouvoir envisager la construction d'un plan d'actions, alors il faut si possible les traiter dans le DTPEA et / ou les préciser dans le plan d'actions.

Capitaliser les informations recueillies pour inscrire le DTPEA dans une démarche dynamique

La connaissance des différentes situations culturelles peut être faible au départ, mais cela ne doit pas empêcher de s'engager dans une logique d'enrichissement continue de cette connaissance au fur et à mesure de la démarche. Il est donc fondamental de capitaliser sur la connaissance des pratiques, des acteurs et des états des champs dans le territoire dès l'étape du diagnostic, comme pendant le déroulé du plan d'actions. Capitaliser les informations recueillies, c'est (1) s'assurer de les conserver et de les rendre valorisables à tout moment (2) permettre leur utilisation par d'autres acteurs¹².



Enregistrer les informations collectées dans une base de données

Les observations, les mesures et les pratiques peuvent être enregistrées dans une base de données éventuellement géoréférencées, pour faciliter la remobilisation de ces informations. Cette base de données peut également permettre de préciser la source et l'incertitude des données qui ont été obtenues et accumulées. Pour faire de cette base de données un outil dynamique, des mises à jour régulières doivent être réalisées.

Expliciter les méthodes et les modes de calculs

Pour que les indicateurs calculés puissent être mis à jour, il est indispensable d'expliquer en détail les modes de calculs et les méthodologies utilisées pour interpréter, synthétiser et estimer les pressions/émissions.

Pour les indicateurs observés et mesurés, les protocoles seront précisés également. Les extrapolations et approximations doivent être aussi expliquées.

¹² A condition que ces données soient communicables.

Préparer la gestion des données

Il est essentiel de capitaliser la connaissance recueillie au cours de la réalisation du DTPEA. A cet effet, il est nécessaire d'intégrer dans le cahier des charges :

- une clause relative à la capitalisation ; les attentes relatives à la capitalisation porteront notamment sur les points suivants : création de bases de données géoréférencées compatibles avec certaines bases de données ou SIG déjà utilisés sur le territoire, explicitation des méthodes de calculs et limites des données et résultats, établissement de fiches de contact, etc ;
- une clause relative à la transmission des données (brutes et analysées) du prestataire au maître d'ouvrage.



Un cas particulier : la gestion des données personnelles

Il est essentiel de capitaliser la connaissance recueillie au cours de la réalisation du DTPEA. Les données recueillies auprès des agriculteurs de l'AAC sont utiles pour la mise en œuvre ultérieure des actions d'accompagnement ou de conseil souvent intégrées au plan d'actions. Les agriculteurs rencontrés doivent être informés de la finalité du traitement de données, de l'identité de son responsable, des destinataires des données, du caractère obligatoire ou facultatif des réponses et de l'existence d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition pour motif légitime (article 32 I de la loi du 6 janvier 1978 modifiée).

Le chargé d'étude peut faire signer aux agriculteurs rencontrés le formulaire de la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL). L'agriculteur stipule via ce formulaire s'il donne son accord pour que les données recueillies par le prestataire soient transmises au maître d'ouvrage. S'il refuse, les données ne pourront être transmises à la collectivité maître d'ouvrage que de manière anonyme.

La collectivité maître d'ouvrage doit déclarer à la CNIL le fichier de données personnelles récoltées au cours des enquêtes auprès des agriculteurs sous la forme d'une « déclaration normale ».

La récolte et l'utilisation des données peuvent être une source de tensions entre agriculteurs et maître d'ouvrage. Il est nécessaire de s'accorder avec les acteurs concernés sur les modalités d'exploitation et d'utilisation des données personnelles relatives aux exploitants agricoles. Par exemple, il peut être décidé que les données personnelles ne seront pas communiquées publiquement.



Le guide à destination des collectivités locales édité par la CNIL ^{xix} : https://www.cnil.fr/sites/default/files/typo/document/CNIL_Guide_CollLocales.pdf

Exemple de convention fixant les règles de confidentialité et les conditions d'utilisation des données individuelles issues des actions agricoles dans Territ'eau^{xx}

https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/DIAGNOSTIC/Cahier_des_charges/fiche142b.asp

2.2.7 Des acteurs mobilisés autour du DTPEA

Pourquoi mobiliser les acteurs agricoles de l'AAC pour le DTPEA ?

Le diagnostic des pressions est un moment clé pour mieux connaître l'ensemble des acteurs du territoire. Dans tous les cas, connaître les acteurs agricoles est essentiel, pour les informer de la démarche AAC, pour bâtir et partager un référentiel commun de connaissances associant les expertises locales (ces acteurs peuvent être des personnes ressources qui détiennent des clés de compréhension de la situation, des connaissances utiles au diagnostic...), et pour mobiliser ces acteurs en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du plan d'actions.

La mobilisation des acteurs doit aussi leur permettre de comprendre les enjeux liés aux phénomènes constatés et de s'approprier la problématique pour limiter les risques de remise en cause de la démarche dans des étapes ultérieures.

Comment mobiliser les acteurs agricoles de l'AAC ?

Des démarches participatives et de dialogue territorial ont montré leur efficacité : elles supposent de se donner les moyens d'informer, de dialoguer, d'échanger avec les acteurs. Ces démarches prennent du temps mais facilitent considérablement le processus ultérieur, et notamment la mise en place du plan d'actions.

La collectivité maître d'ouvrage, avec l'appui de ses partenaires, choisit les modalités de mobilisation des acteurs selon ses objectifs, ses moyens et les enjeux du territoire.

Elle peut approfondir la connaissance des acteurs via la réalisation d'un diagnostic territorial socio-économique formalisé (cf. Encadré 3), visant à éclairer la mise en œuvre de démarches participatives ou de dialogue territorial.

Si ces approches ne sont pas mises en œuvre en tant que telles, il est important d'incorporer dans le champ du DTPEA quelques éléments succincts qui en sont inspirés, car la réalisation du DTPEA nécessite de s'intéresser aux acteurs agricoles. Aussi, il est recommandé de :

- caractériser les acteurs agricoles de l'AAC et leurs interactions ;
- informer ces acteurs.

Encadré 3 : Le diagnostic territorial socio-économique (DTSE)

Un diagnostic territorial socio-économique (DTSE) est une étape dans la construction d'un projet de territoire. Il a pour objectif principal de générer les informations nécessaires à la prise de décision et à la mise en place de plans d'action efficaces. Il vise à comprendre le territoire, à aider à se positionner en tant qu'acteur et à prendre conscience de sa position en tant que partie prenante dans le jeu d'acteurs. Il contribue ainsi à la construction d'une stratégie d'action.

Dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques, il peut être mobilisé dans des démarches territoriales variées, qu'il s'agisse de la révision d'un SAGE, de la mise en place d'une aire d'alimentation de captage ou d'une opération de restauration des

milieux aquatiques par exemple. **Le DTSE est donc un outil pratique de soutien pour les maîtres d'ouvrage qui s'engagent dans une démarche de projet territorial dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques.** La démarche est brièvement présentée ci-dessous, dans son acception globale et non spécifiquement adaptée au cas des AAC.

Le diagnostic territorial socio-économique se situe en général en amont du projet, dans la phase d'état des lieux. Il se décompose en 4 étapes.

- la définition d'éléments préalables : choix du porteur de projet qui va jouer un rôle clé dans la conduite du projet ; définition d'un calendrier permettant de marquer les différentes étapes et de maintenir dans le temps la mobilisation des acteurs, rédaction du cahier des charges en cas d'externalisation de la demande, choix méthodologiques (telle forme de diagnostic pour tel résultat), organes de pilotage ou de consultation à mettre en place pour élaborer le diagnostic ...)
- la caractérisation du territoire qui permet un état des lieux du territoire, et aide le porteur de projet identifier des thèmes à aborder, des ressources techniques, sociales, et économiques du territoire et des personnes ressources. Cette étape permet également d'inscrire le projet dans l'histoire du territoire.
- la caractérisation des acteurs, qui permet d'identifier les acteurs et de mettre en avant les enjeux partagés ou divergents sur le territoire. Cela permet d'inscrire le DTSE dans la panoplie des démarches permettant de prévenir les conflits. Cette étape repose donc sur des entretiens avec des personnes préalablement identifiées. C'est une étape indispensable pour accompagner la mise en place des processus de participation.
- une phase d'analyse et de bilan permet d'élaborer les choix et orientations stratégiques poursuivies dans le projet, en mettant en lumière les Atouts-Faiblesses-Opportunités-Menaces (AFOM) du territoire quant à la conduite du projet.

Les méthodes existantes de conduite d'un DTSE sont nombreuses. Pour autant, chacune répond à des logiques propres et elles visent des résultats variés. L'ensemble de ces subtilités, fonction des choix méthodologiques réalisés, n'est pas toujours bien maîtrisé.

Afin d'accompagner les porteurs de projet, l'ONEMA en collaboration avec l'Office international de l'eau, travaille à la mise en place d'une démarche modulable d'utilisation simple, efficace et territorialement adaptable, qui devrait être disponible en 2018. La démarche est conçue sous la forme de fiches pratiques permettant d'orienter le lecteur dans ses choix méthodologiques (collecter les données, choisir les indicateurs, structurer les données, identifier et mobiliser les acteurs, ...). Des éléments-clés sont pris en compte pour mettre en valeur les conditions préalables de la démarche (organes de mise en place, calendrier, cahier des charges, ...) et des fiches plus spécifiques sont également établies pour les opérations de restauration de rivière, de zones humides, la gestion quantitative de la ressource, les AAC et les SAGE.



Le guide méthodologique pour appuyer la construction des plans d'action visant à réduire les pollutions liées à l'utilisation de fertilisants et de pesticides, en zone agricole et non agricole, publié en 2013 par les ministères en charge de l'environnement et de l'agriculture, aborde synthétiquement la gouvernance de la démarche de protection de l'AAC.

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Methodo_aires_de_captage__assemblage_web.pdf ^{xxi}

Références sur le DTSE :

Sur le site captages.onema.fr

<http://captages.onema.fr/protection-dun-captage/etudes-prealables/diagnostic-socio-economique> ^{xxii}

Insertion des diagnostics territoriaux socio-économiques pour construire des plans d'actions sur les captages

<http://www.documentation.oieau.fr/system/files/33622.pdf> ^{xxiii}

Références, ressources et exemples sur le dialogue territorial :

Guide du dialogue territorial : concertation et médiation pour l'environnement et le développement local, Philippe BARRET, Editions de l'Aube, 2012

<http://www.geyser.asso.fr> ^{xxiv}

<http://www.comedie.org> ^{xxv}

<http://www.fnab.org/nos-actions/eau/683-seminaire-pratiquer-le-dialogue-territorial> ^{xxvi}

Caractériser les acteurs agricoles du territoire et leurs interactions

Les agriculteurs qui vivent, travaillent sur l'AAC, et qui utilisent l'eau issue de ce territoire sont les principaux concernés. Ce seront eux qui feront vivre les actions en matière d'agriculture pour la qualité de l'eau du captage. Leur mobilisation est un facteur de réussite de la démarche.

Cependant, les agriculteurs sont influencés dans leur choix de pratiques, par d'autres acteurs, souvent au-delà de l'AAC. Aussi, identifier les principaux acteurs qui, au-delà des institutions agricoles, composent l'environnement socioéconomique et sociotechnique des agriculteurs de l'AAC permet d'identifier des personnes ressources, à l'étape du diagnostic. Cela permet aussi à la collectivité maître d'ouvrage de les mieux connaître, de se faire connaître d'eux et d'identifier des moyens pour leur mobilisation autour du plan d'actions.

Parmi ces acteurs, peuvent notamment intervenir sur l'AAC :

- d'autres agriculteurs de l'AAC ou au-delà, avec qui les agriculteurs échangent sur les pratiques ;
- des acteurs du conseil agricole : chambre d'agriculture (qui a aussi un rôle institutionnel), centres de gestion, coopératives, conseillers privés, etc. ;
- des acteurs des filières agricoles : coopératives, négoce, industriels des filières amont ou aval ;
- des associations agricoles présentes localement : coopératives d'utilisation du matériel agricole (CUMA), groupement d'agriculteurs biologiques (GAB), groupes de développement agricole (GDA), centre d'études techniques agricoles (CETA), centres d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural (CIVAM),

groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE), autres associations d'agriculteurs sur l'agroforesterie, les techniques culturales simplifiées, etc. ;

- d'autres organisations agricoles : sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER), syndicats agricoles, etc.

Il s'agit de mieux comprendre, pour chacun des principaux acteurs agricoles intervenant sur l'AAC :

- ses fonctions, ses rôles, son activité en relation avec l'eau sur l'AAC ;
- ses perceptions, ses motivations, ses besoins, ses objectifs et ses intérêts ;
- sa légitimité, son pouvoir économique, politique, institutionnel, ou relationnel ;
- son territoire d'intervention, par exemple, une coopérative collecte les productions de ses agriculteurs adhérents sur une zone de chalandise donnée. Plus ce territoire d'intervention recoupe l'AAC, plus l'acteur est concerné par la démarche.
- sa perception de la démarche AAC et sa mobilisation potentielle.

Il n'est pas nécessaire de caractériser chaque agriculteur, mais il est important, a minima, de caractériser succinctement les principaux acteurs agricoles qui interviennent sur le territoire d'un point de vue institutionnel, économique, technique, etc.

En particulier, pour alimenter le DTPEA, il est important de qualifier la connaissance des acteurs sur l'agriculture de l'AAC : quelles connaissances peuvent être utilisées pour contribuer au DTPEA ? L'acteur est-il une personne ressource ? Sur quel point en particulier ? Peut-il apporter des informations, des données ou des études en vue de la réalisation du DTPEA ? Par ailleurs, est-il une personne relais, en lien avec d'autres personnes à qui il peut transmettre des informations ?

Des entretiens individuels avec les principaux acteurs agricoles sont conseillés car ils permettent d'obtenir des informations que des dynamiques de groupe peuvent occulter. Ces entretiens sont aussi un moyen d'informer individuellement ces acteurs sur la démarche AAC et d'amorcer le dialogue avec eux. Il est conseillé que le chef de projet mène cette tâche pour se faire connaître.

Au-delà d'une meilleure connaissance individuelle de chacun des principaux acteurs, il est possible d'approfondir l'analyse pour comprendre les interactions qu'ils tissent entre eux. Une représentation schématique des différents acteurs et leurs interactions, permet d'identifier leur influence, leur responsabilité, leurs connaissances et leur mobilisation potentielle dans la démarche AAC. Cette analyse est avant tout utile pour la collectivité, pour définir les modalités de participation des différents acteurs dans la démarche.



Le site Comédie présente l'intérêt et la méthode de construction d'une carte des acteurs :

<http://www.comedie.org/fiche/les-cartes-d-acteurs/> ^{xxvii}

L'INRA de Mirecourt a développé Mete'eau, un jeu de cartes permettant aux acteurs d'exprimer leurs visions sur la démarche de protection de l'AAC

<http://vertigo.revues.org/16766#tocto2n1> ^{xxviii}



Pour aller plus loin : connaître les réseaux de dialogue entre agriculteurs

Certains agriculteurs sont connus de par leur statut d'élu local, de représentant syndical ou d'agriculteurs « moteurs » : en général, ce sont eux qui participent aux réunions. Or, il peut être utile d'identifier et de mobiliser d'autres agriculteurs de l'AAC plus largement et d'avoir accès à la diversité des positions et des préoccupations des agriculteurs de l'AAC.

Pour cela, il est utile de connaître les liens entre agriculteurs, à travers lesquels ils discutent au quotidien et de manière informelle des sujets qui les préoccupent, dans une cour de ferme, au local de la CUMA, lors d'une rencontre inopinée à la coopérative agricole, etc., et ce, au-delà des formes d'organisations instituées. L'échelle de proximité se situe souvent dans un périmètre de moins de 2 à 3 communes. Pour plusieurs agriculteurs sur un territoire, ces liens ordinaires peuvent être représentés sous la forme d'un réseau de dialogue local, qui montre qui discute avec qui et donne une idée de la façon dont l'information circule.

Une première vue d'ensemble du réseau de dialogue des agriculteurs de l'AAC peut être obtenue en interrogeant des agriculteurs habitant depuis longtemps le secteur, impliqués dans les collectivités locales, le maire, ou le ou la secrétaire de mairie, qui peuvent lister les agriculteurs de leur environnement proche et donner leurs relations de proximité.

Les travaux du Groupe d'expérimentation et de recherche : développement et actions locales (GERDAL) et de Claude Compagnone, sociologue à l'INRA de Dijon approfondissent cette question.

<http://www.sad.inra.fr/Ressources/Developpement-et-action-locale-Le-Gerdal> ^{xxix}

Informers les acteurs agricoles du territoire

Si la collectivité maître d'ouvrage n'a pas encore informé les acteurs agricoles (et en particulier les agriculteurs) de l'AAC du démarrage de la démarche de protection de l'AAC, il est indispensable, en amont du DTPEA, de les informer pour faire connaître les problèmes de qualité de l'eau (pollutions identifiées sur le territoire) et partager les résultats de l'étude de vulnérabilité (notamment pour connaître la délimitation de l'AAC).

Cela peut par exemple se traduire par des articles dans les divers canaux d'information et de communication (magazines et sites internet communaux ou intercommunaux, journaux locaux, journaux agricoles, radios, etc.) ou par l'envoi de courriers d'information. S'appuyer sur les canaux habituels utilisés par le public visé est la solution la plus efficace. Des réunions publiques sont utiles pour expliquer, échanger, répondre aux questions. Il est essentiel de faire preuve de transparence et de pédagogie, et d'être clair sur les objectifs de la démarche et son déroulement, et d'éviter de stigmatiser certains acteurs si on veut faire évoluer les pratiques ensuite. Les élus doivent être garants d'un climat serein.

3 Préconisations au chargé d'étude pour réaliser le DTPEA

3.1	<i>Objectifs du DTPEA et démarche proposée</i>	54
3.1.1	Le DTPEA, une évaluation des pressions et/ou des émissions issues des situations culturelles du territoire	54
3.1.2	Démarche de base et compléments possibles	58
3.1.3	S'appuyer sur la connaissance des processus et sur les états des champs cultivés pour évaluer les pressions/émissions	60
3.2	<i>Méthode pour réaliser le DTPEA</i>	64
3.2.1	Collecter des informations sur le milieu cultivé, les pratiques, et les états des champs pour décrire les situations culturelles	64
3.2.2	Regrouper par type de situation culturelle	76
3.2.3	Evaluer les pressions et/ou émissions par type de situation culturelle	78
3.2.4	Evaluer le rôle des éléments du paysage	84
3.2.5	Intégrer les pressions et les émissions au niveau du territoire	87
3.2.6	Proposer des pistes d'actions	92
3.2.7	Perspectives pour aller plus loin : comprendre les logiques agronomiques des agriculteurs	94

Destinée prioritairement aux chargés d'étude qui réalisent les diagnostics territoriaux des pressions et des émissions agricoles (DTPEA), cette section réunit des méthodes et des préconisations adaptables à la diversité des contextes agricoles de France métropolitaine.

3.1 Objectifs du DTPEA et démarche proposée

3.1.1 Le DTPEA, une évaluation des pressions et/ou des émissions issues des situations culturelles du territoire

Le DTPEA a pour objectif d'éclairer les relations entre les pratiques agricoles et la qualité de l'eau. Ces relations sont complexes et rarement simples à caractériser. Pour y parvenir, le DTPEA doit fournir une vision globale de la diversité des sources de pollution d'origine agricole, qu'elles soient ponctuelles ou diffuses, et hiérarchiser localement leurs contributions respectives.

La démarche proposée s'appuie sur le concept de situation culturelle, défini comme la suite des interventions culturelles à l'échelle pluriannuelle resituées dans le milieu cultivé (sol, climat, etc...). La situation culturelle caractérise l'interaction du système de culture pratiqué et du milieu cultivé¹³. Le système de culture décrit la façon de cultiver à l'échelle pluriannuelle : successions des cultures, interventions culturelles et états des champs (Figure 7).

Figure 7 : Concept de situation culturelle



La situation culturelle intègre donc les caractéristiques du milieu cultivé en plus des pratiques agricoles caractérisant le système de culture, sur les cultures et durant les intercultures¹⁴. Elle permet ainsi de prendre en compte une partie de la sensibilité au transfert des champs, notamment en ce qui concerne le comportement hydrologique des

¹³ Le milieu cultivé est défini par des conditions pédoclimatiques données, en interaction avec la culture et d'autres composantes biologiques. En ce qui concerne le sol, le milieu cultivé s'arrête à la zone d'interactions avec les racines (profondeur d'enracinement ou de travail du sol).

¹⁴ L'interculture est la période située entre la (dernière) récolte d'une culture et le semis de la culture suivante. Pendant l'interculture, le sol peut être nu, ou couvert par des repousses de la culture précédente ou par une culture intermédiaire.

sols. Par contre, ce concept de situation culturelle n'intègre pas les éléments de paysage, hors du champ cultivé, qui influencent les modes de circulation de l'eau¹⁵.

Dans un territoire ou une exploitation, plusieurs situations culturelles peuvent donc se côtoyer, selon que les systèmes de culture et/ou les sols qui les portent sont similaires ou non.

Le guide propose d'identifier les principaux types de situations culturelles du territoire et d'en estimer l'importance relative par mobilisation des données et de l'expertise disponible.

Identifier les systèmes de culture à encourager et à décourager

Il est essentiel de chercher à repérer des situations culturelles faiblement émettrices de polluants et donc performantes vis à vis de la qualité de l'eau sur le territoire. Même si ces types de situation sont peu répandus, ils démontrent que cultiver en émettant peu de pollutions est déjà possible et faisable¹⁶.

Aussi, ce guide privilégie une démarche permettant non seulement de repérer les « pratiques à risque », qu'on cherchera à faire évoluer, mais tout autant de mettre en avant des systèmes de culture à encourager dans un milieu cultivé donné. Identifier ces systèmes de culture à encourager (ou décourager) nécessite de pouvoir les qualifier sous l'angle des pressions voire des émissions qu'ils génèrent dans chaque milieu cultivé.

S'inscrire dans une logique de résultats

Le diagnostic des pressions/émissions agricoles ne doit pas être confondu avec un diagnostic des pratiques agricoles. Vérifier la conformité des pratiques avec les « bonnes pratiques agricoles », la réglementation ou encore le conseil ne permet pas de les qualifier au regard des pressions ou émissions de polluants que génèrent la combinaison des pratiques dans ce champ cultivé.

En effet, une « bonne pratique » isolée ne garantit pas à elle seule une eau de qualité¹⁷. Par ailleurs, les appellations courantes « agriculture biologique », « production raisonnée »

¹⁵ Les éléments du paysage sont pris en compte dans un second temps (cf. la partie 3.2.4 Evaluer le rôle des éléments du paysage).

¹⁶ Il est possible que sur certaines AAC, on ne trouve pas de systèmes de culture à encourager. Dans ce cas, les pistes d'actions pourront s'inspirer de systèmes de culture présents hors de l'AAC. Toutefois, il est essentiel de chercher dans tous les cas à repérer ce type de situation.

¹⁷ Par exemple, les préconisations de fertilisation du blé peuvent avoir des conséquences variées sur les émissions de nitrates selon la place du blé dans la succession :

- une fertilisation raisonnée de l'engrais azoté ne garantit pas une eau de qualité : la quantité d'azote minéral dans le sol est assez élevée après certaines cultures à la fertilisation raisonnée comme le colza, et après des légumineuses (non fertilisées) comme le pois ;
- une fertilisation azotée généreuse (justifiée par exemple par une recherche de teneur en protéines importante sur le blé, ou liée à un problème climatique) ne pose pas de problème de qualité d'eau si le blé est suivi d'un colza qui lève tôt, car celui-ci

« techniques culturales simplifiées » (et bien d'autres) peuvent recouvrir des pratiques diverses qui, en interaction avec le milieu cultivé, sont à l'origine d'une grande diversité d'émissions.

L'objectif du DTPEA est bien de dépasser cette analyse de conformité pour s'inscrire dans une logique de résultats, basée sur une estimation des pressions et si possible des émissions des situations culturales.

Evaluer les pressions et/ou les émissions générées par les types de situations culturales



Définitions

Dans cette section, on entend par « pressions » les **pressions qui sont liées aux pratiques agricoles**, et définies, pour chaque polluant en cause, comme la quantité de polluant risquant d'être transférée par l'eau hors du sol de la parcelle. Elles peuvent être évaluées par des mesures directes dans le sol de ces « stocks » d'éléments polluants, ou à partir des informations sur les interventions culturales et des caractéristiques des polluants (solubilité dans l'eau, vitesse de dégradation dans le sol, etc.).

Les **émissions** correspondent aux flux de polluants qui sont transférées par l'eau hors du milieu cultivé, au-dessous de l'horizon colonisé par les racines (par infiltration), ou en dehors des limites de la parcelle (par ruissellement). Ces flux ne sont donc plus mobilisables par la culture et rejoignent potentiellement les eaux superficielles ou souterraines par des mécanismes de transfert. Les émissions hors du milieu cultivé sont fonction des pressions liées aux pratiques agricoles, mais aussi des caractéristiques des polluants (solubilité dans l'eau, vitesse de dégradation dans le sol, etc.), des techniques mises en œuvre (travail du sol, binage, etc.), du milieu cultivé (type de sol et pluviosité notamment caractérisant sa sensibilité à l'infiltration, etc.).

Le maillage paysager (taille des parcelles, éléments du paysage, etc.) ne modifie pas directement les émissions hors du champ cultivé mais influence le transfert des polluants vers les ressources en eau (interception, absorption, dilution), et peut également jouer un rôle épurateur (dénitrification par exemple) (cf. 3.2.4 Evaluer le rôle des éléments du paysage)

Cette évaluation des situations culturales au regard des pressions et/ou émissions qu'elles génèrent peut se faire a minima de façon qualitative, par une hiérarchisation de ces situations, basée sur des données et connaissances disponibles sur d'autres territoires et extrapolables (des mesures, des connaissances de personnes

piège l'azote minéral du sol en quantité en été et automne, laissant ainsi peu de nitrate susceptible d'être lessivé en fin d'automne ;

- ces mêmes pratiques de fertilisation sont en revanche très problématiques dans les successions où le blé recevant une fertilisation « généreuse » est suivi d'une culture à faible capacité d'absorption d'azote (une autre céréale d'hiver par exemple).

ressources...), et sur des hypothèses fondées sur la connaissance des processus à l'origine des émissions. Ces processus sont expliqués synthétiquement à l'annexe 4.1.

Moyennant de disposer des compétences, outils et données locales, cette évaluation peut être aussi quantitative, via une évaluation des pressions ou des émissions. Si possible, il est recommandé d'évaluer si possible les émissions pour aller jusqu'à l'évaluation du risque pour l'eau.

Pour l'évaluation des émissions de nitrates, deux méthodes sont envisageables :

- la mobilisation de résultats de reliquat en entrée hiver (ou début de drainage) issues de situations culturales similaires, voire des mesures de lessivage (mesures en lysimètres par exemple) ;
- l'utilisation de modèles (dynamiques ou non).

La question est plus complexe pour les produits phytosanitaires, et les calculs se limitent en général aujourd'hui à l'estimation des pressions (cf. partie 3.2.3). Toutefois, il existe des indicateurs permettant d'estimer qualitativement les émissions de pesticides. Des modèles en développement vont jusqu'à quantifier les émissions de pesticides suite à l'application de produits, mais supposent un important travail de paramétrage.

Identifier les risques de pollutions ponctuelles

Les pollutions ponctuelles, accidentelles ou chroniques, sont dues à des rejets directs de polluants dans l'environnement. Elles sont liées à la manipulation des produits et du matériel avant, pendant et après l'application : il peut s'agir, par exemple, d'un déversement de pesticides lié au débordement de la cuve du pulvérisateur.

Des méthodes de diagnostic de ces pollutions ont été développées depuis longtemps à travers des diagnostics de pratiques à risques¹⁸. Ils sont généralement réalisés au siège de l'exploitation et visent notamment à examiner les risques liés aux locaux de stockage, les risques lors de la manipulation des produits par l'opérateur, et les risques liés aux lieux de remplissage et lavage du matériel. Au-delà des questions de respect de la réglementation, ils peuvent être utilement complétés par une identification éventuelle de pratiques à risque (épandage à proximité des cours d'eau, entretien chimique des fossés, dépôt de fumier en bord de champ, abreuvement des animaux directement à la rivière, etc.).

En revanche, la quantification de la part respective des pollutions ponctuelles et des pollutions diffuses à la pollution globale n'est en général pas possible. Mais elle n'est pas nécessaire pour s'engager dans l'action sur les deux volets au moment du plan d'actions. Sous réserve de ne pas se limiter à ces seules pollutions ponctuelles, elles peuvent en effet être une bonne porte d'entrée chez les agriculteurs et permettre leur mobilisation pour mettre en place les premières actions de maîtrise des pollutions

¹⁸ On peut par exemple citer la méthode Aquasite (mise au point par Arvalis-Institut du Végétal), mais il en existe d'autres.

3.1.2 Démarche de base et compléments possibles

Une démarche de base pour identifier les systèmes de culture à changer et ceux à encourager

Le diagnostic territorial des pressions et des émissions agricoles évalue a minima les pressions en phytosanitaires et les pressions, voire les émissions, en nitrates par grand type de situation culturelle présent sur le territoire.

Cette démarche de base permet, au moment de la formulation de pistes pour le plan d'actions, d'identifier les systèmes de culture à faire évoluer et ceux à encourager. Pour cela, la démarche développée dans le guide se base sur les étapes suivantes (Figure 8) :

Figure 8 : Etapes de la réalisation du DTPEA



Adapter la mise en œuvre en fonction des enjeux de l'AAC et des moyens disponibles

La démarche de base peut être déclinée de façon plus ou moins poussée en fonction des moyens disponibles pour réaliser le DTPEA et du contexte. Autant que possible, plusieurs méthodes sont proposées à chaque étape.

L'étape, indispensable, de collecte des informations pour la description des situations culturelles nécessite de réaliser des choix importants pour adapter les méthodes à la taille du territoire, au nombre d'agriculteurs, à la diversité des productions et des modes de conduite, comme aux connaissances déjà mobilisables.

L'étape d'analyse des logiques agronomiques propose de comprendre les choix des pratiques des agriculteurs et d'analyser les critères et le degré de satisfaction des agriculteurs pour en déduire leurs motivations. Cette étape nécessite du temps et des

compétences spécifiques (conduite d'entretien compréhensifs). Malgré son intérêt évident, elle est donc considérée comme optionnelle.

L'étape suivante propose de représenter la diversité des situations culturelles du territoire au travers de grands types de situations culturelles. Cette étape peut être simplifiée sur les petites AAC, où un petit nombre d'agriculteurs est concerné et où on choisit de procéder par enquêtes auprès de l'ensemble des agriculteurs du territoire.

Elle est détaillée dans la partie 3.2.2 qui décrit comment :

- Regrouper les situations culturelles semblables pour établir des types
- Représenter les types de situations et estimer leur part relative

L'étape d'évaluation des pressions et émissions des situations culturelles est essentielle : à partir des caractéristiques des situations culturelles, on estime les pressions (ou les émissions) de nitrates et/ou les pressions en produits phytosanitaires. Cela permet d'identifier les systèmes de culture à encourager et ceux à décourager, dans les différents milieux cultivés, au regard des résultats en matière de pressions ou émissions polluantes.

L'étape d'évaluation du rôle des éléments du paysage est primordiale dans les endroits où le drainage agricole, le ruissellement ou les écoulements de surface et sub-surface sont importants. Sinon, cette étape peut être optionnelle.

L'étape d'intégration des pressions/émissions des situations culturelles à l'échelle du territoire est une étape de synthèse qui permet de porter le regard sur l'ensemble du territoire concerné.

Identifier des pistes techniques pour le plan d'actions

Le DTPEA est un des éléments utiles à la construction et au choix, avec les acteurs du territoire, des actions agricoles à inscrire dans le plan d'actions. En effet, il permet a minima d'identifier les situations culturelles peu polluantes et les situations culturelles polluantes et d'identifier des pistes pour :

- encourager le développement des situations culturelles peu polluantes ; notamment en termes d'évolution de systèmes de culture et de développement de filières
- décourager ou faire évoluer les situations culturelles polluantes ;
- proposer d'autres modes de conduite mis en œuvre sur d'autres territoires aux agriculteurs de l'AAC ;
- proposer des aménagements et gestion des éléments du paysage permettant de limiter les transferts (par exemple pour que les zones tampons présentes ou à créer soient efficaces), etc.

Pour savoir comment changer les situations culturelles problématiques, il est utile d'aller plus loin dans la démarche en approfondissant l'analyse des logiques agronomiques qui sous-tendent les choix des agriculteurs :

- dans quel but les pratiques sont-elles réalisées ?
- quels sont les motivations et les résultats attendus par les agriculteurs lorsqu'ils gèrent leur azote ou qu'ils cherchent à maîtriser les bioagresseurs ?

3.1.3 S'appuyer sur la connaissance des processus et sur les états des champs cultivés pour évaluer les pressions/émissions

Toute situation culturale est à l'origine de pressions d'intrants liées aux pratiques, et s'accompagne éventuellement d'émissions de polluants hors du champ cultivé.

Comprendre les processus et connaître les déterminants à l'origine des émissions permet d'identifier les éléments essentiels à l'estimation des émissions des situations culturales. Ces processus sont différents selon que l'on s'intéresse aux nitrates ou à telle ou telle matière active de pesticides.

Connaître les processus à l'origine des émissions de nitrates et de phytosanitaires est un préalable indispensable pour réaliser le DTPEA : ces processus sont expliqués synthétiquement à l'annexe 4.1 « Les processus à l'origine des émissions de nitrate et de phytosanitaires et enseignements pour le DTPEA ».

Nitrate et pesticides se distinguent en matière de caractérisation des potentiels de transfert :

- dans les situations à lessivage dominant :
 - pour le nitrate, sa forte solubilité dans l'eau et son absorption par les cultures nécessitent de caractériser les phénomènes d'un point de vue temporel, en s'intéressant à ce qui se passe après la récolte de la culture en matière de capacité de piégeage.
 - pour les pesticides, on se contentera de croiser l'intensité d'usage avec la mobilité et la persistance des molécules dans le sol pour apprécier un risque de transfert potentiel, les couverts végétaux n'ayant qu'une capacité réduite à soustraire ces molécules au lessivage.
- dans les situations à ruissellement dominant : l'analyse doit intégrer une dimension spatiale permettant d'appréhender les capacités de l'environnement de la situation culturale à limiter ou intercepter les transferts de molécules.

La suite du document indique comment estimer les pressions/émissions en mobilisant des indicateurs, déterminés à partir des informations collectées sur les situations culturales (pratiques agricoles si possible complétées de mesures et d'observations au champ). Quelques indicateurs choisis sont détaillés dans la partie 3.2.3 « Evaluer les pressions et/ou les émissions par type de situation culturale »

On distingue couramment trois types d'indicateurs : les indicateurs de pratiques, les indicateurs de pressions et les indicateurs d'émissions (Figure 9). Ces trois types expriment un continuum dont les limites sont difficiles à établir de façon non discutable. Aussi, dans ce guide, la convention suivante sera suivie :

- **Indicateur de pratique** : indicateur qui caractérise directement une ou des interventions culturales (quantités apportées (« dose »), surfaces recevant des pesticides, etc). Ce type d'indicateur est généralement bien connu par les agriculteurs et les acteurs du monde agricole et relativement facile à renseigner. Mais ces indicateurs ne sont directement représentatifs ni des pressions (par exemple, la dose d'engrais apportée ne préjuge en rien de la pression exercée sur le milieu par l'azote, qui a aussi une origine « naturelle » via la minéralisation de

l'azote du sol), encore moins des émissions; en effet, ces indicateurs ne tiennent aucunement compte des facteurs importants du transfert que sont les sols, les conditions climatiques etc. En outre, ce type d'indicateurs encourage souvent les acteurs à interpréter les résultats en terme d'« écart au conseil » avec l'hypothèse implicite critiquable que cette conformité au conseil ou à la réglementation garantit l'efficacité environnementale. Laissons ces indicateurs dans leurs rôles de description des interventions culturales, en évitant de les juger du point de vue des pressions/émissions indépendamment du milieu cultivé et en les isolant des autres interventions culturales.

- **Indicateur de pression** : indicateur qui estime la pression de polluant présent dans le sol et risquant d'être transféré par l'eau hors du sol de la parcelle. Ce type d'indicateur est défini, pour chaque polluant en cause, comme la quantité de polluant risquant d'être transférée dans le milieu. C'est donc un stock présent dans le sol, potentiellement soumis à des mécanismes de pertes vers les eaux (par lessivage ou ruissellement). Il peut être obtenu par des mesures directes dans le sol. La quantité d'azote minéral présent en début de drainage dans les parcelles agricoles (Reliquat Début Drainage)¹⁹ est un indicateur de la pression « nitrate » sur une parcelle par exemple. Il peut aussi à défaut être estimé à partir des informations et données sur les pratiques agricoles : en effet, ces mesures de « stocks » potentiellement soumis à des mécanismes de pertes hors du champ cultivé ne sont pas possibles pour tous les éléments, et en particulier pour les produits phytosanitaires. Dans ce cas, on peut utiliser des estimateurs de ces mesures en qualifiant cette pression en croisant l'intensité d'usage des produits et des caractéristiques de potentiel de transfert intrinsèques aux molécules (par exemple la quantité de substances actives à fort potentiel de transfert vers les eaux). un surplus d'azote (par exemple le bilan azoté, traduisant un niveau d'équilibre entre les apports à la culture et les besoins en azote pour faire le rendement obtenu) peut aussi être considéré comme un indicateur de pression azotée à la récolte de cette culture. Il ne dit en revanche rien sur le risque d'émissions hors de portée des racines.

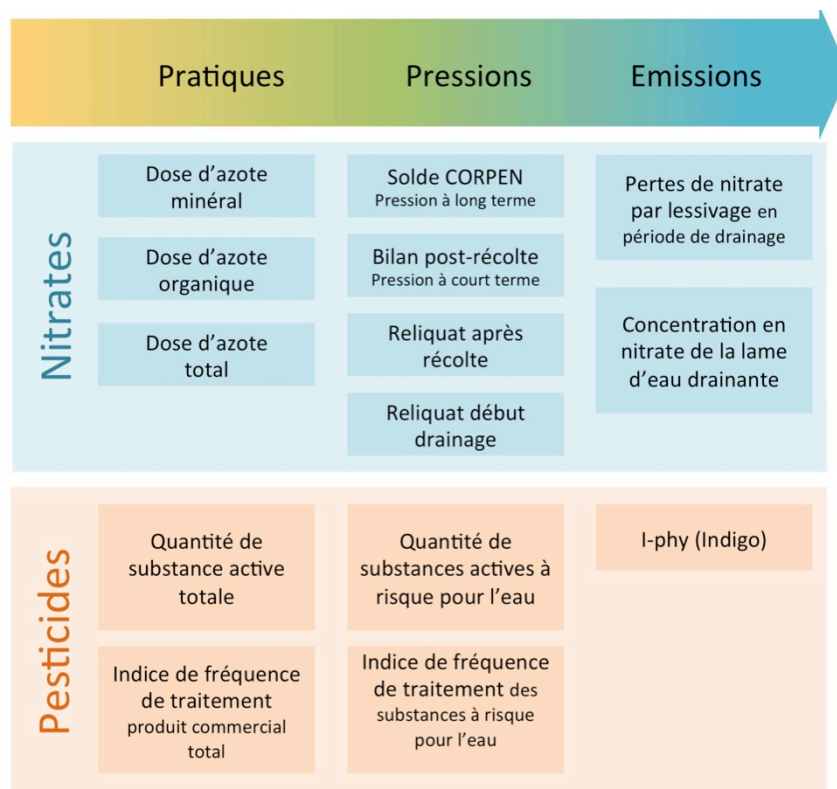
Pour aller jusqu'à une évaluation des émissions, ces indicateurs sont insuffisants car ils ne prennent pas en compte la sensibilité (à l'infiltration ou au ruissellement) du champ cultivé et le climat.

- **Indicateur d'émission** : indicateur qui estime les quantités de polluants qui quittent le sol de la parcelle (ce que la parcelle « émet »), entraînées par l'eau. Ces indicateurs intègrent les pratiques, le type de sol et le climat permettant de calculer la quantité lessivée ou ruisselée. Pour les nitrates, les risques de pertes d'azote hors du champ cultivé peuvent être estimés par le reliquat début drainage que l'on soumet à un lessivage via l'utilisation d'équations simplifiées du lessivage (modèle de Burns par exemple). Pour les phytosanitaires, des

¹⁹ Le reliquat début drainage (RDD ou Reliquat Entrée Hiver REH dans certaines régions) est la quantité d'azote sous forme minérale présente dans le sol à l'entrée de la période de drainage. Ce n'est pas un surplus (indicateur de pressions à la récolte) car il intègre dans son calcul l'azote produit naturellement par minéralisation de l'humus, ou organisé, ainsi qu'une éventuelle absorption par un couvert entre la récolte et le début du drainage.

indicateurs qualitatifs d'émissions permettent d'évaluer ce risque²⁰. Certains modèles sont aujourd'hui capables de quantifier les émissions de pesticides suite à des applications de produits²¹. Mais ces modèles nécessitent un important travail de paramétrage (notamment des sols et des cultures) pour bénéficier d'une qualité prédictive satisfaisante, restreignant leur utilisation à quelques sites et peu d'acteurs seulement.

Figure 9 : Indicateurs de pratiques, de pressions et d'émissions



Utiliser les états des champs comme révélateurs des pressions/ émissions

Les états des champs observés sont des indicateurs intéressants pour comprendre la dynamique du champ cultivé²², et notamment pour juger des conséquences des interventions culturales réalisées jusque-là et prévoir les émissions que l'on peut en attendre pour demain, et en particulier pour les nitrates. On entend par « état des champs » à la fois des résultats de mesures ou d'observations réalisées dans le champ cultivé (date de levée, analyse de sol, reliquat d'azote, quantité de biomasse produite, etc.)²³.

²⁰ par exemple I-Phy de la méthode Indigo

²¹ On peut notamment citer le modèle MACRO, modèle d'évaluation de l'infiltration des pesticides.

²² Un champ cultivé peut être considéré comme un système dynamique caractérisable par un ensemble de variables d'états comme l'humidité, la biomasse aérienne, l'enherbement, la quantité d'azote minéral dans le sol, etc...

²³ Certains indicateurs d'état des champs peuvent donc appartenir aux indicateurs d'émission et assimilés, c'est le cas du reliquat azoté mesuré au début du drainage.

Donnons quelques exemples :

- savoir qu'une bande enherbée a été semée (intervention culturale) à l'aval d'une parcelle est intéressant. Savoir que sa végétation a été rapidement dense (observation) permet de faire l'hypothèse qu'elle a été vite efficace et qu'elle a permis de contrôler les émissions de polluants ;
- un couvert d'automne qui donne des signes de carence azotée (jaunissement ou rougissement selon les espèces) indique que le sol contient peu d'azote minéral à ce moment-là, et qu'une destruction plus tardive n'aurait pas permis d'avoir un plus fort piégeage de nitrates en l'absence de minéralisation significative, alors qu'en règle générale, et en particulier pour des sols plus riches en azote minéral, une date de destruction peut sembler prématurée à cette date-là ;
- la date de levée d'un couvert ou d'une culture (observation) est une information plus précise que la date de semis (intervention culturale) pour estimer le fonctionnement d'une culture, car l'écart entre semis et levée peut être long en fonction des conditions de semis ;
- la hauteur d'un couvert à un moment clé permet d'apprécier indirectement son piégeage de nitrates ou son caractère plus ou moins étouffant des mauvaises herbes.

Ces informations permettent tout simplement d'aller plus loin que la description de la pratique agricole (en tant que moyen mis en oeuvre), et lui confèrent un caractère de performance (en tant que résultat à attendre).

Mis à part le rendement des cultures, qui est un résultat très connu et très utilisé, il n'est pas courant de demander ce type d'informations aux agriculteurs et/ ou de les obtenir indirectement via leurs conseillers. Pourtant il est assez facile d'obtenir des informations sur les dates de levées, la hauteur d'un couvert à un moment clé, le degré de carence azotée ou le niveau d'enherbement, en faisant appel à leur mémoire visuelle, en se référant aux pesées de colza en entrée d'hiver (Réglette azote colza® de Terres Inovia^{xxx}) ou en s'appuyant sur des photos.

Autant que possible, il est donc préconisé de renseigner dans le DTPEA les états des champs cultivés, par des observations directes ou des témoignages d'acteurs, et des mesures réalisées par les agriculteurs.

3.2 Méthode pour réaliser le DTPEA

La partie suivante détaille les étapes de réalisation du DTPEA

- Collecter des informations sur le milieu cultivé, les pratiques, et les états des champs pour décrire les situations culturelles
- Regrouper par type de situation culturelle
- Evaluer les pressions et/ou émissions par type de situation culturelle
- Evaluer le rôle des éléments du paysage
- Intégrer les pressions et les émissions au niveau du territoire
- Proposer des pistes pour le plan d'actions

L'étape d'approfondissement « Perspectives pour aller plus loin : analyser les logiques agronomiques des agriculteurs » est présentée à la fin.

3.2.1 Collecter des informations sur le milieu cultivé, les pratiques, et les états des champs pour décrire les situations culturelles

Cette étape consiste à collecter les informations pour décrire la diversité des situations culturelles avec leurs caractéristiques au moment du diagnostic :

- sols et climat, en principe préalablement décrits dans l'étude de vulnérabilité,
- succession des cultures
- interventions culturelles réalisées au cours des différentes rotations pratiquées dans le territoire et permettant d'évaluer les pressions et, si possible, les émissions.
- états des champs cultivés observés sur l'AAC.

La collecte d'informations nécessite de choisir les méthodes adaptées à la taille du territoire, au nombre d'agriculteurs, à la diversité des productions et des modes de conduite, comme aux connaissances déjà mobilisables... et aux moyens humains disponibles.

Cette partie est structurée comme suit :

- Quelles informations pour décrire une situation culturelle ?
- Quelle diversité de situations culturelles décrire ?
- Comment adapter la collecte des informations en fonction des moyens et données disponibles ?
 - Mobiliser les informations disponibles dans les bases de données
 - Identifier et interroger des personnes ressources
 - Réaliser des enquêtes auprès d'un échantillon d'agriculteurs

3.2.1.1 Quelles informations pour décrire une situation culturelle ?

Le système de culture décrit la façon de cultiver à l'échelle pluriannuelle : successions des cultures, et interventions culturelles associées à chaque culture. La situation culturelle décrit, en plus du système de culture, le milieu cultivé (voir section 3.1.1).

Pour une AAC donnée, décrire les situations culturelles suppose d'identifier les principaux systèmes de culture existants sur l'AAC en les resituant dans leurs milieux cultivés (sols, drainage, etc.). Il s'agit aussi de décrire comment les systèmes de culture pratiqués varient d'un champ ou d'un milieu cultivé à l'autre, et d'une année à l'autre. Cela représente une importante quantité d'informations à collecter et à traiter.

Les informations à collecter sont listées ci-dessous. Cette liste doit être adaptée en fonction du contexte, et notamment :

- à la problématique du territoire : nitrate et/ou pesticides, et système d'infiltration ou de ruissellement dominant. En fonction des choix indiqués dans le cahier des charges, on pourra se limiter à décrire les interventions culturelles et les états qui sont déterminants pour le (ou les) élément(s) qui pose(nt) ou risque(nt) de poser des problèmes de qualité de l'eau, sans décrire les autres interventions.
- aux caractéristiques des systèmes de culture pratiqués et de leur diversité ;
- aux méthodes d'évaluation que l'on utilise à l'étape 3.2.3 « Evaluer les pressions ou les émissions par type de situation culturelle » : il faut recueillir toutes les informations permettant de calculer les indicateurs envisagés. Le grain auquel est collectée l'information et son niveau de précision dépend largement du choix des indicateurs ;
- à la connaissance déjà disponible : si ces informations sont déjà disponibles, au moins en partie, le diagnostic pourra être plus rapide ou plus approfondi.

Les principales informations à collecter portent sur :

- les sols et le climat²⁴, en principe fournis par l'étude de vulnérabilité. Il faut s'assurer que les informations nécessaires à l'évaluation des pressions et émissions sont disponibles. On s'intéressera notamment aux points suivants :
 - Pluviométrie et irrigation
 - Réserve en eau des sols et sensibilité au lessivage (texture, pierrosité, profondeur des horizons...)
 - Présence de zones d'infiltration préférentielle
 - Réseau de drainage
 - Sensibilité au ruissellement du terrain
 - etc.
- les interventions culturelles déterminantes sur les cultures et durant les intercultures, complétées si possible des états des champs. Ces informations doivent être resituées dans leur succession et rotations pratiquées : il faut regarder les successions de cultures c'est à dire les couples « culture précédente-interculture-culture suivante » et reconstituer la rotation, c'est à dire l'enchaînement dans le temps de ces successions.

²⁴ Sur les très grandes AAC, il peut être nécessaire de s'intéresser à plusieurs postes climatiques. Mais en général, un seul poste climatique suffit.

On veillera à décrire l'ensemble des interventions culturales qui agissent plus ou moins directement sur la qualité de l'eau : non seulement les interventions qui agissent à court terme et de façon directe, comme les apports d'intrants lors de la campagne agricole, ou encore la destruction d'une culture intermédiaire par exemples, mais aussi celles qui agissent sur la dynamique des éléments, et en particulier sur l'azote, à plus long terme (comme le retournement d'une prairie par exemple).

- pour une problématique nitrates, compte-tenu des mécanismes d'émission en jeu, il est important de renseigner :
 - les fertilisations de synthèse et les fertilisations organiques (« doses » ou « quantités » et dates des apports) ;
 - les pratiques de gestion de l'interculture, avec si possible des éléments sur la levée des couverts, le niveau de biomasse produit (ou la hauteur du couvert et son taux de couverture) à la destruction ;
 - à l'échelle temporelle de la rotation, il faut prendre en compte les arrières effets de matières organiques appliquées, les effets de retournement de prairie, même assez anciens et l'effet « azote » des cultures de légumineuses.
- pour une problématique pesticides, il est important de renseigner a minima les applications de pesticides (produits, doses et dates), y compris celles d'interculture (les herbicides totaux de destruction des couverts), afin d'estimer une pression d'usage.
- Si le ruissellement domine dans le milieu considéré, il est conseillé de renseigner aussi les pratiques influençant la circulation de l'eau au sein du champ cultivé par ruissellement vers les eaux de surface, ou par infiltration, notamment les pratiques de travail et de couverture du sol.

Les informations collectées doivent pouvoir renseigner les situations culturales de façon non conjoncturelle. Il convient donc de questionner les agriculteurs ou d'autres personnes ressources de manière à collecter ces informations pour un contexte climatique moyen, et les questionner en complément sur les pratiques et les états lors des années climatiques exceptionnelles. Cela permet de décrire les pratiques avec des fourchettes et d'indiquer la variabilité existante d'un sol à l'autre, ou d'une année à l'autre et de tester la sensibilité des pressions et des émissions à ces variations.

Les tableaux suivants récapitulent les informations à collecter.

Tableau 2 : Informations utiles pour analyser les pressions/émissions et identifier les marges de manœuvre pour une problématique « nitrate ».

Type d'information à renseigner	Sur le temps long « historique »	Sur le temps de la rotation, par couple précédent/ suivant		
		Culture n	Interculture	Culture n+1
Interventions culturales	Retournement de prairies de longue durée depuis 10 ans ⁵	Espèce cultivée ⁴ Destination ²	Nature des repousses ou des cultures intermédiaires ⁴ Destination ²	Espèce cultivée ⁴ Destination ²
		Fertilisation de synthèse ³ (dose, date, forme)		Fertilisation de synthèse ³ (dose, date, forme)
	Fertilisation organique intense et régulière pendant une partie des 10 dernières années	Fertilisation organique (dose, date, forme) ¹		
		Irrigation de la culture ^{7,4}		Irrigation de la culture ^{7,4}
		Date de récolte ⁶	Gestion de la destruction (date, mode) ^{2,4,5,7}	Date de semis ⁴
Etats des champs			Dates de levée et de destruction	Date de levée
			Hauteur, densité, biomasse du couvert à la destruction	Hauteur, biomasse ou azote absorbé en fin d'automne
			Symptômes de carences en azote	Symptômes de carences en azote, état de nutrition azotée
		<i>Reliquat à la récolte</i>		<i>Reliquat d'azote minéral au début du drainage</i>
		Rendement		rendement
Sols et climat	Type de sol		Date début du drainage (en moyenne, mini/maxi)	
	Drainage de la parcelle			

Légende : Modalité d'action des pratiques culturales

1 Apport organique exogène

2 Production de matière organique au champ (non exportée)

3 Apport d'azote de synthèse

4 Piégeage et absorption d'azote minéral

5 Action sur la minéralisation de l'azote organique

6 Action sur l'efficacité d'absorption de l'azote disponible dans le sol

7 Action sur le volume d'eau drainée

En italique : autres informations, et notamment observations et mesures, à renseigner selon les moyens dont on dispose pour affiner le diagnostic.

Par exemple, pour une rotation colza-blé-orge sur rendzine, on décrit le type de sol puis les interventions culturales, et les états des champs, s'ils sont disponibles, pour trois successions de cultures : la succession colza-blé, la succession blé-orge et la succession orge-colza. Sans oublier, les interventions réalisées à l'échelle de la rotation, par exemple un apport de fumier de bovin avant l'implantation du colza, tous les 3 ans.

Tableau 3 : Informations nécessaires pour analyser les pressions/émissions et identifier les marges de manœuvre pour une problématique « pesticide »

Type d'information à renseigner	Sur le temps long « historique »	Sur le temps de la rotation	Sur le temps de la rotation, par couple précédent/ suivant		
			Culture n	Interculture	Culture n + 1
Interventions culturales		<i>Longueur et diversité de la rotation, (nombre de familles différentes)</i>	Espèce cultivée	Nature des repousses ou des cultures intermédiaires	Espèce cultivée
			Destination		
			Application d'herbicides		
			Application de fongicides		Application de fongicides
			Application d'insecticides et autres phytosanitaires (molluscicides)		
		<i>Lutte biologique</i>	<i>Lutte biologique : biocontrôle, actions sur les auxiliaires... Lutte mécanique : travail du sol, binage, faux-semis... Contrôle génétique : choix variétal Contrôle cultural (évitement, atténuation, actions sur l'inoculum) : date de semis, plantes de services etc...</i>		
			Actions sur la dégradation des pesticides au champ (biologie du sol...)		
			Actions sur le drainage et le ruissellement de l'eau : travail du sol, mode de couverture du sol, irrigation, ...		
			Action sur le « filtrage » de l'eau dans le champ (bande enherbée...)		
	Etats des champs	<i>Montée à graine massive d'adventices</i>		Couvertures végétales du sol au moment des applications	
<i>Création d'un stock d'inoculum de bioagresseur important</i>			Bioagresseurs observés, dégâts observés		
			Si sol nu, rugosité de surface au moment des applications		
Sols et climats			Etats hydriques du sol au moment des applications		

Légende : en italique les informations utiles sur les pratiques agricoles pour analyser les marges de manœuvre en matière de maîtrise des bioagresseurs

3.2.1.2 Comment décrire la diversité de situations culturales ?

Les façons de cultiver varient d'un agriculteur à l'autre, elles peuvent aussi se ressembler. En effet, chaque agriculteur décide de ses cultures et ses pratiques selon ses ressources, ses contraintes et ses objectifs.

Un même agriculteur peut gérer plusieurs situations culturales :

- il met généralement en valeur des sols différents (par exemple, des parcelles en coteau avec des rendzines et des parcelles en fond de vallée avec des sols marneux) ;
- et sur un même type de sol, il peut aussi avoir plusieurs systèmes de culture différents (par exemple des parcelles avec une rotation Colza / blé / orge dans les parcelles éloignées de la stabulation des vaches laitières) et des parcelles avec une rotation Colza / blé / Maïs / blé, dans les parcelles à proximité du tas d'ensilage qui jouxte la stabulation).

Devant cette diversité, comment identifier les situations à risques pour la qualité de l'eau et repérer des situations existantes à encourager et à développer ?

Le DTPEA n'a pas vocation à décrire la situation culturelle de chaque parcelle d'une exploitation agricole ou de l'AAC : l'exhaustivité est un leurre et il est généralement impossible de réunir des informations sur les pratiques de tous les agriculteurs, et sur les états de chacun de leurs champs. L'objectif n'est pas de tout savoir, mais d'appréhender la diversité des situations culturelles au regard des pressions et émissions générées, d'estimer l'importance relative de chacune dans le bassin, et de partager cette compréhension entre les acteurs du territoire via une représentation simplifiée.

Il convient donc de constituer un échantillon qui permette d'explorer la diversité des risques d'émissions générés sur le territoire en s'appuyant sur les variables *a priori* déterminantes des pressions et émissions. Ces variables seront identifiées à partir de la connaissance préalable de l'agriculture locale. Par exemple :

- le type de sol, si la gamme des sols et des réserves en eau est très variable dans l'AAC,
- l'importance des productions animales dans l'exploitation pour l'azote (source d'effluent d'élevage),
- l'assolement de l'exploitation ou les rotations, si celles-ci sont très différentes en termes d'usage des produits phytosanitaires, ou en terme de gestion de l'azote (prairies, légumineuses, cultures très exigeantes ou très peu exigeantes en azote disponible).
- etc...

Le nombre de variables peut être assez important, selon la diversité de l'agriculture du territoire et la diversité des milieux cultivés. Une première approche peut consister à croiser 2 ou 3 variables principales.

Ces variables principales peuvent être croisées dans une grille ; pour chaque case de la grille, on identifie celles qui sont *a priori* présentes sur l'AAC : cela permet de dégrossir la diversité des situations culturelles présentes. Pour recueillir ces informations, on peut s'adresser à des personnes ressources connaissant bien les agriculteurs du territoire et leurs pratiques (cf. paragraphe ci-dessous).

Avec cette première grille, on dispose d'une première vision de la diversité des situations culturelles existantes (souvent les situations majeures derrière lesquelles s'entendent tous les acteurs), représentation simplifiée de la réalité qui pourra être affinée tout au long du DTPEA, en l'alimentant avec les connaissances agrégées aux différentes étapes (collecte des données, analyse, estimations des pressions et/ou des émissions), et au-delà, lors de la mise en œuvre des actions du plan d'actions.

Par exemple, dans le Tableau 4, la grille permet de noter qu'en première approche, l'AAC d'Harol compte au moins 6 situations culturelles distinctes. On observe plusieurs façons de conduire les prairies temporaires en rotation avec des céréales : avec uniquement des apports d'azote organique, et avec des apports d'azotes minéral et organique. Les phases ultérieures du DTPEA doivent permettre de mieux cerner cette diversité, en affinant par exemple les différents niveaux d'apport organique et/ou minéral, les

rotations (combien d'année de prairies temporaires ?), et ou d'autres variables non renseignées en première approche - par exemple, la gestion de l'interculture (y a-t-il des cultures intermédiaires pièges à nitrates ? pour quelles rotations ?).

Tableau 4 : Grille sur l'AAC d'Harol (Vosges) : problématique nitrates, 90 ha, un seul sol appelé « sablo-limoneux »

Rotations	Apport de produit résiduaire organique seulement (PRO)	Apport d'azote minéral seulement	Apport d'azote minéral et organique	Pas d'apport d'azote (hors présence d'animaux)
Prairies permanentes pâturées				X
Prairies temporaires pâturées en rotation avec des céréales d'hiver et/ou de printemps	X		X	
Maïs - céréale d'hiver			X	
Maïs - céréale d'hiver - céréale d'hiver			X	
Colza - céréale d'hiver - céréale d'hiver - céréale de printemps - maïs - céréale d'hiver - céréale d'hiver - céréale de printemps			X	

Les croix correspondent aux situations présentes a priori sur le territoire.
D'après Bedu et al 2016^{xxxi}.

Sur cette base, on sélectionne un échantillon d'exploitations agricoles correspondant à ces requêtes ; exploitations dont on caractérise les pratiques agricoles et les sols soit au travers de données existantes, soit en questionnant des personnes ressources, soit en les interviewant directement (ou en combinant ces sources).

3.2.1.3 Comment adapter la collecte des informations aux moyens et données disponibles ?

En amont de la réalisation du DTPEA, une étape de préparation a permis d'identifier et de caractériser les connaissances déjà disponibles.

A chacun en fonction de sa situation de choisir parmi ces trois types d'informations ou de les combiner :

- les informations centralisées et formalisées, contenues dans des bases de données fiables ou des documents produits localement ;
- les informations non formalisées mais détenues par des personnes « ressources », ayant une bonne connaissance des pratiques culturelles des agriculteurs ;
- les informations obtenues par enquêtes auprès des agriculteurs (individuellement ou en groupe lors de réunions).

La partie suivante détaille les trois sources possibles, avec des méthodes spécifiques et des points de vigilance.

Si aucune information n'est disponible en dehors des informations sur les sols qui ont été décrites dans l'étude de vulnérabilité et qu'aucune personne ressource consultable

n'est identifiée, la collecte des données par enquête auprès d'agriculteurs s'avère indispensable.

Mobiliser les informations disponibles dans des bases de données

De multiples bases de données contiennent des informations utiles pour la réalisation d'un DTPEA. Sans dresser un inventaire exhaustif, ce guide en pointe quelques-unes qui peuvent être mobilisées.

Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) peut permettre, à partir des assolements des cultures des dernières années dans les exploitations, et dans le territoire, de renseigner les successions culturales et leur surface, et de déduire les successions majeures. En cela, cette connaissance aide à orienter le choix des situations culturales à renseigner en priorité (cf. chapitre « comment décrire la diversité des situations culturales). Disposer a minima d'un assolement de couples précédents-suivants sur le territoire de l'AAC permet en outre d'en déduire des situations agricoles potentiellement plus à risques (et leur poids dans le territoire) dans le cadre d'une problématique nitrate notamment.



Le logiciel RPG Explorer développé par AgroParisTech permet, à partir des informations publiques du RPG, de faire cette analyse.

<https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/RPGEXPLORER/index.php> ^{xxxii}

A terme, la Base Nationale de Vente des Distributeurs (de pesticides) (BNVD) sera accessible en ligne et permettra d'avoir un ordre de grandeur des achats annuels de pesticides sur les communes ou parties de communes concernées par le territoire de l'AAC. Cette information peut être précieuse, en regard des molécules retrouvées dans les eaux par exemple, même si l'achat ne permet de décrire précisément ni l'usage ni le secteur d'utilisation (lieu d'achat parfois éloigné du lieu d'épandage) du produit. Cette information peut également permettre d'être plus vigilants lors des enquêtes auprès des agriculteurs en n'omettant pas de questionner sur des interventions culturales importantes (ex d'herbicides traitements généraux utilisés en interculture).

Les logiciels de gestion de parcelles des agriculteurs contiennent des informations sur leurs interventions culturales. C'est aussi le cas des plans d'épandage. Compte-tenu de l'utilisation « conformité à la réglementation » de ces enregistrements, il est toutefois nécessaire d'être prudents dans leur utilisation (voir encadré ci-dessous).

Des bases de données de suivi des pratiques d'organismes de conseil comme les chambres d'agriculture et les coopératives peuvent aussi être mobilisées, sous réserve de leur accessibilité.

Pour renseigner les états des champs, il est pertinent de mobiliser les fichiers de mesures de reliquats d'entrée d'hiver, ou de mesures de biomasses et d'azote absorbé en été et en automne qui peuvent avoir été constitués par des conseillers ou des animateurs en charge de programmes agro-environnementaux sur le territoire. Ces données ne doivent pas nécessairement avoir été collectées exclusivement sur le territoire : des données départementales, voire régionales sont aussi pertinentes, sous réserve que les conditions de milieu explorées soient similaires à celle de l'AAC, ou facilement extrapolables.



La fiabilité des données sur les pratiques

Comme toute source d'information, la qualité des bases de données sur les pratiques agricoles doit être analysée. Les informations disponibles dans le Registre Parcellaire Graphique (RPG) sont particulièrement fiables. En revanche, un certain recul doit être pris vis à vis des pratiques déclarées dans les logiciels de gestion de parcelles ou les plans de fumure. Il peut notamment y avoir des erreurs de saisie. Dans la mesure où ces outils sont utilisés pour répondre à une obligation réglementaire de suivi des pratiques, leur capacité à renseigner les pratiques réellement réalisées par l'agriculteur peut être questionnée. Il est donc très précieux de recouper les informations contenues dans ces bases de données en sollicitant des personnes ressources qui connaissent bien les pratiques des agriculteurs du territoire et peuvent, à partir de ces informations, situer la logique des agriculteurs, identifier les points de vigilance et éventuellement compléter ou corriger les points manquants ou erronés.



Le rapport suivant sur les données mobilisables sur les pratiques agricoles sur les AAC peut être consulté pour aller plus loin : Bouty, Clémence ; Barbottin, Aude ; Martin, Philippe. « Analyse des formes de collecte et de partage des données sur les pratiques culturales. Enseignements pour la mise en place, le suivi et l'évaluation des programmes d'action contre les pollutions diffuses sur les Aires d'Alimentation de Captage ». AgroParisTech INRA, juin 2016^{xxxiii}.

Identifier et interroger des personnes ressources

Du fait de leur position ou de leur activité, certains acteurs ont une connaissance des pratiques agricoles, couvrant plus ou moins la diversité des situations du territoire, et plus ou moins poussée pour chaque type de pratique. Ces acteurs locaux en relation avec plusieurs agriculteurs du secteur, et parties prenantes du territoire sont des personnes ressources pour la réalisation du DTPEA. Mobiliser et croiser leurs connaissances respectives de situations différentes permet de gagner un temps précieux, en ciblant les enquêtes à réaliser auprès des agriculteurs et les informations complémentaires à recueillir auprès d'eux. Elles peuvent aussi aider à identifier des agriculteurs intéressants à rencontrer compte tenu de leur façon « originale » de cultiver.

Les personnes ressources peuvent être interrogées sur les éléments nécessaires à l'identification de la diversité des situations culturales (partie 3.2.1.2 « comment décrire la diversité des situations culturales ») autant que sur la description de ces situations culturales. Les informations minimales à recueillir sont présentées dans la partie 3.2.1.1

«

Quelles informations pour décrire une situation culturelle ? ».

Chaque personne ressource délivre une vision partielle de la diversité du territoire, liée à son propre réseau de connaissances. C'est pourquoi il est conseillé d'en interroger plusieurs. De plus, situer ces personnes ressources dans une cartographie des acteurs du territoire peut aider à cerner le champ des informations recueillies : cf. Partie 2, Fiche pratique 2.2.7 « Des acteurs mobilisés autour du DTPEA », Caractériser les acteurs agricoles du territoire et leurs interactions.

Une personne ressource peut être :

- un agriculteur qui échange avec ses voisins agriculteurs et peut donner des informations sur leurs façons de produire ;
- un conseiller de Chambre d'agriculture, de coopérative ou de négoce, de centre de gestion, intervenant auprès des agriculteurs du territoire ;
- un animateur de groupe d'échanges techniques entre agriculteurs (GDA, CETA, CIVAM, CUMA, ou autre association ou réseau d'échange sur les pratiques, association d'irrigants etc.) ;
- un élu local connaissant bien les agriculteurs du territoire ;
- etc.

Pour identifier les grandes caractéristiques des différentes situations culturelles sur l'AAC et leur diversité, les questions suivantes peuvent leur être posées :

- Quelles sont les productions dans cette région ? Quelles sont les potentialités/rendements des principales cultures suivant les sols ?
- Quelles sont les rotations majeures et les façons de produire les plus répandues dans chaque type de sol ?
- Quelles sont les différentes façons de cultiver entre agriculteurs, et sur quoi portent les différences ? quels sont les principaux éléments de variation des itinéraires entre agriculteurs, et chez un même agriculteur ?
- Autrefois, y avait-il plus d'élevages dans le territoire ? Quelle était alors la place des prairies ?

Le questionnement des personnes ressources peut-être vu comme unique source d'information à mobiliser. Il peut aussi se penser comme complémentaire d'enquêtes auprès d'agriculteurs, et dans ce cas à réaliser en amont de ces enquêtes pour bénéficier des informations recueillies pour bâtir l'échantillon par exemple, ou creuser certains points encore obscurs ou manquant de précision.

Réaliser des enquêtes auprès d'un échantillon d'agriculteurs

Dans les AAC avec un petit nombre d'agriculteurs (moins d'une trentaine), il est possible de rencontrer l'ensemble des agriculteurs, à condition que ceux-ci soient disponibles et volontaires pour recevoir le chargé d'étude. S'il y a plus d'une trentaine d'agriculteurs concernés, ou si le temps pour réaliser le DTPEA est limitant, il peut être nécessaire de composer un échantillon d'agriculteurs.

La partie 3.2.1.2 « Comment décrire la diversité de situations culturelles ? » ci-dessus propose de s'appuyer sur une grille des situations culturelles présentes sur l'AAC pour constituer cet échantillon.

La constitution de l'échantillon consiste à :

- chercher à couvrir la diversité du territoire en recherchant des agriculteurs qui correspondent aux situations culturelles que l'on estime présentes sur l'AAC (c.à.d. toutes les cases non vides de la grille) ;
- plutôt que de multiplier les enquêtes auprès d'agriculteurs ayant situations culturelles semblables (d'une même case) sous prétexte qu'on les considère comme « fréquents », « majoritaires » ou « représentatifs », explorer des situations culturelles et des agriculteurs variées ;
- l'échantillon enquêté doit épouser la diversité des situations culturelles identifiées a priori : exploration des principaux types de sol, de la diversité existante des modes de travail du sol et des modes d'agriculture existant dans le bassin...

Les enquêtes visent à connaître, par des entretiens avec les agriculteurs, les pratiques, et leurs combinaisons, à identifier dans quels états sont les champs cultivés à certains moments clés, et aussi à comprendre la gestion des parcelles situées dans l'AAC. Les informations minimales à recueillir sont présentées dans la partie 3.2.1.1 « quelles informations pour décrire une situation culturelle ? ». Il est recommandé d'approfondir les logiques agronomiques de l'agriculteur par des entretiens complémentaires (cf. partie 3.2.7).

Il est conseillé de réaliser ce questionnement et de dialoguer autour d'un support cartographique (un extrait de plan au 25 ou 50 000^{ème} comprenant le territoire de l'exploitation, ou *a minima* une représentation schématique du parcellaire sur une feuille vierge) afin d'inscrire au fur et à mesure sur ce support les milieux et zonages décrits par l'agriculteur, les éventuelles contraintes agronomiques, les principales successions. Cela permet de comprendre l'occupation des sols et de visualiser dans quelle proportion l'AAC concerne l'agriculteur (quelle est la part des surfaces qu'il cultive sur l'AAC ? quelles sont les principales successions de cultures / rotations sur l'exploitation agricole ? Sont-elles toutes présentes dans l'AAC, ou en partie ou exclusivement sur l'AAC ?). Différencier des zones sur une carte, même simplifiée, permet aussi de faciliter le questionnement sur la variabilité des pratiques entre ces zonages (par exemple deux zones géographiquement différentes que l'agriculteur présente comme des zones à « colza-blé-orge » peuvent être conduites très différemment en fonction par exemple de la distance à l'exploitation).

Ce support permet aussi de comprendre comment les systèmes de culture se situent par rapport aux différents sols occupés par l'exploitation, donc d'identifier plus rapidement ses situations culturelles. Il permet aussi d'interroger beaucoup plus facilement l'agriculteur sur la présence et la localisation d'éléments du paysage et aménagements (haies, bandes enherbées, mares, etc.), espaces boisés, en vue d'en comprendre leur mode de gestion et leur rôle dans les transferts de flux (voir l'étape 3.2.4 « évaluer les éléments du paysage »).



Grille de Territ'eau pour questionner les agriculteurs sur leurs pratiques :

https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/DIAGNOSTIC/Fiche_pre.asp ^{xxxiv}



Evaluer la qualité des données recueillies

La qualité et la solidité de l'information recueillie peut varier d'un agriculteur à un autre : de l'agriculteur qui est en capacité de formuler la façon dont il pilote l'ensemble de son exploitation, à celui qui présente la prescription qui lui a été faite par son conseiller.

Vérifier l'information obtenue consiste à recouper les informations données par l'agriculteur et à relever les éventuelles contradictions. Par exemple, si un agriculteur dit d'abord « *J'ajuste ma fertilisation* », puis quand on approfondit la gestion de ses cultures : « *J'ai mis la même dose d'engrais partout sur mes blés* », on peut douter de la cohérence de ses propos. Il faut alors relever ces contradictions et clarifier ce qu'il fait vraiment, au-delà de ce qu'il déclare.

Pour préciser ou compléter certaines informations avec l'agriculteur, il peut être très instructif de croiser les résultats de l'entretien par un tour de plaine avec l'agriculteur pour une observation directe des **états des parcelles** (état des couverts, couleur des cultures permettant d'évaluer à grands traits le niveau d'alimentation azotée, etc.) si la période de réalisation de l'enquête le permet. A défaut, on peut aussi faire appel à la mémoire visuelle de l'agriculteur pour évaluer les hauteurs de couverts, la couverture du sol, le degré d'enherbement, etc. pour les autres périodes de l'année.

3.2.2 Regrouper par type de situation culturelle

L'étape précédente a permis de décrire une grande diversité potentielle de situations culturelles, différant entre elles par les successions de cultures et les milieux cultivés, mais aussi au sein des mêmes combinaisons de successions et milieux cultivés, par les pratiques mises en œuvre chez un même agriculteur ou chez des agriculteurs différents.

Cette étape consiste à regrouper les situations culturelles décrites précédemment et qui se ressemblent en quelques groupes afin de proposer une typologie qui simplifiera en amont le calcul des émissions/pressions et/ou facilitera en aval la présentation des résultats et le partage du diagnostic avec les acteurs.

3.2.2.1 Comment regrouper des situations culturelles semblables pour établir des types ?

Le regroupement de situations similaires, partageant sur un même milieu cultivé, des pratiques similaires dans des champs aux états voisins, est particulièrement utile si les situations décrites sont très nombreuses, et/ou si on souhaite les regrouper en amont des calculs les situations pour ne calculer les indicateurs que sur chaque type de situation culturelle.

En revanche, si le nombre de situations culturelles décrites est compatible avec un calcul des pressions et d'émissions pour chaque situation individuelle, cette étape est plus optionnelle.

Ce regroupement est aussi utile pour partager une représentation de l'agriculture du territoire avec les acteurs concernés sur l'AAC sur la base de types de situations culturelles.

Ce regroupement peut s'appuyer sur des méthodes statistiques d'analyse de données si le nombre de situations à analyser est important, soit de classification hiérarchique pour constituer des « clusters, soit par agrégation autour de « pôles ». Cette analyse peut se faire par analyse plus qualitative des résultats des enquêtes. Une fois ces regroupements réalisés, on identifie les caractéristiques communes des différentes situations appartenant à un même groupe qualifié d'homogène, ce qui permet de décrire soit une situation-type théorique, soit un exemple typique existant correspondants, qui fait ensuite l'objet d'évaluation des pressions ou émissions (cf. chapitre suivant).



S'appuyer sur les logiques agronomiques des agriculteurs pour constituer une typologie

Pour construire cette typologie de situations cultivées, une méthode plus approfondie consiste non seulement à caractériser le sol, le climat, les pratiques et les états des champs cultivés, mais aussi à caractériser la logique agronomique développée par les agriculteurs sur leurs parcelles, en approfondissant la connaissance de leurs logiques agronomiques. La partie 3.2.7 peut y contribuer. Cette méthode consiste à analyser les motivations de l'agriculteur, ainsi que les résultats de ses champs cultivés.

C'est un investissement supplémentaire de chercher à identifier la diversité des logiques agronomiques à l'œuvre dans l'AAC. C'est aussi utile pour construire le plan d'actions : car la prise en compte des logiques agricoles est souvent un gage de pertinence et de faisabilité du plan d'actions qui sera proposé.

Pour le nitrate, il s'agit d'expliquer ce que recherche l'agriculteur quand il prend ses décisions en matière de gestion de l'azote : i) Quelles priorités relatives accorde-t-il aux 3 fonctions fournies par l'azote : la maîtrise de l'alimentation azotée de ses cultures, la maîtrise des pertes de nitrate et le stockage de matière organique dans ses sols ? et ii) Quel est son niveau d'exigence pour chacune des fonctions prioritaires ? Pour l'alimentation azotée, quels niveaux de carences tolère-t-il dans ses cultures ?

Pour les pesticides, de même, il s'agit d'identifier quelle propreté de ses champs il attend de la maîtrise des adventices, quelle tolérance il fait preuve par rapport à la présence de ravageurs dans ses parcelles...

3.2.2.2 Représenter les types de situations et estimer leur part relative

Estimer la part relative de chaque situation culturelle est assez aisé dans les petites AAC où l'on peut envisager de réaliser des enquêtes auprès de l'ensemble des agriculteurs. Mais en règle générale, ce n'est pas le cas.

Suivant la qualité des informations collectées, les estimations de surfaces relatives sont d'une précision variable. Si ces estimations sont trop approximatives, elles pourront constituer une première hypothèse pour représenter l'agriculture du territoire. Et il faudra ensuite dans le plan d'actions se donner les moyens de compléter cette connaissance de la diversité des situations, et revoir la part relative de chaque type en conséquence.

En s'appuyant sur une personne ressource, sur un petit territoire, on peut :

- regrouper les situations culturelles gérées par les agriculteurs connus par cette personne qui s'avèrent similaires pour constituer des types de situations culturelles ;
- agréger à un exemple de situation culturelle caractéristique les autres situations culturelles identifiées chez d'autres agriculteurs qui lui ressemblent ;
- estimer les surfaces concernées à partir des surfaces des exploitations des agriculteurs.

L'analyse des données d'assolement (par exemple des données du registre parcellaire graphique sur le territoire) peut être une aide précieuse : au-delà de l'assolement (et de l'analyse de sa variabilité sur les dernières années), ces données permettent de chiffrer les surfaces respectives de chaque couple « précédent*suivant », donc d'initier une première estimation des assolements de successions, à partir de laquelle les grands types de pratiques issus du recueil d'information peuvent être distribués avec l'aide des acteurs du territoire.

3.2.3 Evaluer les pressions et/ou émissions par type de situation culturale

Cette étape correspond à l'estimation des pressions et si possible des émissions pour chaque type de situation culturale.

Cette estimation peut se faire de manière qualitative, par une hiérarchisation des situations culturales au regard de leurs pressions / émissions, s'appuyant sur une connaissance experte, et/ou sur des données d'observatoires existants explorant des situations similaires.

Elle peut aussi passer par un calcul à partir des données de pratiques recueillies et/ou d'observations et mesures disponibles dans l'AAC. Une multitude de méthodes sont disponibles pour calculer les pressions et les émissions : quelques unes sont présentées ici. Les modes de calculs sont détaillés en annexe.

Que faire quand on ne peut pas calculer les pressions ou les émissions ?

Calculer les pressions et les émissions suppose de disposer des données sur les pratiques et/ou les états des champs cultivés, de paramétrer les calculs de pression et d'émission, et de s'approprier les modes de calcul.

Si ces conditions ne sont pas réunies du fait d'un manque de moyens pour réaliser des enquêtes, d'une difficulté d'accès aux données, et/ou d'une absence de personne ressource ou de base de données mobilisable, on ne pourra pas quantifier les pressions/émissions via ces calculs.

Dans ce cas, il est envisageable de hiérarchiser de façon qualitative les situations culturales au regard de leurs performances vis à vis de la qualité de l'eau. Ce classement qualitatif nécessite d'explicitier les hypothèses ou données à l'origine de la hiérarchisation et les incertitudes du classement.

Une première analyse qualitative consiste à placer les successions de cultures de la rotation et les interventions culturales sur un schéma chronologique sur lequel figurent aussi les périodes de l'année où les risques d'émission sont importants. La connaissance des processus à l'origine des émissions permet d'identifier ces moments où les risques d'émissions sont les plus forts. On peut aussi, pour réaliser ce classement, extrapoler des résultats expérimentaux acquis dans des situations similaires et/ou s'appuyer sur des DTPEA conduits dans des territoires semblables.

Cette hiérarchisation et sa méthode de réalisation constituent un DTPEA simplifié, utile à condition qu'il serve de base de discussion avec les acteurs du territoire et identifie des zones d'ombres qui devront ensuite être éclaircies pour mieux comprendre les phénomènes et choisir ou adapter les actions à mettre en place.

3.2.3.1 Calcul des pressions et estimation des émissions pour les pesticides

La complexité de la problématique phytosanitaire, liée à la multiplicité des molécules, impose encore de se « contenter » des indicateurs de pression dans la majorité des cas. En effet, les émissions ne sont aujourd'hui quantifiables que par des modèles mécanistes paramétrés pour peu de situations agricoles et de substances actives et généralement gourmands en données d'entrée et surtout en paramètres, gage d'un caractère prédictif acceptable. La connaissance des pressions d'usage peut être utilement complétée par la prise en compte des caractéristiques des molécules, traduisant des potentiels de transfert variés vers les eaux souterraines ou de surface.



La méthode SIRIS^{xxxv} fournit ce type de caractérisation des substances actives. <http://www.ineris.fr/siris-pesticides/accueil>. Elle classe les substances phytosanitaires en fonction de leur potentiel intrinsèque à atteindre les eaux suivant une hiérarchisation multicritère de quelques paramètres physico-chimiques. Elle ne prend pas en compte les conditions géographiques, géologiques, pédologiques, climatiques, topographiques... du lieu d'application.

Territ'eau propose de calculer et hiérarchiser dans une grille de risque les quantités de substance actives à risque pour l'eau (très mobiles (faible KOC²⁵) et très persistantes dans l'environnement (forte demi-vie²⁶)).

https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_eau/^{xxxvi}

Famille des indicateurs de pression

La quantité de substances actives (QSA) et l'indicateur de fréquence de traitement (IFT) sont des indicateurs de pratiques que l'on peut transformer en indicateur de pression en y ajoutant des critères de risque de pollution des eaux. Ils ne tiennent compte ni des propriétés, ni de la toxicité des substances actives, ni des métabolites issus de la dégradation des substances actives mères, qui peuvent eux-mêmes être plus écotoxiques, et/ou à potentiel de transfert plus important que leur substance active d'origine.

- La quantité de substances actives (QSA) (en kg/ha/an) : cet indicateur somme sur l'ensemble de la campagne agricole la quantité de substance active apportée par les programmes de traitement. C'est un indicateur de pratique courant qui agrège des produits très pondéreux (efficaces à forte dose) avec de nouveaux produits beaucoup moins pondéreux.

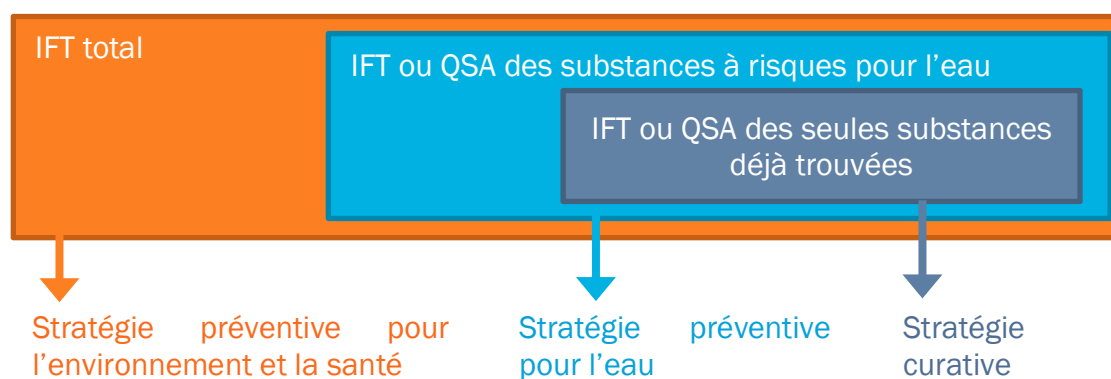
²⁵ Le Koc, coefficient de partage carbone organique/eau, donne une indication sur l'aptitude de la molécule à être adsorbée ou désorbée sur la matière organique. Il représente le potentiel de rétention de cette substance active sur la matière organique du sol.

²⁶ La demi-vie, DT50, est la durée au bout de laquelle la quantité de substance active est diminuée de moitié par dégradation naturelle.

- l'indicateur de fréquence de traitement (IFT) et ses déclinaisons par catégorie de produit (herbicide, fongicide. ..). Il somme sur la campagne agricole le nombre de doses homologuées normalisées de spécialités commerciales appliquées. Cette normalisation des produits permet d'estimer un degré de dépendance aux traitements en s'affranchissant de la confusion d'effet existant avec la QSA, qui peut diminuer par la seule substitution d'un produit pondéreux par un produit plus concentré, alors que le recours est identique. Cela en fait un indicateur de dépendances aux pesticides, qui permet en outre d'éclairer les grandes stratégies de traitement chimique mises en œuvre par les agriculteurs (par exemple une stratégie de désherbage basée sur un traitement pleine dose « tout en post-levée » vs une stratégie combinant de la prélevée à pleine dose et de la post-levée à dose réduite).

L'utilisation des indicateurs de pression pesticides peut se faire selon trois types d'approches (Figure 10) :

Figure 10 : Utilisation des indicateurs de pratiques/pression pour les pesticides



- **calculer l'IFT ou la QSA des substances actives à risque** pour l'eau pour les différents types de situations culturales. On préconise cette approche dans la mesure où c'est la qualité de l'eau à long terme qui nous intéresse. Le caractère « à risque » des substances actives peut être estimé en fonction des caractéristiques traduisant la mobilité (affinité pour le sol à travers le KOC par exemple) et la persistance des substances dans l'environnement (par exemple capacité de dégradation dans le sol à travers la demi-vie). Dans la mesure où ce sont avant tout des herbicides que l'on retrouve dans l'eau par exemple, on pourra estimer en première approche l'IFT des herbicides uniquement.

Deux autres approches, l'une plus globale, l'autre plus curative à court terme, peuvent être choisies :

- **calculer l'IFT total ou la QSA totale** pour les différentes situations culturales. Non orientée sur une catégorie de pesticide, cette approche globale permet d'estimer la dépendance globale des situations aux phytosanitaires et d'envisager des pistes pour réduire les usages dans une optique qui dépasse l'enjeu eau : pour la santé des utilisateurs, pour la biodiversité ou la qualité de l'air.

- Dans des territoires à temps de transferts rapides, calculer l'IFT ou la QSA **spécifiquement sur les substances actives trouvées dans l'eau** du captage pour les différentes situations culturales. Cela permet d'identifier les situations fortement dépendantes des molécules problématiques et d'envisager des pistes pour rétablir la qualité de l'eau. Mais il faut au préalable s'assurer que la gamme de substances actives recherchées et la fréquence des recherches dans l'eau sont suffisantes, pour éviter de passer à côté de contaminations effectives mais non détectées pour le moment.

Plus spécifiquement dans les territoires à problématique « eau de surface », ces pressions peuvent être utilement complétées d'informations permettant d'appréhender les possibilités de l'environnement proche de limiter ou intercepter les transferts de molécules. Il s'agit alors non plus de caractériser des situations culturales, mais des « situations paysagères », c'est-à-dire intégrant l'environnement parcellaire proche. C'est l'objet de la partie suivante 3.2.4 « Evaluer le rôle des éléments du paysage ».



Le diagnostic des voies de circulation de l'eau du type CORPEN donne des informations qualitatives précieuses sur les risques de transferts hydriques des pesticides en dehors des parcelles.
http://zonestampons.onema.fr/system/files/corpen_2001.pdf ^{xxxvii}

Famille des indicateurs d'émissions

Enfin, des indicateurs intégrateurs des pratiques et des conditions parcellaires sont aussi disponibles et permettent d'estimer les émissions. C'est le cas notamment d'I-Phy de Indigo (système de note) : estimation qualitative d'un potentiel de transfert vers les eaux souterraines ou les eaux superficielles, prenant en compte les utilisations (dose, produit), les conditions d'épandage (topographie, état du couvert...), la toxicité des molécules, et les caractéristiques du milieu cultivé. Même s'il ne permet pas de quantifier les pertes de substances actives dans ce milieu, cet indicateur, en permettant d'estimer un risque de transfert vers les eaux souterraines et les eaux superficielles, se rapproche d'un indicateur d'émission.



Plus d'informations sur I-phy sont disponibles sur :
<http://www7.inra.fr/indigo/fra/demo.html> ^{xxxviii}

D'autres indicateurs peuvent être trouvés sur la plateforme d'évaluation agro-environnementale PLAGE :
<http://www.plage-evaluation.fr/guide/> ^{xxxix}
<http://www.plage-evaluation.fr/erytage-aideauchois/> ^{xl}

3.2.3.2 Calcul des pressions et émissions pour le nitrate

L'expérience sur la problématique azote est certainement plus ancienne que celle sur les pesticides et les indicateurs, nombreux, sont utilisés assez régulièrement par les acteurs agricoles. Deux grandes familles d'indicateurs sont à privilégier sur les captages, celle des indicateurs de pression, et celle plus récente des indicateurs d'émission.

Famille des indicateurs de pression

- Le Solde Corpen (en kg N/ha/an) : solde entre les entrées (engrais et effluents d'élevage notamment) et les sorties d'azote (exportation par les récoltes) de la parcelle. Cet indicateur permet d'évaluer l'enrichissement potentiel du sol en azote sur le long terme, toutes formes confondues (minérales et organiques). Mais il est très peu pertinent pour approcher directement le risque nitrate pour l'eau à un moment donné.
- Le bilan d'azote *a posteriori* (en kg N/ha/an) : calcul de bilan entre l'azote disponible dans le sol et l'azote absorbé par la culture, basé sur l'azote minéral et intégrant les fournitures du sol. C'est un estimateur de l'équilibre de fertilisation des cultures *a posteriori*.
- Le reliquat à la récolte (RAR, en kg N/ha/an) : il est souvent mesuré au champ, ou parfois estimé par calcul. C'est un indicateur utile à l'estimation de l'équilibre de fertilisation *a posteriori* pour une culture donnée.
- Le reliquat début drainage (RDD, en kg N/ha/an) (ou reliquat entrée hiver -REH selon les régions) : il est mesuré au champ, ou estimé par calcul intégrant au RAR la minéralisation automnale, l'organisation liée à la gestion des pailles et des autres résidus de culture, et l'absorption éventuelle d'azote par un couvert pendant la période automnale (avant drainage). C'est un estimateur du stock d'azote potentiellement lessivable pendant la phase automnale et hivernale précédant le premier apport de sortie d'hiver, sous un climat européen océanique.

Famille des indicateurs d'émission

A partir du reliquat début drainage, on peut estimer les émissions à l'aide des modèles de Burns^{xli}, ou LIXIM^{xliii} (par exemple) au moins pour les sols qui ne sont pas couverts en hiver, ou par la méthode Nitrawal^{27xliii}. Sans mesures de reliquats, les émissions de nitrate sont calculables avec des simulateurs comme IN de Indigo^{xliv}, Syst'N^{xlv}...

²⁷ Nitrawal est l'association en charge de protéger les ressources en eau de la Wallonie (Belgique) de la pollution par le nitrate. Pour évaluer et accompagner les agriculteurs en la matière, elle mesure les reliquats en entrée de l'hiver dans les champs cultivés pour calculer ensuite l'azote potentiellement lessivable. Là où l'indicateur de potentiel de lessivage est « au rouge », des changements dans la gestion de l'azote sont envisagés afin que l'indicateur « repasse au vert » lors des mesures qui seront renouvelées dans l'exploitation pendant les années suivantes.

- l'indicateur IN d'Indigo estime avec un modèle à pas de temps long (plusieurs mois) les flux d'azote et les concentrations par période, culture par culture dans un champ cultivé.
- l'outil de simulation des pertes d'azote Syst'N inclut un modèle dynamique du cycle de l'azote en parcelles cultivées, qui calcule les flux d'azote jour par jour sur plusieurs années, et les synthétise à différents pas de temps en sortie. Son utilisation suppose un paramétrage et un calage fins.

Les émissions de nitrate hors du champ cultivé peuvent être exprimées :

- en quantité d'azote nitrique lessivée (en Kg N/ha/an) comme pour les mesures de RDD. Cette expression des pertes permet aux agriculteurs et à leurs conseillers de situer le niveau des pertes face aux quantités d'azote appliquées, et de discuter de leur efficacité technico-économique. Elle peut permettre une sensibilisation agricole des acteurs de l'environnement.
- en concentration en nitrates de la lame d'eau drainante (en mg/l d'eau percolée). Cette expression des pertes est plus proche des préoccupations des gestionnaires de l'eau. Elle peut permettre une sensibilisation environnementale des acteurs agricoles.

Le calcul des quantités d'azote lessivées donne accès à la concentration en nitrate de l'eau qui sort du champ et à la quantité perdue « diluée » dans un volume d'eau drainant. L'indicateur IN de Indigo fournit également ce résultat.



Expertise collective INRA « Les flux d'azote liés aux élevages : réduire les pertes, rétablir les équilibres ». Peyraud, J.L. (Coordinateur), Cellier, P. (Coordinateur), Aarts, F., Béline, F., Bockstaller, C., Bourblanc, M., Delaby, L., Donnars, C., Durmad, J.-Y., Dupraz, P., Durand, P., Faverdin, P., Fiorelli, J.-L., Gaigné, C., Girard, A., Guillaume, F., Kuikman, P., Langlais, A., Le Goffe, P., Le Perchec, S., Lescoat, P., Morvan, T., Nicourt, C., Parnaudeau, V., Rechauchère, O., Rochette, P., Vertes, F., Veysset, P. (2012). FRA : Inra - DEPE.
<http://prodinra.inra.fr/record/319012> ^{xlvi}

Des indicateurs AZOTE pour gérer des actions de maîtrise des pollutions à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire (Corpen, 2006).
Disponible en ligne sur http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_2006_09_azote_indicateur.pdf ^{xlvii}

3.2.4 Evaluer le rôle des éléments du paysage

Au-delà des situations culturelles, l'évaluation des pressions et émissions des parcelles du territoire doit être complétée par une analyse des rôles joués par les éléments du paysage, pour accéder aux situations paysagères.

Les éléments du paysage, lorsqu'ils sont en position d'interface, ont une grande importance vis-à-vis des transferts de substances si l'eau circule par ruissellement, à faible profondeur dans le sol ou par le drainage. Dans ce cas, leur prise en compte dans les diagnostics de territoire peut permettre de mieux appréhender le lien entre la vulnérabilité du territoire et les pressions ou émissions qui s'y exercent.

Cette étape de diagnostic permet d'identifier des situations paysagères qui malgré des fortes émissions/pressions ne conduisent pas à des transferts importants de polluants, grâce à des éléments du paysage très efficaces. Elle permet aussi d'identifier le type de solutions déjà existantes sur le territoire afin de les reproduire voire préconiser l'aménagement de nouveaux dispositifs tampons. Enfin, elle permet d'identifier des situations paysagères à problèmes, qui pourraient être maîtrisés par développement d'éléments du paysage.



La caractérisation des éléments du paysage doit être menée du point de vue de la problématique de transfert de polluants rencontrée localement. Elle sera surtout utile en présence de transferts superficiels sur lesquels les éléments du paysage ont une influence (ruissellements, écoulements de sub-surface à faible profondeur dans le sol et drainage agricole), bien moins dans le cas de territoires où les phénomènes d'infiltration directe vers les eaux souterraines dominent.

Il s'agit alors de caractériser ce qui, dans l'organisation du paysage rural (agencement des parcelles, aménagements hydrauliques, maillage bocager, etc.) et le mode de gestion des bords de champ, peut influencer le devenir des substances à usage agricole avec i) des possibilités d'atténuation (interception, rétention, dégradation) mais aussi ii) des facteurs d'accélération des transferts.

Ainsi, il est recommandé d'intégrer au DTPEA des éléments de connaissance sur les différents éléments du paysage en mesure de jouer un rôle dans les transferts de substances agricoles. Ce sont :

- les zones tampons au sens large (bandes enherbées, haies, plans d'eau...) susceptibles d'intercepter les transferts et favoriser la dégradation des substances agricoles. Elles peuvent être spécifiquement aménagées ou préexistantes dans le paysage (boisements, espaces semi-naturels, espaces non directement productifs,...) ²⁸
- les fossés et autres aménagements hydrauliques (buses, rigoles, aménagements antiérosifs en vignobles de coteaux, fascines, ...) favorisant une circulation rapide

²⁸ Un descriptif des objets concernés est disponible sur le site web <http://zonestampons.onema.fr/>, site du Groupe Technique Zones Tampons, créé en 2011 à l'initiative de l'ONEMA et co-animé par l'Irstea et l'ONEMA.

de l'eau entre les parcelles et les milieux aquatiques. On y inclura les infrastructures de drainage enterré.

- Les boisements, espaces semi-naturels, espaces non directement productifs,...

Cet état des lieux pourra passer par le recueil d'informations sur :

- l'inventaire du linéaire de haies ;
- l'inventaire des plans d'eau ;
- l'inventaire des espaces non cultivés utiles : friches, boisements, prairies humides de bas-fond ;
- l'analyse des modes de gestion des bords de champ (désherbage chimique, fauche raisonnée, entretien des haies, des ripisylves, etc.) ;
- l'évaluation et la caractérisation du linéaire de fossé : densité, organisation spatiale, mode de gestion, végétalisation, etc. ;
- la caractérisation du drainage agricole : localisation des parcelles drainées et des exutoires si cela existe sur le territoire, etc. ;
- l'analyse des bandes tampons végétalisées aux abords des points d'eau, des dispositifs tampons en sortie de drainage et d'autres applications de mesures réglementaires relatives aux zones tampons (Bonnes Conditions Agro-environnementales (BCAE), zones non traitées (ZNT), arrêtés de la directive nitrate, SDAGE et SAGE le cas échéant...).

Pour aller plus loin, localiser ces éléments précisément dans le paysage en développant une approche spatialisée permet d'évaluer la fonctionnalité des éléments du paysage :

- sont-ils en position d'interception des flux d'eau ?
- ont-ils une fonction d'atténuation (dénitrification, rétention, dégradation...) ?
- quel degré d'efficacité en attendre ? ²⁹



Ces éléments sont présentés en détail dans un guide publié par Irstea : Guide d'aide à l'implantation des zones tampons pour la maîtrise des transferts de contaminants (Catalogne et le Henaff, 2016)^{xlviii}.

Un guide méthodologique « diagnostic et gestion des réseaux de fossés agricoles infiltrants pour la limitation de la contamination des masses d'eau par les pesticides » sera prochainement publié par l'INRA, sous la direction de Cécile Dagès et de Jean-Stéphane Bailly).

²⁹ Des références (expérimentations de terrain et modèles) existent aujourd'hui pour déterminer l'efficacité des différents types de dispositifs tampons selon la situation rencontrée (type de substance, type de transfert en jeu, contexte pédo-climatique...). Elles montrent que les zones tampons peuvent jouer un rôle majeur dans l'atténuation des transferts de contaminants d'origine agricole. Néanmoins, ces références masquent parfois une grande variabilité liée aux conditions d'implantation et d'entretien des dispositifs, à la variabilité climatique d'une année sur l'autre ou selon la substance considérée (surtout dans le cas de la large famille des molécules phytosanitaires). Il en résulte qu'en l'absence de suivi fin en entrée et sortie des dispositifs tampons, l'évaluation de la performance de ces derniers ne pourra être que présumée. Par ailleurs, si l'efficacité des zones tampons prises individuellement est assez bien documentée, un travail reste à mener pour mieux comprendre leur rôle global à l'échelle d'une AAC.

Finalement, cette étape de diagnostic pourra donner des pistes pour identifier le type de solutions déjà existantes sur le territoire afin de les reproduire voire préconiser l'aménagement de nouveaux dispositifs tampons, en complément de modifications des pratiques à la parcelle.



Les zones tampons sont aussi en mesure de remplir d'autres fonctions – régulation des flux d'eau à l'échelle des bassins versants et atténuation des risques de crue, lutte contre l'érosion des terres agricoles, préservation de la biodiversité et du paysage – ce qui en fait un outil d'aménagement du territoire très pertinent à l'échelle des bassins versants.

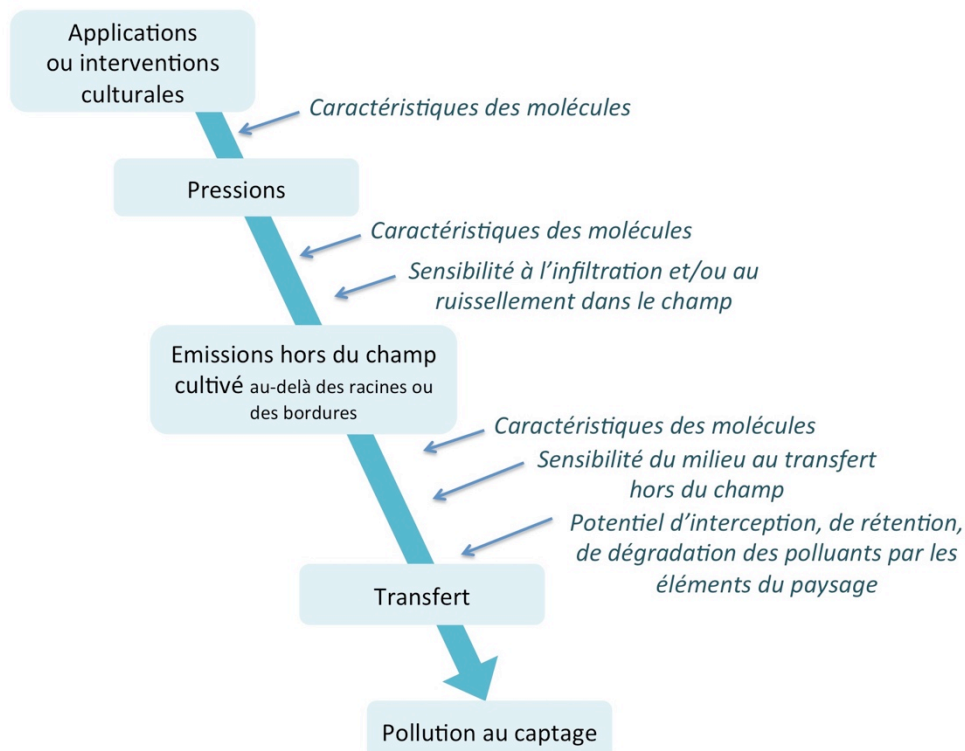
3.2.5 Intégrer les pressions et les émissions au niveau du territoire

Cette partie permet d'arriver à une vision territoriale des pressions et émissions d'origine agricole. Elle tend à évaluer la qualité de l'eau émise par les sols du territoire. Pour autant, elle ne prétend pas expliquer dans le détail les transferts entre la sortie des sols des champs du territoire jusqu'aux points de captages.

Il s'agit d'intégrer progressivement les différents facteurs du transfert des polluants, des pratiques culturales aux molécules trouvées dans l'eau captée, en suivant une chaîne causale (Figure 11). Les étapes précédentes ont permis, à partir des pratiques agricoles, à estimer les pressions à l'échelle des situations culturales du territoire. Ces pressions ont pu générer des émissions hors du champ cultivé, en intégrant des facteurs propres aux conditions pédoclimatiques (indice de lessivage) et/ou aux caractéristiques des molécules (aptitude intrinsèque au transfert).

Dans un dernier temps, il s'agit d'intégrer la sensibilité différenciée aux transferts des différentes zones du territoire (selon les milieux cultivés, les environnements paysagers...) pour aboutir à une estimation des flux générés par l'ensemble des situations paysagères du territoire. C'est l'étape la plus intégratrice, dans les études préalables, des travaux des hydrogéologues en matière de vulnérabilité et des agronomes en matière de pressions/émissions agricoles.

Figure 11 : Chaîne causale des pollutions



Comparer les performances des situations culturelles avec une grille de risque

Une grille de risque des différentes situations culturelles, de leur performance vis à vis de la qualité de l'eau et des surfaces occupées permet de disposer d'une vision globale du territoire, et de représenter la diversité des situations existantes. A partir de cette représentation simplifiée du territoire, il est possible de classer les performances en matière de qualité de l'eau des situations culturelles, et repérer les systèmes de culture à encourager ou à décourager par type de milieu cultivé (sol par exemple). Cet outil permet ensuite d'envisager des changements et de préparer l'élaboration du plan d'action, en tenant compte de la diversité tant des systèmes de culture que des sensibilités des milieux cultivés.

La grille de risque permet de porter un regard combinant potentiel d'émissions des situations et poids sur le territoire pour in fine identifier là où il est le plus judicieux de chercher à agir. Les situations culturelles problématiques sont celles qui sont potentiellement fortement émettrices de polluant. Elles sont d'autant plus problématiques que le milieu cultivé considéré est fortement sensible aux pollutions (sensibilité à l'infiltration par exemple) ou qu'elles occupent une surface importante sur l'AAC.

Pour autant, cette grille est une représentation simplifiée du territoire car les estimations qui y figurent négligent les interactions entre parcelles du territoire, chacune étant considérée indépendante sur le plan hydraulique et contribuant directement par transfert vertical à la pollution. A cette étape, elle ne prend en compte ni le rôle des éléments du paysage, ni les pollutions ponctuelles. Une illustration est apportée par les tableaux suivants.

Tableau 5 : Extrait de la grille de risques par couple précédent/suivant pour l'AAC de St-Memmie (Marne). Niveaux de pertes moyens calculés avec Syst'N exprimés en kg d'azote par hectare et par an, par situations pour les sols de rendzine grise

Situations culturelles en rendzine grise	Couverture du sol à l'automne	Apport organique Type et fréquence	Couples précédent/suivant			
			Colza - Blé	Blé - Orge de printemps	Orge de printemps - Colza	
Système de culture A	Aucune pratique de couverture des sols	Sans apport organique	72 kg	60 kg	13 kg	..
Système de culture B	Cultures intermédiaires semées mi-août en interculture longue. Repousses de colza détruites à un mois ou moins	Vinasses tous les 5 ans	43 kg	31 kg	11 kg	..
Autres situations culturelles	...	...	...	...	...	..

Rendzine grise : obstacle à l'enracinement à 90 cm. Année climatique 2014-2015 (pluviométrie entre le 1er octobre et le 31 mars = 297 mm/ lame d'eau moyenne = 150 mm, minéralisation annuelle = 110 kg). La grille complète compte 11 couples précédents/suivants et 6 types de situations culturelles. D'après Gratecap et al 2016^{xlix}

Tableau 6 : Extrait du tableau des surfaces théoriques par situation (couple précédent/suivant X situations culturales) sur l'AAC de Saint-Memmie.

Situations culturales en rendzine grise	Couples précédent/suivant			
	Colza - Blé	Blé - Orge de printemps	Orge de printemps - Colza	
Système de culture A	7 ha	9 ha	2 ha	...
Système de culture B	136 ha	180 ha	92 ha	...
Autres situations culturales	...	...	...	...

D'après Gratecap et al 2016ⁱ

Estimer la performance globale des surfaces agricoles en terme de qualité de l'eau

- **Cas 1 : infiltration majoritaire et faible hétérogénéité de la sensibilité au transfert**

Dans ce cas, il est possible d'estimer grossièrement les émissions globales de toutes les situations culturales à l'échelle de l'AAC. Si l'on dispose d'une évaluation quantitative des pressions / émissions des situations culturales, on peut pondérer ces valeurs au prorata des surfaces qu'elles occupent sur le territoire (estimées dans la partie 3.2.2.2), et obtenir une estimation des flux générés par l'ensemble des situations culturales du territoire. Un exemple est fourni dans le tableau 9.

Tableau 9. Pertes simulées à l'échelle de l'AAC de Saint-Memmie

	Rendzines grises	Graveluches	Total*
Surfaces	1800 ha (85 %)	315 ha (15%)	2115 ha
Pertes moyennes	25 kg N/ha/an	40 kg N/ha/an	27 kg N/ha/an
Nitrates perdus en unité d'engrais azoté	45 tonnes (78%)	13 tonnes (22 %)	58 tonnes

*Il s'agit d'un total partiel, 135 ha de sols divers sur l'AAC n'ayant pas été décrits dans le diagnostic. Année climatique 2014-2015

D'après Gratecap et al 2016ⁱⁱ

Sur l'AAC de Saint-Memmie, les rendzines grises représentent 85% du territoire mais ne contribuent qu'à 78% des émissions en quantité. A contrario, les graveluches représentent 15 % des surfaces mais contribuent à 22 % des émissions. Les pertes moyennes sur graveluche étant de 40 kg N/ha/an, et celles sur rendzine de 25 kg N/ha/an. Fait-on le choix d'agir en priorité sur les graveluches ou sur les rendzines, ou sur les deux ?

- **Cas 2 : ruissellement, drainage ou autre transfert horizontal majoritaire**

Ce cas est plus complexe car les éléments du paysage influent directement sur le circuit de l'eau et des polluants, contribuant à limiter (ou accélérer) les transferts (voir 3.2.4 Evaluer le rôle des éléments du paysage ». Or le rôle « tampon » que jouent les éléments du paysage, s'il est avéré, est difficilement quantifiable.

Dans ces situations où il est difficile de chiffrer les flux, l'agrégation des pressions/émissions à l'échelle du territoire peut prendre la forme d'une grille qui croise qualitativement les deux dimensions du risque de pollution : les pressions ou émissions des situations culturelles renseignées à l'étape précédente et les éléments principaux du paysage caractérisant ces situations culturelles. Une même situation culturelle peut ainsi être à l'origine d'un fort ou d'un faible transfert potentiel de polluant en fonction des éléments de paysage qui l'entourent. Cela revient à ajouter une dimension supplémentaire, caractérisant le rôle des éléments du paysage, à la grille de risque.

Par exemple, une situation culturelle « colza-blé-orge sur limon moyen » sera qualifiée d'un potentiel de transfert « moyen » dans les cas où cette situation présente une bande enherbée à proximité d'un cours d'eau, alors qu'elle héritera d'un potentiel de transfert « faible » si elle présente, en plus de la bande enherbée, une ripisylve, et une fascine à proximité du cours d'eau.

Une spatialisation détaillée des pressions et émissions des situations culturelles n'est pas forcément nécessaire : elle est surtout adaptée s'il existe des contrastes significatifs de sensibilité aux transferts liés aux caractéristiques du territoire. Il est important de mobiliser les résultats de l'étude de vulnérabilité et d'examiner la méthode de construction des cartes de vulnérabilité et notamment la pondération des différents critères pris en compte pour comprendre l'importance de ces contrastes.

Par exemple, ces contrastes peuvent porter sur :

- les types de sols et leur fonctionnement hydrique (forte réserve utile, perméabilité...);
- la présence de zones d'infiltration préférentielle (gouffres, bétoires, failles) en cas de prélèvement dans une ressource souterraine ;
- la proximité entre parcelles et réseau hydrographique, naturel ou anthropique (fossés notamment) pour les prélèvements en eaux superficielles ;
- les occupations du sol (forêt, bois, prairies) et des éléments du paysage (fossés, haies, bandes enherbées, etc.) susceptibles de modifier la circulation de l'eau (rupture ou amplification des connectivités des écoulements), ou de contribuer à la dilution des pollutions émises.

Dans ces cas, ces pressions et émissions peuvent être situées dans le territoire et croisées spatialement avec les zones de vulnérabilité établies en phase hydrogéologique de l'étude et avec la fonctionnalité des éléments du paysage évaluée à l'étape 3.2.4 « Evaluer le rôle des éléments du paysage ». D'autres croisements spatiaux peuvent être envisagés en fonction des caractéristiques du territoire : avec la sensibilité des sols à l'infiltration ou au ruissellement, avec une carte des temps de transfert de l'eau, ou celle

des zones de contributions³⁰. Ce croisement peut être représenté par une carte ou par une grille par milieu cultivé (sol par exemple).

Cette spatialisation peut aller jusqu'à des cartes figurant des niveaux de pressions ou d'émissions de polluants à l'échelle de la parcelle. Si cette méthode est retenue, les cartes doivent refléter un fonctionnement pluriannuel et pas seulement la situation d'une année, par définition conjoncturelle, en figurant les valeurs des indicateurs calculés à l'échelle du système de culture.



Du bon usage des cartes...

Pour conserver l'anonymat et éviter de donner l'impression d'une notation individuelle des agriculteurs, il est conseillé de ne pas communiquer sur la représentation à l'échelle parcellaire et de présenter les résultats à une échelle plus large. Il est important que le type de rendu cartographique à privilégier fasse l'objet d'un échange avec les acteurs agricoles du territoire. Une grille (non spatialisée à l'échelle de la parcelle) fournissant les pressions et émissions des situations culturales selon les sensibilités au transfert des différents milieux cultivés identifiés (type de sol, drainage éventuel, etc.) peut suffire. Une cartographie à une maille plus large (type de sol par exemple) est également envisageable.

¹¹ Les zones de contributions ont été définies par Brussard (2005) dans sa thèse comme les zones qui contribuent le plus à l'alimentation du captage. L'objectif de cette approche est de délimiter une zone de protection plus petite que l'aire d'alimentation de captage en sélectionnant uniquement les surfaces les plus contributives à la ressource en eau du captage. Cette approche est pensée pour appliquer sur la zone de protection des actions plus sévères, impossibles à mettre en place sur la totalité de la surface du bassin d'alimentation.

3.2.6 Proposer des pistes d'actions

Une première étape consiste à définir un objectif en terme de qualité de l'eau en précisant les résultats attendus globalement dans le territoire. Le plan d'actions est construit pour atteindre ces résultats.

En cas de pollution par les nitrates, il est possible d'évaluer *a priori* le reliquat débet de drainage moyen à l'échelle du territoire permettant d'atteindre la qualité de l'eau attendue, sous des hypothèses de lame drainante moyenne par exemple.

Le DTPEA permet d'évaluer la performance globale de l'agriculture actuelle en matière de qualité de l'eau, soit en mesurant/observant le résultat obtenu en écart au résultat attendu, soit en le calculant à partir des pratiques agricoles. Si cette performance globale est insuffisante pour atteindre la qualité de l'eau recherchée, il faudra envisager des changements dans les pratiques, qui seront précisées dans le plan d'action.

La grille de risque permet de connaître les endroits où de cette performance est insuffisante, en identifiant les situations culturales les plus fortement émettrices sur l'AAC et d'en déduire, par type de milieu cultivé, les systèmes de cultures performants à encourager, et les systèmes de culture problématiques, à décourager.

Les informations recueillies dans le DTPEA peuvent aussi permettre de connaître les moments de l'année où ces systèmes de culture posent problème et les combinaisons de pratiques à l'origine des fortes émissions/pressions.

La grille permet d'envisager des scénarios pour demain, en simulant des modifications conjointes des systèmes de culture, et des surfaces occupées par les situations culturales sur l'AAC :

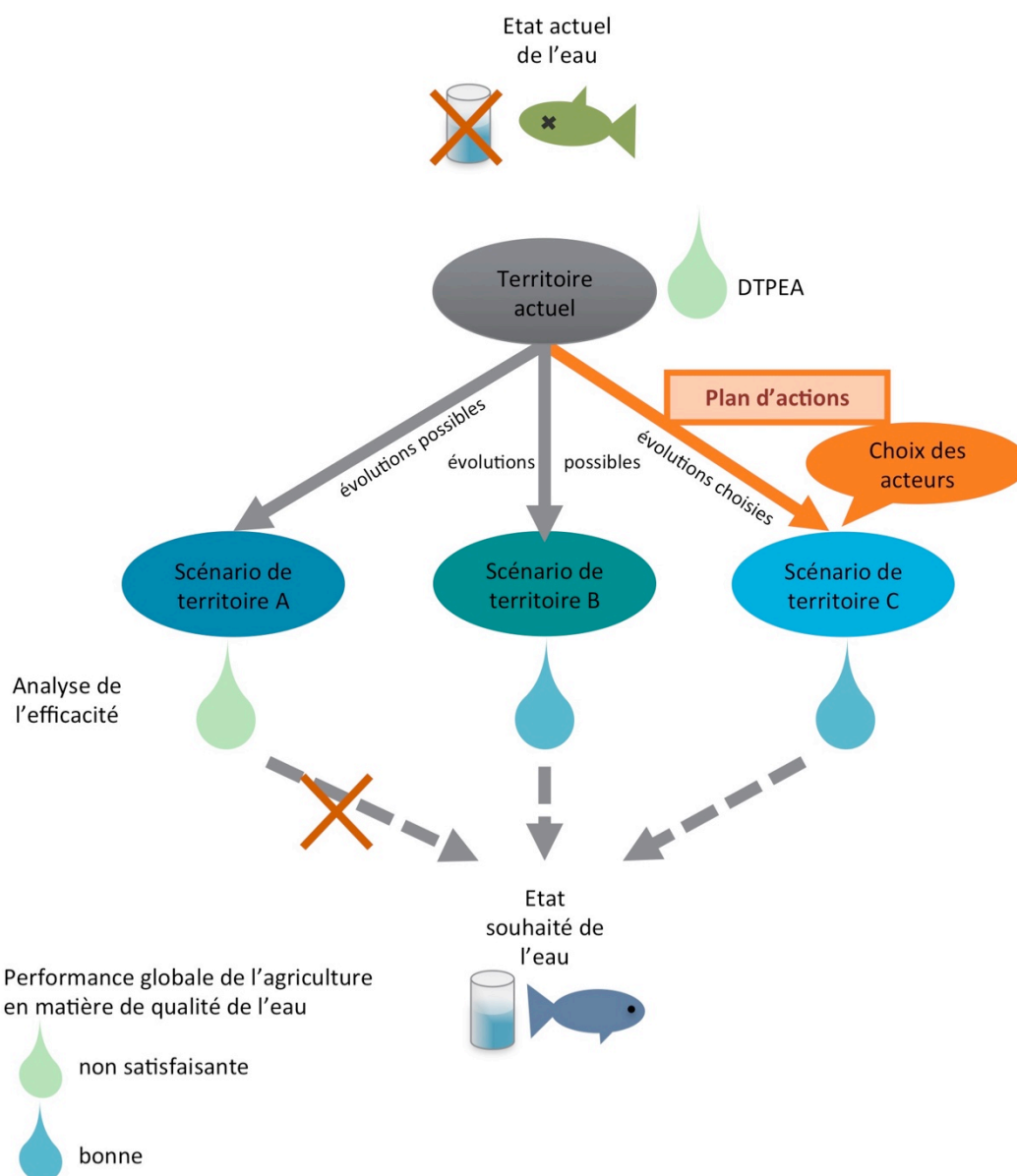
- envisager d'autres situations culturales ?
- si oui, lesquelles ?
- en occupant quelle surface ?

Le plan d'actions définit concrètement les actions prévues pour accompagner le changement des systèmes de culture à décourager et/ou promouvoir des systèmes de culture à encourager en s'appuyant sur des incitations diverses, et en gérant les moyens financiers nécessaires. Les informations recueillies au cours du DTPEA permettent d'identifier une multitude de pistes d'actions. La compréhension des logiques agronomiques peut compléter utilement à définir des stratégies d'action (cf partie 3.2.7).

La grille de risque rend possible l'évaluation *a priori* du plan d'actions du territoire, en estimant si l'ensemble des changements envisagés seront suffisants ou non pour atteindre la performance globale de l'agriculture souhaitée dans les délais impartis. Si ces changements envisagés ne sont pas assez efficaces, il est impératif de les compléter jusqu'à trouver une combinaison d'actions permettant d'atteindre la performance recherchée.

La démarche proposée est résumée dans la Figure 12.

Figure 12 : Construction d'un plan d'action et évaluation *a priori*



NB : la performance de l'agriculture actuelle (émissions) n'est pas forcément liée à la performance de l'eau actuelle (impact), les temps de transferts pouvant être importants.

3.2.7 Perspectives pour aller plus loin : comprendre les logiques agronomiques des agriculteurs

La connaissance des pratiques agricoles gagne en profondeur quand elle est enrichie d'observations aux champs (partie 3.1.3) comme d'une analyse des logiques agronomiques des agriculteurs, précisant leurs motivations et les résultats qu'ils attendent dans leurs champs cultivés (Reau et al., 2015). La logique agronomique décrit la combinaison des moyens utilisés par l'agriculteur (comment ?) en vue d'atteindre des résultats (pour quoi faire ?).

Comprendre les logiques agronomiques est très utile pour repérer les motivations des agriculteurs, mieux connaître leurs pratiques actuelles, et identifier une diversité de changements de pratiques susceptibles de mobiliser une grande partie d'entre eux dans le territoire dans le futur plan d'actions.

Les agriculteurs ont de bonnes raisons de faire ce qu'ils font. Identifier leurs raisons consiste à analyser en quoi leurs pratiques actuelles leur donnent des résultats satisfaisants compte tenu de leur attentes. En effet, des agriculteurs insatisfaits de leurs résultats obtenus sont potentiellement ouverts au changement, tandis que des agriculteurs satisfaits de leurs résultats sont plus enclins à conserver leurs pratiques actuelles. Cela peut poser problème si ces pratiques qu'ils considèrent comme réussies conduisent à des émissions/pressions élevées c'est-à-dire à de mauvaises performances en termes de qualité de l'eau.

Analyser leurs logiques consiste à identifier les résultats qu'ils attendent de leur gestion de l'azote et des bioagresseurs par exemple (pour quoi il fait ?), ainsi que les pratiques qu'ils mettent en œuvre pour y parvenir (comment il fait ?), en explicitant ainsi leurs stratégies. Analyser les fonctions attendues par l'agriculteur (pour quoi il fait) permet de compléter le diagnostic en éclairant ses choix et sa propension au changement, au-delà des pratiques et des combinaisons mises en œuvre dans les champs cultivés (comment il fait). La logique agronomique permet ainsi de décrire pour un agriculteur comment il choisit et combine ses pratiques mais aussi pour quoi il est susceptible de changer ses pratiques.

Chaque agriculteur est différent, et a des attentes, des critères de choix et des pratiques qui lui sont propres. Pour autant, cette analyse peut permettre de dégager des logiques semblables pour plusieurs agriculteurs et de définir des logiques types sur le territoire.

La démarche de description des logiques agronomiques (Reau et al., 2015, Schaub et al., 2016) est une démarche émergente, en cours de test, qui donne de premiers résultats prometteurs. Cette analyse repose sur la conduite d'entretiens compréhensifs semi-directifs couramment pratiqués en sociologie, réalisés dans l'exploitation et si possible aux champs. Elle repose sur la théorie des routines (Cerf et Sebillotte, 1997), et se décline en 3 étapes :

- que recherche l'agriculteur à travers ses pratiques ? Identifier et hiérarchiser les fonctions prioritaires que souhaite obtenir l'agriculteur dans ses différents systèmes de culture. Pour la gestion de l'azote, ces fonctions concernent la nutrition azotée des cultures, la qualité de l'eau, le stockage de matière organique dans le sol, ... Pour la gestion des bioagresseurs, ces fonctions sont la

maitrise des bioagresseurs, la santé des applicateurs de produits phytosanitaires, la qualité de l'eau, ...

- comment l'agriculteur juge-t-il qu'il a réussi ? Identifier les résultats que l'agriculteur souhaite observer et obtenir dans ses champs (résultats attendus), pour les principales fonctions qui comptent pour l'agriculteur.
- quelles pratiques choisit-il pour obtenir les résultats recherchés ? Décrire la combinaison des pratiques mise en œuvre qui contribue à la réussite de chacune des fonctions qui comptent.
- est-il satisfait au final des résultats obtenus ? Analyser les résultats obtenus et la réussite de ces pratiques du point de vue de cet agriculteur. Cela permet d'estimer s'il est susceptible de changer ses pratiques, lesquelles et dans quel but.



Quelques articles pour approfondir :

Reau R., Cellier V., Deytieux V., Petit M-S., Schaub A., Cotinet P., Giteau J-L, 2016. Decisional-model of agrosystem services for analyzing and scaling out innovative cropping systems. 5th international symposium for farming Systems Design. Montpellier, 7-10 September 2015. 2p.

Schaub A., Toupet A.L., Deytieux V., Toqué C., Petit M.S., Cadoux S., Minette S., Vivier C., Geloën, M., Massot P., Fonteny C., & Reau R., 2016 « Décrire un système de culture expérimenté, pour aider à son pilotage, faciliter son analyse et communiquer » Guide du réseau expérimental du Réseau Mixte Technologique «Systèmes de culture innovants»

Cerf Marianne, Sébillotte Michel. Approche cognitive des décisions de production dans l'exploitation agricole. In: Économie rurale. N° 239, 1997. pp. 11-18.

3.2.7.1 Identifier les fonctions importantes pour les agriculteurs

Comprendre les choix de pratiques au sens du « Pour Quoi », c'est identifier les fonctions attendues par l'agriculteur relatives à ces choix. Les fonctions attendues sont souvent multiples, aussi il est utile de les hiérarchiser du point de vue de l'agriculteur par le niveau d'importance accordé pour chacune d'elles : très important, moyennement important, peu important, et négligeable. Cette hiérarchisation permet de comparer l'importance relative entre fonctions, pour rendre compte de la façon dont il gère les compromis entre fonctions en cas de difficulté. Cette hiérarchisation permet aussi de comprendre le ou les moteurs principaux des pratiques rencontrées.

- pour la gestion de l'azote, les agriculteurs peuvent regarder dans 3 principales directions :
 - celle de la production, via la nutrition azotée des cultures
 - celle de la fertilité et de la vie biologiques des sols, via le stockage de matière organique dans le sol
 - celle de l'environnement, via la qualité de l'eau (nitrate), et de l'air (protoxyde d'azote, ammoniac) issue du champ cultivé.
- pour la gestion des bioagresseurs des cultures, les fonctions attendues peuvent concerner, comme pour l'azote :
 - La fonction de production, via la maîtrise des bioagresseurs et de la production (volume et qualité sanitaire)
 - L'environnement, via la recherche d'une eau de qualité issue du champ cultivé, ou d'un air de qualité (limiter ou éviter les émissions de pesticide).
 - Elles peuvent aussi être mues par un objectif de santé des travailleurs (lui-même ou ses salariés) et des riverains.

On comprend bien que des agriculteurs, mus par des moteurs aussi différents que la production ou l'environnement ou la santé par exemple, ne seront pas réceptifs aux mêmes messages. Les attentes des agriculteurs vis-à-vis des fonctions recherchées sont diversifiées. En ce sens, les modes de communication devront prendre en compte cette diversité des attentes pour que les messages soient adaptés aux logiques agronomiques des agriculteurs.

Afin d'accéder à ces informations, il est préférable d'éviter des questions directes pouvant entraîner des réponses en conformité dans le registre de ce qui est « jugé politiquement correct », mais aboutissant à des déclarations souvent éloignées de la réalité. Aussi nous recommandons plutôt de réaliser des entretiens semi-directifs basés sur des questions ouvertes du type :

- Pour vous qu'est-ce qu'une gestion de l'azote réussie ? une maîtrise des adventices (ou d'un autre bioagresseur) réussie ?
- Qu'est-ce qui vous satisfait à la fin ?
- Quand vous ne pouvez pas être complètement satisfait de tous les points de vue que vous venez de citer, sur quoi est-il essentiel de réussir, sur quoi cette réussite souhaitée n'est-elle ni toujours indispensable, ni primordiale ?

3.2.7.2 Identifier les résultats attendus de la gestion de l'azote et des bioagresseurs et comprendre leurs motivations

Afin d'accéder à ses critères et à ses indicateurs de réussite, il est important d'identifier ce que l'agriculteur interviewé observe/mesure comme résultats de ses champs cultivés, ainsi que les seuils qui le font basculer d'un sentiment de réussite à un sentiment d'échec d'un champ à l'autre, d'une partie de la parcelle à une autre.

Voici quelques questions utiles à formuler :

- Qu'observez vous dans vos champs pour juger de la réussite ?
- Rappelez-vous un champ cultivé dont les résultats étaient si peu satisfaisants qu'ils vous ont amené à changer de façon de cultiver. Qu'avez-vous observé dans ce champ qui vous a conduit à réagir ?
- Idem pour un champ hétérogène, aux résultats réussis ici mais ratés là, alors que la façon de cultiver y est la même. Quels résultats vous posent problème dans la partie du champ non réussie ?
- Qu'est ce qui fait que vous estimez que ce champ-ci est réussi alors que ce champ-là est raté ? A partir de quel niveau considérez-vous que ce critère de réussite est satisfait ?

Il y a une forte diversité de critères de réussite d'un agriculteur à l'autre. Cependant il est possible de les regrouper en grandes tendances. Pour la maîtrise de l'alimentation azotée ou des bioagresseurs, certains agriculteurs cherchent à minimiser les dégâts sur la culture ou les carences en azote (un beau champ toute l'année), d'autres cherchent à minimiser les pertes de récolte tout en étant plus tolérants les dégâts ou les carences (un bon rendement), enfin d'autres encore cherchent à minimiser les pertes économiques tout en tolérant des pertes de récolte pourvus qu'elles soient compensées par des économies de charges (un champ rentable). Cela peut s'exprimer en termes d'exigences comme cela est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Même si chaque agriculteur a ses spécificités, dans un territoire on peut regrouper les agriculteurs ayant des niveaux d'exigences similaires sinon des résultats attendus identiques.

Exigence forte : aucun symptôme (ou dégât) observé au champ, une « belle » parcelle sans défaut. Les symptômes concernent les carences azotées visibles pour la gestion de l'azote, les signes de présence de bioagresseurs, la teneur en matière organique dans le sol, ou les signes d'émissions de nitrate ou de pesticide dans l'eau (même si ces derniers sont plus difficiles à percevoir). Un fort niveau d'exigence conduit souvent l'agriculteur dans une stratégie de protection assez systématique de ses cultures, et à une fertilisation azotée généreuse.

Exigence moyenne : pas de dommages de récolte (rendement et qualité) dus à des dégâts notables, pour les fonctions de nutrition en azote et de maîtrise des bioagresseurs. Ici, l'agriculteur cherche à minimiser les dommages de récolte dus à des dégâts visibles mais nuisibles, tout en acceptant des dégâts non nuisibles pour la récolte. Ce niveau d'exigence correspond plutôt à des logiques de protection (ou de fertilisation) raisonnée des cultures.

Exigence faible : pas de pertes économiques pour l'agriculteur malgré d'éventuels dégâts nuisibles aux récoltes, pour les fonctions d'alimentation en azote et de maîtrise

des bioagresseurs. Ici, l'agriculteur cherche à minimiser les pertes économiques dues à des pertes de récolte dépassant les réductions de charges réalisées sur les intrants. L'agriculteur tolère des dégâts qui entraînent des pertes de récolte, tant qu'ils sont compensés par la baisse des charges liées à un itinéraire bas niveau d'intrant, lui permettant in fine d'avoir une marge économique élevée. Ce niveau d'exigence correspond plutôt à une gestion plus intégrée/économe de la production.

Ces grandes catégories de résultats attendus ont été décrites également pour la plupart des autres fonctions inventoriées plus haut (Tableau 7).

Tableau 7 : Illustration (non exhaustive) de la caractérisation du niveau d'exigence des agriculteurs au regard de 3 fonctions attendues relatives à la gestion de l'azote.

Pour l'azote :

Critères de satisfaction	Fonctions attendues			
	Alimentation azotée des cultures	Stockage de matière organique dans le sol	Maîtrise des pertes de nitrate	Autre
pour une exigence forte	Aucun symptôme de carence azotée au champ	Présence importante de résidus organiques récents en fin d'interculture dans plus de 3/4 des parcelles	Faibles reliquats d'azote en entrée d'hiver Symptômes de carence azotée fréquents pour les couverts et les cultures présents en automne	
pour une exigence moyenne	Pas de carence en azote nuisible pour la récolte, causant des pertes de rendement ou de qualité	Une majorité des parcelles avec une teneur en matière organique supérieure à 125% des valeurs standard des analyses de terre	Des couverts ou des cultures d'été non récoltées ou déjà levées à la mi-septembre sauf entre deux céréales d'hiver	
pour une exigence faible	Pas de pertes économiques dues à carences nuisibles graves conduisant à des pertes de rendement ou de qualité non compensées par le coût d'apport d'engrais	Pas de parcelles ayant une teneur en matière organique inférieur aux valeurs standard des analyses de terre	Des rendements obtenus proches des rendements affichés dans les calculs de fertilisation prévisionnelle (« respect » réglementaire du plan de fumure)	
Sans objet				

Pour la gestion des bio-agresseurs :

Critères de satisfaction	Fonctions attendues					
	Maitrise des adventices	Maitrise des maladies	Maîtrise des insectes/ravageurs	Maitrise de la dérive de pesticides	Protection de la santé des utilisateurs et des riverains	Autre
pour une exigence forte	Pas de présence d'adventices au champ, une parcelle toujours propre.	Pas de symptômes de maladie au champ	Pas de symptômes liés aux ravageurs au champ.	Aucune dérive observée au sein la parcelle au-delà de 1 mètre	Aucun symptôme de gêne lors de l'application et lors des interventions ultérieures sur la parcelle Pas de récrimination de la part des voisins	
pour une exigence moyenne	Pas d'accroissement des populations d'adventices au champ au cours des années Tolérance d'une présence d'adventices en densité modérée	Pas de dégât maladie nuisible pour la récolte, causant des pertes de rendement ou de qualité	Pas de dégât pour la récolte, causant des pertes de rendement ou de qualité	Pas de dérive observée hors de la parcelle	Pas de récrimination de la part des voisins et salariés de l'exploitation ayant eu des symptômes de gêne aux champs	
pour une exigence faible	Pas d'accroissement des populations d'adventices au champ au cours des années Tolérance d'une présence d'adventices en densité élevées	Pas de pertes économiques dues à des dégâts nuisibles graves conduisant à des pertes de rendement ou de qualité non compensées par le bas niveau de fongicide	Pas de pertes économiques dues à des dégâts nuisibles graves conduisant à des pertes de rendement ou de qualité non compensées par les impasses d'insecticides	Dérive hors de la parcelle tolérée	Pas d'arrêt de travail due à une intoxication aux pesticides Une incommodation n'entraînant pas d'arrêt de travail est acceptable	
Sans objet						

NB: Le niveau d'exigence relatif à la maîtrise des émissions de pesticides par l'agriculteur est plus difficile à appréhender car les émissions au champ sont invisibles et aucun indicateur « végétation » ne permet vraiment de les estimer (à la différence de l'azote). La typologie proposée est donc certainement à adapter/enrichir localement, à partir des questionnements réalisés.

3.2.7.3 Décrire la combinaison des pratiques mises en œuvre pour satisfaire chacune des fonctions

La combinaison des pratiques a des conséquences sur les résultats obtenus pour chaque fonction. Analyser la cohérence interne de la façon de cultiver consiste à étudier l'adéquation de sa façon de cultiver avec les résultats qu'il en attend.

Pour décrire la combinaison des pratiques contribuant à satisfaire cette fonction, on inventorie toutes les pratiques élémentaires concernées, en veillant à prendre en compte les pratiques qui ont un effet très rapide, comme celles qui agissent à plus long terme, les pratiques qui ont un effet partiel comme les pratiques ayant un effet plus complet, et qui peuvent suffire seules pour obtenir les résultats attendus.

Le Tableau 8 propose de catégoriser une partie des fonctions pour structurer les différentes interventions culturales mobilisées.

Ensuite, on classe ces pratiques suivant leurs modalités d'action. Pour la maîtrise des bioagresseurs, par exemple le guide STEPHY (Attoumani et al., 2010) propose les catégories suivantes : lutte chimique, lutte biologique, contrôle génétique, lutte mécanique et contrôle cultural (ce dernier composé de l'action sur l'inoculum ou la population, l'atténuation, l'évitement...).

Tableau 8 : Catégories de modalités d'action pour classer les interventions culturales

Pour l'azote :

Fonction	Catégories de modalités d'action pour classer les interventions culturales			
	Court terme	Moyen terme	Long terme	Sans objet
Alimentation azotée des cultures	Culture fixatrice d'azote Fertilisation minérale Action sur l'efficacité de l'azote minéral présent dans le sol	Fertilisation organique exogène et restitutions Autres actions sur le pool organique (piégeage, fixation...)	Autres actions sur le pool organique (rotation, prairie...)	
Stockage de matière organique dans le sol		Fertilisation organique exogène Production de MO non exportée (restitutions)	Autres actions sur le pool organique (rotation, prairie, fixation...) Action sur l'efficacité de l'organisation/minéralisation	
Maîtrise des pertes de nitrate	Piégeage d'azote minéral Action sur le drainage de l'eau	Fertilisation minérale	Production de MO non exportée (restitutions) Fertilisation organique exogène Action sur l'efficacité de la minéralisation de l'azote	
Autre.				

Pour la gestion des bio-agresseurs :

Fonction	Catégories de modalités d'action pour classer les interventions culturelles			Sans objet
	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Maitrise des adventices	Lutte mécanique Lutte chimique	Contrôle cultural (éviter, atténuer)	Contrôle cultural (action sur l'inoculum, la population)	
Maitrise des maladies	Lutte chimique	Contrôle génétique Contrôle cultural (éviter, atténuer)	Contrôle cultural (action sur l'inoculum, la population)	
Maîtrise des insectes/ravageurs	Lutte mécanique Lutte chimique Lutte biologique	Contrôle cultural (éviter, atténuer)	Contrôle cultural (action sur l'inoculum, la population)	
Santé des utilisateurs et des riverains				
Maitrise de la qualité de l'eau /P.PhytoP.	Action sur le ruissellement de l'eau Bandes enherbées et autres linéaires jouant un rôle de filtre	Lutte mécanique Lutte chimique	Contrôle génétique Lutte Biologique Contrôle cultural	



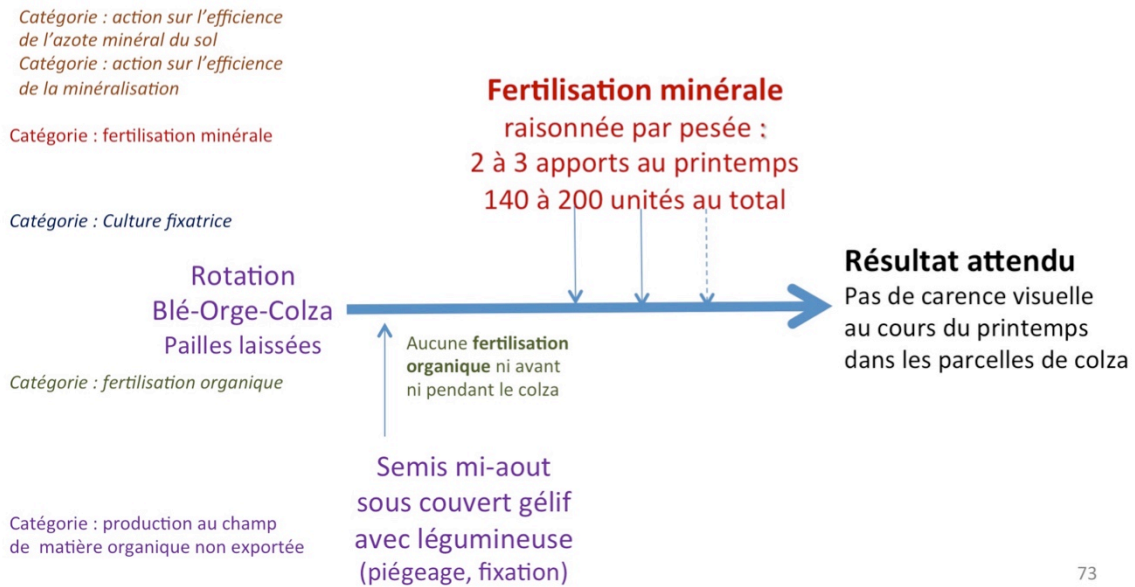
Guide pour la conception de systèmes de culture plus économes en produits phytosanitaires – application aux systèmes de polyculture, Attoumani-Ronceux A., Aubertot J.N., Guichard L., Jouy L., Mischler P., Omon B., Petit M.S., Pleyber E., Reau R., Seiler A., 2011. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, 116p.

A télécharger en ligne <http://agriculture.gouv.fr/guide-pratique-pour-la-conception-de-systemes-de-culture-plus-economes-en-produits-phytosanitaires> ⁱⁱⁱ

Une fois que les résultats attendus et la combinaison des interventions culturelles ont été identifiés pour une fonction donnée, la logique agronomique pour une fonction peut être illustrée sous la forme d'un schéma décisionnel qui rassemble l'ensemble de ces informations.

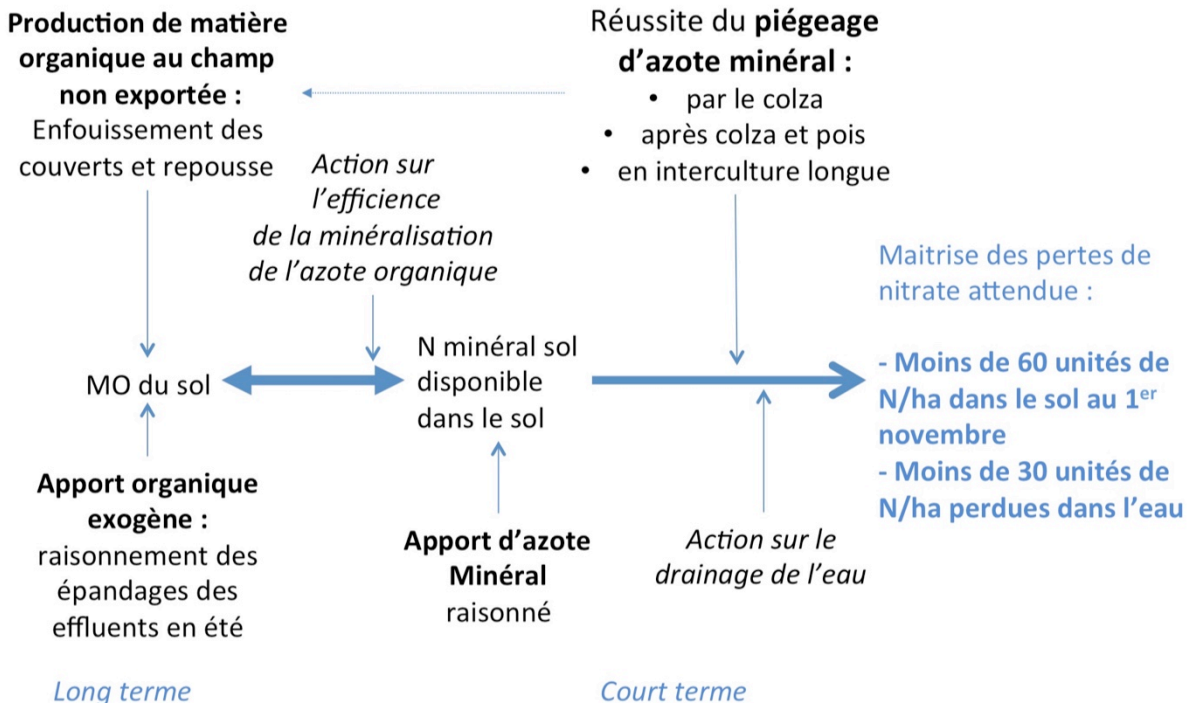
Les schémas les plus simples (Figure 13) organisent les interventions culturelles suivant leurs catégories d'actions et placent les interventions à l'échelle d'une rotation culturale (schéma Bétha).

Figure 13 : Exemple de schéma décisionnel (betha)



D'autres schémas peuvent être aussi structurés suivant les mécanismes de cause à effet plutôt que suivant un axe du temps de la rotation; ce sont les schémas Alpha (Figure 14) utiles pour réaliser des diagnostics et rechercher des solutions en cas de non réussite (résultats obtenus pas à la hauteur des attendus).

Figure 14 : Exemple de schéma décisionnel alpha (Brienon, Yonne)



3.2.7.4 Estimer le degré de réussite des agriculteurs de leur point de vue, et analyser leur motivation pour changer leurs pratiques

Il est important d'interroger les agriculteurs sur leur satisfaction en matière de résultats obtenus : « êtes-vous content des résultats obtenus ? ».

Une analyse plus fine consiste à comprendre la façon dont il observe/mesure à la fin les résultats qu'il a obtenus pour juger de cette réussite dans chacun des champs concernés. Accéder à ces informations, suppose de passer en fin de campagne afin de pouvoir l'interviewer directement dans les champs, pour mieux comprendre comment il analyse concrètement les résultats qu'il obtient dans ses différents champs. Comment voyez-vous que vous avez obtenu les résultats que vous attendiez ? Quand et qu'observez/mesurez-vous pour vous faire votre opinion ? Et à partir de quel niveau considérez-vous que vos résultats sont satisfaisants ? Pour bien cerner ces seuils, il est très efficace de faire remémorer à l'agriculteur une situation d'échec qu'il a vécue concrètement dans une parcelle particulière, et de lui demander ce qu'il a observé dans cette parcelle-ci cette année-là, afin de préciser la valeur de ces seuils, en comparaison avec des situations aux résultats satisfaisants.

L'analyse de la réussite des pratiques du point d'un agriculteur est utile pour comprendre sa propension au changement, comme nous l'avons vu plus haut. Cette propension au changement dépend des priorités qu'il se donne et de son niveau d'exigence. Et cette réussite peut ainsi être indépendante de la qualité de l'eau qu'il engendre avec cet ensemble de pratique dans sa situation.

Il est ainsi utile de croiser pour chacune des situations culturelles cette analyse avec les performances en matière de qualité de l'eau (cf. partie 3.2.3). Ce croisement conduit à 4 cas possibles, chacun exigeant des actions spécifiques.

Tableau 9 : Analyse de la performance pour la qualité de l'eau et de la réussite d'une situation culturelle du point de vue d'un agriculteur

Situation culturelle	Réussie pour l'agriculteur	Ratée pour l'agriculteur
Peu polluante – à encourager	Les pratiques actuelles satisfont cet agriculteur, et conduisent à une eau de qualité. Continuons comme cela !	Motivé pour changer. Attention à ce que ce changement ne se fasse pas pour des pratiques plus polluantes
Très polluante – à décourager	Peu motivé pour changer, alors que ses pratiques s'avèrent polluantes. Comment faire ?	Motivé pour changer. Comment l'aider à mettre au point des nouvelles pratiques aux résultats satisfaisants et peu polluants ?



Pour aller plus loin : Comment décourager des systèmes de culture très polluants pour l'eau ?

Dans le cas où l'on se trouve chez un agriculteur qui n'est pas satisfait de ses résultats obtenus, on a à faire à quelqu'un qui est potentiellement ouvert au changement. Les actions pourront alors consister à mettre au point dans son exploitation une nouvelle façon de cultiver répondant à la fois à ses attentes prioritaires, comme à la production d'eau de qualité. Et ici l'analyse des schémas décisionnels décrits dans la partie 3.2.7.3 pourra servir de base pour la re-conception de son système de culture (Attoumani et al. 2010, Reau et al. 2015).

Dans le cas où l'on se trouve chez un agriculteur qui est satisfait des résultats qu'il obtient pour les fonctions qui sont prioritaires de son point de vue, alors qu'il émet beaucoup de polluants dans l'eau, il est plus complexe d'agir chez lui, car il n'a aucun intérêt individuel (et aucune motivation) à changer quelque chose qui est réussi de son point de vue (qui n'est pas performant du point de vue de l'eau).

Une première approche consiste à analyser les marges de manœuvre existantes, c'est-à-dire les degrés de liberté permettant d'avoir une situation culturelle peu polluante sans pour autant conduire à un système moins réussi de son point de vue actuel. Cette approche repose sur l'analyse de la cohérence du système de culture, elle pourra également s'appuyer sur la combinaison des pratiques décrites dans les schémas décisionnels.

L'analyse de la cohérence interne des choix techniques met ainsi en évidence deux grands types de marges de manœuvre :

- celles liées à une incohérence agronomique du système pour lesquels la marge réside dans la meilleure valorisation agronomique par l'agriculteur de choix techniques mis en œuvre en amont ;
- celles liées à des systèmes très consommateurs mais parfaitement cohérents, pour lesquels les marges résident dans une évolution des systèmes eux-mêmes.

Une deuxième approche consiste à essayer de lui faire changer ses façons de juger sa réussite en le faisant changer :

- pour un niveau d'exigence plus bas en matière de maîtrise des bioagresseurs ou de nutrition azotée par exemple,
- ou encore de changer ses priorités en matière de fonctions.

Cette dernière approche repose sur un accompagnement plus collectif de ces agriculteurs leur permettant d'échanger avec d'autres agriculteurs aux priorités et aux résultats attendus différents, de développer de nouvelles connaissances sur le fonctionnement des champs cultivés, comme de se lancer dans de nouveaux apprentissages.

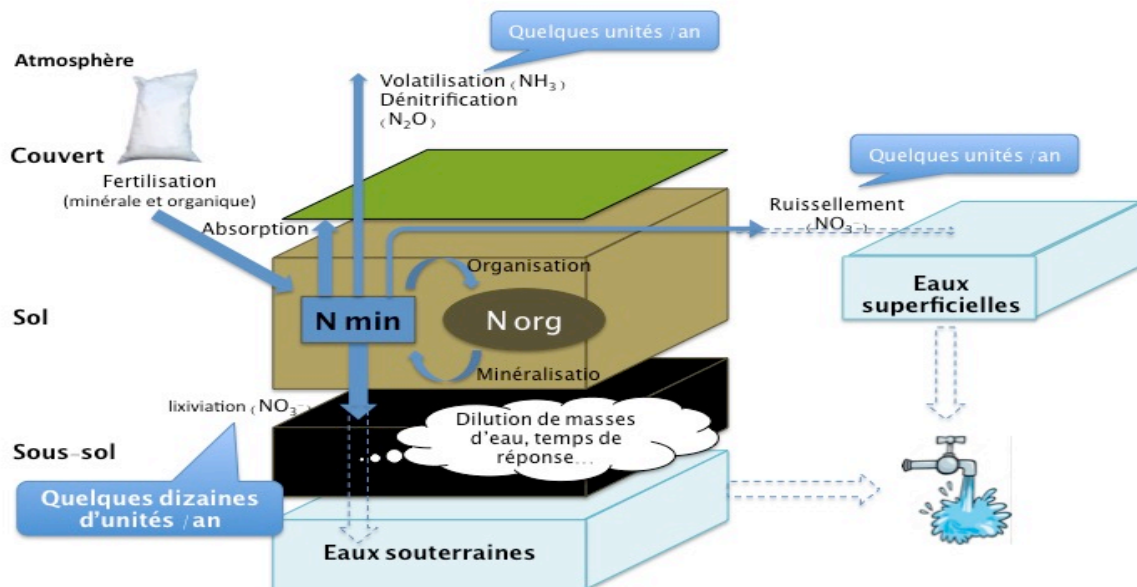
4 Annexes

4.1 Les processus à l'origine des émissions de nitrate et de phytosanitaires et enseignements pour le DTPEA

4.1.1 Les principaux déterminants des émissions de nitrate hors du champ cultivé

Les pertes d'azote des sols cultivés ont principalement lieu sous forme de nitrate (soluble) par lessivage pendant la période de drainage (automne/hiver dans les conditions métropolitaines), cf. ci-dessous. Dans certains cas, les nitrates peuvent aussi être entraînés par drainage latéral via réseaux de drainage agricoles enterrés.

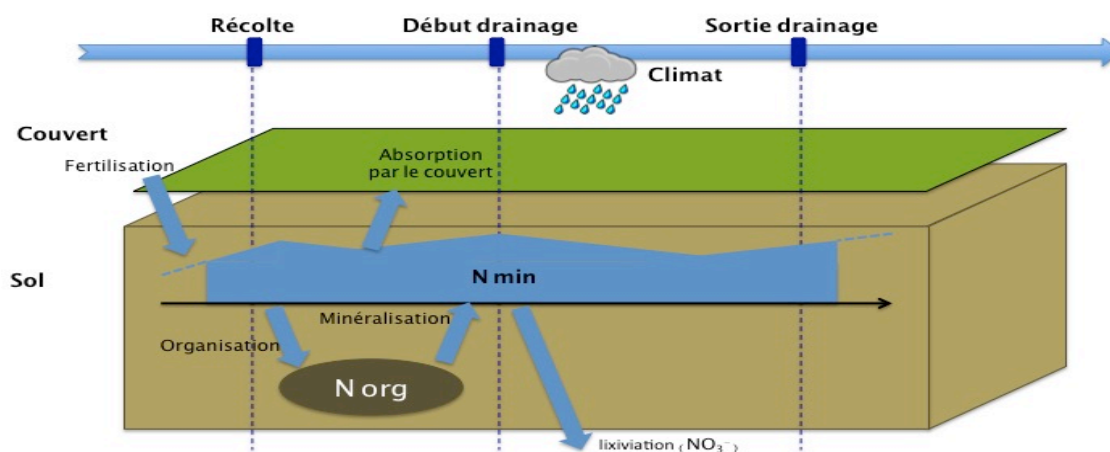
Figure 15 : Flux en jeu et ordres de grandeur pour l'azote



N = azote, sous différentes formes : Nmin : azote minéral, Norg : azote organique, NO_3^- : nitrate (molécule très soluble dans l'eau), N_2O : protoxyde d'azote (gaz)

Source : Formation Co-click'eau

Figure 16 : Les déterminants des émissions de nitrates



Source : Formation Co-click'eau

Ces pertes dépendent de l'azote disponible sous forme de nitrate à l'entrée de l'hiver (« reliquat de début de drainage » (RDD) et de la lame drainante (conditionnée par la pluviométrie durant la période et la capacité de rétention en eau du sol).

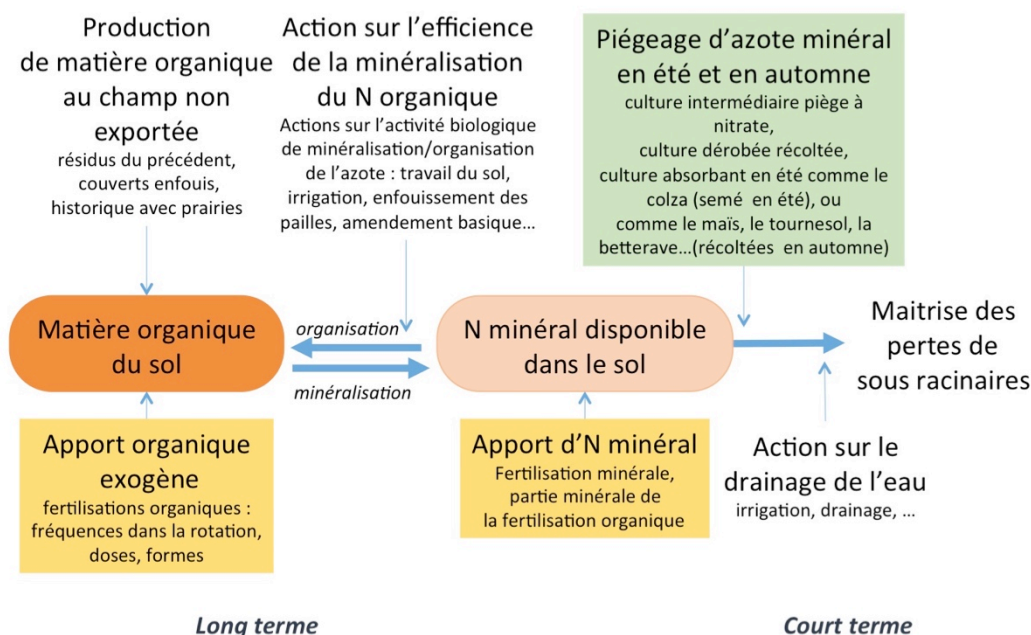
Le reliquat de début de drainage est issu d'une interaction entre un reliquat azoté après la récolte du précédent, augmenté de la minéralisation estivale et automnale et d'un éventuel apport d'azote (organique par exemple), et diminué de l'absorption par un éventuel couvert végétal lors de cette période automnale (culture d'automne ou culture intermédiaire).

Reliquat de début de drainage

- = Reliquat après récolte
- + Minéralisation estivale et automnale
- + Apport organique éventuel
- Absorption par un éventuel couvert durant l'interculture

Il résulte de ces mécanismes qu'une fertilisation aussi équilibrée que possible ne garantit pas l'absence de pertes puisque la minéralisation se poursuit après la récolte et contribue à augmenter le stock de nitrate. En ce sens, l'absence même d'apports sous forme minérale ne signifie pas absence de pertes. A l'inverse, un déséquilibre de la fertilisation ne conduit pas forcément à des pertes si l'enchaînement des cultures permet de capter l'azote en excès. Les différents des moyens d'actions disponibles pour maîtriser les pertes de nitrate sont présentés dans la figure suivante.

Figure 17 : Diversité des moyens d’actions disponibles pour maîtriser les pertes de nitrate



En jaune : apport d'azote
 En orange : forme de l'azote dans le sol
 Source : Raymond Reau

L'azote étant naturellement présent dans les agrosystèmes, la réduction de son usage ne suffit pas à elle seule à réduire les émissions. C'est donc bien la combinaison de ces pratiques qu'il faut être capable de décrire pour caractériser les situations culturales lors du DTPEA.

En résumé, estimer les émissions de nitrate hors du champ cultivé, ou à défaut le stock de nitrate disponible au début de la période de drainage (Reliquat Début Drainage) suppose de décrire pour la situation culturale :

- les caractéristiques du milieu :
 - aptitude à minéraliser
 - sensibilité au lessivage
- les pratiques de gestion de l'azote déterminantes pour la problématique eau :
 - déséquilibre éventuel de fertilisation généré ;
 - capacité d'un éventuel couvert végétal (culture d'automne ou cipan) à absorber l'azote et contribuer à limiter le stock de nitrate du sol au moment du drainage.

4.1.2 Les principaux déterminants des émissions de pesticides hors du champ cultivé

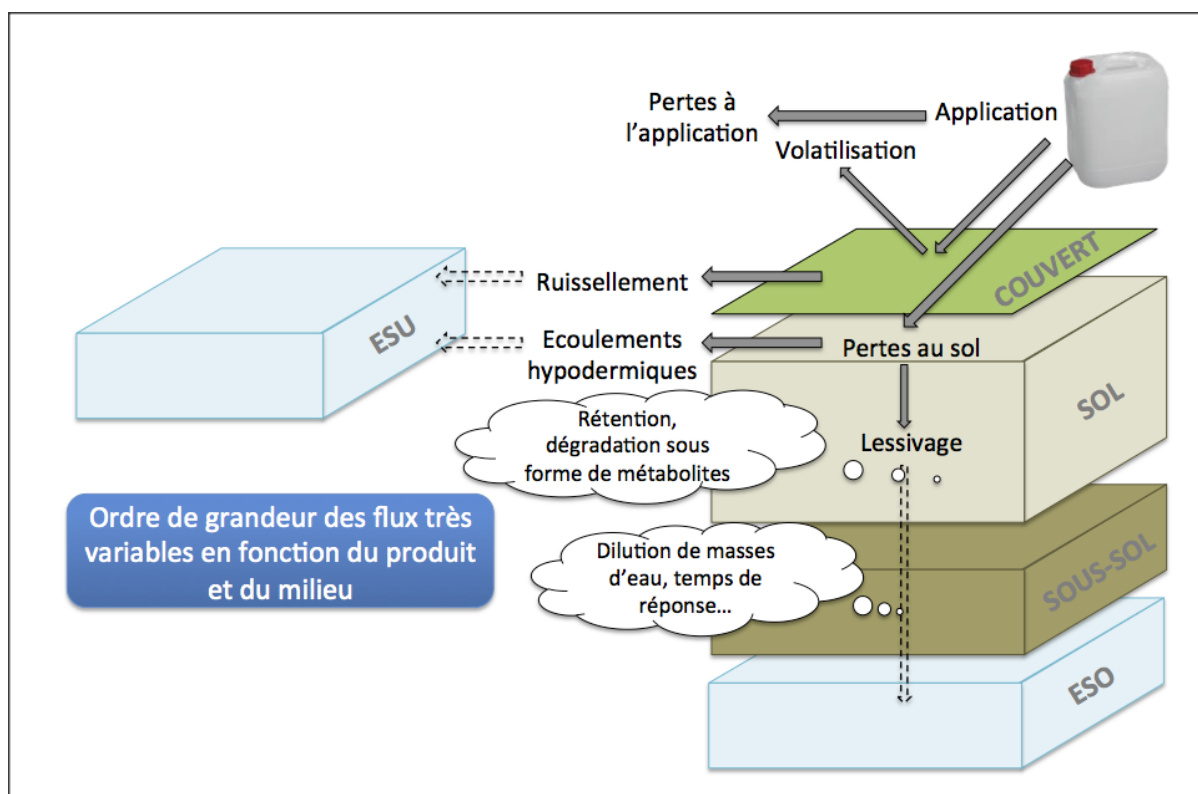
Du fait de la multiplicité des molécules et de la diversité de leurs caractéristiques physico-chimiques, les produits phytosanitaires sont l'objet de mécanismes de pertes beaucoup plus variables d'une matière active à l'autre que ceux relatifs au nitrate, cf. figure ci-dessous. Le vent et la pluie sont les principaux vecteurs responsables des

transferts des pesticides vers les nappes et les rivières. Mais les pesticides se retrouvent aussi dans d'autres compartiments environnementaux (l'air, le sol). Etant donné leur fréquent caractère toxique, ils ont un impact sur la santé des êtres humains et sur la biodiversité.

Les transferts liés au vent sont dus à la dérive des produits lors de la pulvérisation. Les transferts liés aux précipitations s'expliquent par le ruissellement de surface et l'érosion, le ruissellement hypodermique (sous la surface du sol) via les réseaux de drainage agricole, et l'infiltration en profondeur.

La part des différents transferts varie selon le contexte local, mais est en général plus importante, en terme de concentration instantanée en pesticides, pour le ruissellement, moyenne pour le drainage artificiel des sols, et moyenne à faible pour le lessivage.

Figure 18 : Emissions de produits phytosanitaires vers les milieux : les flux en jeu



Source : Formation Co-click'eau

ESO : Eaux souterraines

ESU : Eaux superficielles

Dans le sol, les substances actives sont soumises à des phénomènes de rétention (adsorption) ou de dégradation biologiques ou abiotiques conduisant à des métabolites (d'autres substances, ayant des propriétés éventuellement différentes de la molécule mère). Ces phénomènes sont très variables et difficiles à prévoir : ils sont notamment fonction de la stabilité chimique de la molécule initiale, de la microflore du sol, ainsi que de la température et l'humidité du milieu et donc de la saison.

Les transferts des pesticides et de leurs molécules de dégradation dans l'eau et dans le sol sont fonction :

- la nature de la molécule et sa solubilité dans l'eau, son affinité avec la matière organique du sol,

- les conditions climatiques pendant et après l'application du pesticide (humidité, vent, pluie),
- les conditions de l'application (quantités apportées, taille des gouttelettes...),
- les conditions du milieu (type de sol entre autres)

Prédire le devenir d'un pesticide donné requiert une connaissance avancée de chacun de ces facteurs.

En contexte de ruissellement, la vitesse des transferts influence le niveau de dégradation des molécules. Plus les transferts sont lents, plus les processus chimiques ou biologiques peuvent dégrader une partie importante des molécules. Par conséquent, la caractérisation spatiale des éléments de paysage qui influencent la vitesse de la circulation superficielle de l'eau est nécessaire pour évaluer le pouvoir de régulation ou d'accentuation des pollutions joué par le paysage.

En contexte d'infiltration, les molécules ont des temps de transfert dans le sol puis dans la nappe plus ou moins long selon les caractéristiques de la molécule (affinité pour la matière organique du sol, solubilité dans l'eau, temps de dégradation de la molécule), le type de sol et de sous-sol, le fonctionnement hydrogéologique de la nappe, ce qui explique que les molécules utilisées aujourd'hui ne se retrouvent pas nécessairement à court terme dans l'eau souterraine prélevée au captage.

En conséquence, les ordres de grandeur des flux d'émissions en jeu sont très variables en fonction de la substance active du pesticide produit appliqué (caractéristiques physico-chimiques), des techniques de pulvérisation et du milieu récepteur (type de sol, sol, végétation et conditions climatiques). Et à ce jour, aucune méthode ou modèle de prédiction ne permet de réaliser un bilan complet de la répartition des produits entre les différents compartiments de l'environnement lors des épandages avec des produits réels, pour une gamme large de pesticides. Des modèles en développement sont en test sur certains territoires. Une utilisation plus large est limitée par le coût des mesures de pesticides nécessaire au calage des modèles.

C'est pourquoi quantifier les émissions de pesticides hors du champ cultivé, à l'image de ce qui est préconisé sur le volet nitrate, n'est guère envisageable lors du DTPEA.

Décrire les pratiques phytosanitaires pour une problématique eau, c'est donc décrire les pressions liés aux pratiques d'application, en interaction avec des éléments conditionnant la sensibilité des parcelles à l'écoulement de l'eau.



Expertise collective INRA-CEMAGREF « Pesticides, agriculture et environnement : Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux » publiée en 2005 : <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Expertises/Toutes-les-actualites/Pesticides-agriculture-et-environnement>

4.2 La politique de protection aires d'alimentation des captages contre les pollutions diffuses

Historiquement, la politique de protection des captages contre les pollutions reposait essentiellement sur la mise en place de périmètres de protection. Les périmètres de protection de captage sont définis dans le code de la santé publique (article L-1321-2). Ils ont été rendus obligatoires pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau d'alimentation depuis la loi sur l'eau de 1992. L'objectif principal de ces périmètres est de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles à proximité du point de captage ; les pollutions diffuses pouvant occasionnellement faire l'objet de prescriptions dans le cadre de cette réglementation.

Au début des années 2000, suite à l'adoption de la Directive cadre sur l'eau notamment, une prise de conscience quant à la nécessité de préserver les captages contre les pollutions diffuses a émergé. L'approche retenue a privilégié l'élaboration de plans d'action territoriaux concertés, permettant de définir avec les acteurs locaux les actions à mettre en œuvre, en fonction des enjeux et opportunités de chaque territoire. La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 a mis en place un outil réglementaire correspondant à cette approche, avec l'élargissement du dispositif des zones soumises à contraintes environnementales aux captages.

Pour engager l'action publique, le Grenelle de l'environnement a fixé en 2009 l'objectif de définir des plans d'actions pour protéger les 500 captages d'eau potable les plus menacés (captages dits « Grenelle »). En 2013, la conférence environnementale a réaffirmé la nécessité de poursuivre l'action sur la maîtrise des pollutions diffuses agricoles sur les aires d'alimentation des captages et a fixé comme objectif de protéger au total 1000 captages prioritaires (soit 500 nouveaux captages en plus des captages Grenelle). Ces 1000 captages ont été identifiés dans les schémas directeurs de gestion et d'aménagement des eaux adoptés fin 2015.

Différence entre périmètres de protection et aire d'alimentation du captage

Les périmètres de protection sont définis au titre du code de la santé publique (article L-1321-2) sont destinés à protéger les points de captage et un secteur proche de ceux-ci, et non l'ensemble de la ressource captée³¹. Ils comprennent :

- un périmètre de protection immédiate qui protège le captage de la malveillance, des déversements directs sur l'ouvrage et des contaminants microbiologiques. Ce périmètre fait en général quelques dizaines de mètres carrés, est exproprié et clôturé ;
- un périmètre de protection rapprochée, qui est principalement destiné à lutter contre les pollutions accidentelles et ponctuelles. L'étendue de ce périmètre est déterminée de manière à offrir un délai de réaction vis à vis des pollutions accidentelles. Sa surface est limitée en général à quelques dizaines d'hectares ;
- éventuellement un périmètre de protection éloigné. Ce périmètre peut s'étendre à toute ou partie de l'aire d'alimentation du captage ou du bassin versant non

³¹ Dans les cas où l'aire d'alimentation de captage est très peu étendue, les périmètres de protection peuvent suffire à protéger la ressource captée.

inclus dans le périmètre de protection rapprochée. En général, ce périmètre présente comme intérêt d'attirer l'attention des acteurs sur la nécessité de protéger la ressource en eau ;

- ces périmètres de protection font l'objet de prescriptions particulières en application du code de la santé publique ; les périmètres sont définis sur la base d'une étude de vulnérabilité et après avis d'un hydrogéologue agréé ; la délimitation de ces périmètres et les prescriptions liées sont fixées après enquête publique, dans le cadre d'un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP).



Sources :

Outils réglementaires correspondants inspiré notamment

- du guide des hydrogéologues agréés :

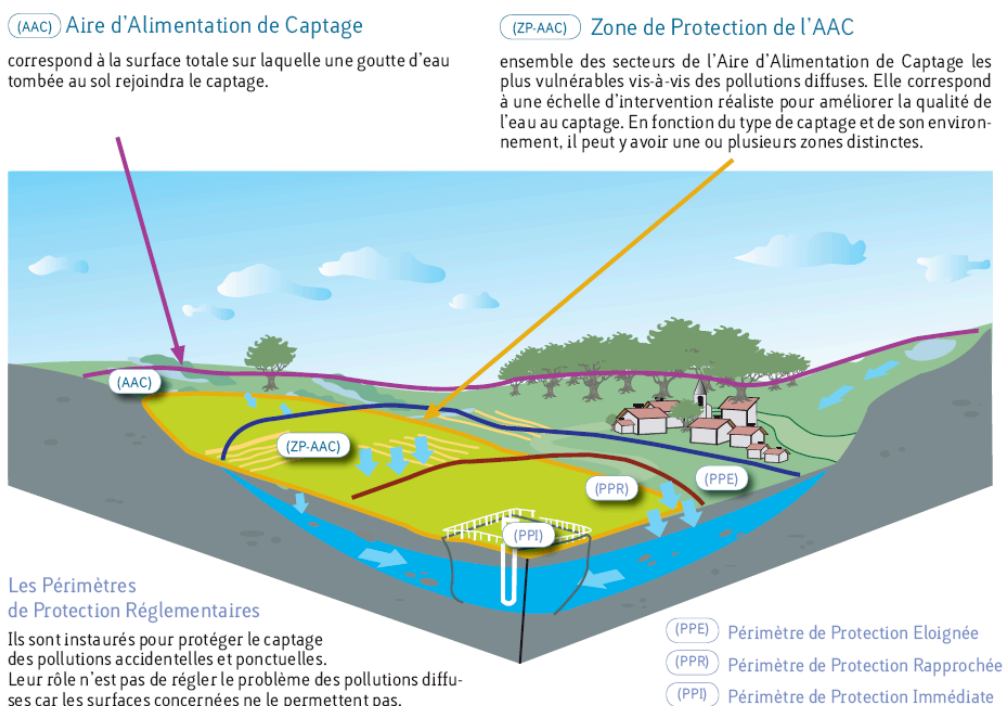
http://www.eaufrance.fr/IMG/pdf/captage_eau_pdf_interactif.pdf ^{liii}

- du guide méthodologique sur les plans d'action

http://captages.onema.fr/system/files/medde-maaf_2013_4.pdf ^{liv}

Des guides sont consultables en ligne sur le site <http://captages.onema.fr/>

Figure 19 : Périmètres de protection et aire d'alimentation de captage



© Agence de l'eau - DREAL Rhône-Alpes

L'aire d'alimentation du captage est un périmètre hydrogéologique. L'AAC correspond à l'ensemble des surfaces contribuant à l'alimentation du captage ou, autrement dit, l'ensemble des surfaces où toute goutte d'eau tombée au sol est susceptible de parvenir jusqu'au captage, que ce soit par infiltration ou par ruissellement. Tout ou partie de l'aire d'alimentation du captage peut faire l'objet d'un plan d'actions volontaire.

Comme indiqué ci-dessus, la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 a mise en place un outil réglementaire pouvant être mobilisé sur l'AAC. Il s'agit du dispositif des

zones soumises à contraintes environnementales (ZSCE) (articles L. 211-3 du code de l'environnement et R.114-1 et suivants du code rural et de la pêche maritime). Ce dispositif permet au Préfet de prendre des arrêtés pour :

- délimiter la ou les zones d'intervention (zone de protection de l'AAC)
- définir un programme d'action relatif à cette ou ces zones, comprenant des mesures destinées à être appliquées par les agriculteurs ;
- la première phase de mise en œuvre des mesures est volontaire ; le cas échéant, les mesures peuvent être rendues obligatoires si la mise en œuvre a été insuffisante.



Quelques données sur les captages prioritaires

Les principales données disponibles aujourd'hui concernent les captages Grenelle, les nouveaux captages prioritaires venant d'être identifiés.

Parmi les captages Grenelle :

- environ 1/3 des captages sont contaminés par les nitrates, 1/3 par les pesticides, et 1/3 par nitrates et pesticides
- la surface médiane des aires d'alimentation des captages est d'environ 1 000 ha; quelques aires d'alimentations, notamment celles des captages en eau superficielles, atteignent des surfaces très importantes (supérieures à 100 000 ha)

4.3 Mode de calcul des indicateurs

4.3.1 Indicateurs « azote »

Indicateur	Solde CORPEN (bilan bascule, balance globale azotée)
Unité	Kg _{N-NO3} / ha
Echelle	Culture – Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	Solde = Entrées – Sorties Avec : <ul style="list-style-type: none"> • Entrées : Apports sous forme minérale et organique • Sorties : Exportations par les récoltes (≠ besoins)
Remarques	➔ indication de grands déséquilibres pour un pas de temps long
Indicateur	Bilan post-récolte (bilan calculé a posteriori, Satisf'actioN)
Unité	Kg _{N-NO3} / ha
Echelle	Culture – Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	Bilan = Azote disponible – Azote prélevé (ou absorbé) Avec : <ul style="list-style-type: none"> • Azote disponible : <ul style="list-style-type: none"> • Apports sous forme minérale et organique • Azote absorbé avant l'ouverture du bilan (à l'automne) • Azote disponible à l'ouverture du bilan (RSH) • Minéralisation de l'humus sur la campagne culturale • Minéralisation des résidus du précédent • Minéralisation des résidus de la culture intermédiaire précédente • Azote prélevé (absorbé) : <ul style="list-style-type: none"> • Rendement réalisé x besoins unitaires (b) • Ou besoins forfaitaires pour betterave, pomme de terre...
Remarques	➔ indication <i>a posteriori</i> sur l'équilibre de la fertilisation
Indicateur	Reliquat Début Drainage (Reliquat entrée hiver)
Unité	Kg _{N-NO3} / ha
Echelle	Couple de culture précédent suivant - Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	Reliquat début drainage = Bilan post-récolte + Entrée d'azote en interculture – Azote prélevé en interculture Avec : <ul style="list-style-type: none"> • Entrées d'azote : <ul style="list-style-type: none"> • Minéralisation de l'humus pendant la période récolte/début drainage • Minéralisation des résidus du précédent sur la même période • Apports organiques d'automne • Azote prélevé par le couvert (culture intermédiaire ou culture de vente) en interculture
Remarques	➔ indication sur la quantité d'azote minéral exposée à la lixiviation (au moment de la reprise du drainage)

Indicateur	Pertes d'azote par lixiviation en période de drainage
Unité	Kg N-NO3 / ha
Echelle	Couple culture x suivant - Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	<p>Pertes = Reliquat début drainage x coefficient de lixiviation Avec coefficient de lixiviation (d'après Burns) =</p> $\frac{\text{lame drainante} \times \frac{\text{profondeur d'enracinement}}{2}}{\text{lame drainante} + \frac{\text{capacité volumique}}{10}}$ <ul style="list-style-type: none"> • lame drainante = cumul de précipitations du 01/10 au 31/03 – déficit hydrique au 01/10 – cumul d'évapotranspiration du 01/10 au 31/03 • capacité volumique fonction de la classe de texture
Remarques	➔ indication sur la quantité d'azote nitrrique lixiviée

Indicateur	Concentration en nitrate de la lame d'eau drainante
Unité	mg NO3- / l
Echelle	Couple culture x suivant - Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	$\text{Concentration} = \frac{443 \times \text{pertes}}{\text{lame drainante}}$
Remarques	➔ indication sur la concentration de l'eau en nitrate dans l'horizon sous-racinaire (≠concentration au captage)

Indicateur	I-N (indigo)
Unité	Note de 1 à 10
Echelle	Couple culture x suivant - Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	Concentration exprimée sous forme d'une note qualitative de 1 à 10 avec 7 ⇔ 50 mg/l
Remarques	➔ Evaluation de la qualité de l'eau par rapport à une norme de qualité

4.3.2 Indicateurs « phytos »

Indicateur	QSA (Quantité de Substance Active)
Unité	g/ha
Echelle	Culture - Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	$\sum \text{dose appliquée} \times \text{concentration en substance active}$
Remarques	

Indicateur	IFT PC (Indice de Fréquence de Traitement (produit commercial))
Unité	Sans unité
Echelle	Culture - Système de culture – Exploitation - Territoire
Mode de calcul	$\sum \frac{\text{dose appliquée}}{\text{dose homologuée}} \times \frac{\text{surface traitée}}{\text{surface totale}}$
Remarques	Indicateur dont le calcul permet de « normaliser » des produits commerciaux très différents et de les rendre comparables en termes d'efficacité (ratio à une dose homologuée propre à chaque produit)

Lexique

Acteurs concernés	Acteurs directement impactés par la démarche du fait de leurs usages ou de leur présence sur le territoire
Acteurs intéressés	Acteurs indirectement impactés par la démarche du fait de l'impact potentiel que la démarche peut avoir sur eux.
Chargé d'étude	Personne chargée de réaliser le DTPEA
Chef de projet	Personne chargée de mener la démarche de protection d'une aire d'alimentation de captage, de l'animer et de mener son bon déroulement
Emissions	Quantités de polluants qui partent hors du champ cultivé vers le milieu (et en particulier vers les eaux souterraines ou superficielles)
Gouvernance	Processus de coordination des acteurs qui vise à atteindre des objectifs définis et discutés collectivement
Indicateurs	Variable obtenue par mesure ou par calcul issu d'un modèle, positionnée par rapport à une référence qui sert au diagnostic
Interculture	Période située entre la (dernière) récolte d'une culture et le semis de la culture suivante, pendant laquelle le sol peut être nu, ou couvert par des repousses de la culture précédente ou par une culture intermédiaire.
Interventions culturelles	Interventions réalisées dans chaque champ sur les cultures (travail du sol, semis, fertilisation, désherbage, ...) comme entre deux cultures (broyage des résidus, apport d'engrais organique, ...)
Milieu cultivé	Système dynamique défini par des conditions pédoclimatiques données, en interaction avec la culture et d'autres composantes biologiques. En ce qui concerne le sol, le milieu cultivé s'arrête à la zone d'interactions avec les racines (profondeur d'enracinement ou de travail du sol).
Personnes (ou acteurs) ressources	Personnes (ou acteurs) qui centralisent et capitalisent des informations
Pratiques agricoles	Regroupe les interventions culturelles, les interventions réalisées en limite des champs (bordures, haies, etc...) et les autres activités des agriculteurs
Pressions	Quantité de produit utilisée ou surplus de produit risquant d'être transféré hors du champ cultivé
Risque	Probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées.
Personnes (ou acteurs) relais	Personnes (ou acteurs) qui ont la capacité de faire le lien entre des acteurs et relayer des informations
Personnes (ou acteurs) référent(e)s	Personnes (ou acteurs) qui sont à la fois ressources et relais

Références

Les documents suivants ont été consultés pour rédiger ce guide :

- memento pour la réalisation du diagnostic territorial des pressions agricoles^{lv},
- analyses comparatives de diagnostics territoriaux des pressions agricoles ^{lvilvii}

ⁱ Union européenne, *Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*, consulté le 28 septembre 2016, http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_directive-cadre-eau_1_.pdf.

ⁱⁱ Ministère du travail, de l'emploi et de la santé, « Abandons de captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Bilan Février 2012 » (Ministère chargé de la santé, février 2012), <http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/bil0212.pdf>.

ⁱⁱⁱ « Préambule | Captages | Protection des captages destinés à l'alimentation en eau potable vis-à-vis des pollutions diffuses », consulté le 26 septembre 2016, <http://captages.onema.fr/>.

^{iv} Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et Tercia consultants, « Guide pour la restauration pérenne de la qualité de l'eau des captages pollués par les nitrates et les pesticides », Guide, (septembre 2015), http://www.eaurmc.fr/captagesperennes.html?elD=dam_frontend_push&docID=3790.

^v « Aires d'Alimentation de Captages : Ressources techniques et Réseaux d'acteurs », OIEAU, consulté le 28 avril 2017, <https://aires-captages.fr/>.

^{vi} « Préambule | Captages | Protection des captages destinés à l'alimentation en eau potable vis-à-vis des pollutions diffuses » consulté le 26 septembre 2016, <http://captages.onema.fr/>.

^{vii} AGRO-TRANSFERT Bretagne, « Territ'eau », *Territ'eau*, 9 avril 2015, <https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/>.

^{viii} « Eau - Alterre Bourgogne-Franche-Comté », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.alterrebourgognefranche-comte.org/r/6/eau/>.

^{ix} Fredon Languedoc-Roussillon, « CaptagesLR », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.captageslr.fr/>.

^x La démarche Re-Sources - Eau en Poitou-Charentes, consulté le 27 septembre 2016, <http://www.eau-poitou-charentes.org/Re-sources-qualite-captages-eau.html>

^{xi} FNAB, « Eau, Bio et Territoires | Une action du réseau FNAB », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.eauetbio.org/>.

^{xii} INRA, « Co-click'eau - Accueil », consulté le 27 septembre 2016, <http://coclickeau.webistem.com/bac/>.

^{xiii} Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer et ACTEON, « Guide méthodologique pour l'élaboration et la mise en œuvre des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux » (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2015).

^{xiv} « ADES », consulté le 28 septembre 2016, <http://www.ades.eaufrance.fr/>.

^{xv} « Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt - Agreste - La statistique, l'évaluation et la prospective agricole », consulté le 3 octobre 2016, <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>.

^{xvi} Institut national de l'information géographique et forestière, « Géoportail », consulté le 3 octobre 2016, <https://www.geoportail.gouv.fr/>.

-
- ^{xvii} Agence de service et de paiement, « Mise à disposition du registre parcellaire graphique anonyme | ASP », consulté le 3 octobre 2016, <http://www.asp-public.fr/ses-savoir-faire/mise-disposition-du-registre-parcellaire-graphique-anonyme>.
- ^{xviii} ETD, le centre de ressource du développement territorial, « Kit de survie pour élaborer un marché d'études ou de conseils » (ETD, 2014), <http://www.gesteau.eaufrance.fr/sites/default/files/guide-etd-mapa-2014.pdf>.
- ^{xix} Commission nationale de l'informatique et des libertés, « Collectivités locales et protection des données personnelles. Guide pratique collectivités locales », Guide, (janvier 2008), https://www.cnil.fr/sites/default/files/typo/document/CNIL_Guide_CollLocales.pdf.
- ^{xx} AGRO-TRANSFERT Bretagne, « Territ'eau ».
- ^{xxi} Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche et Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, « Guide méthodologique : Protection d'aire d'alimentation de captage en eau potable », Guide, (avril 2013).
- ^{xxii} ONEMA, « Diagnostic socio-économique », consulté le 27 septembre 2016, <http://captages.onema.fr/protection-dun-captage/etudes-prealables/diagnostic-socio-economique>.
- ^{xxiii} Anne-Paule METTOUX-PETCHIMOUTOU, « Insertion des diagnostics territoriaux socio-économiques pour construire des plans d'actions sur les captages », 2013, <http://www.documentation.oieau.fr/system/files/33622.pdf>.
- ^{xxiv} « Geyser », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.geyser.asso.fr/>.
- ^{xxv} Geyser, « Comédie | améliorer ses connaissances sur le dialogue territorial », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.comedie.org/>.
- ^{xxvi} FNAB, « Fnab.org - Actes séminaire février 2014 », février 2014, <http://www.fnab.org/nos-actions/eau/683-seminaire-pratiquer-le-dialogue-territorial>.
- ^{xxvii} Geyser, « Comédie | Les cartes d'acteurs », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.comedie.org/fiche/les-cartes-d-acteurs/>.
- ^{xxviii} Fabienne Barataud, Aude Arrighi, et Amandine Durpoix, « Mettre cartes sur table et parler de son territoire de l'eau: un (en) jeu pour les acteurs? », *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement* 15, n° 3 (2015), <https://vertigo.revues.org/16766?lang=fr>.
- ^{xxix} « INRA - Le dispositif d'intervention Gerdal », consulté le 27 septembre 2016, [http://www.sad.inra.fr/Ressources/Developpement-et-action-locale-Partenariat-Sad-Gerdal/Le-dispositif-d-intervention-Gerdal/\(key\)/1](http://www.sad.inra.fr/Ressources/Developpement-et-action-locale-Partenariat-Sad-Gerdal/Le-dispositif-d-intervention-Gerdal/(key)/1).
- ^{xxx} Terres Inovia, « Réglette azote colza Terres Inovia », consulté le 13 octobre 2016, <http://regletteazotecolza.fr/#/etape1>.
- ^{xxxi} Marine Bedu et al., « Développer le diagnostic des pertes de nitrate dans les AAC en utilisant l'outil de modélisation Syst'N - Synthèse de l'application sur 9 territoires contrastés », Rapport INRA/ONEMA, (2016), http://captages.onema.fr/system/files/bedu_et_al._2016.pdf.
- ^{xxxii} AgroParisTech, « RPG Explorer - Cours en Ligne - AgroParisTech », consulté le 11 octobre 2016, <https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/RPGEXPLORER/>.
- ^{xxxiii} Clémence Bouty, Aude Barbottin, et Philippe Martin, « Analyse des formes de collecte et de partage des données sur les pratiques culturelles. Enseignements pour la mise en place, le suivi et l'évaluation des programmes d'action contre les pollutions diffuses sur les Aires d'Alimentation de Captage » (AgroParisTech INRA, juin 2016).
- ^{xxxiv} AGRO-TRANSFERT Bretagne, « Territ'eau, questionnaire d'enquête à l'agriculteur », consulté le 27 septembre 2016, https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/DIAGNOSTIC/Fiche_pre.asp.

^{xxxv} « Accueil | Siris Pesticides », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.ineris.fr/siris-pesticides/accueil>.

^{xxxvi} AGRO-TRANSFERT Bretagne, « Territ'eau ».

^{xxxvii} Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENVironnement (CORPEN), « Diagnostic de la pollution des eaux par les produits phytosanitaires. Bases pour l'établissement de cahiers des charges des diagnostics de bassins versants et d'exploitations » (Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, juin 2001), http://zonestampons.onema.fr/system/files/corpen_2001.pdf.

^{xxxviii} INRA, « Méthode indigo-version démo du calcul de l'indicateur I-phy », *Indigo, le site des indicateurs agri-environnementaux*, consulté le 5 octobre 2016, <http://www7.inra.fr/indigo/fra/demo.html>.

^{xxxix} « Guide sur les indicateurs », consulté le 13 octobre 2016, <http://www.plage-evaluation.fr/guide/>.

^{xl} « ERYTAGE Aide au choix », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.plage-evaluation.fr/erytage-aideauchoix/>.

^{xli} I.G. Burns, « Equations to predict the leaching of nitrate uniformly incorporated to a known depth of uniformly distributed throughout a sol profile », *Journal of Agricultural Science*, 1976, 86, 305-13.

^{xlii} Mary, B., « Notice de description du modèle LIXIM » (INRA de Laon, 1996).

^{xliiii} « Nitrawal » Pour une agriculture qui respecte l'eau », consulté le 27 septembre 2016, <http://www.nitrawal.be/>.

^{xliiv} INRA UMR Nancy Colmar, « Indigo, le site des indicateurs agri-environnementaux. Des outils d'évaluation des pratiques agricoles », consulté le 13 octobre 2016, <http://www7.inra.fr/indigo/fra/introduction.html>.

^{xliv} Réseau mixte technologique Fertilisation et environnement, « Syst'N (projet Azosystem) », consulté le 3 octobre 2016, <http://www.rmt-fertilisationetenvironnement.org/moodle/course/view.php?id=8>.

^{xlvi} « Nitrawal » Pour une agriculture qui respecte l'eau », consulté le 3 octobre 2016, <http://www.nitrawal.be/>.

^{xlvii} Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENVironnement (CORPEN), « Des indicateurs AZOTE pour gérer des actions de maîtrise des pollutions à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire » (Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de l'écologie et du développement durable, 2006), http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_2006_09_azote_indicateur.pdf.

^{xlviii} Clotaire Catalogne et Guy le Henaff, « Guide d'aide à l'implantation des zones tampons pour la maîtrise des transferts de contaminants d'origine agricole », Rapport Irstea-ONEMA élaboré dans le cadre du Groupe Technique Zones Tampons (IRSTEA - ONEMA, 2016).

^{xlix} Jean-Baptiste Gratecap et al., « Diagnostic pression - impact N et P à l'échelle nationale. Diagnostic des émissions de nitrate dans l'Aire d'Alimentation du Captage de Saint-Memmie », Rapport INRA/ONEMA, (février 2016).

^l Ibid.

^{li} Ibid.

^{lii} A. Attoumani-Ronceux et al., « Guide pratique pour la conception de systèmes de cultures économes en produits phytosanitaires - Application aux systèmes de polyculture » (Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de

l'aménagement du territoire, 2011), <http://agriculture.gouv.fr/telecharger/75054?token=65c57dfa1bdba081519ccb36fd3531c0>.

^{liii} Ministère de la santé et des sports et Ecole des hautes études en santé publique, « Protection des captages d'eau. Acteurs et stratégies », Guide technique (Ministère chargé de la santé, mai 2008), http://www.eaufrance.fr/IMG/pdf/captage_eau_pdf_interactif.pdf.

^{liv} Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche et Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, « Guide méthodologique : Protection d'aire d'alimentation de captage en eau potable ».

^{lv} Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer et Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, « Memento pour la réalisation d'un diagnostic territorial des pressions agricoles (DTPA) », 2010, http://captages.onema.fr/system/files/medde_2010_0.pdf.

^{lvi} Fadel Bioberi, « Accompagner le changement d'activités agricoles pour préserver l'eau : analyse comparative des actions conduites sur les aires d'alimentation de captages » (AgroParisTech, 2011).

^{lvii} Léa Charron, « Analyse des diagnostics des pressions mis en place sur le bassin Seine-Normandie dans le cadre de la protection des captages », Mémoire de fin d'étude (Ecole nationale supérieure des sciences agronomiques de Bordeaux Aquitaine, 2013).