

Analyses de reliquats d'azote

~
Rapport de synthèse
sur les quatre premières
années de mise en œuvre :
2010 à 2013

Bilan et perspectives

Juin 2015





~ Ce rapport de synthèse a été réalisé, sous la conduite de Bertrand Guizard, par l'équipe du pôle environnement¹ du Service Régional de l'Environnement, des Territoires, de l'Eau et de la Forêt, chargée au sein de la DRAAF de Bretagne de mettre en œuvre les campagnes d'analyse de reliquats d'azote du plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes.

Sa rédaction s'est appuyée notamment sur le rapport de stage de 4^{ème} année de Zoé Mallet, et sur le rapport de fin d'études de Célia Dujardin.

Étudiante à l'École d'Ingénieurs en Agriculture de Rouen (ESITPA), Zoé Mallet a, sous la responsabilité de la Draaf, compilé et mis en forme les principales « briques » du dispositif. Elle a ensuite mené la partie d'enquête s'adressant aux prescripteurs et structures de conseil concernés par les campagnes de reliquats d'azote.

Célia Dujardin, étudiante à l'École Supérieure d'Agriculture d'Angers (Groupe ESA), encadrée par les Chambres d'agriculture, a réalisé la partie d'enquête concernant les agriculteurs.

La compilation des deux enquêtes a permis d'évaluer le caractère pédagogique du dispositif mis en place en Bretagne.

D'autres parties du rapport, relatives à la méthode et à la production des résultats, sont issues du travail produit par Daniel Hanocq et Anne Guézengar, ingénieurs agronomes du pôle agronomique de la chambre régionale d'agriculture de Bretagne.

Qu'ils en soient tous chaleureusement remerciés.

Sommaire

~ Introduction	8
~ 1. Un programme intégré dans le plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes	
11. Origines du plan algues vertes	12
11.1. Les algues vertes : une problématique ancienne en Bretagne	12
11.2. Eléments déclencheurs du plan de lutte contre les algues vertes	14
11.3. La mission interministérielle chargée de la rédaction du plan	14
12. Contenu et organisation du plan algues vertes	16
12.1. Localisation des sites	16
12.2. Les quatre volets du plan	17
12.3. Organisation et comitologie	17
13. Le fondement des mesures préventives	18
13.1. Origine de la prolifération des algues vertes : des concentrations excessives en nitrates	18
13.2. Deux éléments contribuent à la croissance algale : l'azote et le phosphore.	18
13.3. Un effort de limitation de la pression azotée	19
13.4. Durée du plan	20
13.5. Des sources différentes d'apport d'azote au milieu	20
14. Parmi les mesures préventives, les analyses de reliquats début drainage	21
14.1. Maîtrise d'ouvrage	21
14.2. Un dispositif à caractère essentiellement pédagogique	21
~ 2. Les différentes mesures de reliquats d'azote et leurs utilisations	
21. Les différents reliquats et leurs intérêts au plan agronomique et environnemental	24
21.1. Les reliquats sortie hiver (RSH)	24
21.2. Les reliquats post-absorption (RPA) et post-récolte	25
21.3. Les reliquats début drainage (RDD)	25
22. Un dispositif similaire, mis en œuvre en Wallonie : NITRAWAL	26
22.1. Champs d'action	26
22.2. Méthode	27
22.3. Résultats	28
22.4. Méthode retenue en Bretagne et comparaison avec Nitrawal	29



~ 3. La méthode élaborée en Bretagne

31. Eléments d'organisation	32
31.1. Maîtrise d'ouvrage, financement et coût d'opération	22
31.2. Pilotage des campagnes de reliquats	33
31.3. Élaboration de la méthode – ingénierie technico-scientifique	33
32. Déclinaison technique de la méthode	34
32.1. Les parcelles de référence (PR)	34
32.2. Les parcelles communes	37
33. Prélèvements et analyses	40
33.1. Le prélèvement	40
33.2. L'analyse des échantillons- Eléments mesurés – méthode d'analyse et contrôles	44
33.3. Procédure qualité – contrôle des opérations de prélèvements	45
33.4. La formation des préleveurs	46
34. Interprétation des résultats d'analyse	46
34.1. Les reliquats « bruts »	47
34.2. Les Reliquats Début Drainage - RDD	47
34.3. Qualification des reliquats par rapport aux pratiques de fertilisation : la note	50
34.4. Risque de lessivage : Indicateur environnemental	53
34.5. Limites de la méthode	54
35. Communication et relations avec les agriculteurs	55
35.1. Communication préalable	55
35.2. Niveau de participation au dispositif	56
35.3. Communication des résultats	57

~ 4. Interprétation collective des résultats

41. Synthèse des résultats obtenus	61
41.1. Reliquats début drainage : répartition des résultats obtenus	61
41.2. Répartition des notes sur la période 2010-2013	62
41.3. Répartition de l'indicateur « risque de lessivage »	64

42. Analyse géographique des résultats	65
42.1.Indicateur « pratiques de fertilisation »	65
42.2.Indicateur « risque de lessivage »	66
43. Effet de facteurs non agronomiques	68
43.1.Effet prédominant de l'année/du climat	68
43.2.Selon la distance à l'exploitation	69
44. Effets de facteurs agronomiques	70
44.1.Analyse des résultats selon la culture	70
44.2.Analyse des résultats selon la rotation	73
44.3.Analyse des résultats selon l'adhésion à des mesures environnementales	74
44.4.Analyse des résultats selon le type d'élevage	76
44.5.Analyse des résultats selon l'état du couvert	77
45. Effets des campagnes sur les pratiques	79
46. Cas particuliers	81
46.1.Les cultures légumières	81
46.2.La baie de l'Horn-Guillec	81
47. Principaux enseignements – au plan collectif – des campagnes d'analyses de reliquats	82

~ 5. Évaluation du caractère pédagogique des mesures de reliquats d'azote

51.Contenu et méthodologie de l'enquête	84
52.Appréciation des agriculteurs et prescripteurs sur le dispositif actuel	86
52.1.Avis sur l'organisation du dispositif	86
52.2.Perception de l'utilité des campagnes d'analyse de reliquats d'azote	87
52.3.Évaluation de la dimension pédagogique du dispositif	87
52.4.Analyse des causes	89
53.Solutions mises en œuvre par les agriculteurs pour améliorer les résultats	90
53.1.Les solutions	90
53.2.Les freins à la modification des pratiques	91
54.Pistes d'amélioration du dispositif	92
54.1.Sur l'organisation du dispositif	93
54.2.Sur le caractère pédagogique des campagnes de reliquats	94



55.Perspectives d'évolution	96
55.1.Les propositions déjà prises en compte	96
55.2.Les évolutions pouvant être mises en œuvre	97
55.3.Tableau récapitulatif	97
~ Conclusion	100
~ Index des acronymes et abréviations	103
~ Annexes	105
Annexe 1.	106
Annexe 2.	107
Annexe 3.	108
Annexe 4.	110
Annexe 5.	111
Annexe 6.	114
Annexe 7.	116
Annexe 8.	117

Introduction

Les mesures de reliquats d'azote constituent une des actions du plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes du 5 février 2010. Elles font l'objet de « campagnes » annuelles, la première ayant été mise en œuvre sur les deux baies pilotes – Saint-Brieuc et Lieue-de-Grève – à l'automne 2010. Elles constituent une démarche originale d'identification des quantités d'azote présentes dans le sol après la récolte de la culture principale de l'année et reprise du drainage hivernal. Des mesures sont réalisées dans chaque exploitation et comparées aux valeurs issues de parcelles de référence.

Pour être exploitables, les mesures des reliquats d'azote font l'objet d'un traitement visant à écarter les facteurs indépendants de la volonté des agriculteurs (facteurs climatiques par exemple) pour ne retenir que la part d'azote pouvant être reliée à leurs pratiques de fertilisation. Cette quantité d'azote est mesurée, ou ramenée par le calcul, à la date de commencement du drainage hivernal. On obtient ainsi un **reliquat début drainage** dont la valeur est mesurée sur trois parcelles en moyenne par exploitation agricole. Cette valeur, assortie d'une **notation**, est ensuite communiquée à tous les agriculteurs des baies algues vertes. A eux de tirer ensuite les conséquences d'une mesure excessive et de mettre en œuvre, en association le cas échéant avec leurs conseillers, les solutions adaptées pour améliorer leur situation.

De par leur **caractère novateur** et compte tenu de leur **déploiement à grande échelle**, les mesures de reliquats d'azote ont nécessité la mise en place d'une méthode spécifique, aux multiples ramifications :

- ◆ Choix d'une maîtrise d'ouvrage publique (État et Agence de l'eau Loire-Bretagne), transversale pour l'ensemble des baies ;
- ◆ Mise en place d'un comité technique de pilotage associant les organismes de conseil ;
- ◆ Choix d'une « philosophie » : accent mis sur le caractère pédagogique des reliquats, plutôt que sur le caractère coercitif de « contrôles » aboutissant éventuellement à des sanctions ;
- ◆ Recours à expertise scientifique et agronomique ;
- ◆ Validation d'un protocole de prélèvements ;
- ◆ Création d'un réseau de parcelles de référence ;
- ◆ Appels d'offres publiques pour la sélection des prestataires chargés de faire les prélèvements et d'analyser les échantillons de terre ;
- ◆ Elaboration d'une grille de notation ;
- ◆ Analyse collective des résultats ;



- ◆ Actions d'information et de communication adaptées à différents publics, à commencer par les agriculteurs eux-mêmes, principaux intéressés ;
- ◆ Mise en place d'une procédure de contrôle qualité sur les prélèvements ;
- ◆ Mise en place d'une enquête pour évaluation à mi-parcours.

Après quatre années de mise en œuvre, et au regard de l'importance de ce dispositif nouveau, qui touche désormais chaque année environ 2400 agriculteurs, il paraissait nécessaire de faire le point et de synthétiser l'ensemble des informations relatives aux campagnes d'analyse de reliquats. Certaines informations issues de la campagne 2014, disponibles au moment de la publication de ce rapport, ont pu être prises en compte.

Cette synthèse se veut autant que possible complète. Elle prendra, en fonction de son lectorat, valeur d'information, d'aide à la décision ou d'orientation pour l'avenir. Elle est aussi destinée à rendre compte du bon usage de crédits publics affectés à une politique de reconquête de la qualité de l'eau.

1.

Un programme
intégré dans le plan
gouvernemental
de lutte contre
les algues vertes

11. Origines du plan algues vertes

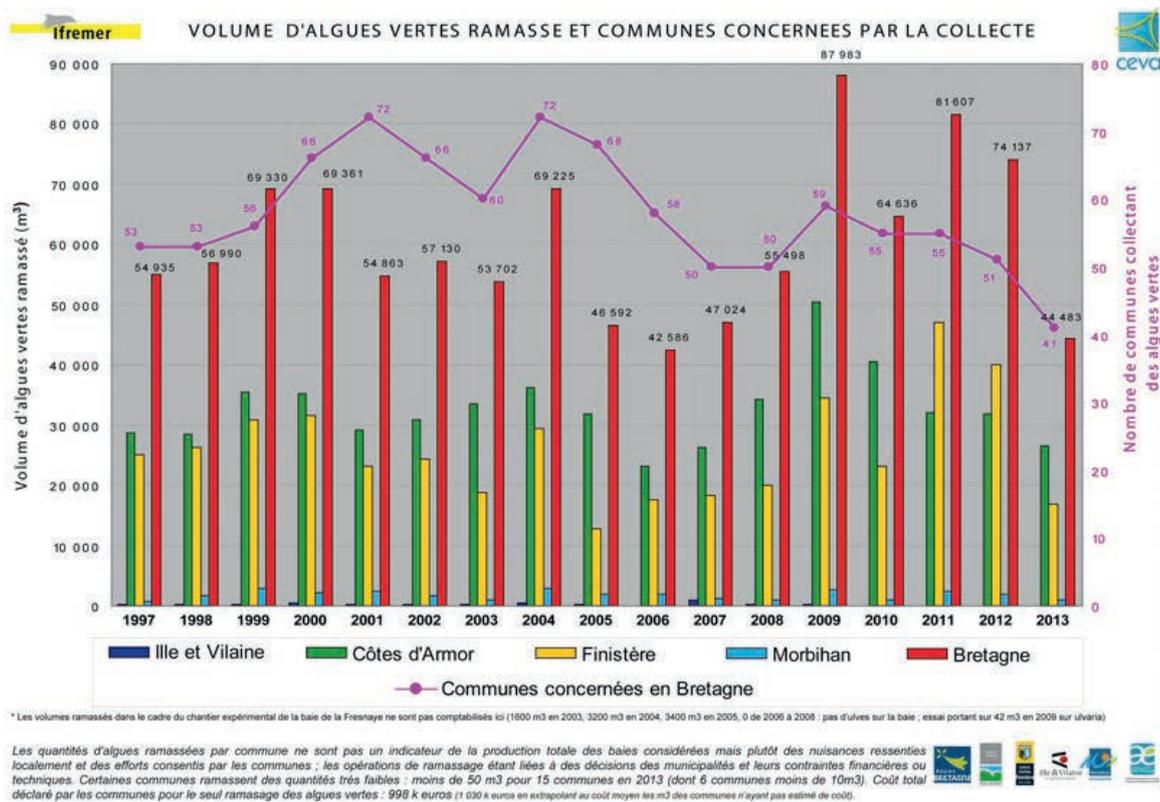
~ 11.1. Les algues vertes : une problématique ancienne en Bretagne

Les algues vertes, ou ulves (*Ulva lactuca*), ont toujours existé en Bretagne. Cependant, à la fin des années 1970, elles ont commencé à proliférer, en ne vivant plus strictement fixée au substrat, au point de devenir une nuisance, particulièrement en Bretagne nord, par exemple en Lieue-de-Grève ou en baie de Saint-Brieuc.



Les volumes ramassés sur les côtes bretonnes varient annuellement selon les conditions climatiques qui conditionnent le développement des algues. Les baies les plus touchées sont celles de Lieue-de-Grève, de Saint-Brieuc et de Douarnenez.

D'après le Centre d'Étude et de Valorisation des Algues (CEVA), ces volumes sont compris entre 40 000 et 70 000 m³ par an en Bretagne (Fig. 1).



↑ Figure 1 : Évolution du volume d'algues vertes ramassé par département en Bretagne

~ 11.2. Éléments déclencheurs du plan de lutte contre les algues vertes

L'été 2009 a fait partie des années à fortes productions d'algues (88.000 m³) et a été particulièrement médiatisé suite à la mort d'un cheval et au malaise de son cavalier sur la plage de Saint-Michel-en-Grève, près de Lannion. Cet incident est lié à la décomposition des amas d'algues accumulées sur les plages et qui émettent ponctuellement un gaz toxique lorsqu'il est en forte concentration, le sulfure d'hydrogène (H₂S). Ce gaz peut localement atteindre des concentrations très élevées, avec un risque sanitaire reconnu en cas d'exposition pendant une durée suffisamment longue.

Le Premier ministre, François Fillon, s'est déplacé le 20 août 2009 à Saint-Michel-en-Grève avec la secrétaire d'État à l'écologie, Chantal Jouanno, et le ministre en charge de l'agriculture, Bruno Le Maire. À cette occasion le Premier ministre a décidé d'engager un plan de lutte contre les algues vertes, institué à l'échelle de l'ensemble des sites bretons concernés par les « marées vertes » et exprimé sa volonté d'initier dans un premier temps une expérimentation sur les baies de Lannion et de Saint-Brieuc. Cette expérimentation réunirait l'ensemble

des collectivités et des acteurs locaux autour de l'État pour tester de nouvelles actions pour la lutte contre les algues vertes, avant de les généraliser.

Cette démarche s'est naturellement inscrite dans le prolongement des actions déjà en cours et conduites dans les bassins versants (BV), en partenariat avec les différents acteurs locaux - notamment collectivités - et agriculteurs organisés en comités professionnels agricoles

Le plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes a été présenté officiellement le 5 février 2010. Il est très majoritairement financé par l'État, mais l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), l'Agence régionale de santé (ARS), le Conseil régional de Bretagne, les Départements des Côtes d'Armor et du Finistère et l'Europe (FEADER) y participent aussi. Le plan de lutte contre les algues vertes bénéficie d'une enveloppe de 134 millions d'euros sur 5 années dont 120 millions d'euros sont alloués aux mesures préventives prévues par le plan.

~ 11.3. La mission interministérielle chargée de la rédaction du plan

Pour expertiser la situation et concevoir un plan adapté, compte tenu de son originalité et du caractère complexe des phénomènes en présence, le gouvernement a fait appel à une mission interministérielle réunissant des ingénieurs et inspecteurs aux compétences complémentaires. Il s'agissait en effet de prendre en compte les différents aspects du problème : les aspects sanitaires et le nettoyage des plages, la sécurité du public sur les plages, le traitement

des algues ramassées, les connaissances techniques et scientifiques requises pour comprendre et maîtriser la situation, l'agronomie pour un meilleur contrôle des flux d'azote, etc.

La mission interministérielle était donc constituée de quatre personnes représentant respectivement le Conseil général de l'environnement et du développement durable, le Conseil général de l'agriculture,



de l'alimentation et des espaces ruraux, l'Inspection générale des affaires sociales et l'Inspection générale de l'administration (dépendant du ministère de l'intérieur).

Elle a rencontré près de 120 personnes durant l'automne 2009 et a remis un rapport

comportant 36 recommandations début 2010. Ces recommandations ont constitué la base du plan de lutte contre les algues vertes.

12. Contenu et organisation du plan algues vertes

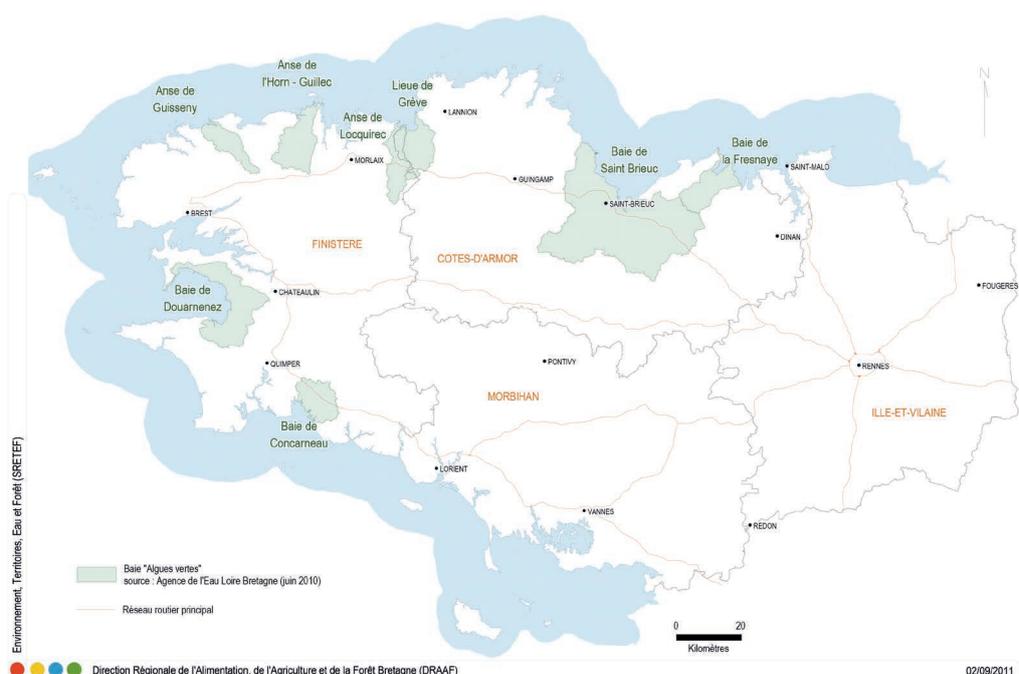
Le plan de lutte contre les algues vertes définit le périmètre d'intervention et le contenu des actions à entreprendre.

12.1. Localisation des sites

Le plan s'est appuyé sur la localisation des baies identifiées dans le SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015 (mesure 10A1) comme sensibles aux proliférations d'ulves. Elles ont initialement été déterminées à l'aide des travaux d'évaluation d'échouage du CEVA.

Huit baies ou anses ont ainsi été identifiées : trois dans les Côtes d'Armor (Saint-Brieuc, La Fresnaye, Lieue-de-Grève), et cinq dans le Finistère (Locquirec, Horn-Guillec, Guisseny, Douarnenez et Concarneau) (Fig. 2).

Bretagne : 8 baies sont concernées par le plan de lutte contre les "Algues vertes"



↑ Figure 2 : Carte des baies algues vertes bretonnes

~ 12.2. Les quatre volets du plan

Le plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes est constitué de quatre volets :

- ◆ l'amélioration des connaissances à l'aide d'un groupement de recherche ;
- ◆ la gestion des risques pour les personnes ;
- ◆ les actions curatives : ramassage des algues déposées sur les plages et développement des capacités de traitement des algues échouées par compostage ;
- ◆ les actions préventives à mettre en

œuvre pour limiter les flux de nutriments vers les côtes et particulièrement l'azote. Cela comprend en premier lieu l'amélioration des techniques de traitement des effluents et eaux usées générées par les activités humaines, industrielles et agricoles. En second lieu, des actions visent l'aménagement du territoire et le changement des pratiques agricoles avec la participation active des organisations professionnelles.

~ 12.3. Organisation et comitologie

La gouvernance du plan Algues vertes est assurée par un comité de pilotage présidé par le Préfet de la région Bretagne et réunissant l'État, le Conseil Régional, l'Agence de l'eau Loire Bretagne et l'ADEME. Son rôle est de suivre et d'orienter la déclinaison du plan. Il s'appuie sur :

- ◆ un comité de suivi, associant tous les acteurs concernés dont les représentants des pouvoirs publics, de la profession agricole, des collectivités locales, et des industries agro-alimentaires,
- ◆ un comité scientifique chargé d'expertiser et d'évaluer la mise en œuvre des différents axes du plan.

Pour les outils faisant partie des mesures préventives, les actions territoriales sont élaborées et gérées au niveau local. Elles font l'objet de chartes de territoires qui ont pour but avec l'ensemble des acteurs socio-économiques concernés de développer des territoires à très basse fuite d'azote

en agissant à la fois sur les pratiques, les systèmes et l'aménagement foncier. Ces chartes de territoire se déclinent en chartes d'engagement individuelles adaptées au projet de chaque exploitation. L'autre outil préventif, qui fait l'objet du présent rapport, est la mise en place d'analyses de reliquats sur les exploitations agricoles.

Enfin, l'ensemble du dispositif est complété de mesures réglementaires telles la déclaration annuelle des flux et quelques prescriptions ICPE particulières. Le tout est complété par une politique renforcée de contrôles, dont le ciblage peut être orienté par les résultats obtenus dans la campagne de reliquats.

L'ensemble de ces mesures illustre un changement de paradigme dans les politiques publiques en confiant aux acteurs locaux le soin d'élaborer leur projet, en passant d'une obligation de moyens à une obligation de résultats avec des mesures spécifiques et individualisées.

13. Le fondement des mesures préventives

~ 13.1. Origine de la prolifération des algues vertes : des concentrations excessives en nitrates

La prolifération des algues vertes est corrélée au regroupement d'un facteur géographique et de deux facteurs environnementaux. Il s'agit :

- ◆ d'une faible profondeur d'eaux transparentes, couplée à des fonds sableux clairs à fort albédo, qui favorisent la photosynthèse et la montée en température du milieu ;
- ◆ de sites à faibles courants, favorisant le confinement des algues ainsi que des nutriments. Les baies fermées ont donc plus de chances d'être touchées. C'est le cas pour la baie de

Saint-Brieuc ou celle de Saint-Michel-en-Grève. Cependant, toutes les baies touchées par les algues vertes ne sont pas aussi fermées ;

- ◆ de la présence des nutriments nécessaires à la croissance algale -azote et phosphore- en quantités non limitantes, responsables d'une eutrophication des eaux littorales. Les concentrations excessives en éléments nutritifs favorisent un important développement algal. On est donc en présence de milieux eutrophes qui ont aussi fait l'objet de dispositions spécifiques du SDAGE Loire-Bretagne.

~ 13.2. Deux éléments contribuent à la croissance algale : L'azote et le phosphore.

Le phosphore est présent en quantités trop importantes pour devenir limitant. Il est en outre difficile à contrôler. Il continue néanmoins à être surveillé et fait l'objet des obligations d'équilibre de fertilisation précisées dans le SDAGE Loire-Bretagne (mesure 3B1).

L'azote dont la concentration dans les eaux de surface peut plus facilement être maîtrisée est reconnu par le monde scientifique comme étant le facteur à contrôler pour lutter contre les proliférations algales.

Lorsque le plan d'actions a été déterminé, des contestations se sont élevées contre le choix de l'azote comme facteur à maîtriser. Elles portaient sur le bien-fondé de l'analyse scientifique initiale. Il a donc été décidé de mettre en place une seconde mission interministérielle ayant pour objectif de compiler l'ensemble des connaissances scientifiques nationales et internationales sur le sujet.

Les conclusions de cette mission ont été remises en mars 2012. Elles valident les résultats sur lesquels s'est appuyée la première



mission interministérielle et confirment le rôle de l'azote et du phosphore dans l'eutrophisation des eaux littorales. Soulignant la difficulté de contrôler le phosphore, elles

maintiennent que l'azote est le paramètre à maîtriser pour lutter efficacement contre les proliférations algales côtières.

~ 13.3. Un effort de limitation de la pression azotée

Pour définir le niveau maximum de concentration en azote à respecter, il a été fait recours à la modélisation et l'expertise scientifique de l'IFREMER et du CEVA. Pour l'Ifremer, **la réduction de la prolifération suppose d'atteindre des taux de nitrates compris entre 5 et 15 mg/L en fonction des cours d'eau**. Ces taux s'approchent des concentrations historiques observées avant le développement de l'agriculture moderne, qui étaient de l'ordre de 5 à 7 mg/l selon l'Ifremer.

Le plan algues vertes retient un objectif compris entre 10 et 25 mg/l à l'exutoire des cours d'eau.

Les concentrations cibles ont été déterminées à l'aide du « **Programme d'intervention du CEVA en faveur de l'action régionale et interdépartementale pour la maîtrise des phénomènes de marées vertes** », Projet 2 : « Application du modèle écologique Mars-Ulves à la détermination des objectifs de qualité nitrates/ulves dans les différentes baies algues vertes ».

Les concentrations retenues sont très inférieures aux concentrations maximales fixées par les réglementations sanitaires et environnementales :

- ◆ la concentration maximale admise par la réglementation pour les eaux destinées à la consommation hu-

maine (directive « eaux brutes » du 16 juin 1975), qui est de 50 mg/l pour au moins 95 % des échantillons mesurés pour ce qui concerne les nitrates ;

- ◆ le seuil de 50mg/l fixé par la directive nitrates du 12 décembre 1991.
- ◆ la concentration maximale pour le bon état d'une masse d'eau fixée dans les arrêtés pris en application de la directive cadre sur l'eau du 23 octobre 2000, est de 50mg/l ;

Il convient de noter que ces seuils ne sont pas atteints dans nombre de cours d'eau qui débouchent sur les baies à algues vertes. On peut ainsi citer l'exemple de la baie de Saint-Michel-en-Grève, où d'importants dépôts d'algues vertes ont eu lieu au cours des deux dernières décennies. La concentration en nitrates du Yar, principal cours d'eau débouchant sur cette baie n'est en moyenne annuelle que de 30 mg/l à l'exutoire.

Cela montre que les seuils imposés par la réglementation ne sont pas adaptés à la problématique de lutte contre la prolifération des algues vertes. Un effort significatif sur les fuites d'azote et l'optimisation de sa gestion doit être réalisé sur les bassins versants concernés, quand bien même les pratiques de fertilisation azotée des parcelles agricoles sont parfois déjà satisfaisantes du point de vue de la maîtrise des excédents.

~ 13.4. Durée du plan

La Directive Cadre sur l'Eau impose un retour à la conformité des masses d'eau en 2021 ou au plus tard en 2027 pour certains critères. Le SDAGE Loire-Bretagne a été établi en tenant compte des échéances de la DCE en retenant pour certaines masses d'eau l'objectif intermédiaire de 2015

qui y était présenté comme la première échéance à laquelle la plupart des masses d'eau devaient avoir retrouvé leur bon état. **Le SDAGE Loire-Bretagne fixe donc des objectifs de réduction de 30% au moins des flux de nitrates à l'horizon 2015 dans les huit baies prioritaires.**

~ 13.5. Des sources différentes d'apport d'azote au milieu

Pour atteindre les objectifs évoqués ci-dessus, il convient d'agir sur les deux sources de pollutions diffuses des eaux par l'azote :

- ◆ l'azote issu de rejets directs principalement d'origine urbaine qui échappe au traitement des stations d'épuration et aux systèmes d'assainissement non collectif ;
- ◆ l'azote issu de pertes par lessivage d'origine agricole.

Les sources liées à l'agriculture sont cependant prépondérantes. En effet, les collectivités et l'assainissement, collectif et

individuel, ne représentent que 5% des nitrates rejetés en moyenne sur l'année. Ils font l'objet d'actions spécifiques du plan de lutte contre les algues vertes.

A noter toutefois, qu'en fonction de l'occupation du bassin et des performances des outils d'épuration, cette proportion des flux, notamment au printemps, peut varier. Ainsi l'exemple de la baie de Saint-Brieuc a montré qu'une action forte sur l'assainissement a permis une réduction des flux printaniers de l'ordre de 30%.



14. Parmi les mesures préventives, les analyses de reliquats début drainage

Les analyses des reliquats font partie du volet préventif du plan algues vertes. Elles sont mentionnées sous l'action « **Rendre obligatoire la réalisation de mesures des reliquats d'azote après récolte dans toutes les exploitations et la transmission des données aux services de police** ». Leur mise en œuvre répond à une proposition des professionnels et des administrations bretonnes de raisonner en objectifs de résultats plutôt qu'en obligation de moyens et d'actionner des outils agronomiques. L'exemple du dispositif appliqué en Wallonie a d'ailleurs inspiré ces propositions.

~ 14.1. Maîtrise d'ouvrage

Le plan avait prévu une alternative en matière de maîtrise d'ouvrage pour cette action :

- ◆ confier le dispositif aux porteurs de projets locaux ;
- ◆ ou, à défaut, la confier à l'État.

C'est ce second choix qui a été retenu. L'État,

représenté par la DRAAF, en association avec l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, est maître d'ouvrage des campagnes d'analyses de reliquats. C'est par conséquent lui qui a été chargé d'élaborer le dispositif qui est détaillé dans le présent rapport. Pour cela, la DRAAF a mis en place un comité technique de pilotage dont la composition est présentée au point 31.2.

~ 14.2. Un dispositif à caractère essentiellement pédagogique

Malgré l'évocation d'une transmission des résultats aux services de police de l'environnement qui donne un profil réglementaire et coercitif aux analyses de reliquats, celles-ci ne sont pas obligatoires. En effet bien que la participation au dispositif soit demandée à tous les agriculteurs, ceux qui ne souhaitent pas y participer restent libres de le refuser. **Le taux annuel de refus s'est établi de façon constante autour de 1% des exploitations.**

Étant donné que les analyses de reliquats permettent de mettre en évidence un reliquat excédentaire et d'en rechercher les causes pour améliorer les pratiques agronomiques, elles ont aussi un caractère pédagogique. En effet, elles permettent de faire prendre conscience à l'agriculteur de l'impact environnemental de ses pratiques de fertilisation. Il s'agit donc d'un outil que l'on peut qualifier d'auto évaluatif. Cette évaluation doit idéalement être faite à l'aide des conseillers en fertilisation. C'est pour-



quasi les prescripteurs et conseillers des agriculteurs sont aussi impliqués dans le dispositif.

Il a été décidé de mettre l'accent très significativement sur l'aspect pédagogique des analyses de reliquats plutôt que sur le caractère coercitif des contrôles qui pourraient y être attachés. Ce choix suppose

la mise en place d'une méthode adaptée permettant d'emporter l'adhésion des agriculteurs et de leurs conseillers, assortie d'efforts d'information et de communication particuliers. À l'inverse, un dispositif concentré sur la notion de contrôle et de sanction aurait présenté le risque de décourager les agriculteurs dans un contexte où les contrôles sont déjà très nombreux.

2.

Les différentes mesures de reliquats d'azote et leurs utilisations



21. Les différents reliquats et leurs intérêts au plan agronomique et environnemental

~ 21.1. Les reliquats sortie hiver (RSH)

Les RSH sont mesurés au début du printemps, juste avant le semis de la culture principale. Ils mesurent la quantité d'azote du sol, disponible pour la culture qui va être mise en place, et donc à défalquer des doses d'azote à apporter.

Les RSH permettent ainsi d'ajuster la fertilisation et doivent être intégrés dans le Plan Prévisionnel de Fumure (PPF). En effet, ils entrent dans le calcul du bilan azoté déterminé par le COMIFER (Comité français

d'études et de développement de la fertilisation raisonnée), qui permet d'ajuster la fertilisation aux besoins de la culture.

Cependant, les RSH ne donnent pas d'indication environnementale car ils sont peu liés à l'azote sur le cycle précédent. C'est pourquoi, s'ils doivent être dûment pris en compte (ce qui n'est pas toujours le cas), ce ne sont pas ceux qui nous intéressent directement dans le cadre de la lutte contre les algues vertes.

Les RSH sont utilisés dans l'équation du Groupe Régional d'Expertise Nitrates (GREN) de Bretagne qui a adapté l'équation du bilan azoté proposée par le COMIFER. Cette équation correspond à la formulation déjà paramétrée dans les outils de raisonnement de la fertilisation en Bretagne :

$$X + Xa = (b \times y - Pi + Rf) - (Ri + Mhs + Mha + Mhp + (Mr \text{ ou } Mrci))$$

Avec,

b : Besoins par unité produite

X : apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse

Xa : disponibilité en azote à court terme des effluents d'élevage

Rf : quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan

Ri : quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan

Y : Objectif de rendement

Pi : Quantité d'azote absorbée par la culture à l'ouverture du bilan

Mhs : Contribution de l'humus du sol et du système de culture

Mha : effets des apports d'effluents

Mhp : minéralisation nette due à un retournement de prairie

Mr : minéralisation nette de résidus de récolte

Mrci : minéralisation nette de CIPAN après destruction



~ 21.2. Les reliquats post-absorption (RPA) et post-récolte

Les reliquats post-absorption représentent la quantité d'azote présente dans le sol après que la culture en place ait fini son absorption. Cette fin d'absorption de l'azote du sol est liée à la fin du cycle végétatif de la plante.

Pour le blé, les RPA sont aussi appelés reliquats post-récolte, car ils sont mesurés après la récolte. En effet, le blé va continuer à absorber l'azote du sol jusqu'à la récolte. Les analyses doivent cependant être réalisées rapidement, avant lessivage vers les nappes ou minéralisation des résidus de culture.

Le maïs arrête d'absorber l'azote un à deux mois avant sa récolte. On peut donc faire, pour ce qui le concerne, des prélèvements de

sol et mesurer l'azote qui s'y trouve pendant que la culture est encore en place, à la fin du mois d'août. Pour le maïs, il s'agit donc bien de RPA.

Les RPA permettent d'appréhender la quantité d'azote présente dans le sol après la campagne culturale et donc de confirmer ou de réajuster les hypothèses qui avaient été prises quant au plan prévisionnel de fumure (PPF) sur la dose d'azote. Cela permet aussi de juger de la nécessité de mettre en place une culture piège à nitrate après celle qui vient de terminer. Une des difficultés de ces RPA est de devoir réaliser les prélèvements dans les cultures en place.

~ 21.3. Les reliquats début drainage (RDD)

Les reliquats début drainage représentent l'azote présent dans le sol après récolte et susceptible d'être lessivé durant la période hivernale. Le début du drainage est la période d'excédent hydrique où l'eau n'est plus retenue par le sol. Il a généralement lieu entre la mi-octobre et début décembre, bien qu'il puisse survenir plus tard. Cette date dépend à la fois du climat de l'année, du sol de la région considérée ainsi que de l'état de sa réserve utile en eau.

Les RDD dépendent de plusieurs facteurs concomitants :

- ◆ l'azote présent à la fin de la culture, que la plante n'a pas consommé et qui reste dans le sol ;
- ◆ la minéralisation, qui dépend de l'activité des micro-organismes et donc de la température et de l'humidité du sol ;

- ◆ l'absorption par le couvert végétal -s'il est présent- qui va, lui, diminuer le stock d'azote.

On peut aussi prendre en compte les pertes liées à un éventuel lessivage si le drainage a partiellement commencé lors du prélèvement. La mesure du RDD est en effet faite au début du drainage qui peut être un moment difficile à déterminer a priori.

La mesure de l'azote présent dans le sol à la date du début drainage correspond donc au RDD. Nous verrons par la suite que cette date étant à peu près la même sur l'ensemble des parcelles d'un territoire donné, il est matériellement très difficile d'organiser des prélèvements simultanés sur toutes les exploitations. Il a donc été nécessaire d'adapter par le calcul le dispositif qui continue néanmoins à s'appuyer sur les RDD.

Comme nous l'avons vu précédemment, les RDD permettent d'aider les agriculteurs à améliorer leurs pratiques de fertilisations en leur faisant prendre conscience de l'impact environnemental d'une éventuelle surfertilisation.

Ils permettent aussi d'évaluer la quantité d'azote qui pourra être lessivée et donc se retrouver dans les cours ou nappes

d'eau après les pluies d'automne. Cette quantité lessivée dépend de l'importance du drainage mais aussi du couvert de la parcelle. Il s'agit donc d'un indicateur d'un possible impact environnemental mais aussi de l'azote qui a été perdu et non utilisé par la culture en place. Sur ce deuxième point c'est aussi un critère des pertes économiques, l'azote ayant un coût.

22. Un dispositif similaire, mis en œuvre en Wallonie : NITRAWAL

Des analyses de reliquats début drainage nommées Azote Potentiellement Lessivable (APL) sont effectuées en Wallonie (Belgique) depuis 2008 dans le cadre d'un dispositif dérogatoire à certaines mesures de la directive nitrates (dérogation au plafond de 170 uN/ha). Elles revêtent un caractère de contrôle.

~ 22.1. Champs d'action

Avant 2011, ces analyses étaient effectuées sur 3% des exploitations en zone vulnérable par an, soit entre 250 et 300 agriculteurs contrôlés. Depuis cette date, elles concernent 5% des exploitations. Pour être contrôlée une exploitation doit avoir au moins 20% de sa superficie en zone vulnérable. Les mesures étant obligatoires, les agriculteurs ne peuvent refuser s'ils sont tirés au sort. Le choix des exploitations est

aléatoire, sauf pour 15% d'entre elles qui sont ciblées pour cause d'excédents structurels ou de cultures à risque. En 10 ans, ce dispositif aura permis de contrôler 25 % des exploitations.

Chaque exploitation est contrôlée sur 3 parcelles, une parcelle supplémentaire ayant été choisie en cas de problème pour le prélèvement sur une des trois premières.

~ 22.2. Méthode

a) Parcelles de références

Les « Survey surfaces agricoles » sont les parcelles qui servent de référence pour vérifier la conformité des autres. En 2008, elles représentaient 32 fermes en fertilisation raisonnée et dont l'historique des parcelles est bien connu. Elles permettent de représenter 8 « classes » de parcelles en fonction de la culture en place. Il y a environ 20 parcelles différentes par classe (soit environ 160 parcelles de référence).

L'azote potentiellement lessivable y est mesuré à deux dates distinctes (fin octobre et début décembre) afin de créer une référence sur la période. La médiane de ces APL devient l'APL de référence. Cette référence est établie chaque année par Gembloux Agro-Bio Tech (ULg) et l'Université catholique de Louvain.

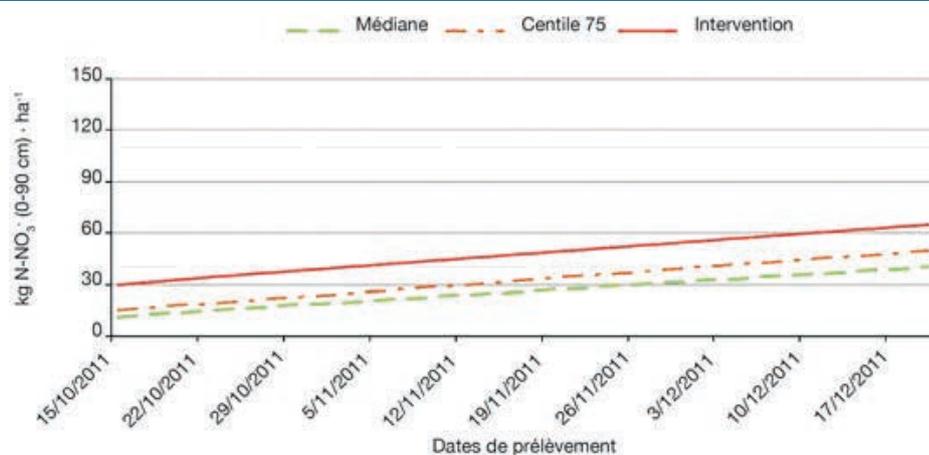
b) Méthode de prélèvement et de comparaison

Les prélèvements des échantillons de sol ont lieu sur toutes les parcelles entre le 15 octobre et le 30 novembre. L'échantillonnage est fait sur une diagonale de 15 points par parcelle (30 en prairie) afin de limiter la variabilité liée au lieu d'échantillonnage.

conformes ou non sans les classer entre elles. Il faut deux parcelles conformes sur trois pour que l'exploitation le soit aussi.

La comparaison est faite directement avec l'APL de référence en appliquant une marge de tolérance. Le dispositif cherche seulement à déterminer si les parcelles sont

Pour cela, après avoir éliminé les éventuels résultats aberrants par le test de Grubbs², et les pratiques agricoles non conformes, trois niveaux d'interprétation sont calculés pour chaque classe sur les parcelles de référence : la médiane, le centile 75 et le seuil d'intervention (Fig. 3).



↑ Figure 3 : Graphique de l'APL de référence sur culture de betterave - année 2011

Le seuil d'intervention est établi en ajoutant, au centile 75, une tolérance de 20% de la valeur de la médiane. Lorsque le résultat d'une parcelle contrôlée figure :

- ◆ sous la médiane : il est conforme ;
- ◆ entre la médiane et le centile 75 : il est « satisfaisant » ;

◆ entre le centile 75 et le seuil d'intervention : il est qualifié de « limite » ; l'agriculteur bénéficie d'une tolérance liée à l'imprécision de la mesure, mais son attention est attirée sur le résultat ;

◆ au-delà du seuil d'intervention : il est non conforme.

c) Pénalités

S'il n'y a pas conformité, l'exploitation est soumise à un programme d'observation qui dure jusqu'à obtention de la conformité, sur deux périodes consécutives. Pendant ce temps les analyses sont faites aux frais de l'agriculteur.

Si elle est non conforme pendant 3 années, consécutives ou non, il y a amende de 120€/ha déclaré. L'amende peut être réduite à 40€/ha si un plan de fertilisation est effectué par Nitrawal et qu'une amélioration des APL est constatée. Elle peut être ramenée à 20€/ha si, en plus de ces conditions, les APL sur une culture à risque

(maïs, pomme de terre, colza, lin, légumes) sont conformes en dernière année.

Le choix des 3 ans de non conformité avant pénalisation est un compromis entre la probabilité de sanctionner un vrai positif, pour mauvaise gestion de l'azote sur une part importante des parcelles, et de ne pas sanctionner un faux positif, pour gestion de l'azote déficiente sur une part très faible des parcelles de l'exploitation. Ainsi, on peut considérer que les personnes pénalisées ont une mauvaise gestion de la fertilisation et n'ont pas essayé de redresser leur situation.

~ 22.3. Résultats

Ce programme a permis de déterminer les causes principales pour les résultats non conformes. Il s'agit généralement d'apports non raisonnés, d'une mauvaise prise en compte des apports précédents, d'un moment d'application inapproprié, d'une absence de CIPAN ou de son semis tardif et d'éventuels accidents culturels. On remarque que la plupart de ces causes sont liées à une mauvaise fertilisation et peuvent donc facilement être améliorées.

Ainsi, 93% des agriculteurs suivis rétablissent leurs APL à un niveau satisfaisant après 4 années d'encadrement et 93% des agriculteurs encadrés par Nitrawal respectent les conseils de fertilisation émis. Cela montre qu'une bonne gestion de la fertilisation est importante. Compte tenu du temps nécessaire pour que presque tous les agriculteurs aient une bonne situation, on observe que les pénalités les incitent grandement à s'améliorer.



~ 22.4. Méthode retenue en Bretagne et comparaison avec Nitrawal

a) Wallonie : Priorité au réglementaire

Nous venons de voir qu'en Wallonie, le dispositif est strictement réglementaire compte tenu du cadre dérogatoire aux mesures directive nitrates (plafond 170uN/ha).

Il s'agit de savoir si les exploitations sont conformes au niveau de leurs reliquats ou non. C'est pourquoi il y a des pénalités prédéterminées en cas de mauvais résultats.

b) Bretagne : Priorité à la pédagogie et la sensibilisation

En Bretagne, nous l'avons vu ci-dessus, le choix a été fait de mettre en place un dispositif à vocation principalement pédagogique. Il s'inscrit dans le prolongement des opérations BV sur ces territoires parmi lesquelles des opérations ponctuelles de reliquats d'azote post-absorption étaient d'ores et déjà conduites. Le but est d'informer les agriculteurs sur leur situation, de les aider à prendre aussi conscience de l'impact de leurs pratiques sur l'environnement et de s'améliorer par eux-mêmes, avec l'aide de leurs prescripteurs. En effet, les résultats sont aussi transmis, après accord des agriculteurs, aux conseillers en fertilisation ainsi qu'aux structures de bassin versant,

afin de faciliter un diagnostic partagé et de mettre en place des mesures d'amélioration. Le dispositif parie donc sur un processus de responsabilisation des exploitants agricoles, dans le cadre d'un dialogue renforcé avec leurs conseillers.

En aucun cas on ne prend la décision de verbaliser sur la foi d'une analyse de reliquat. En revanche, lorsqu'un reliquat est excessif, un contrôle portant sur l'équilibre de fertilisation peut être décidé par la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) concernée. Dans ce cas tous les paramètres de l'équilibre de fertilisation qui figurent dans le PPF et le cahier de fertilisation sont vérifiés.

3.

La méthode
élaborée
en Bretagne



En Bretagne, la méthode retenue consiste à comparer les parcelles des agriculteurs des bassins versants algues vertes (BVAV), appelées **parcelles communes**, à un réseau de parcelles de référence. Ces **parcelles de référence** sont suivies et font preuve d'une fertilisation raisonnée.

31. Eléments d'organisation

31.1. Maîtrise d'ouvrage, financement et coût d'opération

La maîtrise d'ouvrage des campagnes de mesures de reliquats début drainage est assurée par le groupement État – Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB), qui est aussi financeur du dispositif. Les crédits État sont issus du programme des Interventions territoriales de l'État (PITE) « eau et agriculture en Bretagne ». Le coût annuel d'opération est établi selon la clef de répartition suivante :

Coûts campagne 2014 (€)		
1	Missions ASP - sélection et géolocalisation des parcelles - contrôle qualité des prélèvements	130 000
2	Publicité BOAMP	1 600
3	Prestataires Réalisation des analyses et prélèvements (marchés)	592 000
4	Chambre régionale Agriculture Suivi des parcelles de référence, analyse des données, calcul des RDD, notation	100 400
Total*		824 000

* ce coût total d'opération intègre pour la première fois le secteur de l'Horn-Guillec

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne cofinance les lignes 3 et 4. Sa participation représentait en 2014, 43,5 % du total, le reste étant à la charge de l'État.

Au cours des années précédentes, le coût d'opération a évolué en fonction du nombre de baies intégrées dans le dispositif, de la tarification des prestataires et de la qualité des données fournies (exemple : nombre d'horizons de sol analysés, fortement dépendant du degré de sécheresse du sol) :

Évolution des coûts sur les années 2010-2014 (€)		nombre de baies	nombre d'exploitations
2010	380 000	2	1 415
2011	519 000	5	2 000
2012	740 000	7	2 500
2013	657 000	7	2 500
2014	824 000	8	2 564

~ 31.2. Pilotage des campagnes de reliquats

La mise en œuvre des campagnes de reliquats est assurée sous la conduite de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Bretagne (DRAAF).

Le travail de pilotage est réalisé avec l'appui d'un groupe technique de pilotage composé des chambres d'agriculture, de l'AELB, de Coop de France Ouest, de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), de l'Agence de services et paiement (ASP) et des DDTM du Finistère et des Côtes d'Armor.

Les prestataires pour les prélèvements et les analyses des échantillons sont choisis suite à un appel d'offre de marché public. Ce marché est divisé en 2 lots géographiques :

- ◆ Un premier lot pour les baies des Côtes d'Armor exception faite de la Lieue-de-Grève.
- ◆ Un second lot pour celles du Finistère auxquelles est ajoutée la Lieue-de-Grève pour des questions d'équilibre du nombre d'exploitations.

~ 31.3. Élaboration de la méthode – ingénierie technico-scientifique

Le caractère innovant du dispositif s'est traduit par la mise en place de procédures nouvelles, nécessitant le recours à des compétences techniques et scientifiques. En particulier le fondement agronomique de la méthode a été développé avec l'aide de l'Unité Mixte de Recherche Sol, Agro et Hydrosystème de l'INRA-Agrocampus Ouest (UMR-SAS ; Virginie Parnaudeau et Thierry Morvan) et du pôle agronomique de la chambre régionale d'agriculture (Daniel Hanocq et Anne Guézengar).

L'élaboration de la méthode s'est faite au sein du groupe technique de pilotage, qui a joué un rôle d'examen et de validation des solutions proposées. La méthode n'a pas été calée en une seule fois : L'analyse de chaque campagne a permis de faire évoluer progressivement le dispositif. Par exemple les modalités d'extraction des phénomènes indépendants de la volonté des agriculteurs - pour ne retenir des reliquats que la part pouvant être reliée à des pratiques de sur-fertilisation - se sont progressivement affinées au cours des premières campagnes.

32. Déclinaison technique de la méthode

~ 32.1. Les parcelles de référence (PR)

Le rôle principal des PR est de faire le lien entre une valeur de reliquat et des pratiques de fertilisation. En effet, elles font valeur de référence pour leur exemplarité, dans le sens où ce sont des parcelles dont l'historique est bien connu et où la fertilisation est au plus près de l'équilibre. Pour que ce réseau de PR reste crédible auprès de l'ensemble des professionnels, ont vo-

lontairement été exclues des parcelles sous fertilisées à titre expérimental. Elles peuvent ainsi servir d'exemple et être reproductibles. Ainsi, on obtient un réseau assez pérenne -20% de modification en 2014- auquel il sera fait référence pour caractériser les parcelles communes qui peuvent varier annuellement.

a) Rôle des parcelles de référence : Une base de comparaison

Les parcelles de référence, au nombre d'environ 250, sont choisies pour être représentatives de 24 situations types (Tableaux 1, 2 et 3 présentés en **annexe 1**). Ces situations types sont le résultat du croisement entre des paramètres de nature du sol, climat, assolement-rotation et types de fertilisation. Du fait du choix de pérenniser les parcelles de référence, il est difficile d'obtenir une répartition des situations types qui soit homogène d'une année sur l'autre compte tenu des rotations de culture.

Les analyses de reliquats tirées des PR permettent de bâtir des échelles de valeurs et de mettre en évidence une éventuelle surfertilisation, par comparaison, sur les parcelles communes. En effet, les PR étant connues de manière approfondie, elles permettent de mettre en évidence la variabilité liée à d'autres facteurs échappant au raisonnement et à la pratique de la fertilisation comme le climat. De plus, les parcelles

de référence servent à estimer la valeur des reliquats d'azote à la période de début drainage. Idéalement tous les prélèvements devraient être réalisés sur une semaine, voire sur 2 ou 3 jours, ciblés autour de la date de début drainage. Or, le déroulement de la campagne sur plusieurs mois est inévitable en raison du nombre important de prélèvements d'échantillons de terre à réaliser. A l'origine, leur rôle était aussi de « neutraliser » l'effet climatique de l'année. En effet, qu'elles soient de référence ou non, les parcelles subiront les mêmes « aléas » climatiques. Il est donc nécessaire de faire trois prélèvements entre septembre et décembre sur les parcelles de référence à des périodes précises :

- ◆ En début de campagne
- ◆ à la date de début drainage
- ◆ en fin de campagne



Ces trois mesures permettent de valider la modélisation de « l'effet date » et de l'appliquer aux résultats obtenus sur les parcelles communes afin d'estimer un reliquat début drainage pour chacune d'elles.

Le système wallon va, plutôt que de modéliser un effet date pour comparer les parcelles à une même période, comparer chaque parcelle à un résultat estimé sur les PR à la date du prélèvement, et ce même

si celui-ci n'a pas eu lieu à la date du début drainage. Notons toutefois que pour ce système, une seule référence est prise en compte par culture sans tenir compte de situations agronomiques éventuellement différentes pour une même culture. Il utilise un modèle très simple et empirique d'évolution des reliquats des parcelles de référence selon l'effet de la date : une linéarisation entre deux dates.

b) Les parcelles de référence pour mesurer la variabilité statistique des RDD

Une mesure de reliquat, notamment lorsqu'elle est réalisée lors d'une campagne de masse, est nécessairement entachée d'une incertitude importante. La nécessité de juger du fait qu'elle soit supérieure ou non à une valeur de référence pose donc une question qui relève de la statistique et donc d'un intervalle de confiance applicable à chaque mesure, avec un risque α (de conclure à une différence qui ne serait liée qu'au hasard) et un risque β (de ne pas caractériser une différence qui existe pourtant).

Chaque parcelle de référence a été prélevée 3 fois et 3 RDD ont été calculés pour chacune d'elle. On peut ainsi mesurer la variabilité de l'évaluation d'un RDD.

Cette variabilité peut avoir de nombreuses causes : représentativité de l'échantillonnage, qualité de la chaîne du froid et conditions de décongélation, fiabilité du dosage, incertitude sur les conditions climatiques exactes de chaque parcelle et sur la correction de l'effet date.

Par ailleurs, pour une même situation agronomique type qui détermine une valeur de référence, il existe d'une parcelle à l'autre des facteurs secondaires d'ordre agronomique qui peuvent encore faire varier le résultat.

Pour chaque valeur de référence des RDD, on détermine ainsi une marge de tolérance au-delà de laquelle le risque α n'est plus que de 10% pour un classement en « D ».



→ **Choix des exploitations et des parcelles de référence.**

L'échantillon des exploitations de référence doit être représentatif des types d'élevage rencontrés sur le territoire. Les parcelles sélectionnées dans les exploitations de référence doivent répondre à plusieurs critères. Entre autres, la fertilisation azotée doit être faite avec les outils officiels de raisonnement de la fertilisation et sur la base d'un objectif de rendement réaliste. Il y a donc :

- ◆ Un examen du cahier de fertilisation : après vérification par le calcul,

la parcelle est refusée si l'excès de fertilisation dépasse les 20 kg N/ha. Ces parcelles ont été suivies en 2012, car les excès théoriques étaient modérés et n'impactaient pas les résultats. Cela permettait aussi d'avoir un nombre de PR suffisant pour la comparaison ;

- ◆ Une vérification de l'engagement du prescripteur sur les bonnes pratiques de fertilisation.

→ **Validation du choix des parcelles de référence initialement retenues.**

En 2010 et 2011, lors de la réalisation des reliquats post-absorption en août, les parcelles dont le reliquat était supérieur au seuil de 120 kg N/ha ont été retirées du réseau par sécurité, même si un tel reliquat peut s'expliquer d'un point de vue agronomique.

Ce critère n'a pas été conservé, car il s'est avéré que les RPA étaient très dépendants

des conditions de minéralisation de fin de cycle (notamment de l'humidité du sol) et ne permettaient donc pas de conclure à une présomption de mauvaises pratiques ni de prédire précisément des écarts de RDD par rapport à la valeur de référence.

Les résultats des années précédentes sont aussi pris en compte en cas de reliquats soupçonnés peu conformes.

~ 32.2. Les parcelles communes

a) Localisation et nombre des exploitations

Les exploitations ayant plus de 3ha déclarés sur les BVAV sont toutes concernées par les mesures de reliquats. **Près de 2400 exploitations réparties sur les différentes baies étaient concernées lors**

des dernières campagnes. Cependant, le dispositif n'étant pas obligatoire, les exploitants peuvent refuser les prélèvements s'ils le souhaitent.

b) Évolution du champ d'action, intégration progressive des baies

L'intégration des différentes baies algues vertes (cf. fig. 2 page 16) dans le dispositif s'est faite progressivement afin de faciliter sa mise en place. Ainsi deux baies pilotes désignées par le plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes ont été choisies pour la première année. Il s'agissait de la baie de Saint-Brieuc et de la baie de la Lieue-de-Grève. Les prélèvements y ont commencé en 2010. En 2011, trois baies se sont ajoutées au dis-

positif. Il s'agissait des baies de Concarneau, Douarnenez et Locquirec.

En 2012, le dispositif était presque complet avec l'ajout de la baie de La Fresnaye et l'anse de Guisseny. Enfin, les acteurs de l'anse de l'Horn-Guillec ayant dans un premier temps refusé le dispositif, cette baie a fait l'objet d'un moratoire puis n'a été intégrée qu'en 2014 avec des modalités spécifiques.

c) Choix des parcelles

Les parcelles prélevées sont sélectionnées par l'ASP à partir des déclarations PAC des exploitants. **Les îlots ayant obtenu la note D lors d'une campagne sont systématiquement prélevés de nouveau l'année suivante.**

Pour les autres parcelles, les critères de sélection sont présentés ci-dessous.

→ Pourcentage de chaque culture

Pour la première campagne, le taux de prélèvements après culture de maïs était significativement supérieur au taux réel d'occupation du sol par cette culture. Les années suivantes, le choix des parcelles s'est fait de façon à ce que la part de chaque culture dans le prélèvement se rapproche de celle constatée sur le ter-

ritoire, permettant ainsi une représentation correcte de l'assolement. La part de maïs est restée cependant augmentée de 5 à 10% car les risques de surfertilisation constatés sur cette culture, insensible à un apport d'azote excessif, sont plus élevés que sur les autres cultures.

→ Nombre d'îlots par exploitation

Le nombre d'îlots prélevés par exploitation dépend de la surface de celle-ci à raison de :

- ◆ une parcelle pour les exploitations de moins de 5 ha

- ◆ deux parcelles pour les exploitations de 5 à 20 ha

- ◆ trois pour les exploitations de 20 à 50 ha

- ◆ quatre au-delà de 50 ha



On ne prélève pas plus d'îlots sur les exploitations faisant plus de 50 ha pour des raisons de temps. S'il y a trop de parcelles à prélever, l'éloignement à la date de début drainage risque d'être encore plus important ou alors cela nécessiterait de dégrader les conditions de travail des préleveurs. Cette méthode permet d'obtenir une moyenne proche de 3 îlots par

exploitation. **Cela revient à près de 7000 îlots analysés chaque année pour l'ensemble des sept baies.**

Si le siège de l'exploitation se trouve hors du périmètre du dispositif, ou que les exploitations ont des terres hors du périmètre, le nombre d'îlots sélectionnés dépend de la surface dans le périmètre des BV.

→ Types d'îlots

Le choix est fait de prendre un îlot situé dans un rayon maximum d'un kilomètre du siège -pour les prairies- et de retirer les îlots où une diagonale de prélèvements ne peut être faite (surface inférieure à 0,60 ha). Il ne doit pas non plus y avoir de prélèvements sur bandes enherbées ou de cultures peu représentées. Ceci doit permettre de prendre en compte la variabilité des situations parcelles sur l'exploitation tout en limitant le risque de parcelles où le prélèvement n'est pas possible.

C'est aussi pourquoi, par sécurité, une parcelle supplémentaire, dite « joker », est sélectionnée. Ainsi les agriculteurs peuvent retirer une parcelle qui ne leur semblerait pas suffisamment homogène, ou inadéquate pour d'autres raisons qui sont explicitées lors du prélèvement.

Les îlots prélevés sont choisis de façon aléatoire dans le stock d'îlots obtenu après application de ces critères de sélection.

33. Prélèvements et analyses

33.1. Le prélèvement

a) Choix de la période de prélèvements

Les prélèvements sont effectués entre septembre et décembre. Cette période a été définie en fonction de la période de début drainage et du développement des cultures sur lesquelles les échantillons sont prélevés. Dans la plupart des cas, la récolte doit avoir déjà eu lieu. La campagne de prélèvements ne commence si possible que lorsque le sol dépasse les 12 % d'humidité. Auparavant le sol est trop sec et dur en profondeur, ce qui peut fausser les résultats -augmentation de leur

variabilité- et rendre les prélèvements trop difficiles.

Sur cette période, les parcelles communes sont prélevées une seule fois. Outre les trois prélèvements réalisés sur les PR, celles-ci font aussi l'objet de prélèvements pour une mesure de **reliquat post-absorption** à la fin du mois d'août pour le maïs. Les prélèvements dans les parcelles de légumes ont lieu la semaine du début drainage, en même temps que sur les PR.

b) Application du protocole de prélèvement

Le protocole mis en place lors du prélèvement est le même pour les PR et les parcelles communes. Cependant, le préleveur sera le même à chaque fois pour les PR.

La méthode de prélèvement a été déterminée par le référentiel régional breton de 2009, établi avec l'INRA et la Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor, dont les éléments seront explicités dans la suite du rapport.

→ b.1. Normes

Ce référentiel répond lui-même à deux normes qui sont :

- ◆ NF X31-115 Avril 2001 - Qualité des sols - Prélèvement et conservation des échantillons de sol en vue de la détermination de l'azote minéral sur sol frais ;
- ◆ NF X31-100 Décembre 1992 - Qualité des sols- Echantillonnage - Méthode de prélèvement d'échantillons de sols.



→ b.2. Refus de parcelles

Le refus de prélèvement sur une exploitation peut être un refus de principe de la part de l'exploitant, mais des parcelles peuvent aussi être écartées lorsque leurs exploitants sont injoignables.

De plus, en cas d'excès d'eau, les prélèvements ne sont pas réalisés. Lorsque cela arrive, l'ensemble du BV peut être concerné et les prélèvements sont interrompus jusqu'à ce que l'humidité du sol redevienne correcte. De même, les prélèvements cessent sous pluie battante.

Comme cela a été explicité auparavant, des parcelles « joker » sont sélectionnées pour le cas où le prélèvement ne pourrait pas être effectué sur un des îlots.

Pour être écarté, un îlot doit répondre à une des situations suivantes :

- ◆ juxtaposition de parcelles récemment remembrées avec deux types de sols différents ;

- ◆ trop forte pente ;
- ◆ existence actuelle ou passée d'une fumière ;
- ◆ existence de prairies de type « permanente » et « extensive » ;
- ◆ apport de matières organiques, d'autant de moins de 15 jours, avant semis de colza ;
- ◆ culture en place : risque d'endommagement (ensemencement récent, culture bientôt à récolter).

Si une de ces situations est vérifiée, le préleveur pourra retirer l'îlot concerné en accord avec l'exploitant, en expliquant les raisons qui ont conduit au rejet.

Dans le cas d'îlots de grande surface, il peut être demandé deux prélèvements, respectivement pour deux natures de cultures différentes à l'intérieur du même îlot.

→ b.3. Nombre et emplacement des prélèvements

Afin de limiter la dispersion des résultats liée à la variabilité spatiale de répartition de l'azote dans la parcelle, certaines règles doivent être respectées lors du prélèvement. Le but est de bien prendre en compte le manque d'homogénéité de la fertilisation liée notamment aux épandages de déjections animales.

Ainsi, le prélèvement doit se faire dans une zone homogène d'environ 2 000 m²

(50m x 40m), relativement plane et représentative de la parcelle. Les entrées de champs sont évitées, ainsi que les fourrières, les bas de pente et l'emplacement des anciens tas de fumier ou talus.

Les prélèvements sont faits sur une diagonale d'environ 60 m coupant les lignes de semis. Un sondage est réalisé tous les 5m, soit un minimum de 12 et un maximum de 18 sondages.

→ b.4. Géolocalisation

Le centre de l'îlot est géolocalisé avant les prélèvements. Cela permet de vérifier que le préleveur est sur la bonne parcelle. Ensuite, les deux extrémités de la diagonale de prélèvement sont géolocalisées pendant les opérations. Cette géolocalisation est effectuée à l'aide des terminaux informatiques (smartphone, tablette) que les préleveurs utilisent pour saisir l'ensemble des données lors du prélè-

vement. Les coordonnées spatiales sont au format Lambert 93. Elles permettent à la DRAAF de répondre aux éventuelles contestations et de vérifier la qualité du prélèvement. En effet, la diagonale doit être la même à chaque prélèvement sur les PR. Pour les parcelles communes on peut ainsi vérifier que la diagonale est correctement positionnée.

→ b.5. Nombre d'horizons

Le prélèvement est effectué sur toute la profondeur du sol, par couche de 30 cm de profondeur jusqu'à une profondeur maximale de 90 cm, soit **trois horizons**. Pour les besoins de l'analyse, environ 80 % des prélèvements doivent atteindre les 90 cm. Afin de bien identifier les différents horizons, la sonde de prélèvement est graduée tous les 10 cm.

ment sec. Cependant il est préférable d'éviter les prélèvements sur sol trop sec car on a pu constater que cela provoque une variabilité importante des résultats.

Si le préleveur constate l'impossibilité d'atteindre un deuxième horizon, il peut convenir avec l'exploitant de changer d'îlot et se rabattre sur l'îlot «Joker».

De nombreuses analyses ont montré que les horizons inférieurs très secs ne contiennent pas d'azote en quantité significative. Ainsi, après un été très sec, il peut être décidé de prélever seulement les deux premiers horizons (0-30 cm et 30-60 cm), voire un seul horizon en cas de sol extrême-

La terre prélevée dans chaque horizon ne doit en aucun cas être mélangée à celle des autres horizons. La terre se trouvant à l'extérieur de la carotte est enlevée en grattant les bords avec un couteau. Entre chaque sondage, la tarière est nettoyée.

→ b.6. Mélange du prélèvement

Les horizons sont séparés et placés dans des seaux différenciés, par un code couleur, pour référencer les différents niveaux (0-30cm ; 30-60cm ; 60-90cm) lors du prélèvement. Les plus gros cailloux et morceaux de végétation sont enlevés.

ment dans le seau en mélangeant avec une petite pelle si l'échantillon n'est pas trop humide. On considère que pour que l'échantillon soit correctement homogénéisé il faut une minute pour un sol plastique et seulement 30 secondes dans le cas contraire.

L'homogénéisation peut avoir lieu directe-

Pour les échantillons secs, il est aussi pos-



sible de faire passer la terre dans la grille d'un tamis en la mélangeant avec un geste large de la main et en brisant les mottes éventuelles.

Pour les échantillons humides, la terre peut être étalée sur une plaque où elle est découpée en fragments qui sont mélangés de façon manuelle. Cette séquence «dé-

coupe-mélange» est utilisée plusieurs fois de façon à mélanger des fragments de plus en plus petits.

L'homogénéisation des échantillons est une étape très importante et les préleveurs doivent impérativement consacrer le temps nécessaire pour cette phase de constitution des échantillons.

→ **b.7. Ensachement, gestion du nombre d'échantillons**

Chaque îlot analysé fait l'objet d'un prélèvement qui aboutit à un échantillon moyen homogénéisé, par horizon de sol, **d'environ 100g**.

Le préleveur répartit cet échantillon en trois fractions d'échantillons identiques de 40 g chacun, mises en sachets de type sachets de congélation :

- ◆ deux des trois sachets serviront aux analyses demandées ;

- ◆ le 3ème sachet sera conservé en tant qu'échantillon témoin.

Chaque sachet est identifié par un **code barre** qui permet de savoir de quel îlot et de quelle exploitation il s'agit et un code couleur, le même que pour les seaux, qui permet d'identifier l'horizon.

Le préleveur joint à l'ensemble des échantillons de l'îlot -regroupés dans un sac commun- la fiche de prélèvement de l'îlot. Cette fiche suit l'échantillon jusqu'au laboratoire.

→ **b.8. Préservation des échantillons**

Après le prélèvement, l'échantillon évolue très rapidement à température ambiante. Sans précautions particulières, la quantité d'azote nitrique et ammoniacal peut, par minéralisation de la matière organique, évoluer très rapidement (en moins de 24 heures). C'est pourquoi les échantillons sont placés en glacière -avec pains de

glace- (+4°C max) dès la constitution des échantillons au champ. Ces échantillons sont ensuite congelés (-18°C max) en fin de journée et ce jusqu'à leur analyse. Il est important de bien suivre la température des glacières et congélateurs pour éviter de fausser les analyses d'azote.

c) Questions posées aux exploitants par les préleveurs

Lors du prélèvement, le préleveur doit recueillir l'ensemble des informations relatives à l'exploitation, les îlots et les prélè-

vements. Ces informations sont recueillies à l'aide d'un questionnaire type (cf. **annexe 2**). L'exploitant est en outre invité à donner

ou non son autorisation de transmission de ses résultats à son conseiller en fertilisation et à la structure de bassin versant où se situe son exploitation. L'exploitant doit aussi confirmer les informations recueillies à partir de son registre parcellaire graphique. Les informations sont ensuite envoyées au laboratoire et à la personne chargée d'in-

terpréter les résultats d'analyses.

Ces informations sont saisies sur un terminal informatique, le support papier n'étant employé qu'en cas de problème technique. Ceci dans le but de limiter les erreurs liées à d'éventuelles retranscriptions mais aussi pour permettre un gain de temps.

~ 33.2. L'analyse des échantillons - Eléments mesurés - méthode d'analyse et contrôles

Les laboratoires où ont lieu les analyses sont accrédités T5, par arrêté ministériel, pour l'analyse des reliquats azotés dans le sol. Après analyse, les échantillons sont conservés 3 mois au congélateur pour permettre une contre-analyse si nécessaire.

Le laboratoire mesure l'humidité du sol ainsi que l'azote qu'il contient par horizon. L'azote est déterminé par l'ammonium (NH_4^+) et les nitrates (NO_3^-).

Les échantillons de sol sont préparés selon la norme NF ISO 11464 de décembre 2006 : Qualité du sol - Prétraitement des échantillons pour analyses physicochimiques. Cette norme décrit cinq types de prétraitements : le séchage, le broyage, le tamisage, la séparation et la pulvérisation.

La teneur en eau des échantillons est ensuite déterminée par méthode gravimétrique (pesées avant et après étuve) selon la norme NF ISO 11465 de décembre 1994 : Qualité du sol - Détermination de la teneur

pondérale en matière sèche et en eau ; méthode gravimétrique.

La suite de l'analyse n'est pas effectuée si l'humidité de l'échantillon est supérieure à 35%.

Puis, l'azote du sol est déterminé selon la norme NF ISO 14256 du 2 mars 2007 : Qualité du sol - Dosage des nitrates, des nitrites et de l'ammonium dans des sols bruts par extraction avec une solution de chlorure de potassium - Partie 2 : méthode automatisée avec analyse en flux segmenté.

Cela consiste en des réactions colorimétriques et des dosages spectrophotométriques des différents types d'azote (lecture à 543nm pour les nitrites et nitrates et à 660nm pour l'ammonium).

~ 33.3. Procédure qualité – contrôle des opérations de prélèvements

a) Une procédure indispensable pour fiabiliser le dispositif

Un contrôle qualité est nécessaire, car les prélèvements et analyses des reliquats répondent à un cahier des charges précis, déterminé lors de l'appel d'offre. Ce contrôle s'impose d'autant plus que le protocole a été validé par l'INRA afin de limiter les erreurs

et la variabilité des résultats. Le contrôle qualité permet de vérifier que les titulaires du marché de prélèvement opèrent conformément aux termes du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) du marché.

→ Points contrôlés

Les contrôles sur le prélèvement sont effectués chaque année par l'ASP sur environ 3 % des exploitations (200- 260 parcelles, dont 50 PR). L'échantillon contrôlé prend en compte la diversité des préleveurs et la répartition géographique des prélèvements. Les contrôles sont répartis sur toute la période de prélèvement. Néanmoins les contrôles au début de la campagne de prélèvement sont plus soutenus.

Lors des contrôles, une attention particulière est portée sur :

- ◆ L'utilisation de matériels adaptés ;
- ◆ La localisation de l'îlot et le choix de la zone de prélèvement ;
- ◆ Le nombre de sondages, profondeur et espacement ;

- ◆ Le respect des horizons ;
- ◆ La constitution de l'échantillon (homogénéisation, conditionnement, étiquetage) ;
- ◆ Le respect de la chaîne du froid : température dans les glacières et lieu de dépôts ;
- ◆ La qualité de remplissage de la fiche de prélèvement ;
- ◆ La qualité de l'échange avec l'exploitant et la fréquence constatée de sa présence lors des prélèvements.

Le contrôle peut parfois être suivi d'une visite du lieu de stockage des échantillons.

→ Suites données aux contrôles

Lorsque des anomalies sont détectées, des fiches de non-conformité sont retournées aux prestataires dans un délai de quatre jours suivant le contrôle. Ceux-ci doivent alors indiquer les moyens qu'ils mettent en œuvre pour éviter les écarts mentionnés et/

ou corriger l'erreur commise. Lors du prélèvement, un échantillon supplémentaire est mis de côté pour contre-analyse éventuelle, en cas de résultats apparemment aberrants (en particulier lorsque le prélèvement a eu lieu sur un sol trop sec).

~ 33.4. La formation des préleveurs

Pour limiter la variation des résultats, il est aussi nécessaire de former correctement les préleveurs. En effet, si le prélèvement n'est pas fait correctement, la précision du protocole n'a plus de signification.

C'est pourquoi les préleveurs, accompagnés de leurs coordinateurs d'équipe et de leurs directeurs doivent participer à une demi-journée de formation portant principalement sur leur relation avec les agriculteurs,

la méthode de prélèvement et les données à récupérer sur place. Cette formation est dispensée par la DRAAF en association avec la chambre régionale d'agriculture.

Pendant cette formation, il est indiqué aux préleveurs qu'ils sont aussi chargés de répondre à leurs questions. La formation a donc vocation à leur donner les éléments d'information technique qu'ils peuvent ou doivent communiquer aux agriculteurs.

34. Interprétation des résultats d'analyse

L'analyse de l'ensemble des données se déroule en trois temps :

- ◆ 1. Estimation de la valeur du RDD par **correction des reliquats mesurés en tenant compte de l'effet de la date sur chaque mesure** ;
- ◆ 2. Comparaison avec les parcelles de référence permettant ensuite d'**étalonner les résultats sur les valeurs obtenues pour les parcelles communes** et d'apprécier les écarts constatés. Cette analyse conduit à la définition des catégories AB, C et D sur les pratiques de fertilisation ;
- ◆ 3. Appréciation d'un indicateur de **risque de lessivage** sur chaque îlot (à partir de 2011).

Un schéma simplifié de la méthode de construction des indicateurs, communiqué aux agriculteurs, est présenté en **annexe 3**. Au fil des campagnes, cette démarche s'est affinée, notamment en ce qui concerne la correction de l'effet de la date de prélèvement.

Ainsi, après analyse, les résultats sont envoyés en deux temps aux agriculteurs.



~ 34.1. Les reliquats « bruts »

Le premier résultat d'analyse communiqué aux agriculteurs est le reliquat « brut », c'est-à-dire non soumis à correction après analyse. Le courrier envoyé aux agriculteurs présente tous les éléments relatifs à la parcelle, qui ont été recueillis sur la base du RPG et des échanges avec l'agriculteur. Cela permet à celui-ci de les vérifier et de demander une correction si nécessaire. La date et la profondeur du prélèvement sont aussi indiquées.

Dans les résultats bruts on retrouve la pierrosité, l'humidité, l'azote ammonia-

cal, l'azote nitrique et l'azote total. Ces résultats sont indiqués par horizon. L'humidité est indiquée en pourcentage de sol brut, les teneurs en azote le sont en mg/kg sur sol humide, mg/kg sur sec et kg/ha.

Le second résultat communiqué aux agriculteurs plusieurs semaines après est le résultat recalculé (ou interprété) qui correspond au reliquat début drainage (voir ci-dessous) et découle de l'interprétation du résultat brut.

~ 34.2. Les Reliquats Début Drainage - RDD

Nous avons déjà vu qu'il est matériellement impossible de réaliser près de 7000 prélèvements pendant les quelques jours autour de la date de début drainage. C'est pourquoi les campagnes de reliquats s'étalent sur une période d'environ trois mois. Les résultats ne correspondent donc pas tous à ceux qui seraient obtenus si les prélèvements étaient faits précisément à la date de début drainage. En effet, certains prélèvements ont été effectués bien avant et d'autres longtemps après. Il est donc nécessaire de corriger les résultats obtenus pour les ramener à la date de début drainage et pouvoir les comparer.

Les résultats recalculés ne sont basés que sur la forme NO_3^- de l'azote mesuré dans le sol. En effet, l'estimation des RDD est faite de façon relative par rapport aux parcelles de référence. La prise en compte de NH_4^+ , lui-même très sensible aux conditions de prélèvements, ne permettrait pas d'obtenir une comparaison plus précise.

Le stock d'azote du sol évolue dans le temps en fonction de trois phénomènes : la minéralisation, la lixiviation et le développement du couvert végétal.

a) Évaluation de la date de début drainage

Selon la date de prélèvement, le reliquat peut considérablement varier. C'est pourquoi, pour pouvoir le comparer à une date de référence -la date de début drainage-,

il faut effectuer une correction en fonction des données climatiques observées : pluviométrie et température.

La date de début drainage est déterminée sur la base des cartes piézométriques disponibles sur la zone géographique pour des nappes peu profondes. Cette date est donc estimée a priori et confirmée a posteriori. Les observations montrent que cette date peut être variable d'un territoire à l'autre. Cependant il est convenu de ne garder qu'une seule date pour l'ensemble des baies. Cette date unique est préférée pour qu'une comparaison entre territoires ou zones d'un même BV reste possible. En

effet, compte tenu des couvertures de sol et des potentiels de minéralisation différents, le stock d'azote nitrique du sol n'a pas la même signification agronomique à un mois d'écart.

Ainsi le début drainage a été évalué comme ayant eu lieu en octobre en 2010, en décembre en 2011 -où le temps a été très sec en début d'échantillonnage- et dès septembre en 2012. Il a de nouveau eu lieu en octobre 2013.

b) Calcul du reliquat à la date de début drainage

En prenant en compte les phénomènes faisant évoluer le stock d'azote du sol, le principe de la correction effectuée est le suivant lorsque le prélèvement a été fait avant le début drainage :

$$\text{RDD} = \text{Reliquat mesuré} + \text{Minéralisation} - \text{Absorption par le couvert} - \text{Lixiviation}$$

Ou $\text{RDD} = \text{Reliquat mesuré} - \text{Minéralisation} + \text{Absorption couvert} + \text{Lixiviation}$ lorsque le prélèvement a été fait après le début drainage.

Chacun des termes est estimé pour chaque parcelle à partir de ses caractéristiques et des données météorologiques locales (cf. schéma joint en **annexe 4**).

Cette correction de l'effet de la date de prélèvement est appliquée aux reliquats des parcelles communes, mais aussi aux reliquats pratiqués sur les parcelles de référence.

Toutefois, le modèle correctif théorique calculé est confronté dans un premier temps à la réalité des reliquats successifs obtenus à des dates différentes dans les parcelles de référence. Il en ressort une pondération des différents termes correctifs du modèle qui permet de tenir compte d'éventuels effets « année » ainsi que des situations agronomiques rencontrées.

→ **Minéralisation**

La quantité d'azote produit par minéralisation des matières organiques du sol dépend, outre du temps écoulé entre les deux dates

de reliquat, des conditions météorologiques ainsi que des caractéristiques agronomiques de la parcelle. En effet, l'activité bio-

logique du sol à l'origine des phénomènes de minéralisation dépend principalement de la température et de l'humidité du sol. Or, les modèles sont déjà connus pour ces paramètres. On utilise donc les données récoltées lors du prélèvement et du questionnement de l'agriculteur pour adapter ceux-ci à chaque parcelle. Pour calculer la

minéralisation on utilise les informations climatiques –température et pluviométrie– fournies par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Les données de chaque parcelle sont calculées par « triangulation » à partir des stations les plus proches (Fig. 5).



↑ Figure 5 : Carte des stations BRGM utilisées en 2013 (point rouges)

Sont aussi utilisées les informations sur la rotation en place, le type d'élevage sur l'ex-

ploitation et les effluents organiques épan- dus sur la parcelle.

→ Absorption d'azote par le couvert

La quantité d'azote absorbée par les couverts est calculée sur la base de modèles théoriques par type de couverts, en supposant une disponibilité en azote moyenne jusqu'à ce que le stock d'azote du sol devienne très faible, auquel cas l'absorption théorique est affectée d'un coefficient ré-

ducteur pouvant aller jusqu'à 0 (une culture ne peut jamais amener à zéro un stock d'azote dans le sol), et la différence entre dates est évaluée en tenant compte de l'appréciation visuelle du préleveur sur l'état du couvert au moment du prélèvement.

Absorption
par le couvert

=

Quantité MS
produite

X

Teneur en azote par unité
de matière sèche (MS)

Modélisation de la croissance des couverts végétaux, « fonction de Weibull » :

$$MS = a (1 - e^{(-b \times \text{temp}^c)})$$

Courbe de dilution de l'azote lors de la croissance de la plante :

$$\%N = \text{MIN} [A ; k \times (MS)^{-d}]$$

Ainsi, pour calculer l'absorption par le couvert on utilise avant tout les données climatiques -principalement la température- mais aussi la nature du couvert en place, sa date de semis et/ou son développement qui est estimé au prélèvement.

→ Pertes par lixiviation

Lixiviation

=

Reliquat mesuré

X

Proportion de pertes

Le bilan hydrique réalisé permet de calculer une lame drainante et ainsi les pertes par lixiviation globale sur l'ensemble des deux ou trois horizons.

Pour évaluer la proportion d'azote lixivié, le modèle de Burns est utilisé pour des caractéristiques moyennes de sol et

le nombre d'horizons prélevés. Il permet de voir à rebours la lixiviation en fonction de la profondeur du sol. Ainsi, on étudie l'évolution des teneurs en azote dans un profil, ayant une répartition type de l'azote, en fonction de la lame drainante. Cela permet d'obtenir un facteur multiplicateur du RDD mesuré.

34.3. Qualification des reliquats par rapport aux pratiques de fertilisation : la note

La notation est un indicateur qui permet de qualifier les reliquats au regard de la pratique de la fertilisation et donc de mettre en évidence des pratiques à risque.

Les données envoyées en second temps contiennent donc **le classement des va-**

leurs de reliquats par parcelle au regard des pratiques de fertilisation :

- ◆ AB résultat correct ;
- ◆ C résultat élevé ;
- ◆ D résultat excessif.



Lorsque la note est adressée à l'agriculteur, le courrier d'accompagnement (cf. **annexe 6**) précise ce qui doit être fait en cas de reliquat élevé ou excessif. Ce classement a lieu sur les valeurs calculées (en kg/ha), selon un modèle que l'on détaillera ensuite, et qui sont interprétées grâce au réseau de parcelles de référence.

En première année, les organisateurs du dispositif étaient confrontés à la faible connaissance des marges d'incertitude. Il avait donc été décidé de créer quatre catégories, dont une catégorie B, intégrant cette marge d'incertitude. D'où l'existence de quatre catégories qui ont été ensuite ramenées à trois lorsque le degré d'incertitude s'est réduit, les catégories A et B ayant été fusionnées. Cela permet de bien distinguer les parcelles correctement fertilisées -AB-, des deux autres catégories, C et D.

Chaque année, une typologie des PR est réalisée sur la base des caractéristiques agronomiques connues des parcelles qui impactent effectivement les reliquats sans toutefois dépendre des pratiques de fertilisation des agriculteurs afin d'obtenir des situations agronomiques comparables et homogènes.

Ces situations types sont définies par les critères explicités ci-dessous.

En 2010, les principaux facteurs influençant les résultats étaient les suivants :

- ◆ la culture principale de l'année ;
- ◆ le type de rotation ;

- ◆ la culture précédente ;
- ◆ le mode d'exploitation pour les prairies.

En 2011, l'analyse a mis en évidence ces mêmes facteurs avec toutefois des modalités différentes et de nouveaux facteurs tels que :

- ◆ la réserve utile du sol au mois d'août notamment pour la culture de maïs. En effet, l'année 2011 a été une année climatique particulière ;
- ◆ l'antécédent pour les céréales et colza.

En 2012, les principaux facteurs explicatifs (hors fertilisation) des niveaux du reliquat début drainage sont les suivants :

- ◆ Pour le maïs:
 - Le précédent (culture N-1) ;
 - La couverture des sols avant maïs ;
 - L'humidité du sol au mois d'août.
- ◆ Pour les céréales et le colza:
 - La nature du couvert dans lequel est réalisé le prélèvement ;
 - Le précédent ;
 - L'humidité du sol au mois d'août.
- ◆ Pour les prairies:
 - Le mode d'exploitation (fauche ou pâture) ;
 - La rotation ;
 - L'âge de la prairie.

Pour 2013, ce sont ces mêmes facteurs qui ont été analysés.

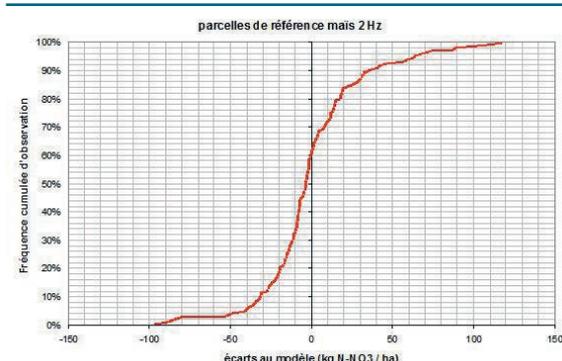
Le Résultat Moyen Corrigé (RMC) est estimé pour chacune de ces situations types et les écarts observés à ce RMC sur les parcelles de référence sont ensuite analysés (Fig. 6). Pour classer une parcelle dans la catégorie des reliquats excessifs, une marge de sécurité dans le choix du seuil est en effet intégrée. Le but est que l'on ait une forte présomption de mauvaises pratiques de fertilisation et qu'à contrario, le hasard ait une place la plus faible possible (risque α de 10%) dans la formalisation du diagnostic.

Par convention, ne sont donc qualifiés d'excessifs, soit avec une note D, que les reliquats dont l'écart au reliquat moyen des PR de sa catégorie dépasse le 9^{ème} décile des fréquences cumulées d'observation des écarts à la moyenne, soit une probabilité de moins de 10% d'être dépassé pour les PR (Fig. 7).

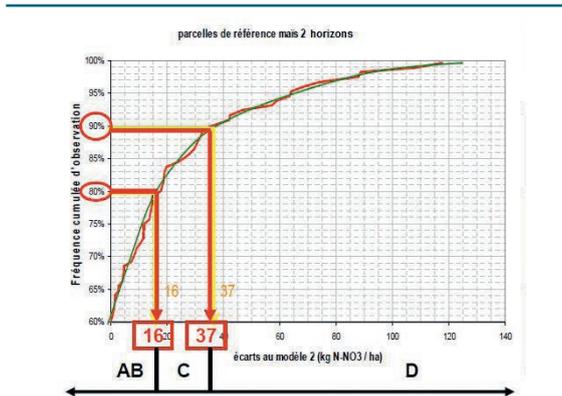
Les valeurs situées entre le 8^{ème} et le 9^{ème} décile, probabilité de moins de 20% et de plus de 10%, sont qualifiées d'élevées avec une note C, sans autre jugement de valeur.

Le reste du temps le RDD est qualifié de correct, note AB, considérée comme « valeur-guide » à ne pas dépasser. Ces seuils et « valeurs-guides » diffèrent selon l'année et la culture considérée.

Par construction, on ne peut pas retirer des parcelles de référence celles qui ont des reliquats début drainage pouvant être jugés trop élevés car cela ne permettrait plus de prendre en compte la variabilité statistique de ce type de mesure.



↑ Figure 6 : Détermination du RMC et observations des écarts au modèle présents sur les PR de maïs en 2011



Classification	Maïs	Céréales	Prairies
AB Normal	< RMC+16	< RMC+17	< RMC+20
C Élevé	[RMC+16 ; RMC+37]	[RMC+17 ; RMC+33]	[RMC+20 ; RMC+60]
D Excessif	> RMC+37	> RMC+33	> RMC+60

↑ Figure 7 : Exemple de détermination des seuils de catégorie pour le maïs en 2011

~ 34.4. Risque de lessivage : Indicateur environnemental

Le risque de lessivage a pour but d'évaluer l'impact environnemental des parcelles et ainsi de sensibiliser les agriculteurs. En effet, **l'évaluation du risque de lessivage en kg d'azote lessivé/ha** correspond à l'estimation de la quantité moyenne d'azote, sous forme de nitrates, pouvant

être entraînée vers la nappe phréatique avec la lame drainante (consécutive aux pluies) pendant la période hivernale. Il s'agit de la fraction d'azote nitrique qui par transfert de subsurface et profond rejoint les cours d'eau puis le milieu marin.

a) Approche générale

Seules les parcelles pour lesquelles au moins deux horizons ont été prélevés sont utilisées pour calculer le risque de lessivage. En effet, si on calculait le risque avec un seul horizon, on risquerait de sous-estimer ou surestimer la lixiviation. Le risque de lessivage est estimé à partir du RDD présent dans le sol. Pour savoir ce qui va être lessivé il faut prendre en compte ce facteur

mais aussi le drainage. Cependant il ne faut pas oublier que pendant le lessivage l'azote continue d'être minéralisé et absorbé par le couvert en place.

Ainsi, le risque de lessivage est estimé avec l'outil Syst'N⁴ qui est un outil qui intègre avec pas de temps de 15 jours tous ces phénomènes.

b) Méthode de calcul

Ainsi, des situations types en sol nu ont été simulées avec l'outil Syst'N à partir des valeurs de reliquats recalculés pour estimer le risque annuel de lessivage. Ces simulations ont été réalisées dans les conditions climatiques de l'année sur la période début drainage-fin janvier puis dans des conditions climatiques normales sur la période février-avril. Une situation type est définie par un climat, un sol, un système de culture -ici traduit en vitesse de minéralisation de l'azote dans le sol- et des conditions initiales d'humidité et de reliquats azotés dé-

but drainage. Il s'agit des facteurs influençant le lessivage.

A partir des résultats, des relations linéaires sont établies pour obtenir le lessivage en fonction de données caractérisant les parcelles communes. Ces équations sont ensuite appliquées pour obtenir un risque de lessivage pour chaque parcelle commune.

Ce résultat est, pour finir, corrigé par la quantité d'azote absorbée par le couvert végétal sur la période de drainage.

Pour cela, à partir des données climatiques annuelles et des observations sur l'implantation et le développement du couvert au début drainage, on déduit la quantité

d'azote absorbé pendant le drainage. Cet azote absorbé par le couvert est soustrait des quantités lessivées et restant dans le sol au 15 avril.

Les relations linéaires sur sol nu sont établies de la façon suivante par quinzaine de jours (i) sur la période de drainage :

$$\Delta \text{Lixiviation} : a_i V_p + b_i \text{Reliquat}_{i-1} + c_i$$

avec a ; b ; c = constant

Avec V_p la vitesse de minéralisation et le reliquat i-1 celui corrigé de l'effet date.

$$\text{Reliquat}_i = d_i V_p + e_i \text{Reliquat}_{i-1} + f_i - \Delta \text{Absorption}_{(i,i+1)}$$

avec d ; e ; f = constant

La deuxième relation permet de stopper l'effet de l'absorption et du lessivage quand le reliquat devient très faible (15kg) et de les reprendre si besoin.

34.5. Limites de la méthode

La première limite de la méthode en place est liée à la variabilité des prélèvements au sein d'une parcelle.

La seconde provient des contraintes de temps qui font que les prélèvements sont étalés sur une période importante et nécessitent le recalcul des résultats.

La troisième limite est le fait qu'une seule date de début drainage est prise en compte

pour toutes les parcelles afin de pouvoir les comparer entre elles. Il n'y a donc pas de prise en compte des variations entre baies, qui existent malgré tout.

On ne peut donc éviter une variabilité importante sur les résultats. Le réseau de parcelles de référence permet de s'affranchir d'une partie de cette variabilité, mais il reste malgré tout une incertitude importante sur les résultats individuels obtenus.

35. Communication et relations avec les agriculteurs

Rappelons que la procédure a un but pédagogique et n'a donc pas de caractère réglementaire. Elle s'appuie uniquement sur la bonne volonté des agriculteurs. Ainsi, si un agriculteur refuse le prélèvement, il est impossible d'aller contre sa volonté. Le droit de propriété empêche en effet tout prélèvement de sol sans autorisation du propriétaire. C'est pourquoi il est important d'informer et rassurer les agriculteurs pour faciliter l'adhésion du plus grand nombre au dispositif. Cette information se fait de plusieurs façons afin de bien préparer les agriculteurs avant le début des prélèvements.

~ 35.1. Communication préalable

a) Élément central du dispositif de communication: la lettre du préfet

Les agriculteurs sont d'abord prévenus par courrier (cf. **annexe 5**) du démarrage du dispositif avant le début de la campagne, en septembre. Cette lettre décrit les raisons pour lesquelles des analyses de sol vont être faites et souligne l'intérêt des mesures.

Elle contient la liste des îlots choisis pour le prélèvement et informe du fait que les préleveurs vont prendre contact avec les agriculteurs pour fixer un rendez-vous avec eux. Ceux-ci sont aussi informés de

la période à laquelle ils recevront leurs résultats d'analyse et sont invités à contacter leurs prescripteurs à ce moment-là si besoin. Pour finir, le site Internet où se trouvent les résultats synthétiques des campagnes précédentes leur est indiqué. La fiche de renseignements sur les parcelles, à remplir avant le prélèvement, est jointe à ce courrier.

Signée par le DRAAF par délégation du Préfet, la lettre est établie dans le cadre du plan de lutte contre les algues vertes.

b) Contact téléphonique avec l'agriculteur

Avant le prélèvement, le préleveur doit prendre contact par téléphone avec l'agriculteur pour prendre rendez-vous et vérifier que la fiche de renseignements sur les îlots est bien remplie. De plus, il est paru important d'insister lors de ce contact sur la nécessité de la présence de l'agriculteur lors du prélèvement.

En effet rien ne vaut une relation personnelle pour faciliter le dialogue et l'appropriation du dispositif, dont la philosophie et le fonctionnement sont rappelés à cette occasion. L'agriculteur peut ainsi vérifier le travail effectué -localisation de l'îlot- et donner éventuellement les informations qui n'auraient pas été récupérées précédemment.

Lors de la rencontre entre l'agriculteur et le préleveur, les conditions de prélèvement sont bien explicitées et la fiche de rensei-

gnements n'a plus qu'à être vérifiée et retranscrite sur le terminal informatique (smartphone ou tablette) du préleveur.

35.2. Niveau de participation au dispositif

a) Nombre d'exploitations

Le plan de lutte contre les algues vertes a prévu une montée en puissance progressive du dispositif (Tableau 4).

Année	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre de baies	2	5	7	7	8
Nombre d'exploitation	1 415	2 000	2 385	2 385	2 564

↑ Tableau 4 : Evolution du nombre d'exploitations intégrées au dispositif

b) Refus de prélèvement

En 2010, 2 % des agriculteurs ont refusé par principe l'accès à leurs parcelles, contre 1% en 2011 et seulement 0,5% en 2012 et 1,2% en 2013. Cette adhésion importante permet de valider la qualité de la communication

sur le dispositif, qui n'a cessé d'être améliorée au fil des années. On peut supposer que la compréhension du dispositif s'est améliorée dans le même temps.

c) Transmission aux prescripteurs et bassins versants

En 2010, 75% des agriculteurs ont donné leur accord pour la transmission de leurs résultats aux prescripteurs et structures de bassins versants (BV). En 2011, cet accord était de 70% pour les BV et 80% pour les prescripteurs sur la baie de Saint-Brieuc et entre 35 et 40 % sur les autres baies. En

2012, la situation s'est améliorée avec 90% d'accords de transmission. L'année 2013 est restée dans la moyenne avec un accord de 74% pour la transmission aux prescripteurs et dans 76% des cas pour les structures de BV.

~ 35.3. Communication des résultats

Nous avons vu au point 34.1 que les résultats d'analyses sont envoyés en deux temps aux agriculteurs.

→ 1er temps: transmission des reliquats bruts

Les résultats bruts sont envoyés directement aux agriculteurs par le laboratoire d'analyse environ 2 à 4 semaines après la date de prélèvement. Le courrier de transmission indique aux exploitants qu'un résultat interprété leur sera ensuite transmis. Au cours des précédentes campagnes, la

question de l'intérêt d'envoyer aux agriculteurs ces résultats non recalculés, et donc avec peu de signification s'est posée. Aujourd'hui, ils sont encore envoyés pour leur caractère de sensibilisation en amont de la période de prévision de la fertilisation (notamment pour les RDD bruts les plus forts).

→ 2ème temps : transmission des reliquats recalculés, de la notation et de l'estimation du risque de lessivage

Les résultats recalculés nécessitent un temps relativement long d'interprétation. Il faut en effet disposer de la totalité des reliquats bruts pour pouvoir procéder aux calculs. Ils sont communiqués aux agriculteurs vers le début du mois de mai. Le courrier d'accompagnement des résultats décrit ce qui a été effectué au cours de la campagne, explicite les différents éléments transmis et rappelle l'objectif recherché. Tous ces éléments sont consultables en **annexes 6 et 7**.

Les résultats peuvent être communiqués à deux autres catégories d'acteurs : les structures de conseil habituellement sollicitées par les agriculteurs et les structures de bassins versants. Il faut pour cela que les agriculteurs donnent explicitement leur

accord et que les structures de conseil et de BV aient signé une convention par laquelle ils s'engagent à respecter la confidentialité des résultats.

Ces résultats sont aussi transmis aux directions départementales des territoires et de la mer (DDTM) du Finistère et des Côtes d'Armor qui peuvent s'en servir pour orienter les contrôles d'équilibre de fertilisation.

L'aspect tardif des résultats a été regretté lors des deux premières campagnes. Cependant, il faut admettre que bien que ces résultats ne soient pas utilisables pour un pilotage en temps réel de la fertilisation, ils permettent d'identifier d'éventuelles erreurs pouvant être corrigées pour la campagne suivante.

4.

Interprétation collective des résultats



Les analyses de reliquats d'azote ont un objectif pédagogique au niveau individuel et collectif. La compilation de ces analyses permet en effet de mettre en évidence des pratiques ayant un impact positif ou négatif sur les reliquats d'azote et in fine sur l'environnement. On peut en tirer des éléments d'information utiles d'un point de vue agronomique. Des marges de manœuvre, applicables par l'ensemble des agriculteurs, sont ainsi identifiées. C'est pourquoi, après l'envoi des résultats individuels, ceux-ci sont traités collectivement.

Afin de favoriser la mise en place de bonnes pratiques agronomiques identifiées à partir des analyses de reliquats, la communication des résultats collectifs doit être rendue accessible à tous. C'est pourquoi une présentation des résultats a lieu chaque année en comité de suivi du plan algues vertes. Cette présentation est disponible sur le site Internet de la DRAAF.

Pour identifier des résultats collectifs, on utilise le tableur contenant les données collectées auprès des exploitants lors des prélèvements (cf. **annexe 2**), complétées par d'autres données saisies par les préleveurs. Ce tableur est composé de 87 colonnes et d'autant de lignes que d'exploitations concernées par le dispositif. Le tableur est utilisé pour le travail de recalcul des résultats individuels par la Chambre d'agriculture de Bretagne et pour les interprétations collectives par la CRAB et la DRAAF de Bretagne.

L'interprétation des résultats a été rendue difficile du fait de l'évolution du nombre de baies au cours du temps. Pour mettre en évidence des évolutions, il faudrait disposer d'au moins trois années homogènes consécutives, ce qui n'a pas encore été le cas.

L'échantillon d'îlots prélevés n'ayant pas été construit a priori pour une analyse statistique, les intervalles de confiance ne sont pas connus. L'analyse collective permet donc que de dégager des tendances.

4¹. Synthèse des résultats obtenus

~ 41.1. Reliquats début drainage : répartition des résultats obtenus

Analyser la répartition des résultats bruts n'aurait pas d'intérêt car ceux-ci ne sont pas mesurés à une même date. Seule la répartition des reliquats début drainage a été établie. On peut constater que l'étalement des RDD est plus important pour les parcelles communes (Fig. 8) que pour les parcelles de référence (Fig. 9).

En effet, les quantités d'azote retrouvées dans les sols ont pu atteindre jusqu'à 750kg N/ha en 2011 dans les parcelles communes contre seulement 140kg N/ha en PR.

Figure 8 : →
Pourcentage de parcelles communes selon le RDD en 2011 toutes cultures confondues

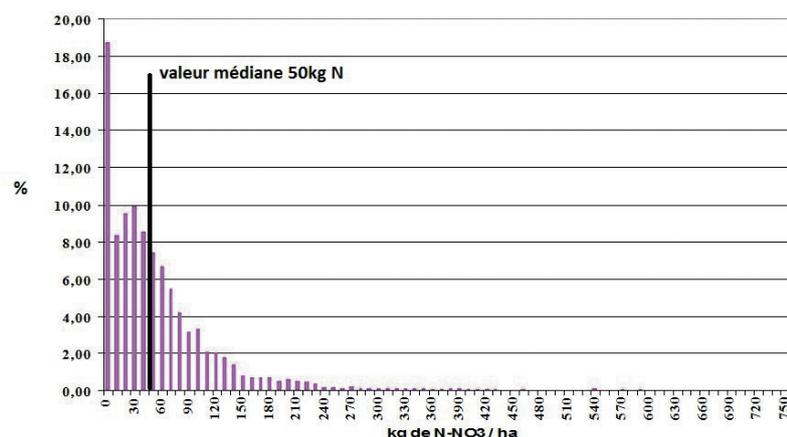
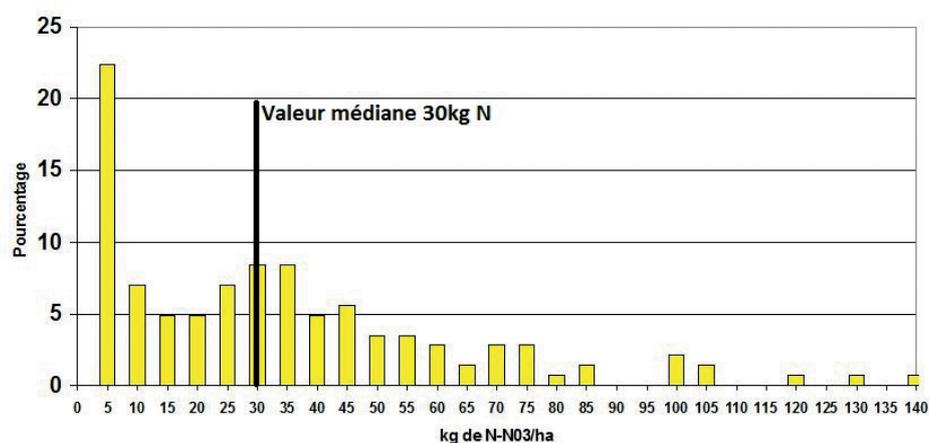


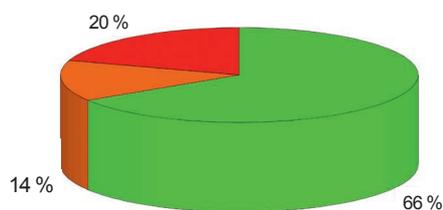
Figure 9 : →
reliquats début drainage sur les parcelles en référence en 2011



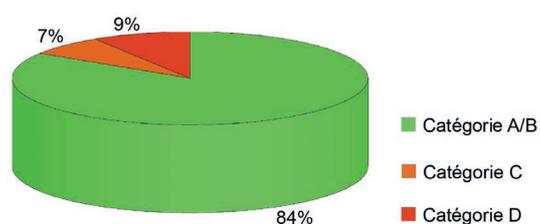
41.2. Répartition des notes sur la période 2010-2013

Ces résultats se retrouvent dans la notation des parcelles. Ainsi les PR sont, comme attendu, mieux notées que les parcelles communes. 75% des PR sont en A en 2010 (Fig. 11) contre 55% des parcelles communes (Fig. 10). On retrouve tout de même des PR en C ou D mais cela s'explique par la méthode de construction de la notation qui est établie par un travail de comparaison et non pas à l'aide d'une valeur fixe.

En 2010 :



↑ Figure 10 : Répartition des notes des parcelles communes

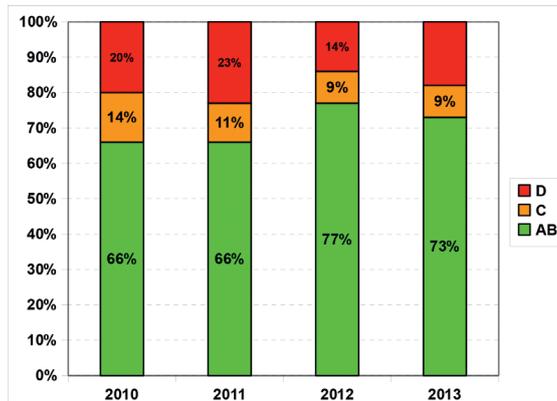


↑ Figure 11 : Répartition des notes pour les PR

a) Répartition générale sur les quatre premières années

On observe une part importante de parcelles avec de bons résultats, des deux-tiers aux trois-quarts selon les années. Cela permet d'identifier rapidement la population à qui il est nécessaire d'apporter un conseil adapté. L'interprétation de la figure 12 doit être faite en tenant compte des difficultés d'évaluation interannuelle de la notation (cf. point 45) du à :

- ◆ L'évolution du modèle d'interprétation des résultats.
- ◆ L'étalement des résultats observés sur les PR entraînant des seuils plus élevés sur les parcelles communes comme cela a été le cas en 2012.



↑ Figure 12 : Évolution annuelle de la part des différentes notes des RDD

Les catégories A et B sont ici fusionnées pour 2010.

b) Évolution du pourcentage de parcelles classées en D

Les îlots ayant été classés en D en année N sont systématiquement reprélevés l'année N+1. Cela permet de suivre l'évolution des îlots à risque.

Les observations montrent (Fig. 13) que dans 60 à 70 % des cas un îlot classé en D une année ne le sera plus l'année suivante. Cependant, l'analyse permet aussi de repérer la minorité d'agriculteurs qui n'ont pas

obtenu les progrès attendus. Elles représentent 16% des exploitations en D en 2011.

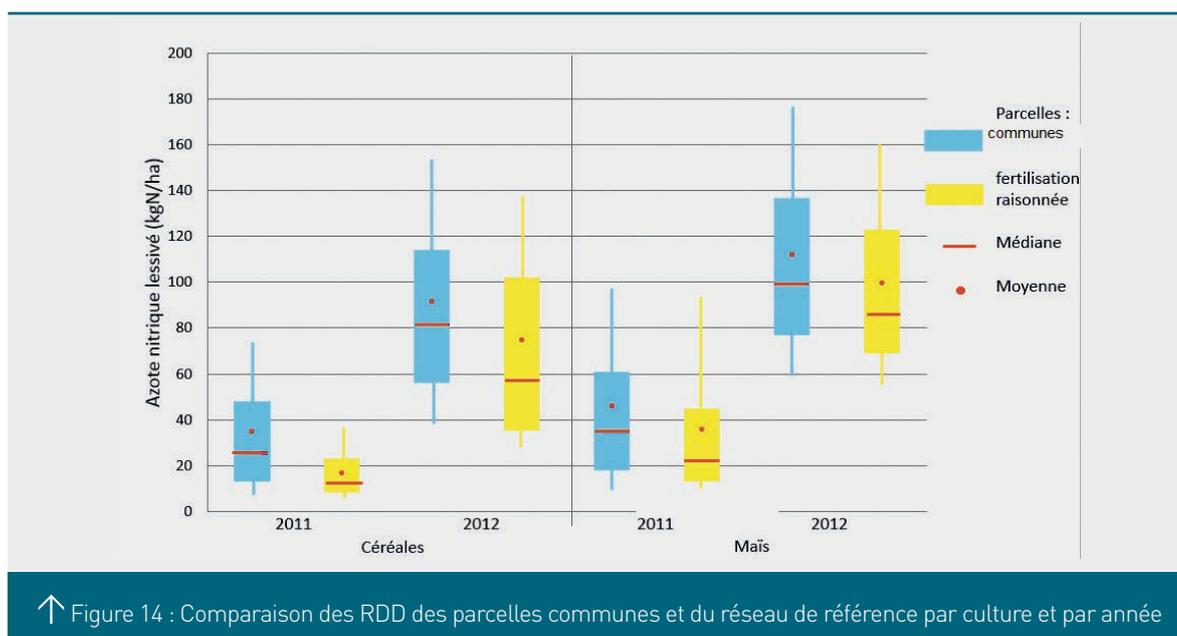
Une vingtaine d'exploitations ont eu au moins deux îlots classés en D deux années successives. Mais seulement deux exploitations ont eu au moins deux îlots classés en D trois années de suite. Les exploitants sont alertés sur leur nombre d'îlots classés en D annuellement.



↑ Figure 13 : Part de parcelles en D et évolution de leur note

41.3. Répartition de l'indicateur « risque de lessivage »

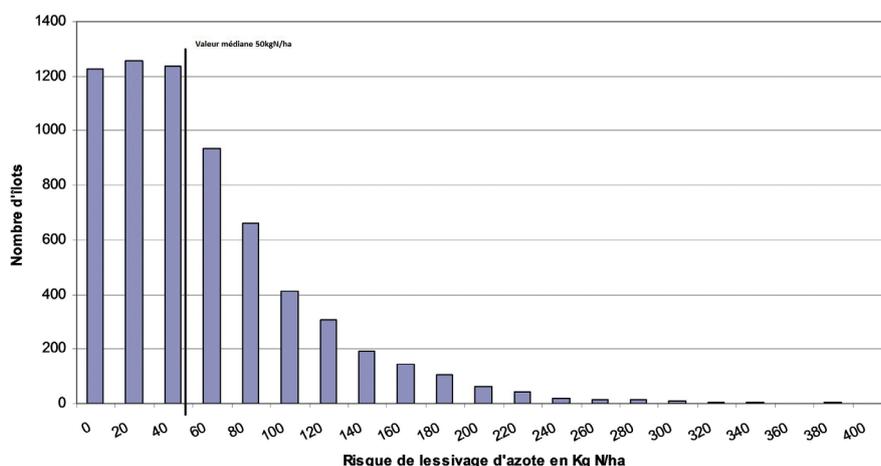
Les valeurs médianes du risque de lessivage sont aussi meilleures en PR qu'en parcelles communes, et ce toutes les années (Fig. 14). Ainsi, elles oscillent, selon les cultures et les années, entre 15 et 85kgN/ha en PR et entre 25 à 100kg N/ha en parcelles communes.



↑ Figure 14 : Comparaison des RDD des parcelles communes et du réseau de référence par culture et par année

Le risque de lessivage était compris entre 0 et 400 kgN/ha en 2012 (Fig. 15) avec une valeur médiane de 50 kgN/ha. On observe donc de très importants écarts sur les parcelles communes, synonymes de grandes amplitudes d'impact environnemental d'une parcelle à l'autre, mais aussi probablement d'une exploitation agricole à l'autre. Les résultats très élevés compromettent les efforts de maîtrise des excédents fournis par la majorité des agriculteurs.

Figure 15
Répartition
du risque
de lessivage
sur les parcelles
communes
en 2012

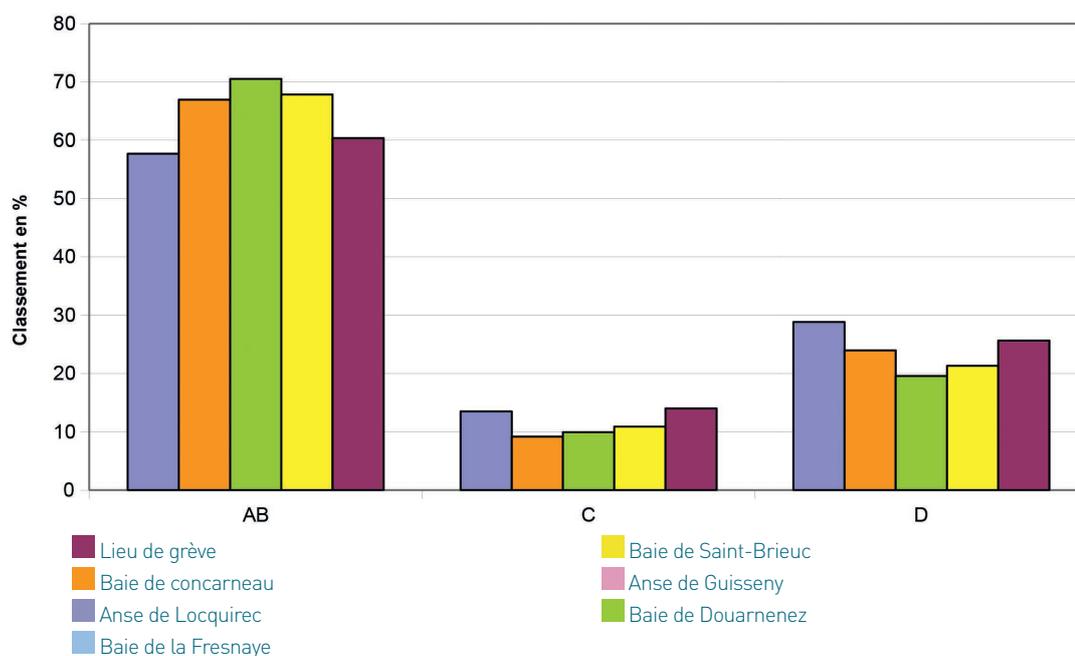


42. Analyse géographique des résultats

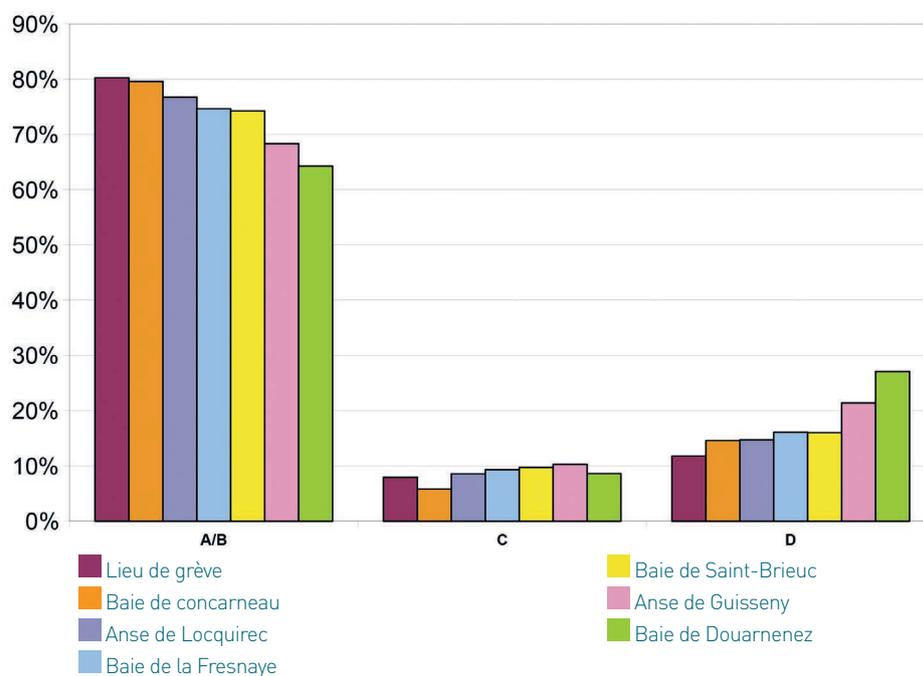
42.1. Indicateur « pratiques de fertilisation »

En 2010, il a pu être mis en évidence des variations dans les résultats entre sous-bassins versants mais pas entre baies du fait que les seules deux baies pilotes avaient été étudiées. Ainsi, de meilleurs résultats ont été mesurés sur le Yar (Lieu-de-Grève), l'Ic et le Gouet (Saint-Brieuc). Ces résultats étaient globalement bons, voire proches de ceux des parcelles de référence. Au contraire, un taux de classement en catégories C et D supérieur à la moyenne a été détecté sur le Gouessant et l'Urne (baie de Saint-Brieuc).

L'analyse montre que le classement par baie varie d'une année à l'autre. En 2011, on a mis en évidence des résultats sensiblement moins bons sur l'Anse de Locquirec et la Lieu-de-Grève et de bons résultats dans la baie de Douarnenez (Fig. 16) alors que c'est le contraire en 2013 (figure 17). Cette variation des résultats entre baies n'est pas expliquée par une variation de la répartition des pourcentages de cultures.



↑ Figure 16 : Répartition des notes obtenues dans les différentes baies en 2011

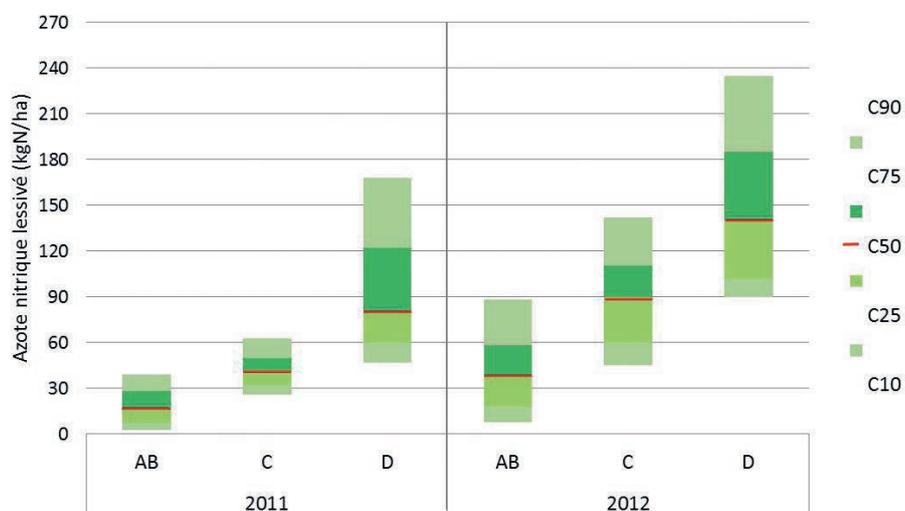


↑ Figure 17 : Répartition des notes obtenues dans les différentes baies en 2013

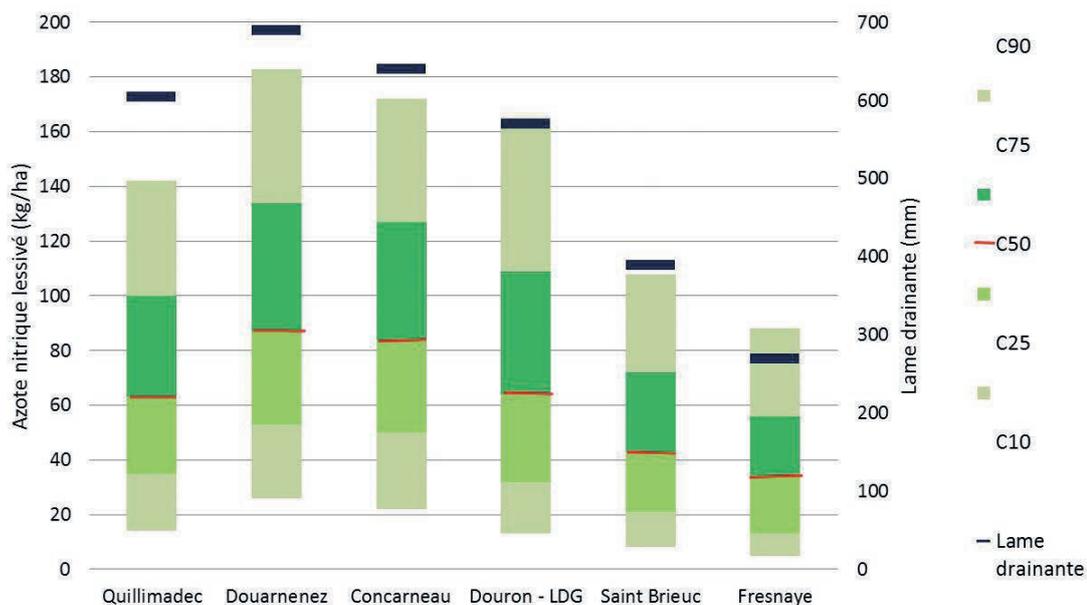
42.2. Indicateur « risque de lessivage »

Le risque de lessivage est une valeur calculée, donc théorique, mais que l'on suppose assez proche de la réalité. De plus, un lien important existe entre RDD et risques de lessivage car lorsque le RDD augmente le risque de lessivage augmente aussi (Fig. 18).

Figure 18 : →
Lien entre
pratiques de
fertilisation
et risque de
lessivage



La figure 18b montre que la lame drainante, la pluviométrie hivernale et le drainage qui en résulte, varient suivant les baies et expliquent en grande partie la variabilité que présentent les baies dans ces résultats.



↑ Figure 18b : Lessivage de l'azote en fonction de la baie et de la lame drainante en 2012

Les variations de résultats entre baies sont essentiellement liées à leurs différences de climat. Il est alors difficile de mettre en évidence des résultats qui seraient régulièrement moins bons à cause de pratiques de fertilisation moins bonnes qu'ailleurs. Ceci d'autant plus que le nombre de baies comparées variait chaque année étant donné que le dispositif était en cours d'élargissement.

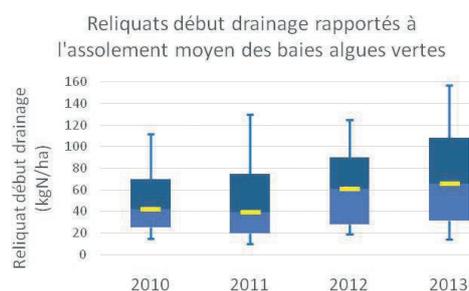
43. Effet de facteurs non agronomiques

43.1. Effet prédominant de l'année/du climat

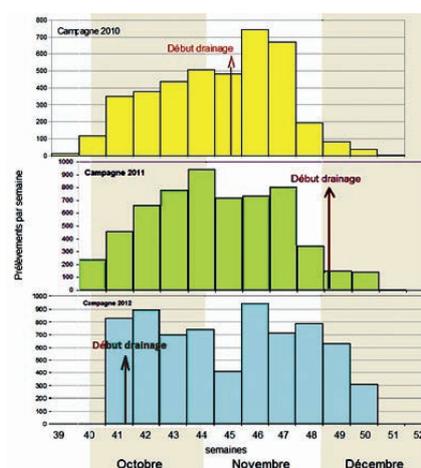
Outre la mise en évidence de l'effet des pratiques de fertilisation sur les RDD, par le fait que leurs résultats sont significativement meilleurs sur les PR que sur les parcelles communes, on constate que l'effet année prédomine dans l'explication des valeurs de RDD (Fig. 19).

Ainsi les RDD peuvent varier en moyenne de 40 kg N/ha en 2010 et 2011, avec un drainage moyen voire tardif (Fig. 20), à 65 kg N/ha en 2013, où le drainage était plus précoce.

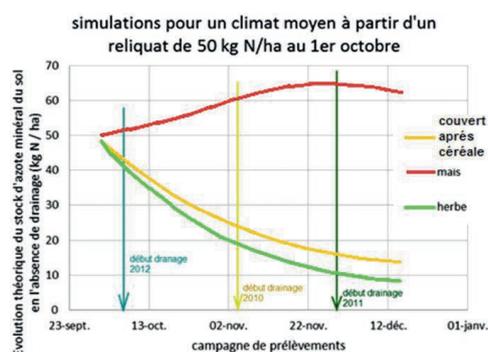
Cela s'explique par le fait que les RDD dépendent majoritairement des quantités d'azote minéralisées et absorbées par le couvert. Or, ces deux paramètres sont liés au climat et à la date de début drainage qui en découle. En effet, plus le drainage a lieu tard plus il y aura eu d'azote minéralisé mais aussi plus le couvert aura pu en absorber. Au contraire, si le drainage est précoce, la quantité d'azote minéralisée sera moindre mais le couvert n'aura pas pu se développer et donc absorber beaucoup d'azote. Ces phénomènes présentent des ampleurs différentes en fonction des cultures en place. Ainsi, en fonction de la culture et de la date de début drainage les RDD seront très différents (Figure 21).



↑ Figure 19 : Valeurs annuelles de RDD



↑ Fig. 20 : Date de début drainage chaque année



↑ Fig. 21 : Simulation de l'évolution des reliquats d'azote dans le temps en fonction de la culture

43.2. Selon la distance à l'exploitation

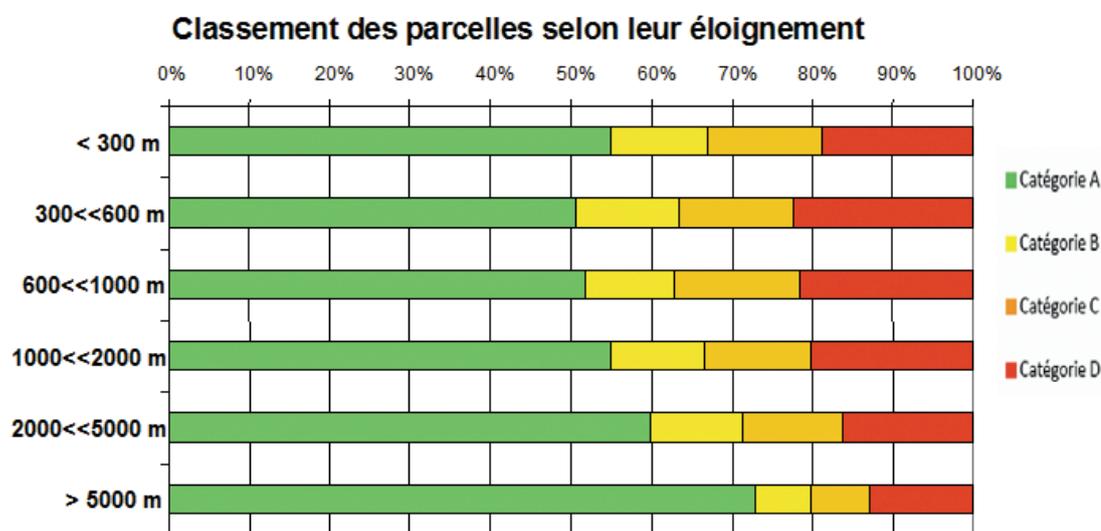
L'analyse des RDD sur les parcelles par rapport à leur distance au siège de l'exploitation est possible grâce à la prise des coordonnées GPS des parcelles lors des prélèvements, cette analyse a été faite en 2010. Etant donné qu'elle n'a été réalisée que sur une année, il faudra vérifier qu'il n'y a pas de variation interannuelle.

On observe une diminution des RDD, et donc un meilleur classement, quand la distance des parcelles vis-à-vis du siège d'exploitation augmente (Fig. 22). Ceci peut être relié au temps nécessaire pour accéder à ces parcelles ainsi qu'au coût en carburant, qui croît avec la distance. Cependant, les

parcelles de prairies de parcours à proximité immédiate du siège des exploitations font exceptions.

En effet, pour le cas particulier des parcelles situées à moins de 300m de l'exploitation, on peut supposer qu'il y a un effet de dominance des prairies.

Ceci démontre que les effluents ne sont probablement pas correctement bien répartis entre les différentes parcelles. Les déjections animales doivent donc être mieux réparties sur la totalité du parcelaire pour limiter cet effet.



↑ Figure 22 : Effet de la distance au siège de l'exploitation sur la note en 2010

44. Effets de facteurs agronomiques

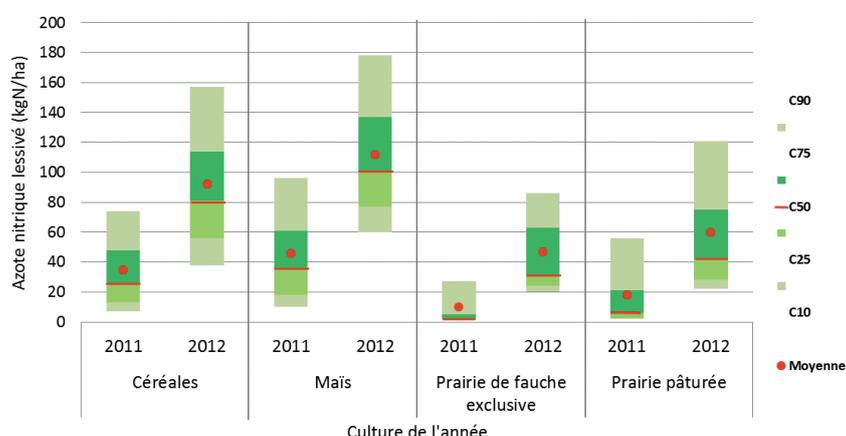
44.1. Analyse des résultats selon la culture

a) Résultat sur prairie

Ainsi, une prairie affichera de bons résultats tant qu'elle sera maintenue, d'autant plus si elle est fauchée plutôt que pâturée. De plus, la prairie permanente fauchée est la culture où les fuites d'azote apparaissent comme étant les plus faibles (Fig. 23).

Cependant, **lors du retournement d'une prairie**, il y a une importante quantité d'azote relarguée, ce qui fait que 55% des parcelles retournées en année n se retrouvent classées en D en n+1. Ce facteur a pu être mis en évidence en 2010 (Fig. 24) mais n'apparaît plus ensuite dans les analyses collectives car il a été pris en compte lors de la mise en place des catégories à partir de 2011.

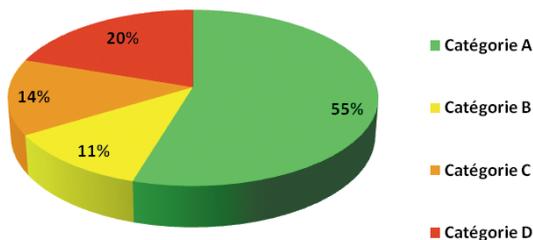
Il n'y a pas «d'effet mémoire» mis en évidence à moyen terme après un retournement de prairie. Après la deuxième campagne culturale post retournement, les RDD sont significativement améliorés par rapport à ceux des parcelles venant d'être retournées. Les problèmes liés au retournement des prairies montrent qu'il faudrait trouver une solution permettant de les maintenir quelques années supplémentaires. Le gain environnemental de l'accroissement de l'âge des prairies serait significatif.



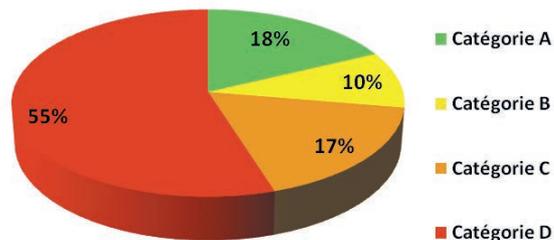
↑ Figure 23 : Quantité d'azote lessivé en fonction de la culture et de l'année



Rappel : classement des reliquats de l'ensemble des 4002 parcelles communes

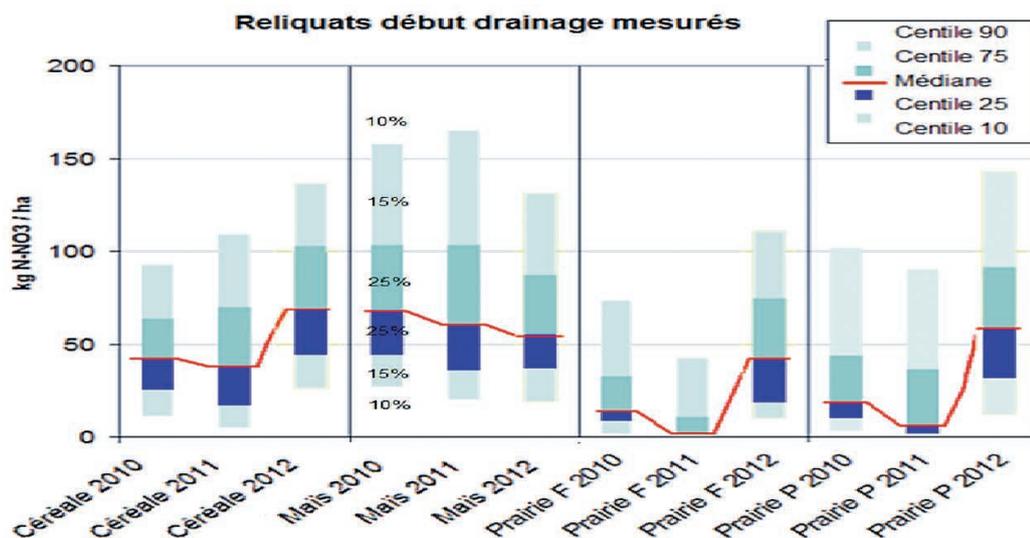


Classement des reliquats sur culture de l'année après un retournement de prairie (238 parcelles)



↑ Figure 24 : Comparaison des notes de l'ensemble des parcelles avec celles suivant un retournement de prairie en 2010.

D'autre part, un pâturage important en fin de saison conjugué à une minéralisation importante peut conduire à de moins bons résultats, comme en 2012 (Fig. 25).



↑ Figure 25 : RDD mesurés annuellement par culture

Le retournement de prairie est donc un facteur avéré de risque sur l'environnement de par la pression azotée qui en découle.

b) Résultat sur céréales (hors maïs)

A l'exception du maïs, les céréales bénéficient du fait qu'un couvert peut rapidement être implanté après la récolte et qu'il sera assez développé lors du lessivage. Le couvert peut alors compenser des surplus d'azote et limiter la valeur des RDD ain-

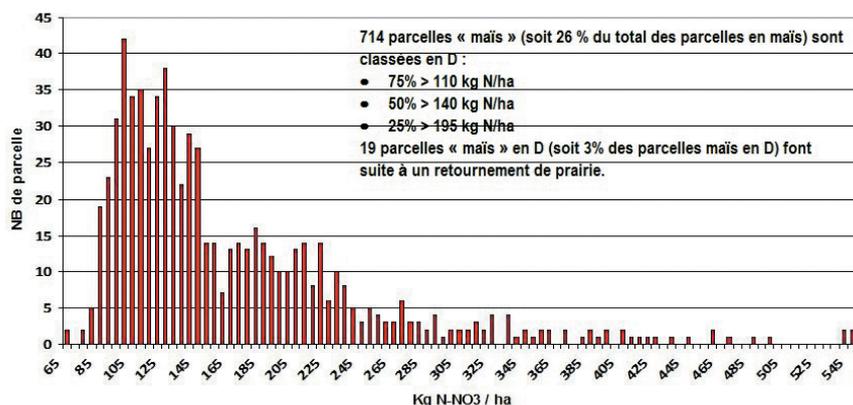
si que le risque de lessivage. Malgré tout, en 2012, les RDD sur céréales ont été supérieurs aux autres années car la capacité des cultures à absorber l'azote du sol a été limitée, du fait d'une croissance perturbée par un printemps pluvieux (Fig. 25).

c) Résultat sur maïs

Les analyses de reliquats faites sur le maïs permettent de mettre en évidence des RDD importants (Fig. 26). Dans les notes D obtenues sur maïs on observe des quantités d'azote très élevées. On a cherché à savoir si ces reliquats excessifs étaient directement liés à des retournements de prairie mais après étude du précédent, ce cas ne représente que 3% des parcelles de maïs en D. Il y a donc probablement, comme on pouvait le craindre du fait de la résistance du maïs aux excès d'azote, un problème de surfertilisation sur maïs. Ce problème peut s'expliquer par une pratique ancienne qui perdure dans le temps, consistant à épandre sur le maïs des excédents d'effluents.

Le lessivage après maïs est en général plus important qu'après céréale, même quand les RDD y sont moins élevés. Contrairement aux autres cultures, les valeurs de RDD ont été relativement stables sur le maïs en 2012, celui-ci ayant bien utilisé l'azote minéralisé pendant l'été pour sa croissance. Le couvert après maïs est semé tardivement et n'est donc pas dans une phase d'absorption importante. Le RDD du maïs augmente donc au fil du temps. En effet, un couvert implanté en août ne sera efficace qu'à partir de mi -octobre.

Répartition des parcelles de maïs classées en D en fonction des reliquats corrigés de la date



↑ Figure 26 : Répartition des parcelles de maïs classées en D en fonction des RDD en 2011

d) Cas particulier des légumes

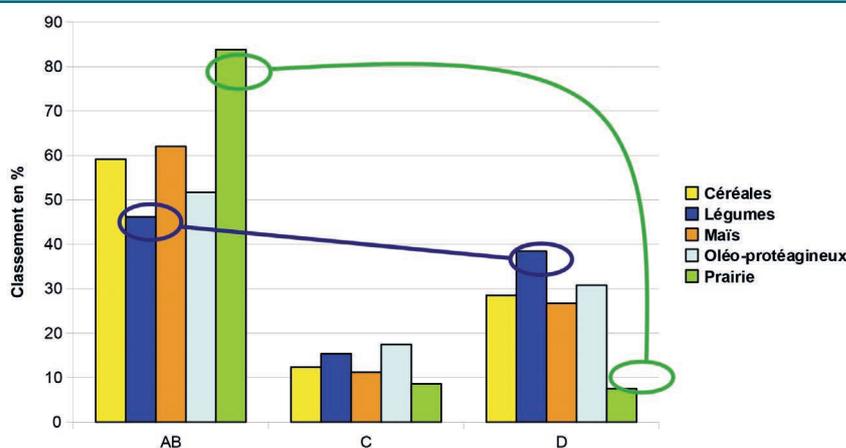
Le cas des légumes n'a pu être examiné qu'à partir de 2011, année où l'échantillon

est devenu suffisant. Il est présenté plus en détail au point 46.

e) Comparaison entre culture

Une hiérarchie peut être établie pour les cultures (Fig. 27), du risque le plus élevé au risque le plus faible : légumes, maïs,

céréales-colza, prairies pâturées, prairies fauchées.



↑ Figure 27 : Effet de la culture en place sur la note en 2011

44.2. Analyse des résultats selon la rotation

L'analyse collective des résultats montre qu'il existe un effet « rotation » sur les reliquats. En effet, les rotations avec prairies semblent globalement générer des risques de fuites moindres que celles où il n'y a que des grandes cultures (Fig. 28), avec toujours un effet favorable lorsque la part de fauche augmente.

Passer une parcelle en prairie, ou maintenir celle-ci, permet d'obtenir de bons résultats : 70 à 80% des RDD y sont classés en A. Cependant, nous avons vu au point 4.1 que l'effet des retournements de prairie est très important.

Ainsi, la succession culturale prairies pâturées - maïs se distingue par une faible proportion de parcelles en catégorie A et une forte proportion en catégorie D. Ceci ressort clairement de l'analyse des résultats : cette rotation peut donc être considérée comme étant à risque élevé.

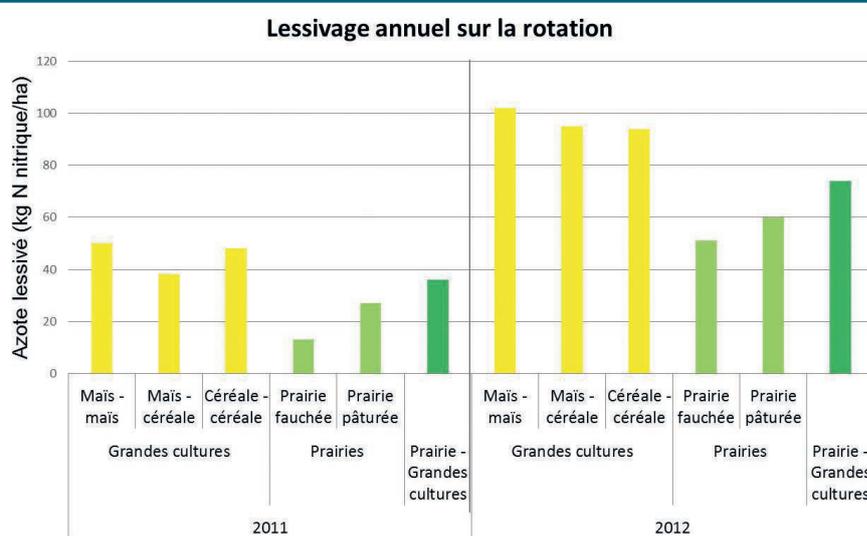
Ce phénomène est aussi observable sur la succession prairies fauchées - maïs mais il y est moins marqué. Les effets des autres précédents ne sont pas aussi importants.

Cela confirme que la culture suivant une prairie ne doit pas être fertilisée.

Pour les rotations en grandes cultures, la monoculture de maïs ou de céréales d'hiver présente les risques de fuite d'azote les plus importants. Ces fuites peuvent être diminuées en alternant les cultures de printemps et cultures d'hiver pour atteindre un minimum d'alternance stricte maïs – céréales d'hiver. La diminution des fuites qui en découle s'explique par la proportion de

couvert hivernal qui peut être introduite dans ce type de rotation. En effet, les rotations de cultures avec une couverture prolongée des sols (présence d'intercultures) obtiennent globalement de meilleurs résultats. Cependant, cette maîtrise du risque de lessivage est plus aléatoire dans les systèmes avec grandes cultures.

Figure 28 : →
Quantité annuelle d'azote lessivée en fonction du type de rotation



44.3. Analyse des résultats selon l'adhésion à des mesures environnementales

Il paraissait intéressant d'observer l'impact sur les reliquats de pratiques résultant d'engagements environnementaux volontaires ou imposés.

La DRAAF a pu ainsi examiner les résultats obtenus selon l'application des cahiers des charges suivant :

- ◆ Mesure agro-environnementale (MAE) Surfaces fourragères économes en intrants (SFEI) ;
- ◆ Indemnité compensatoire de contrainte environnementale (ICCE), sur les BV en contentieux ;

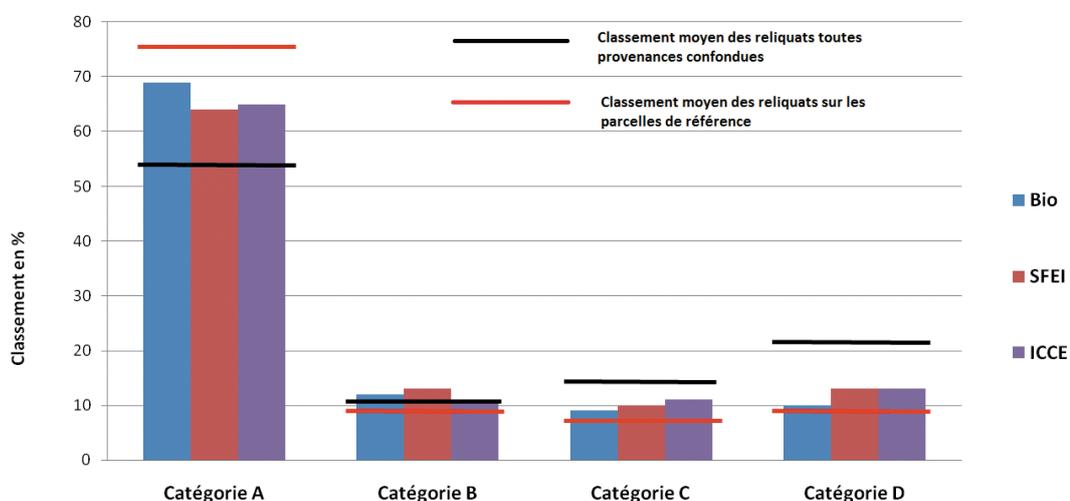
- ◆ Agriculture biologique ;
- ◆ MAE Ferti 01, limitation de la fertilisation.

On observe que l'ensemble de ces cahiers des charges conduit à réduire les risques de mauvaises pratiques de fertilisation (Fig. 29 et 30). En effet, les RDD y sont moins importants que sur les autres parcelles et les parcelles y sont mieux notées. La mesure Agriculture biologique semble, quant à elle, légèrement plus efficace tandis que les deux autres n'ont pas vraiment de différences dans leurs effets sur les RDD. Ces comparaisons ont été faites deux années

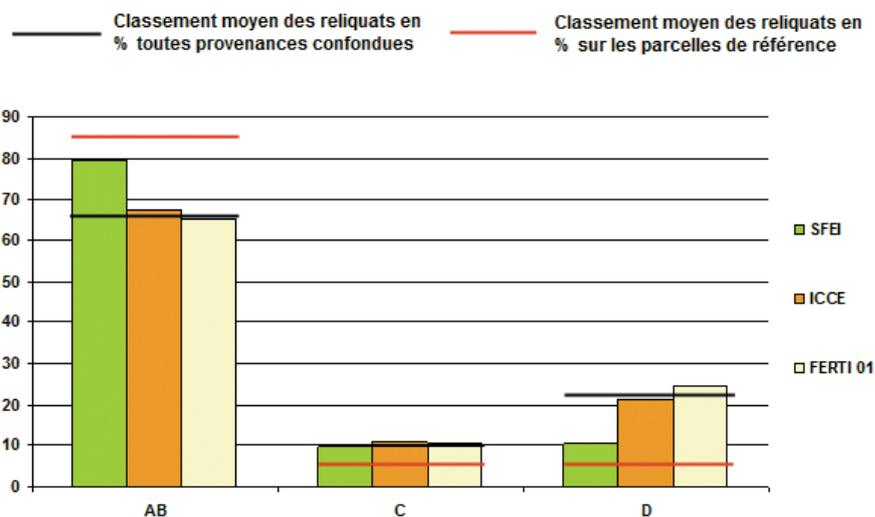
seulement, il faudra vérifier qu'il n'y a pas de variation interannuelle.

D'autre part, les parcelles de référence obtiennent un meilleur classement que celles où sont mises en œuvre des pratiques résultant d'engagements environnementaux. C'est un constat qui conforte le caractère

exemplaire des pratiques de fertilisation sur les parcelles de référence. Il conforte également l'idée qu'un plan de fumure précis correctement appliqué, garant du respect de l'équilibre de fertilisation, reste la meilleure protection vis-à-vis des fuites d'azote dans l'environnement.



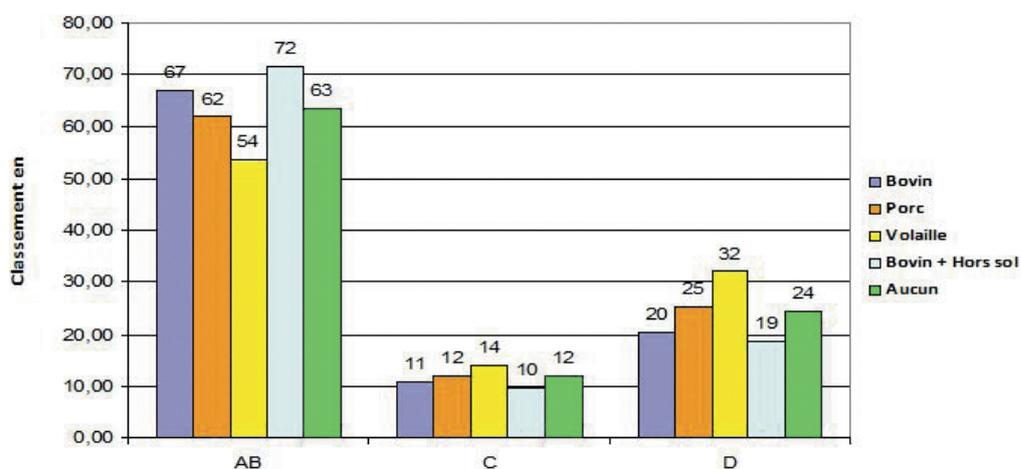
↑ Figure 29 : Pourcentage de chaque note obtenue pour différentes mesures en 2010



↑ Figure 30 : Pourcentage de chaque note obtenue pour différentes mesures en 2011

44.4. Analyse des résultats selon le type d'élevage

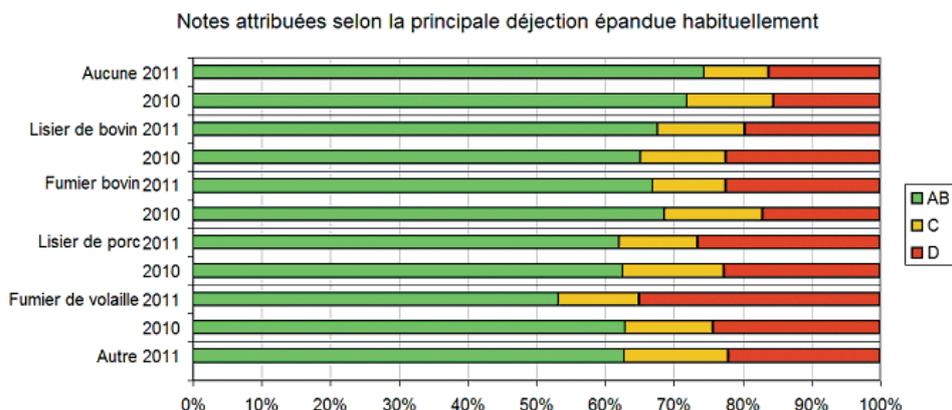
Les observations ont permis de mettre en évidence des différences dans les valeurs des RDD selon l'élevage en place sur l'exploitation. Ces résultats sont cependant à prendre avec prudence car nous n'avons pas une connaissance fine des « mix » d'effluents qui sont utilisés sur les exploitations.



↑ Figure 31 : Proportions des notes en fonction du type d'élevage en 2010

Il n'y a pas de résultats significativement différents entre les exploitations avec et sans l'élevage (Fig. 31). Cependant, on sait que les risques sont moins importants lorsqu'il n'y a pas de déjections animales utilisées.

Il n'y a pas non plus de différences de qualité des pratiques de fertilisation selon que les déjections utilisées sont liquides ou solides.



↑ Figure 32 : Répartitions des notes en fonction de la principale déjection habituellement épandue

On n'observe pas de différence significative selon le type de déjections utilisées, à l'exception notable des effluents de volailles qui donnent de moins bons résultats (Fig. 32). De meilleurs résultats semblent être obtenus en bovin hors-sol, mais il n'y a pas d'écarts significatifs entre les différents types de mono-élevages.

La gestion des déjections animales reste donc un axe de progrès important, en particulier pour la volaille. Les déjections très concentrées sont techniquement difficiles à gérer. Mais une bonne connaissance des engrais de ferme au niveau qualitatif et

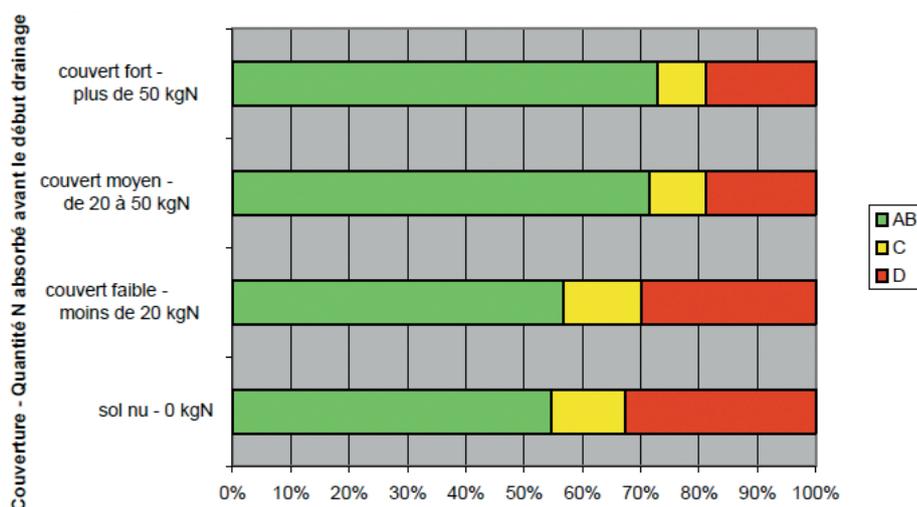
quantitatif, et sur leur comportement agronomique, reste un atout majeur dans la bonne gestion de l'azote sur une exploitation.

Ainsi, tout ce qui peut contribuer à de bonnes répartitions spatiales et à la précision des quantités épandues viendra réduire les fuites d'azotes.

Cela jouera aussi sur les RDD futurs car aujourd'hui on observe encore les arrières effets d'épandages hétérogènes effectués il y a quelques années.

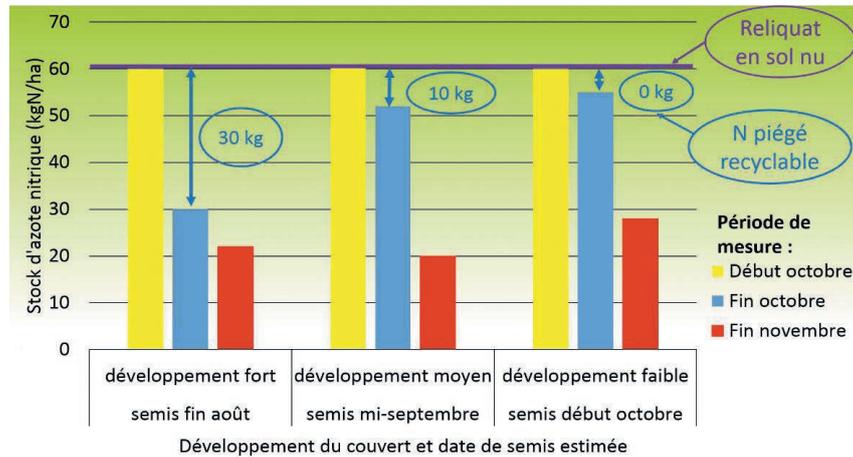
44.5. Analyse des résultats selon l'état du couvert

Plus le couvert végétal est développé sur les parcelles, plus la répartition des RDD se rapproche de celle des parcelles de référence (Fig. 33).



↑ Figure 33 : Répartition des notes en fonction de l'azote absorbé par le couvert en 2011

Un couvert implanté tôt et dans de bonnes conditions peut palier des écarts de dose d'azote. En effet, la plante absorbe l'azote pour sa croissance. Plus elle dispose de temps pour absorber l'azote avant le début du drainage, plus elle diminue la quantité d'azote potentiellement lessivable.



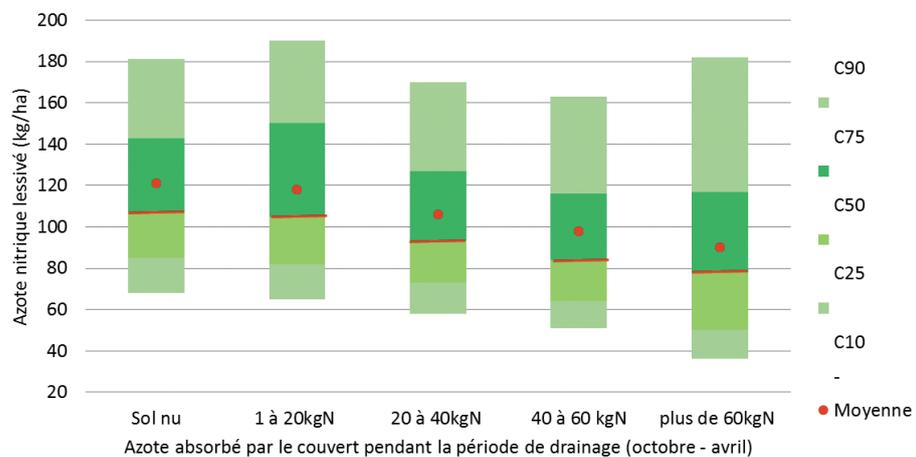
↑ Figure 34 : Effet de la date de semis du couvert sur le reliquat à différentes périodes de mesure

Ainsi, un couvert implanté tôt peut réduire de moitié les fuites résultant d'un reliquat post-récolte élevé à très élevé et peut ramener à un niveau négligeable les fuites résultant d'un reliquat moyen (Fig. 34).

Cependant, en 2012, un drainage très précoce –plus de 7 semaines d'écart par rapport à 2011- a « effacé » l'effet de couvert, celui-ci n'ayant pas eu assez de temps pour s'implanter correctement.

Que ce soit en 2010 ou en 2011, la présence et la qualité des couverts hivernaux se sont révélées prépondérantes dans le risque de fuites d'azote et la valeur du RDD.

L'efficacité du couvert est donc impactée par la date de début drainage : elle est meilleure en cas de début drainage tardif. Mais dans tous les cas le couvert permet de limiter le lessivage (Fig. 35).



↑ Figure 35 : Effet du couvert sur le lessivage en 2012

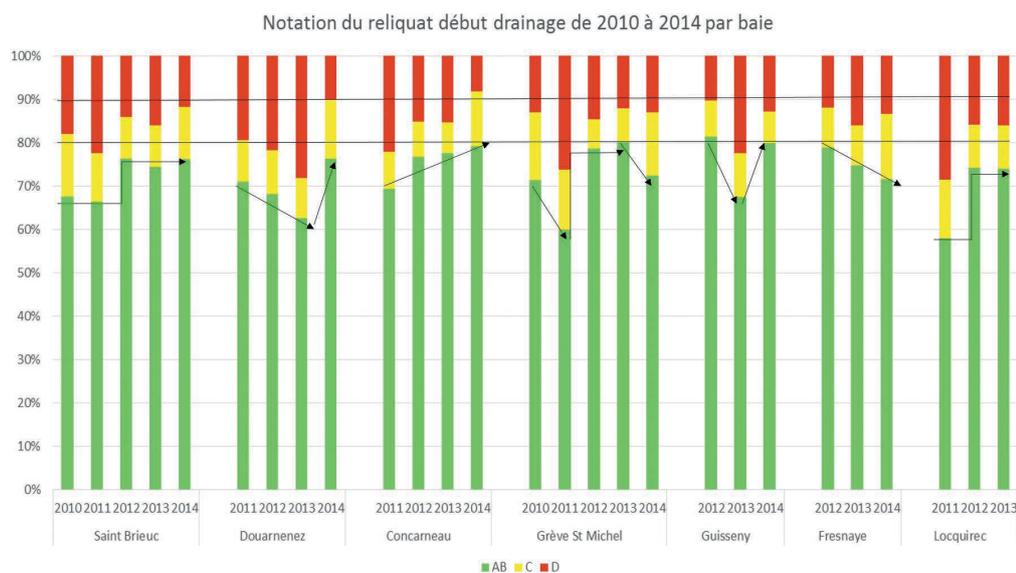


Il faut enfin souligner que l'azote absorbé est présent dans les tissus végétaux du couvert. Il est donc indispensable de prendre en compte cet azote pour le calcul de la fertilisation de la culture suivante -et de diminuer la dose en conséquence- car,

lors du retournement du couvert, il va ré-intégrer la fourniture du sol. L'utilité du couvert sera autrement réduite à l'année en cours car il y aura probablement une surfertilisation.

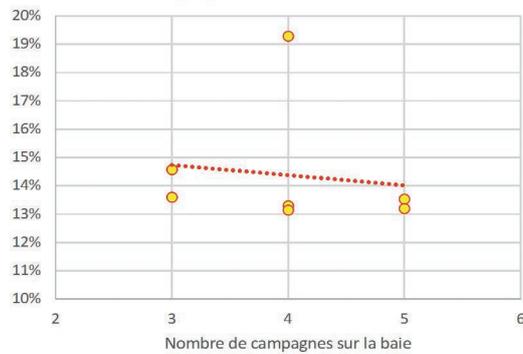
45. Effets des campagnes sur les pratiques

Les notations sont stables quelle que soit la baie (cf. figure 36). Sur une période courte, l'effet année est très important : il tend à « écraser » la lisibilité d'évolutions positives liées à un effet pédagogique des analyses de reliquats. Une analyse de l'évolution de la proportion de résultats classés en D, en fonction de la durée de l'engagement (cf. figure 37), permet de déceler un progrès de l'ordre de 1 %, ce qui paraît encore trop ténu pour en tirer des conclusions solides sur l'évolution des pratiques de fertilisation.



↑ Figure 36 : Répartition des notes par baies de 2010 à 2013

Proportion moyenne de "D"
des 3 dernières campagnes



↑ Figure 37 : Relation entre le pourcentage de notation en D et le nombre de campagnes

Si l'évolution du reliquat début drainage et de la note relative aux pratiques de fertilisation est difficilement appréhendable sur une courte période, les résultats obtenus permettent d'illustrer les leviers pour abaisser le risque de lessivage hivernal des nitrates.

L'enquête présentée dans le dernier chapitre de ce présent rapport a été menée notamment pour voir si ces leviers ont bien été compris et s'ils sont utilisés. Ceci dans le but de voir si une amélioration est prévisible à long terme.

46. Cas particuliers

~ 46.1. Les cultures légumières

Les résultats sur les légumes sont difficiles à mettre en évidence car ceux-ci sont peu représentés. Il a pu cependant être mis en évidence que ce sont des cultures à risque.

Par ailleurs, il est difficile de comparer et interpréter leurs résultats car il s'agit de systèmes complexes avec des rotations longues et particulières. C'est pourquoi il n'y a pas de référence quant à la façon de mettre en place le dispositif des reliquats azotés. C'est aussi la raison pour laquelle les prélèvements sur légumes ont lieu seulement au début drainage, la même semaine que pour les parcelles de référence.

Néanmoins, les analyses faites sur le secteur de l'Horn Guillec montre que **la culture d'artichaut et autres légumes présentent des reliquats plus élevés que les grandes cultures**. Ceci confirme les résultats déjà obtenus par ailleurs au sujet des légumes, évoqué ci-dessus

En outre, on observe que **la culture de chou en place à l'automne présente une bonne efficacité sur le piégeage des nitrates**, similaire à celle d'un couvert classique bien développé.

~ 46.2. La baie de l'Horn-Guillec

La baie de l'Horn-Guillec n'a pas souhaité se joindre au dispositif avant 2014.

En effet, des reliquats, mesurés en début de culture et en interculture dans le cadre du dispositif Etap Azote, y étaient déjà effectués sur les cultures légumières dans le cadre du projet de territoire. Il était donc craint que les deux dispositifs entrent en conflit. Le ressenti coercitif du dispositif provoquait aussi de fortes réticences.

C'est pourquoi, pour que cette baie soit intégrée aux campagnes d'analyses de reliquats, avec deux années de retard, une adaptation du dispositif a été décidée. Les prélèvements ont lieu uniquement sur chou-fleur, maïs et céréales et les exploitations participant déjà au projet de territoire ne sont prélevées que

sur un ou deux îlots. Les analyses de RDD et les contrôles d'équilibre de fertilisation y sont strictement déconnectés⁵. Les résultats des agriculteurs ne sont pas communiqués à la DDTM du Finistère et ils sont anonymisés lors de leur envoi à la DRAAF.

Le comité de pilotage du plan algues vertes a ainsi validé l'idée qu'un pilotage minutieux des besoins des cultures, dans le respect de l'équilibre de fertilisation et au moyen d'analyses de reliquats en début de bilan et en cours de culture peut aboutir à une bonne maîtrise des fuites d'azote. En renonçant aux analyses de reliquats du plan algues vertes, les acteurs du bassin de l'Horn ont cependant écarté un outil de connaissance des excédents qui leur aurait sans doute été très utile.

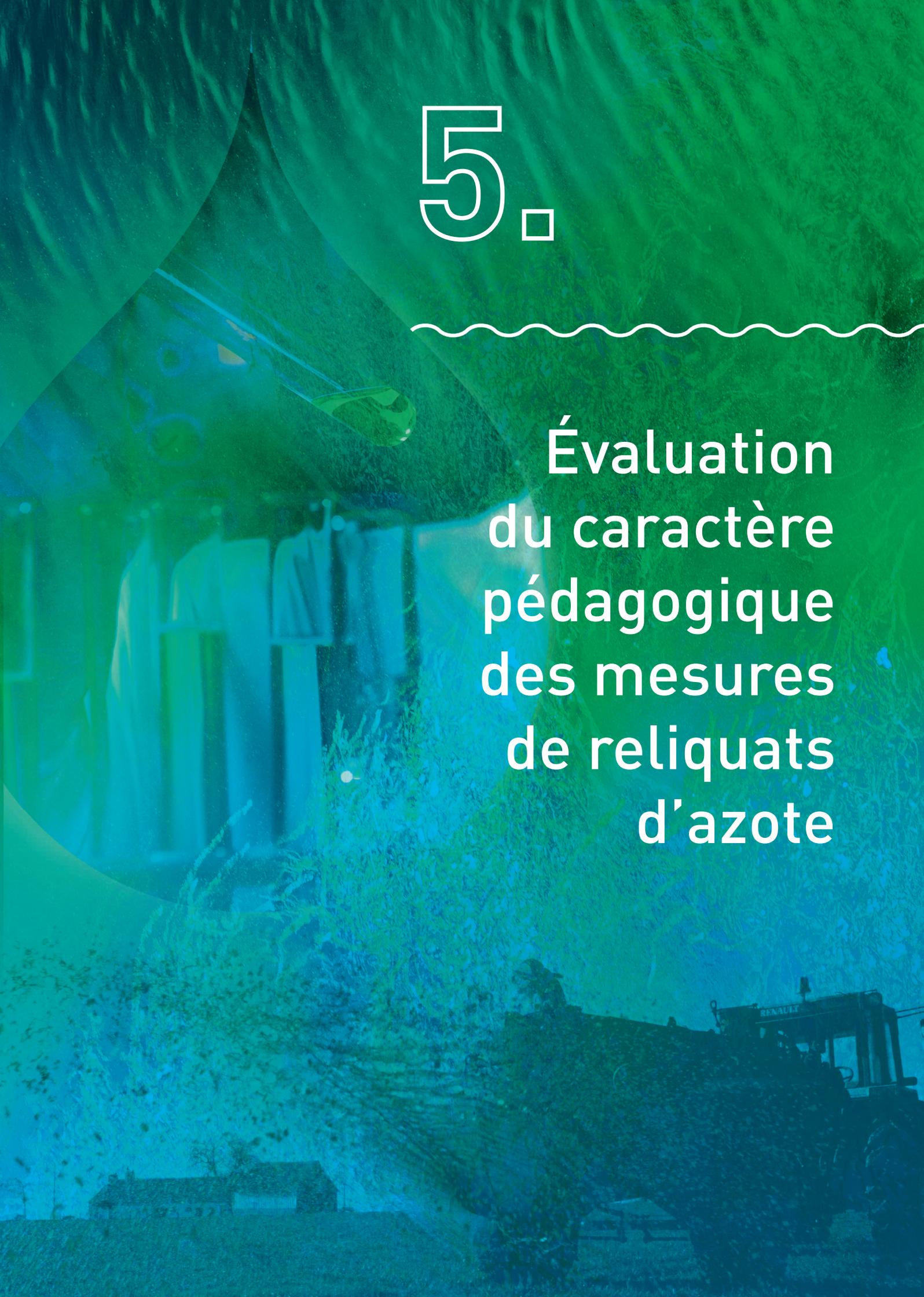
47. Principaux enseignements – au plan collectif – des campagnes d’analyses de reliquats

Les principaux enseignements tirés d’une analyse collective des reliquats d’azote début drainage sont les suivants :

- ◆ Le net écart de résultats entre parcelles communes et parcelles de référence démontre qu’il existe une **marge de progrès en matière de diminution des reliquats** ;
- ◆ Environ 30 % des mesures sont classées en C ou en D ;
- ◆ L’effet « climat », et donc l’effet année, est le facteur le plus explicatif des écarts entre baies ;
- ◆ L’effet année est le facteur le plus explicatif de la variation des valeurs annuelles de RDD ;
- ◆ **Le retournement de pâture, avec la forte minéralisation azotée qui en découle, est un facteur avéré de risque sur l’environnement** ;
- ◆ Les cultures légumières et les successions céréale-céréale, maïs-maïs et maïs-céréale sont celles qui présentent le plus de risques de reliquats élevés. A l’inverse, les prairies de fauche donnent les meilleurs résultats en matière de reliquats ;
- ◆ L’effet de l’introduction d’intercultures dans les systèmes « grandes cultures » sur la limitation des fuites est important ;
- ◆ **L’effet positif des couverts est d’autant plus fort qu’ils sont implantés tôt** ;
- ◆ L’analyse des données de la campagne 2010 montre que l’engagement d’une parcelle dans un dispositif agro-environnemental conduit à de meilleurs résultats en matière de reliquats ;
- ◆ Elle démontre aussi que la conduite de la fertilisation apparaît mieux maîtrisée sur les parcelles les plus éloignées des sièges d’exploitation ;
- ◆ Un plan de fumure précis et correctement appliqué, garant du respect de l’équilibre de fertilisation, constitue une excellente protection vis-à-vis des fuites d’azote dans l’environnement. Des gains importants sont réalisables par l’ajustement de la fertilisation ;
- ◆ Les analyses faites sur le secteur de l’Horn-Guillec en 2014 montrent qu’au niveau des grandes cultures, les résultats sont similaires à ceux des autres baies.

5.

Évaluation du caractère pédagogique des mesures de reliquats d'azote



Après quatre années de campagnes de reliquats, il paraissait nécessaire d'évaluer la réussite du caractère pédagogique du dispositif, sur lequel l'accent a été mis, et de réfléchir aux améliorations à lui apporter. Pour cela, deux enquêtes similaires ont été réalisées à l'initiative de la DRAAF auprès des agriculteurs et de leurs conseillers (cf. questionnaires d'enquêtes joints en **annexe 8**).

51. Contenu et méthodologie de l'enquête

L'objectif de l'enquête était de mesurer l'intérêt que les exploitants et leurs conseillers portent aux analyses de reliquats d'azote, leur degré d'appropriation des résultats et les conséquences induites sur les pratiques culturales. Une discussion sur la méthode et les résultats devait permettre d'apporter des pistes d'amélioration au dispositif.

Le questionnaire présenté en annexe 8 était divisé en quatre parties destinées à répondre aux questions suivantes :

- ◆ **Comment conseillers et agriculteurs perçoivent-ils l'intérêt du dispositif ?**
- ◆ **S'en servent-ils ? Comment ?**
- ◆ **Constate-t-on une modification des pratiques ?**
- ◆ **Quelles sont les critiques et propositions d'amélioration ? (Fonctionnement/solutions techniques)**

→ **Enquête « agriculteurs »**

La première enquête auprès des agriculteurs a été réalisée en mai et juin 2014 par une étudiante de l'INA d'Angers dans le cadre de son mémoire de fin d'études. Il s'agissait d'une enquête sociologique menée auprès de 62 agriculteurs tirés au sort, ayant reçu au moins une note D et situés sur 7 des 8 baies «algues vertes»⁶. L'enquête a été réalisée en face-à-face avec les agriculteurs suite à un premier contact téléphonique.

L'échantillon des agriculteurs a été réparti de façon à avoir environ 10 agriculteurs par baie sur un échantillon de 1100 exploitations **ayant obtenu au moins une fois la note D**. Cet échantillon n'est pas de taille suffisante pour être statistiquement représentatif de la population d'agriculteurs dans chacune des baies. Il se veut néanmoins descriptif. Un total de 62 agriculteurs était suffisant pour avoir un bon panel des différentes situations,

⁶ : Exception faite du Guillec sur lequel aucune campagne de reliquats n'a été réalisée jusqu'en 2014.

des opinions et des réactions les plus représentatives.

Le questionnaire destiné aux agriculteurs comporte 70 questions, dont 53

concernent le dispositif, et 17 constituent le talon sociologique. Plus d'un tiers des questions sont ouvertes, et 7 des 35 questions fermées permettent à l'agriculteur de donner un commentaire.

→ Enquête « prescripteurs »

L'enquête auprès des prescripteurs a été menée dans un second temps par une étudiante de l'ESITPA dans le cadre de son stage de M1 (master 1ère année), entre octobre et décembre 2014. Ainsi, 25 prescripteurs de 17 structures de conseil différentes (cf. tableau ci-dessous) sollicitées par les agriculteurs ont été interrogés⁷. L'enquête auprès des conseillers a été faite par téléphone, suite à un premier contact par mail.

Les résultats des agriculteurs ont été communiqués, sous réserve de leur accord préalable, aux structures de conseil lorsque celles-ci ont signé une convention de confidentialité. Sur les 30 structures contactées par la DRAAF, 22 ont signé une telle convention. Pour les 8 autres il est donc normal que les conseillers n'aient pas reçu directement les résultats individuels et la notation produits par l'administration.

STRUCTURES	NOMBRE DE TECHNICIENS CONSULTÉS
AGRI-TECH SERVICE	1
BRETAGNE CONTRÔLE LAITIER OUEST	2
CEDAPA	1
CER France Côtes d'Armor	2
Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor	1
Chambre d'Agriculture du Finistère	3
COGEDIS FIDEOR	1
COOP DE BROONS	2
COOP Garun Paysanne	1
COOPERL	1
CORRE Appro	1
PORELIA	1
ETS BONENFANT Bernard	1
EVEN AGRI	2
Groupement des Agriculteurs Bio du Finistère	1
LE GOUESSANT	1
TRISKALIA	3

⁷ : Il n'a pas été possible de réaliser d'échantillonnage particulier pour les prescripteurs, car la taille de la population n'est pas connue. C'est pourquoi, il n'est pas possible de réaliser de tests statistiques sur les résultats obtenus.

L'enquête faite auprès des prescripteurs contient 41 questions, dont 33 concernent le dispositif, et 8 le talon sociologique. Deux questions sont des questions ouvertes et 6 des 31 questions fermées prévoyaient un éventuel commentaire de l'enquêté. La plupart des autres questions étaient pré-

sentées sous la forme de choix multiples incluant une réponse « autres ». L'enquête ayant été menée au moyen d'entretiens téléphoniques, les prescripteurs ont aussi parfois pu détailler leurs réponses sur des questions qui ne prévoyaient pas une telle possibilité au départ.

52. Appréciation des agriculteurs et prescripteurs sur le dispositif actuel

~ 52.1. Avis sur l'organisation du dispositif

Agriculteurs et prescripteurs ont des opinions proches sur l'organisation des campagnes de reliquats :

- ◆ Ils pensent que les campagnes de reliquats sont bien organisées mais coûtent chères et manquent parfois d'accompagnement technique ;
- ◆ Les agriculteurs se disent être bien mis au courant du dispositif par les moyens de communication mis en œuvre au tout début de chaque campagne par la DRAAF ;
- ◆ Les trois-quarts des agriculteurs ont assisté à des prélèvements sur leurs parcelles ;
- ◆ D'après eux, il y a parfois des problèmes d'organisation des prélè-

vements, et le choix de leur emplacement n'est pas toujours adapté. Exemple : confusion dans les îlots, et manque d'organisation de la part des techniciens (appellent l'agriculteur au dernier moment et appliquent des horaires trop vagues) ;

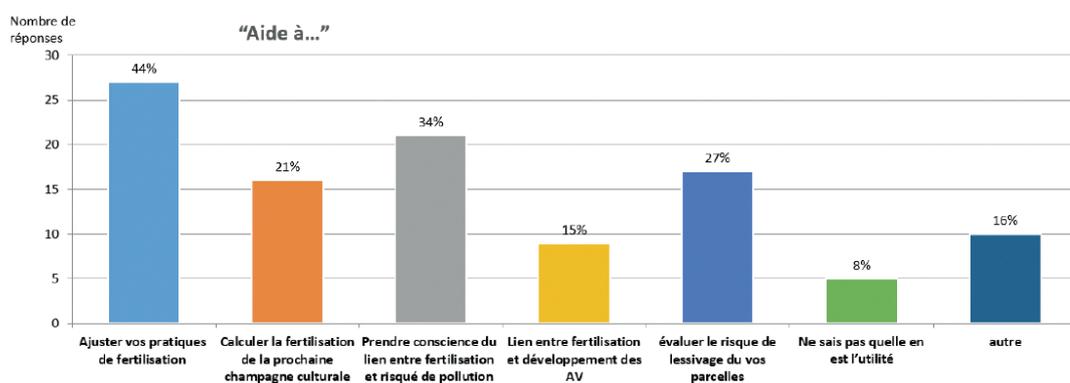
- ◆ Certains prescripteurs et agriculteurs ont cependant noté que les campagnes se sont progressivement améliorées, car les erreurs passées ont été prises en compte ;
- ◆ La durée de la campagne de prélèvements (sur plusieurs semaines) et la transmission des résultats bruts puis corrigés, rendent difficile leur appropriation. Les résultats corrigés arrivent en effet trop tard pour être utilisés sur les cultures de l'année ;

◆ Les prescripteurs ne disposent pas toujours des résultats car certains n'ont pas signé la convention de

confidentialité, ou, pour les autres, à cause de problèmes de transmission en interne à l'entreprise.

52.2. Perception de l'utilité des campagnes d'analyse de reliquats d'azote

92% des agriculteurs et 88% des prescripteurs trouvent les campagnes de reliquats utiles pour les raisons détaillées dans le graphique ci-dessous (Fig.38).



↑ Figure 38 : Utilité des campagnes de reliquats selon les agriculteurs

On observe que l'ajustement des pratiques de fertilisation est l'item qui revient le plus souvent (44% des cas), ce qui est plutôt satisfaisant puisqu'il correspond bien à l'objectif principal des campagnes de reliquats, à savoir ajuster les quantités de fertilisants utilisées si une surfertilisation est détectée.

Viennent ensuite les items prendre conscience du lien entre fertilisation et risques de pollution, et évaluer le risque de lessivage de vos parcelles, ce qui est ici aussi positif puisque c'est bien dans cet esprit que les RDD et les risques de lessivage sont calculés.

52.3. Évaluation de la dimension pédagogique du dispositif

Comme indiqué précédemment, **le dispositif a essentiellement un but pédagogique**, tant auprès des agriculteurs que des prescripteurs. Mais on remarque à l'aide du tableau comparatif suivant que la démarche ne les a pas touchés de la même façon. On note en particulier un problème de compréhension de la notion de **reliquats début**

drainage par les agriculteurs, qui ne sont pas coutumiers de ce vocabulaire. Cette notion est pourtant au centre du dispositif. Certains d'entre eux considèrent que la notion de RDD devrait être remplacée par celle de lessivage, quand bien même ces vocables renvoient à des valeurs ou phénomènes qui ne sont pas comparables.

Agriculteurs	Prescripteurs
<p>Seuls 25% des agriculteurs ont une vision pédagogique du dispositif -ce sont ceux qui l'ont intégré dès le début- et 47% en ont une vision plutôt réglementaire.</p> <p>Il existe un certain scepticisme sur une démarche jugée trop complexe, théorique, et qui intègre beaucoup de facteurs. C'est pourquoi certains pensent ne pas avoir besoin de tous ces indicateurs. Lorsque les indicateurs sont considérés comme peu clairs, cela impacte directement l'appréciation globale des campagnes, qui sont jugées négativement. En outre, certains agriculteurs disent recevoir un nombre important de courriers pas toujours « attrayants ».</p> <p>A l'inverse, d'autres agriculteurs trouvent que ces analyses sont « intéressantes» et qu'elles permettent d'amorcer une réflexion et une discussion avec les conseillers.</p> <p>Certains agriculteurs trouvent le dispositif utile pour faire le lien entre fertilisation et problèmes environnementaux mais ils ne comprennent pas toujours que les informations reçues sont destinées à améliorer le cas échéant leurs pratiques de fertilisation.</p> <p>Les agriculteurs qui ne se souciaient pas du tout de leurs pratiques de fertilisation avant les campagnes de reliquats sont les plus sensibles aux résultats et les trouvent utiles.</p>	<p>56% des prescripteurs voient le dispositif de façon pédagogique.</p> <p>24% y voient une démarche principalement réglementaire et certains évoquent même son caractère coercitif à cause des contrôles.</p>
<p>69% des agriculteurs cherchent à améliorer leurs notes.</p>	<p>90% des prescripteurs pensent que leurs conseils sont plutôt bien pris en compte.</p>
<p>Il leur est souvent difficile de faire la différence entre résultats bruts et résultats corrigés. Lorsqu'il y a incompréhension sur les différences entre les résultats c'est de préférence le résultat brut qui est utilisé. De même, nombreux sont ceux qui éprouvent des difficultés à faire le distinguo entre ces résultats et le risque de lessivage.</p>	<p>Ils comprennent les différents indicateurs mais soulignent l'importance des rappels en début de campagne et notent la confusion qu'apporte le résultat brut chez les agriculteurs.</p>
<p>84% des agriculteurs interrogés conservent les résultats reçus, mais tous n'admettent pas, ou ne se souviennent pas, avoir déjà eu une mauvaise note.</p>	
<p>81% des agriculteurs interrogés ont accepté que leurs résultats soient transmis à leur prescripteur mais seulement 29% des agriculteurs interrogés ont été contactés directement par leur prescripteur⁸.</p>	<p>44% des prescripteurs ne reçoivent pas les fichiers résultats communiqués par la DRAAF. Or, la plupart des prescripteurs ayant les fichiers indiquent les exploiter, pour cibler les mauvais résultats ou pour établir des diagnostics BV.</p>
<p>Moins de la moitié des agriculteurs contactent leur prescripteur. Ils le font quand ils n'arrivent pas à expliquer une mauvaise note.</p>	<p>80 % des prescripteurs indiquent avoir été sollicités par les agriculteurs sur l'interprétation des résultats d'analyse de reliquat ou sur leur note. Les appels sont liés à des mauvaises notes obtenues par les exploitants.</p>

8 : Dans le courrier adressé par l'administration aux agriculteurs, ce sont eux qui sont invités à contacter leurs conseillers si nécessaire, et non l'inverse.



En conclusion, la transmission des résultats aux prescripteurs est importante pour aider les exploitants dans l'analyse de leurs résultats. En effet, bien que les agriculteurs aient compris l'utilité de ces informations, ils les trouvent complexes et expriment un besoin d'appui dans l'analyse de leurs pratiques de fertilisation, voire de formation en agronomie.

On observe une réelle volonté d'échange et d'analyse partagée des résultats, ce qui est un effet très positif des campagnes de

reliquats. Ceci est confirmé par le taux plutôt élevé (environ 70 %) d'agriculteurs qui cherchent à améliorer leurs notes et par la bonne prise en compte des conseils fournis par les prescripteurs.

Des progrès restent à accomplir dans la relation entre les agriculteurs et leurs conseillers, qui serait améliorée si tous les conseillers recevaient les résultats individuels communiqués à leur structure par la DRAAF.

~ 52.4. Analyse des causes

Les agriculteurs sont souvent surpris par les mauvaises notes qui seraient liées à des situations particulières. En dehors de ces cas, ils considèrent leurs résultats cohérents avec leurs pratiques de fertilisation. Ils ne trouvent donc pas toujours d'explication aux mauvaises notes, en particulier lorsqu'elles ne sont pas récurrentes.

Pour les agriculteurs et leurs conseillers, les résultats sont jugés trop variables et plus difficiles à utiliser que des RSH, car contrairement à ces derniers, ils appellent une analyse approfondie des pratiques de fertilisation. Concernant les prescrip-

teurs, les solutions techniques formulées pour améliorer les notations peuvent parfois ne pas être similaires. Se pose donc la question de l'origine de ces différences d'approches : analyse plus ou moins approfondie des pratiques de fertilisation, différences de connaissances techniques et agronomiques etc.

Lorsqu'ils trouvent une explication aux notes C ou D, les raisons les plus souvent évoquées sont principalement une surfertilisation, la météo qui favorise la minéralisation ou un retournement de prairie.⁹

53. Solutions mises en œuvre par les agriculteurs pour améliorer les résultats

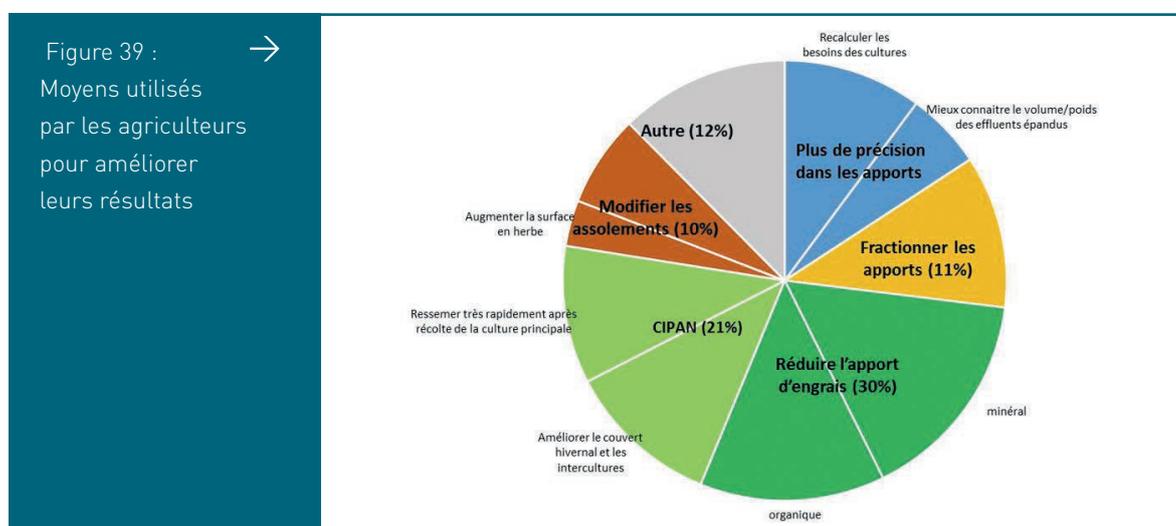
53.1. Les solutions

Les solutions les plus souvent proposées par les prescripteurs et mises en œuvre par les agriculteurs pour améliorer leurs résultats sont **la réduction des apports en engrais** (30%), minéraux ou organiques et **l'amélioration de la couverture des sols** (CIPAN) (20%).

Les autres solutions mises en œuvre sont les suivantes :

- ◆ recalcul des besoins des cultures ;
- ◆ meilleure connaissance des volumes et poids d'effluents épandus ;
- ◆ fractionnement des apports de fertilisants ;
- ◆ meilleure implantation d'intercultures ;
- ◆ raccourcissement du délai de semis derrière la récolte de la culture principale ;
- ◆ modification d'assolement ;
- ◆ augmentation des surfaces en herbe.

La fréquence de mise en œuvre de ces différentes solutions est détaillée dans le graphique ci dessous (fig. 39) :





~ 53.2. Les freins à la modification des pratiques

L'enquête a permis de mettre en évidence des freins à la modification des pratiques.

Des agriculteurs trouvent qu'il n'y a rien à faire pour améliorer leurs résultats car ils sont déjà extrêmement limités en apports d'azote ou font déjà suffisamment attention, ou parce qu'ils considèrent que les résultats obtenus sont aberrants. Ainsi, certains agriculteurs se trouvent confrontés à des situations qu'ils considèrent inexplicables ou sans solution et déplorent un manque de suivi de la part de leur conseiller. D'autres agriculteurs pensent que les prescripteurs n'ont pas toujours les réponses aux nouvelles questions liées au RDD et ne sont pas toujours compétents.

De fait, les prescripteurs ne trouvent pas toujours d'explications aux notes C ou D et font part de la difficulté d'utilisation des résultats, en particulier par comparaison à des RSH.

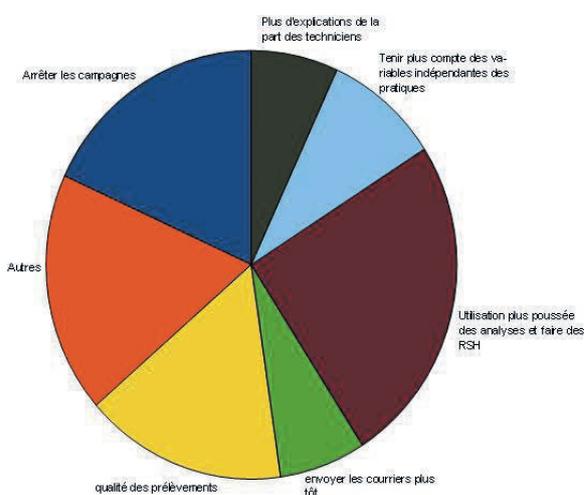
Certains agriculteurs citent une diminution de leurs rendements comme impact négatif des campagnes de reliquats.

D'autre part, les uns et les autres trouvent qu'il est difficile de mettre en évidence des améliorations d'une année à l'autre suite aux changements de pratiques¹⁰. A l'inverse, certains observent que des notes très différentes peuvent être données alors qu'ils n'ont rien modifié à leurs pratiques. Ces apparentes incohérences dans les résultats obtenus induisent un doute sur la crédibilité du dispositif.

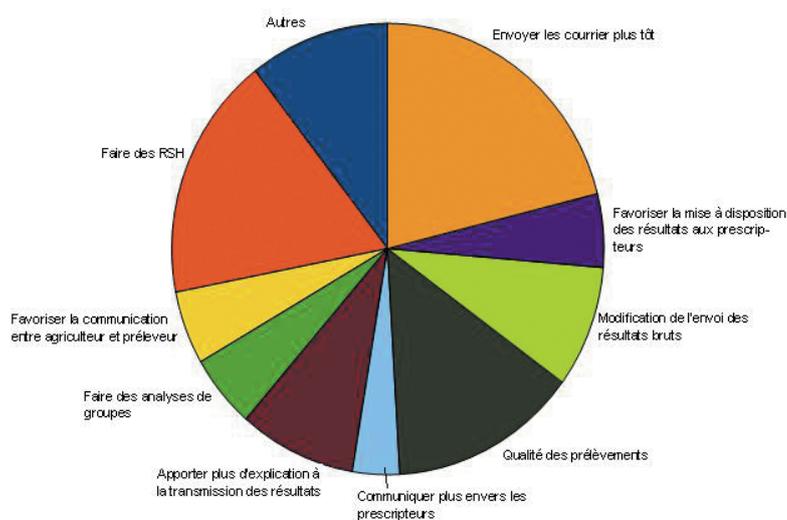
On observe enfin une érosion de la sensibilité des agriculteurs à leurs résultats, qui peut aussi s'expliquer par les éléments évoqués ci-dessus, mais aussi par un effet d'habitude, les campagnes se succédant sans qu'il soit obligatoire de modifier ses pratiques sur la foi des analyses de reliquats.

54. Pistes d'amélioration du dispositif

Les agriculteurs et les prescripteurs avaient la parole pour proposer des pistes d'amélioration. Les réponses obtenues, variées, sont détaillées dans les figures 40 et 41 ci-dessous.



↑ Figure 40 : Améliorations du dispositif proposées par les agriculteurs



↑ Figure 41 : Améliorations du dispositif proposées par les prescripteurs



Les principales propositions d'évolution ressortant de l'enquête sont les suivantes :

~ 54.1. Sur l'organisation du dispositif

→ Éviter la confusion entre résultats bruts et résultats recalculés (RDD)

Compte tenu du temps long requis pour l'interprétation des résultats bruts, les organisateurs des campagnes de reliquats ont jugé utile de communiquer rapidement les résultats bruts (obtenus dans un délai de quelques jours après le prélèvement) avant de transmettre le RDD, disponible plusieurs mois après le prélèvement. Mais l'enquête a mis clairement en lumière une confusion entre les résultats bruts et

les résultats calculés. En effet, certains agriculteurs mettent le RDD de côté et ne l'exploitent pas, alors que c'est le plus important, car ils ont déjà obtenu un résultat préalable qui est le résultat brut. Certains prescripteurs proposent donc de n'envoyer les résultats bruts qu'aux agriculteurs qui ont des valeurs élevées afin de commencer à les alerter avant les résultats finaux.

→ Diminuer le délai entre prélèvements et transmission des résultats recalculés

Il est régulièrement reproché de fournir aux agriculteurs des résultats recalculés trop tardivement pour qu'ils puissent être exploités pendant la campagne culturale en

cours. Certains prescripteurs considèrent que la diminution du temps de réception des résultats calculés faciliterait leur prise en compte.

→ Améliorer la qualité des prélèvements

Bien que ne disposant pas d'éléments d'analyse objectifs sur ce sujet, certaines personnes interrogées formulent des critiques sur la qualité des prélèvements et le respect de la chaîne de froid. Certains

notent toutefois une amélioration depuis le début des campagnes d'analyses. D'autres suggèrent de changer de prestataires ou d'amplifier les contrôles lors des prélèvements¹¹.

→ Améliorer la mise à disposition des résultats aux prescripteurs

Lorsqu'un agriculteur en a donné son accord, ses résultats sont communiqués au prescripteur ou conseiller de son choix. Cependant, un problème d'accessibilité des résultats est évoqué par les prescripteurs, qui disent avoir du mal à obtenir les résultats des analyses, car les agriculteurs ne pensent pas toujours à les montrer. Ils

semblent en outre être confrontés à une mauvaise transmission des résultats en interne. Face à cela, un prescripteur propose la création d'une base de données par la DRAAF qui serait accessible en ligne à l'aide du code TELEPAC ou des déclarations de flux¹².

¹¹ : Ces opérations font l'objet de contrôles diligentés par la DRAAF, et réalisés par l'ASP. Ceux-ci font apparaître un bon respect de la chaîne du froid.

¹² : Cette solution ne peut être retenue pour des raisons de confidentialité des résultats individuels. Chaque structure de conseil est signataire d'une convention de confidentialité.

→ Réaliser des Reliquats-Sortie-Hiver (RSH) en complément des RDD

L'idée de faire des analyses de reliquats complémentaires revient régulièrement, avec l'idée de fournir aux agriculteurs les RDD et les reliquats sortie hiver (RSH). Certains prescripteurs considèrent que cela renforcerait l'approche pédagogique de la démarche, et faciliterait la compréhension par les agriculteurs des flux d'azote dans les sols. De plus, agriculteurs et conseillers préfèrent les RSH qu'ils connaissent mieux et qui permettent d'établir le PPF de façon directe. On peut noter ici que les RSH sont désormais rendus obligatoires par la

réglementation¹³ et qu'ils doivent être pleinement intégrés dans les calculs prévisionnels de fertilisation.

Ces remarques traduisent une relative incompréhension de l'intérêt des RDD, qui est très différent de celui des RSH. Cela appelle une meilleure communication sur l'objectif recherché, qui est non pas de donner des éléments de calcul prévisionnel de fertilisation mais de fournir un outil d'évaluation de la qualité des pratiques passées de fertilisation (RDD et note associée).

~ 54.2. Sur le caractère pédagogique des campagnes de reliquats

→ Amplifier le lien entre analyses et conseils

L'organisation du dispositif provoque un effet de masse rendant plus compliquée l'appropriation des résultats individuels (courriers génériques, etc.). Il importe donc que les prescripteurs complètent les informations fournies par l'administration, jugées peu attrayantes, et apportent les explications utiles aux agriculteurs. Ces derniers voudraient que les variables indépendantes des pratiques soient plus prises en compte, comme les aléas climatiques, la situation financière et le type de milieu dans le conseil¹⁴. Les prescripteurs souhaiteraient que l'exploitation des résultats passe par des analyses de groupe afin de mieux situer les agriculteurs. Un prescripteur souhaiterait un dispositif permettant de raisonner à l'échelle du système et pas seulement de la parcelle.

Une piste d'amélioration souvent proposée par les prescripteurs a été une plus grande cohérence technique entre conseillers et la mise en place de formations agronomiques adaptées à la problématique. Celles-ci permettraient à chacun de prendre conscience des enjeux environnementaux liés aux pratiques culturales et de disposer d'une base commune. Les formations faciliteraient l'appropriation collective des RDD, notion nouvelle à laquelle ils ne sont pas habitués.

Cependant, certains tempèrent ce point par le manque de disponibilité qu'ils peuvent avoir pour assister à des formations.

¹³ : Ils sont fournis à tous les agriculteurs de Bretagne par la chambre d'agriculture.

¹⁴ : Le recalcul des résultats consiste notamment à identifier les facteurs indépendants de la volonté de l'agriculteur (éléments climatiques par exemple) et à ne retenir que ce qui est directement lié à ses pratiques de fertilisation



→ Distinguer conseil agronomique et activité commerciale

Certains prescripteurs se posent la question du conflit d'intérêt. En effet, ils peuvent être à la fois « conseillers reliquats et PPF » et « commerciaux en engrais ». Ils pensent

donc qu'une séparation de ces missions devrait être opérée pour éviter que les efforts mis en place soient amoindris ou rendus caducs du fait d'intérêts contradictoires.

→ Améliorer la communication vers les agriculteurs

Beaucoup d'agriculteurs semblent ne pas bien comprendre le dispositif malgré leur adhésion à celui-ci. Il est donc important d'améliorer la communication qui leur est adressée. Il est possible de leur transmettre des informations supplémentaires mais celles-ci doivent être simples et rapides à lire. En effet, l'information serait déjà trop abondante et serait de ce fait confuse. Il faut donc transmettre une information ciblée et faisant bien la distinction entre conseillers et agriculteurs.

teraient trouver dans les éléments fournis par l'administration les éléments d'explication des résultats les plus élevés.

Pour une meilleure appropriation du dispositif par les agriculteurs, les prescripteurs pensent que le préleveur a un rôle important à jouer. Il devrait disposer d'un temps d'échanges plus long avec les agriculteurs afin de les impliquer davantage, notamment lors d'éventuelles contestations des résultats transmis après analyse des échantillons. Cela éviterait de remettre en cause le prélèvement lors de résultats qui peuvent surprendre les agriculteurs.

A l'inverse d'autres trouvent la communication trop rapide et succincte car ils souhai-

→ Encourager le partage d'expériences entre les agriculteurs

Encourager le partage d'expériences et d'idées entre les agriculteurs est aussi une piste proposée par les prescripteurs. Cela pourrait prendre plusieurs formes :

- ◆ organisation d'événements spécifiques, par les conseillers des Chambres d'agriculture, sur des exploitations choisies. En effet, un peu moins de la moitié des agriculteurs de l'échantillon échange sur les analyses

de reliquats avec les autres agriculteurs de leur voisinage.

- ◆ publication d'articles de presse favorisant la pédagogie à l'aide d'analyses de groupe, permettant de valoriser les solutions mise en place. Cela permettrait par ailleurs aux agriculteurs de se situer dans le contexte géographique et humain du plan algues vertes autrement qu'au travers de leur notation.

→ Mieux valoriser les résultats positifs

Les agriculteurs trouvent qu'il y a actuellement un manque de reconnaissance quant aux progrès qu'ils ont pu effectuer, et souhaitent une communication plus large

quant aux efforts fournis. Cette remarque ne se limite pas aux analyses de reliquats mais porte sur l'ensemble du plan algues vertes.

55. Perspectives d'évolution

Les points faibles évoqués par les enquêtés permettent d'envisager des évolutions possibles du dispositif.

~ 55.1. Les propositions déjà prises en compte

Des progrès ont été effectués au fil des années, comme cela a pu être noté par certains. Ceci est en partie dû au durcissement du cahier des charges (CCTP) que doivent respecter les entreprises chargées des prélèvements, notamment sur les points suivants :

- ◆ Exigence d'un rythme journalier maximal de prélèvements pour assurer une bonne qualité des prélèvements et donner le temps aux préleveurs d'échanger avec les agriculteurs ;
- ◆ Affectation, chez les prestataires, d'au moins une personne chargée de la création et du suivi du planning prévisionnel, chargée également des modifications d'horaire à l'aide d'outils informatiques spécifiques ;
- ◆ Remise d'une note explicative aux exploitants ;
- ◆ Incitation à la participation des agriculteurs aux prélèvements ;
- ◆ Fiabilité du prélèvement et de l'ensemble des données qui y sont associées (de la saisie sur le terrain à la transmission des résultats) ;
- ◆ Exigence de l'atteinte du plus d'horizons possibles ;
- ◆ Incitation à l'utilisation d'outils GPS fiables avec saisie automatique des données pour la localisation des îlots ;
- ◆ Mise en place de formations obligatoires pour l'ensemble des préleveurs, en association avec leur hiérarchie, avant le début de la campagne.



Le respect du cahier des charges est étroitement surveillé, par le biais des contrôles qualité effectués sur le terrain par l'ASP, et qui permettent de corriger rapidement les

erreurs. Ces contrôles visent notamment à s'assurer d'un bon respect de la chaîne du froid, qui fait elle-même l'objet de mesures spécifiques et contraignantes du CCTP.

~ 55.2. Les évolutions pouvant être mises en œuvre

Les enseignements tirés de l'enquête auprès des agriculteurs et des conseillers techniques devront être pris en compte par le maître d'ouvrage des campagnes de reliquats (État et Agence de l'Eau) après examen des solutions par le groupe technique de pilotage.

Il est possible de présenter les sujets à faire évoluer sous la forme d'un tableau récapitulatif, contenant quelques pistes de solutions, non exhaustives, de nature à faciliter le travail du groupe technique de pilotage.

Sur le début de mise en œuvre de nouvelles dispositions, deux étapes pourront être prises en compte :

- ◆ celle de la campagne prochaine (2015) qui s'insère dans l'actuel plan de lutte contre les algues vertes ;
- ◆ celle des campagnes suivantes dans l'hypothèse où ce dispositif perdurerait, dans un contexte de plan algues vertes « rénové » ou non.

~ 55.3. Tableau récapitulatif

Difficultés identifiées	Solutions proposées
Erosion de l'attention portée aux résultats (agriculteurs)	<ul style="list-style-type: none">- Présentations plus nombreuses des résultats collectifs, et notamment localement, à l'échelle des SAGE et des BV par exemple ;<ul style="list-style-type: none">- meilleure implication des prescripteurs ;- meilleure implication des structures de BV ou de baies ;- La réalisation et la diffusion d'analyses de groupe par la CRAB et les prescripteurs permettraient aux agriculteurs de se situer autrement que par leur note.- Rompre l'isolement des agriculteurs : favoriser les échanges entre agriculteurs sur les moyens utilisés pour améliorer leurs résultats.

Difficultés identifiées	Solutions proposées
Dispositif complexe et difficile à comprendre	<ul style="list-style-type: none"> - Résoudre les problèmes de confusion induits par la fourniture de plusieurs indicateurs. Ne fournir que l'essentiel ; - Simplifier encore plus les courriers, s'assurer de la clarté des informations transmises et en modifier la forme pour les rendre plus agréables à parcourir ; - Comité de relecture des éléments de communication, indépendant du comité technique de pilotage
Faible compréhension de la notion de RDD, notion nouvelle pour les agriculteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Efforts renforcés de communication / formation / pédagogie
Confusion entre résultats bruts et résultats recalculés	<ul style="list-style-type: none"> - Ne communiquer que le résultat brut en guise d'alerte, puis la notation ; - Ou ne pas communiquer le résultat brut puisqu'il est source de confusion et difficile à interpréter, mais uniquement le RDD et la note, pour incitation à de meilleures pratiques l'année suivante.
Difficultés à faire le distinguo entre reliquats d'azote et risques de lessivage	<ul style="list-style-type: none"> - Efforts renforcés de communication / pédagogie - Par souci de simplification, l'indicateur « risque de lessivage » n'est plus communiqué, malgré son intérêt évident
Diminution du délai de restitution du résultat recalculé	<ul style="list-style-type: none"> - Très difficile – Communiquer sur la relative déconnexion entre RDD et campagne culturale en cours (sauf fertilisations fractionnées tardives, CIPAN, intercultures, rapidité de semis...) et sur la nécessité d'affiner les pratiques pour les campagnes futures
Non remise des résultats entre les mains de conseillers techniques (44% des prescripteurs ne reçoivent pas les fichiers résultats communiqués par la DRAAF)	<ul style="list-style-type: none"> - Si la cause en est la non signature de la convention de confidentialité : amélioration de la communication entre administration et structures de conseil - Si la cause en est un défaut interne de transmission des informations : Relation partenariale à approfondir avec les prescripteurs (dans le cadre d'une charte des prescripteurs actualisée ?) - Création d'une base de données accessible en ligne à l'aide du code telepac ou des déclarations de flux, directement par le conseiller, et sous réserve du respect de la confidentialité des données individuelles.



Difficultés identifiées	Solutions proposées
Distinction entre activités de conseil agronomique et activités commerciales (ventes d'engrais)	<ul style="list-style-type: none">- Problématique d'ordre politique appelant des dispositions réglementaires à prendre à un échelon supra- Relation partenariale à approfondir avec les prescripteurs (dans le cadre d'une charte des prescripteurs actualisée par exemple)
Conseillers considérés parfois comme peu équipés pour répondre aux questions techniques soulevées par les RDD	Organisation de formations spécifiques à l'attention des conseillers, sur : <ul style="list-style-type: none">- Les notions de reliquats ;- Les méthodes à utiliser pour établir un dialogue constructif avec l'exploitant (poser les bonnes questions, analyser les pratiques à risque, etc.) ;- Les solutions en vue de corriger les éventuelles erreurs.
Insuffisante reconnaissance des progrès accomplis	<ul style="list-style-type: none">- DRAAF et autres partenaires (chambres, BV...) : communication ciblée... Identification des bons résultats les plus constants et reconnaissance individuelle des efforts accomplis ?
Réalisation de RSH en complément des RDD	<ul style="list-style-type: none">- La prise en compte de RSH par tous les agriculteurs est obligatoire pour le calcul prévisionnel de fertilisation. Les RSH sont fournis par le réseau des chambres.

Conclusion

Les campagnes d'analyses de reliquats d'azote organisées dans le cadre du plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes constituent une expérience originale, bien adaptée aux objectifs de progrès agronomiques et environnementaux attendus sur les baies à algues vertes.

Les 2564¹⁵ agriculteurs des huit baies concernées reçoivent chaque année des éléments d'appréciation de leurs pratiques de fertilisation. Pour cela, le choix a été fait de mesurer le reliquat début drainage, calculé de manière à en extraire les facteurs indépendants de leur volonté. Adossé à cette notion nouvelle, et pour la première fois, un système de notation a été mis en place, avec une ambition pédagogique visant à accompagner et encourager le développement de compétences agronomiques.

Ainsi, l'analyse collective des résultats permet de mettre en évidence des pratiques à impact environnemental négatif ou potentiellement négatif, que l'on connaissait déjà mais qui sont désormais objectivées et quantifiées. Ce sont notamment :

- ◆ Les retournements de prairies qui provoquent des phénomènes de relargage massif d'azote minéralisé ;
- ◆ L'absence ou l'insuffisance d'efficacité des couvertures de sols, en hiver et en intercultures ;
- ◆ Le retard de semis après la récolte de la culture principale de l'année ;

- ◆ L'effet rotation ;
- ◆ L'existence de culture plus « à risque » que d'autres (légumes, maïs), mais variables selon les années et qui requièrent une plus grande vigilance en terme de fertilisation.

L'écart constaté entre les résultats issus des parcelles de référence et les parcelles communes montrent qu'un ajustement fin de la fertilisation, reposant sur l'élaboration la plus précise possible du plan prévisionnel de fumure est garant d'une meilleure gestion de l'azote tant au profit des cultures que de l'environnement.

Au plan individuel, les agriculteurs ont désormais entre les mains des informations à caractère agronomique leur permettant d'évaluer la qualité de leurs pratiques de fertilisation. Ils ont aussi reçu un indicateur purement environnemental qui quantifie un « risque de lessivage ».

L'enquête réalisée auprès des agriculteurs met en lumière une réelle prise de conscience, grâce aux analyses de reliquats, de l'impact environnemental des pratiques de fertilisation. Elle met aussi en évidence une adhésion forte de leur part au dispositif. La volonté des agriculteurs d'améliorer leur notation, mais aussi de comprendre les raisons de reliquats excessifs constituent des signaux positifs qui militent en faveur d'une pérennisation des campagnes d'analyse de reliquats d'azote.

¹⁵ : Donnée 2014



Il reste néanmoins des progrès à accomplir pour améliorer le dispositif, au moins sous trois aspects essentiels : la compréhension des éléments d'analyse fournis aux agriculteurs, le maintien de leur mobilisation et l'appui des structures de conseil.

Sur le premier point, l'enquête démontre que les éléments remis aux agriculteurs sont souvent jugés complexes, voire générateurs de confusion. Le RDD et la note qui lui est associée sont destinés à amener les agriculteurs à analyser en profondeur leurs pratiques de fertilisation. Ce sont des indicateurs précieux, mais dont la nouveauté engendre un besoin d'explication. L'enquête souligne d'ailleurs une attente forte en matière d'accompagnement pédagogique et de formation, non seulement à l'attention des agriculteurs, mais aussi parfois de leurs conseillers.

Une erreur souvent évoquée par les agriculteurs a en outre été de leur donner deux mesures de reliquats distinctes (mesure brute et mesure recalculée). On peut de ce fait s'interroger sur l'utilité de communication du reliquat brut, à partir duquel il est très difficile de tirer des enseignements précis sur les pratiques de fertilisation.

Sur le deuxième point, mobilisation des agriculteurs, l'enquête fait ressortir une érosion de l'intérêt porté sur le dispositif, constatée après quatre campagnes de mesures de reliquats. Cela passe sans doute par un système de communication et d'information rénové, simplifié et mieux partagé entre acteurs. Cela suppose aussi une mobilisation accrue des partenaires capables d'encourager les agriculteurs et de faciliter leur compré-

hension du dispositif : administrations régionales et départementales, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, structures de bassins versants et porteurs de projets des baies algues vertes, chambres d'agriculture et autres organisations professionnelles agricoles... Ne pas laisser les agriculteurs seuls, mais au contraire favoriser un partage d'information, avec les conseillers professionnels et dans le cadre de réunions de groupe est une piste à creuser.

Cela passe enfin par une meilleure valorisation des efforts accomplis et des bons résultats obtenus.

Sur le troisième point, une mobilisation renforcée des structures de conseil paraît nécessaire. Les conseillers constituent une force d'accompagnement sans laquelle le caractère pédagogique des campagnes d'analyses de reliquats perdrait une grande part de son efficacité. Les résultats et notes communiqués par l'administration sont, dans environ 30 % des cas, le reflet de pratiques de fertilisation inadaptées. Dans ces cas, il serait souhaitable que les conseillers techniques aident les agriculteurs - individuellement et/ou collectivement - à identifier les causes. Ces échanges pourraient se faire notamment sur la base du PPF et du Cahier de fertilisation, en vérifiant la prise en compte du RSH, des arrières-effets des fertilisations organiques passées, l'ajustement des objectifs de rendements, la prise en compte des données du GREN, la mesure des quantités épandues, l'homogénéité des épandages etc.

Or, l'enquête relève quelques lacunes dans la relation entre agriculteurs et prescripteurs, qui pourraient être ré-



solues en impliquant plus fortement les structures de conseil, coopératives, négoce... Certains conseillers reconnaissent l'inconfort lié à des missions aux objectifs apparemment contradictoires : celle de conseiller agronomique appelé le cas échéant à prescrire une baisse de fertilisation, et celle de vendeur, susceptible logiquement d'inciter à la consommation d'engrais. Cette ambiguïté mérite en effet d'être examinée sans tabou : elle pourrait faire l'objet d'une clarification inscrite dans une charte des prescripteurs actualisée.

Les analyses de reliquats permettent de tirer des informations collectives et individuelles dont les enseignements, d'une grande richesse, doivent autant que possible être valorisés dans une perspective d'appropriation par le monde agricole et in fine de gain environnemental. Dans

un contexte d'évolutions réglementaires qui suppose désormais une maîtrise renforcée des pratiques de fertilisation, la notion d'agriculteur agronome, bien comprise par les organisations professionnelles agricoles, est plus que jamais d'actualité. Il faut se donner les moyens et les outils permettant de faire prospérer cette qualité. Les analyses de reliquats d'azote en sont un élément. Sur les baies à algues vertes, elles méritent d'être pérennisées, avec l'aide des structures de conseil technique, des structures de bassins versants et des porteurs de projets de territoires algues vertes. Il paraît souhaitable de capitaliser durablement l'immense travail de conception, de mise en œuvre et de suivi du dispositif, ainsi que l'investissement public qu'il représente, pour le mettre utilement à profit d'autres territoires, en particulier ceux où existe un enjeu environnemental fort.



Index des acronymes et abréviations

ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie	DRAAF: Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
AELB: Agence de l'Eau Loire-Bretagne	DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
APL: Azote potentiellement lessivable	ETP : Evapotranspiration potentielle
ARS: Agence régionale de santé	FEADER: Fonds européen agricole pour le développement rural
ASP: Agence de services et de paiement	GP5: Grand Projet 5 (du Contrat de Projet Etat-région 2007-2013)
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières	GREN: Groupe Régional d'Expertise Nitrates
BV: Bassin versant	H2S: Sulfure d'hydrogène
BVAV: Bassin versant algues vertes	HCC : Capacité au champ
CCTP: Cahier des clauses techniques particulières	Hpf : Point de flétrissement
CEVA: Centre d'étude et de valorisation des algues	ICCE : Indemnité compensatoire de contrainte environnementale
CIPAN: Culture intermédiaire piège à nitrates	IFREMER: Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
COMIFER: Comité français d'études et de développement de la fertilisation raisonnée	INRA: Institut national de recherche agronomique
CPER: Contrat de plan État-région	JN : Nombre de jours normalisés
CRAB : Chambre régionale d'agriculture de Bretagne	MAE : Mesure agro-environnementale
DDTM : Directions départementales des territoires et de la mer	

Mha : Globalisation des effets à moyen et long terme des apports d'effluents

Mhb : Minéralisation de l'humus du sol

Mhp : Minéralisation nette due à un retournement de prairie
 NH_4^+ : ion ammonium (forme ammoniacale de l'azote)
 NO_3^- : ion nitrate

OPA : Organisme de production agricole

PPF : Plan prévisionnel de fumure

PR : Parcelle de référence

QN : Quantité d'azote minéralisée

RDD : Reliquat début drainage

RMC : Résultat moyen corrigé

RPA : Reliquat post-absorption

RSH : Reliquat sortie hiver

RU : Réserve utile

SAU : Surface agricole utile

SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

SDN : Surface directive nitrate

SFEI : Système fourrager économe en intrants

Vp : Vitesse potentielle de minéralisation



Annexes

Annexe 1 : Choix du nombre de situations types représentées par les parcelles de référence

Annexe 2 : Renseignements demandés aux agriculteurs lors du prélèvement

Annexe 3 : Schéma simplifié du déroulé de la détermination des différents indicateurs, Document communiqué en 2011 aux agriculteurs

Annexe 4 : Schéma d'utilisation des éléments entrant dans le calcul du RDD corrigé

Annexe 5 : Lettre du préfet envoyée aux agriculteurs en début de campagne, exemple du Finistère en 2011

Annexe 6 : Courrier de transmission des résultats recalculés (RDD)

Annexe 7 : Tableau récapitulatif de notation remis aux agriculteurs

Annexe 8 : Questionnaires d'enquête aux agriculteurs et prescripteurs

Annexe 1 : Choix du nombre de situations types représentées par les parcelles de référence

		Précédent	grandes cultures seules			grandes cultures + pâture (ou plus de 2 légumes sur 10 ans)			pâturage sur pâture riche
			pauvre	moyen	riche	pauvre	moyen	riche	
Culture	Blé		1	2		3	4		
	Colza		5	6		7	8		
	prairies	Conduite	pâturage exclusif			9			10
			pâturage majoritaire			11			12
			fauche majoritaire			13			14
	maïs		15	16	17	18	19	20	
	haricots			21	22	23	24		

Nature des précédents

Précédent	moyen	riche	pauvre
	maïs grain	prairie majoritairement pâturée	céréales
pois, féverole ...	Luzerne	colza	
légume industrie	choux fleur	Autre	
pâturage majoritairement fauché	artichaut		
betteraves			

↑ Tableau 1 : Répartition des différentes situations types de PR en 2011

Tableau 2 : → Répartition des différentes situations types de PR en 2012

		Précédent	grandes cultures seules			grandes cultures + pâture (ou plus de 2 légumes sur 10 ans)			pâturage sur pâture riche	nombre par culture
			pauvre	moyen	riche	pauvre	moyen	riche		
Culture	Blé		12	12		12	12		48	
	Colza		12	12		12	12		48	
	prairies	Conduite	pâturage exclusif			10			10	60
			pâturage majoritaire			10			10	
			fauche majoritaire			10			10	
	maïs		14	14	14	14	14	14	84	
	haricots			3	3	3	3		12	
nombre total:									252	

Précédent	moyen	riche	pauvre
	maïs grain	prairie majoritairement pâturée	céréales
pois, féverole ...	Luzerne	colza	
légume industrie	choux fleur	Autre	
pâturage majoritairement fauché	artichaut		
betteraves			

		Précédent	grandes cultures seules			grandes cultures + pâture (ou plus de 2 légumes sur 10 ans)			pâturage sur pâture riche
			pauvre	moyen	riche	pauvre	moyen	riche	
Culture	Blé		41	0		27	0		
	Colza		0	4		0	4		
	prairies	Conduite	pâturage exclusif				15		2
			pâturage majoritaire				13		7
			fauche majoritaire	9			9		1
	maïs		7	46	0	4	19	1	
	haricots			0	2		0	5	

↑ Tableau 3 : Répartition des différentes situations types de PR en 2013

Annexe 2 : Renseignements demandés aux agriculteurs lors du prélèvement

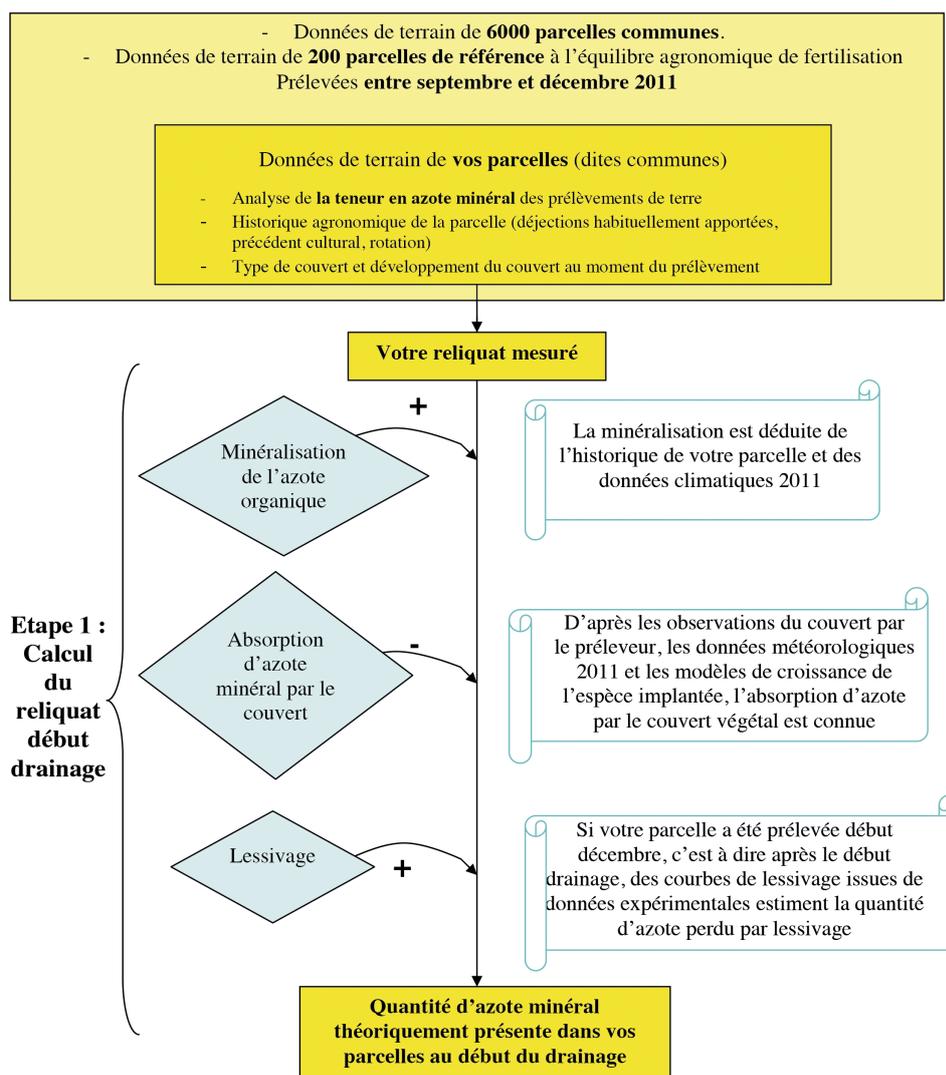
Type d'élevage pratiqué sur l'exploitation
Type de déjections importées sur l'exploitation (plan d'épandage)
Type de fertilisant organique épandu habituellement sur la parcelle
Type de rotation pratiquée sur la parcelle
Cultures récoltées 2011
Cultures récoltées 2010
Cultures récoltées 2009
Nature du couvert ou de la culture d'hiver prévue jusqu'à la fin mars
Organisme de conseil pour la fertilisation
Accord autorisation conseil
Accord autorisation BV

Annexe 3 : Schéma simplifié du déroulé de la détermination des différents indicateurs, Document communiqué en 2011 aux agriculteurs

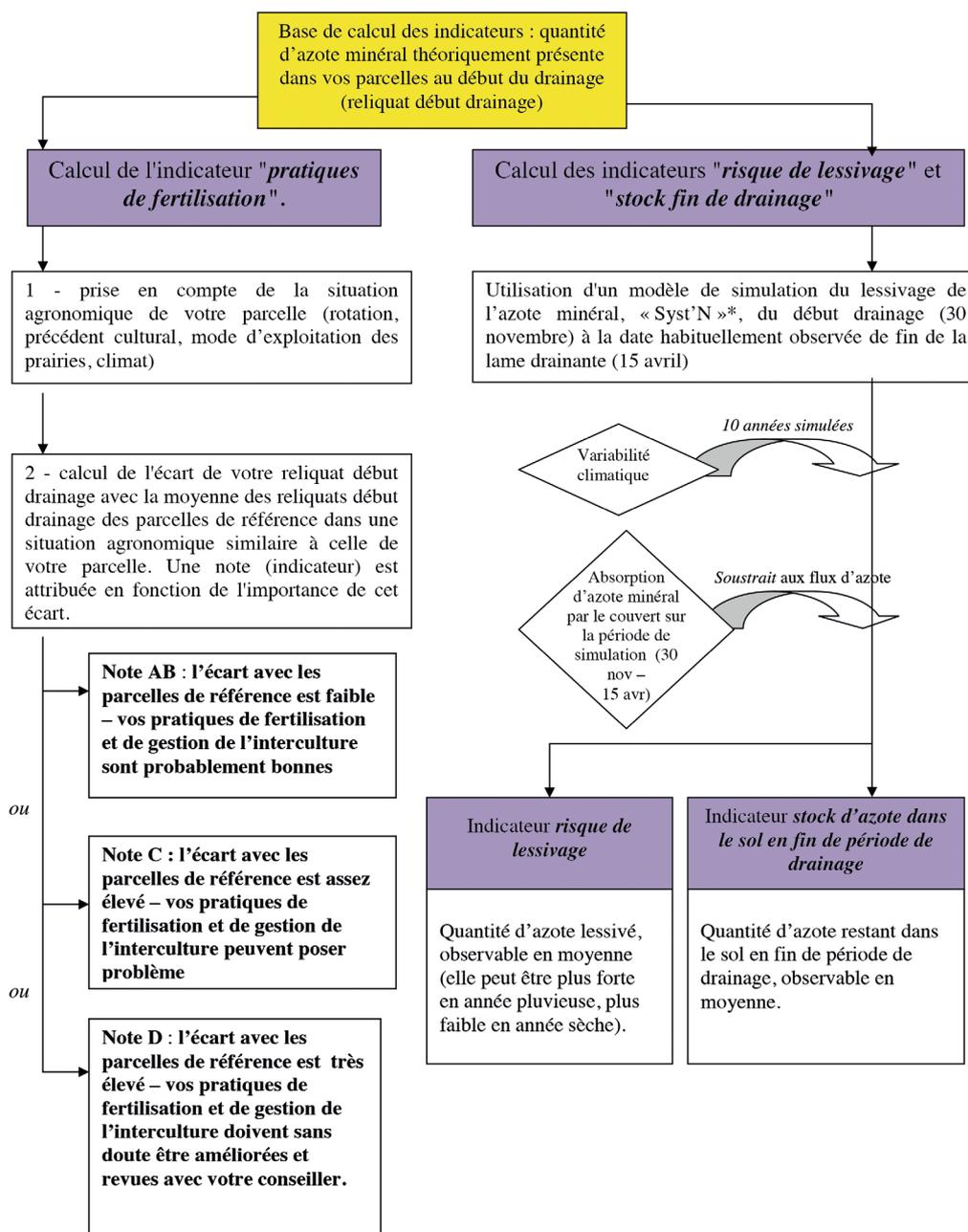
Pour en savoir plus...

Méthode de construction de trois indicateurs complémentaires : la qualification des pratiques de fertilisation, le risque de lessivage et le stock d'azote minéral présent dans le sol en fin de drainage

Entre septembre et décembre 2011, des prélèvements de terre et un recueil de données agronomiques ont été réalisés sur plusieurs parcelles de votre exploitation dans le cadre du plan algues vertes. L'analyse de ces données par la chambre régionale d'agriculture a permis de calculer un **reliquat début drainage** utilisé dans l'élaboration de trois indicateurs pour 2011. Le premier indicateur porte sur les **pratiques de fertilisation**. Il situe la parcelle par rapport à des parcelles de référence correctement fertilisées en tenant compte des spécificités de votre système de culture. Le second indicateur mesure le **risque de lessivage d'azote**, inhérent à vos pratiques mais aussi à votre système de culture. Le troisième indicateur donne le **stock d'azote minéral présent dans le sol en fin de période de drainage**. La présente fiche décrit la méthode utilisée depuis les informations de terrain jusqu'à l'obtention des trois indicateurs.

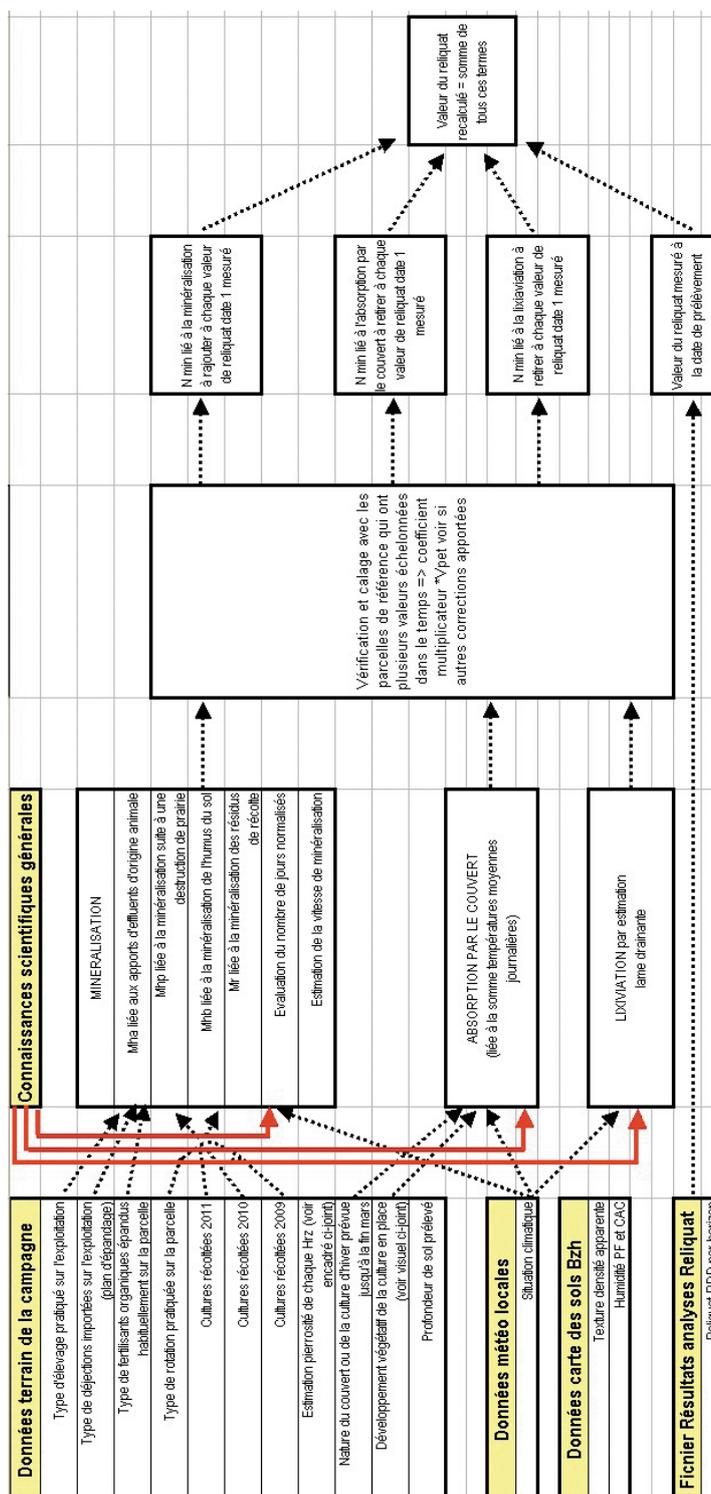


Étape 2 : Obtention des indicateurs à partir de la valeur du reliquat début drainage



* Syst'N : Le simulateur, utilisé dans cette étude, permet de calculer les pertes en azote à partir de la description du système de culture, du climat et du sol. Il se base sur un modèle dynamique du cycle de l'azote fonctionnant au pas de temps journalier. Parnaudeau, V et al

Annexe 4 : Schéma d'utilisation des éléments entrant dans le calcul du RDD corrigé



Annexe 5 : Lettre du préfet envoyée aux agriculteurs en début de campagne, exemple du Finistère en 2011



PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction Régionale
de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

Rennes, le

Affaire suivie par : Bertrand GUIZARD
Tél : 02.99.28.22.20
e-mail : bertrand.guizard@agriculture.gouv.fr

[civilité]

Le plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes prévoit la réalisation de plusieurs campagnes annuelles d'analyses de reliquats d'azote sur les territoires des baies concernées.

Pour les campagnes passées, un courrier indiquant le classement des reliquats mesurés sur vos îlots vous a été transmis par la DRAAF en mai 2013.

Pour la campagne à venir, j'ai de nouveau demandé à l'Agence de services et de paiement de faire le choix des îlots culturaux sur lesquels les prélèvements d'échantillons de terre seront faits. Les îlots choisis sur votre exploitation figurent sur la fiche de renseignements annexée à la présente lettre. Je vous invite à remplir par avance cette fiche, que vous remettrez à la personne chargée des prélèvements lors de sa venue sur votre exploitation. Selon la taille de votre exploitation, entre un et quatre îlots ont été retenus. Si un de ces îlots vous semble poser problème¹, il vous sera possible de l'exclure lors de la venue du préleveur et de le remplacer par l'îlot supplémentaire mentionné dans la fiche de renseignements.

Le groupement d'entreprises LDA22/ AGRO ARMOR, spécialisé dans les prélèvements de terre, vous contactera prochainement pour choisir avec vous une date et un lieu de rendez-vous. Le préleveur qui vous rendra visite est une personne spécialement affectée à ce travail. Je vous invite à lui réserver le meilleur accueil et à l'accompagner sur les îlots retenus pour éviter toute erreur de localisation. Pour votre information, vous trouverez ci-joint une note sur la réalisation des prélèvements prévus.

Afin de permettre un bon déroulement de sa visite, il est important que le préleveur puisse vous contacter facilement. *[ASP : si le n° téléphone portable est disponible sur Fichier]* : Je vous invite à vérifier que votre numéro de téléphone portable suivant *[ASP : n° téléphone]* est correct, et dans la négative, de communiquer votre bon numéro en contactant AGRO ARMOR au 07 50 96 83 73 ou LDA22 au 02 96 01 37 80. *[OU ASP : si pas n° téléphone portable disponible sur Fichier]* : Je vous invite en conséquence à communiquer votre numéro de téléphone portable ou à défaut votre numéro de téléphone fixe en contactant AGRO ARMOR au 07 50 96 83 73 ou LDA22 au 02 96 01 37 80.

Le résultat des analyses de votre ou de vos îlots vous sera communiqué en deux temps :

- une première fois par le laboratoire d'analyses de sols, qui vous transmettra dans le courant de l'automne ou de l'hiver la valeur « brute » des reliquats mesurés. Pour tout renseignement, question ou imprécision relevés sur ce premier rapport d'analyse, vous pourrez appeler le laboratoire au 02 96 01 37 80.

¹ Si par exemple un des îlots choisis est en forte pente ou a été le lieu de dépôt d'une fumière au cours des dernières années, ou encore s'il ne correspond pas à une des catégories de cultures suivantes de la récolte 2013 : maïs, céréales, colza, prairie, légumes.

Annexe 5 : Lettre du préfet envoyée aux agriculteurs en début de campagne, exemple du Finistère en 2011 (suite)

- une seconde fois par la Direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt, qui vous remettra en avril ou mai 2013 le classement de vos reliquats, obtenu par comparaison avec ceux des parcelles de référence.

En fonction des résultats, vous pourrez contacter le prescripteur qui vous conseille habituellement sur la fertilisation de vos cultures. Celui-ci vous aidera le cas échéant à identifier les solutions d'amélioration de vos pratiques.

Des campagnes annuelles d'analyses de reliquats continueront à être réalisées pendant toute la durée du plan, ce qui vous permettra de connaître l'évolution de votre situation et d'adapter vos pratiques ou votre système de culture si nécessaire.

Grâce à la qualité de l'accueil qui a été réservé aux préleveurs, les premières campagnes d'analyses de reliquats sont une réussite. Cela témoigne de l'engagement du monde agricole, et renforce ma confiance dans le succès des campagnes à venir, élément clef de la lutte contre la prolifération des algues vertes.

Je vous prie de croire [civilité], à l'assurance de ma considération distinguée.

Pièces jointes :
Fiche de renseignement
Note sur la réalisation des prélèvements

[adresse]

Note explicative

La réalisation d'un prélèvement de terre sur un îlot

La réalisation des prélèvements est une étape très importante pour que vos résultats représentent bien la quantité d'azote présente dans le sol, en moyenne, sur la parcelle (ou sur la culture) de votre îlot. Le préleveur doit respecter un protocole dont les points les plus importants sont rappelés ci-dessous :

La zone de prélèvement

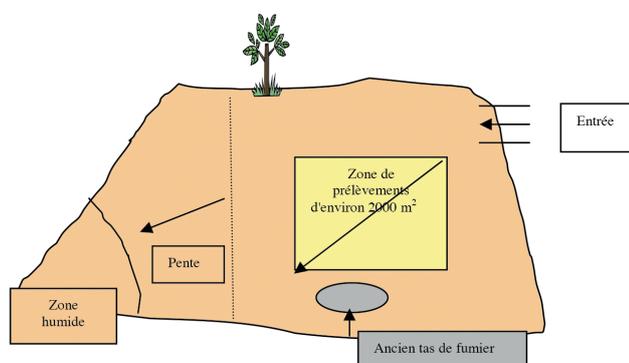
Le prélèvement doit se faire dans une **zone homogène** d'environ 2 000 m² (50 x 40 m), relativement plane et représentative de la parcelle, si possible bien centrée sur la culture sélectionnée.

Le prélèvement se fera sur une **diagonale d'environ 60 m**, avec un sondage **tous les 5 m, soit un minimum de 12 sondages** ou carottes de façon à bien prendre en compte la variabilité des pratiques de fertilisation et notamment celles liées aux épandages de déjections animales.

Le préleveur devra choisir une zone de prélèvement en évitant ces endroits :

- les fourrières ;
- les bas de pente ;
- les zones en fortes pentes ;
- l'emplacement des anciens tas de fumier ou des talus ;
- les zones de jonction de deux parcelles avec des types de sols différents (par exemple, suite à un remembrement récent) ;
- les zones où un apport de matières organiques, datant de moins de 15 jours, a été fait ;
- Les bords de champs (le préleveur devra s'éloigner de l'entrée du champ d'au moins 30 m).

Le cas échéant, vous pourrez convenir de choisir l'îlot supplémentaire.



La profondeur des sondages

Si vous connaissez la profondeur de votre sol, vous pouvez l'indiquer au préleveur. Il doit faire les sondages le plus profondément possible et jusqu'à 90cm au maximum.

Le matériel utilisé

Tous les prélèvements sont réalisés avec des tarières manuelles avec des sondes en forme de tube. Ce tube doit être gradué tous les 30 cm afin d'identifier les différents horizons.

Les échantillons de terre

La terre prélevée dans chaque horizon ne doit en aucun cas être mélangée à celle des autres horizons.

Entre chaque sondage la tarière doit être nettoyée (raclage).

L'échantillon doit être bien mélangé pour que l'analyse soit bien réalisée sur un échantillon moyen représentatif.

Pour chaque horizon, trois sachets doivent être préparés.

La conservation des échantillons

Les échantillons collectés par le préleveur doivent être mis dans une glacière où la température est maintenue à moins de + 4°C. Si la chaîne du froid n'est pas respectée, les formes de l'azote peuvent évoluer dans l'échantillon et fausser les mesures.

Annexe 6 : Communication des résultats aux agriculteurs



PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction Régionale de l'Agriculture
de l'Alimentation et de la Forêt

M.

Affaire suivie par : Bertrand GUIZARD

Tél : 02.99.28.22.20

e-mail : bertrand.guizard@agriculture.gouv.fr

Rennes, le

Madame, Monsieur,

En octobre dernier, je vous ai annoncé le lancement de la campagne 2013 d'analyses de reliquats d'azote sur l'ensemble des exploitations agricoles des baies Algues vertes, dont la vôtre.

Les campagnes d'analyses de reliquats ont pour objectif de vous aider à évaluer vos pratiques de fertilisation en tenant compte également de l'effet des rotations et de la couverture hivernale des sols, en lien avec votre système de culture.

Les prélèvements ont été réalisés en 2013 entre début octobre et mi-décembre. Le laboratoire d'analyses vous a communiqué, dans les semaines qui ont suivi l'intervention du préleveur, les résultats bruts des reliquats mesurés sur votre exploitation. Ces résultats bruts ont été traités de façon à ramener le reliquat d'azote à une date unique, celle du **début de la période de drainage** (soit le 15 octobre 2013).

Vous trouverez jointe à ce présent courrier une fiche contenant les résultats du ou des flots(s) analysé(s) sur votre exploitation. Elle comporte deux informations importantes :

- **Le classement de vos résultats** au regard des pratiques de fertilisation (point 4 de la fiche jointe)
- **L'évaluation du risque de lessivage d'azote** (point 5).

En ce qui concerne le **classement de vos résultats au regard des pratiques de fertilisation** (point 4), les mesures corrigées ont été interprétées par comparaison avec des analyses faites sur un réseau de parcelles de référence où les pratiques d'épandage d'azote organique et minéral sont connues et maîtrisées au plus près de l'équilibre de fertilisation.



Cette comparaison a conduit à l'établissement de trois catégories de valeurs de reliquats d'azote:

Catégorie AB : résultat "**correct**".

Catégorie C : résultat "**élevé**". Dans ce cas, il vous est demandé d'analyser finement vos pratiques de fertilisation et votre gestion des intercultures afin d'améliorer vos pratiques en sollicitant si nécessaire l'appui ou le conseil du technicien de votre choix (prescripteur, chambre d'agriculture, animateur agricole de votre bassin versant...).

Catégorie D : résultat "**excessif**". Dans ce cas, un soin particulier doit être apporté aux fertilisations des années à venir, en identifiant les causes d'excédents d'azote, puis en les éliminant. Vous devez faire appel pour cela à l'appui du conseiller de votre choix qui vous aidera à identifier les solutions à mettre en œuvre.

J'attire votre attention sur le fait que les îlots classés en catégorie D en 2013 feront l'objet d'un nouveau prélèvement cette année afin de vérifier les améliorations apportées.

[Si un îlot de exploitation cat D en 2013] Je me permets de vous rappeler que depuis le démarrage des campagnes de reliquats, sur votre exploitation, [X] îlots ont été classés en D en 2010, puis [Y] en 2011 et enfin [Z] en 2012.

Je vous rappelle que toutes les exploitations agricoles peuvent être contrôlées au titre des programmes d'action directive nitrates, notamment sur l'équilibre de la fertilisation azotée.

L'évaluation du **risque de lessivage** (point 5) correspond à l'estimation de la quantité moyenne d'azote, sous forme de nitrates, pouvant être entraînée vers la nappe phréatique avec la lame drainante (consécutive aux pluies) pendant la période hivernale. Il s'agit de l'azote perdu pour la parcelle qui risque de rejoindre en partie le milieu marin.

Lorsque vous en avez donné l'autorisation, vos résultats sont communiqués au conseiller en fertilisation que vous avez déjà désigné au lancement de l'opération, et/ou à votre structure de bassin versant. Ceux-ci se tiennent à votre disposition pour analyser, avec vous, vos résultats et les suites à donner en terme de fertilisation.

Les campagnes d'analyse de reliquats se poursuivront au moins jusqu'en 2015. Vous disposerez ainsi chaque année d'analyses de reliquats et vous pourrez observer les évolutions liées à vos pratiques de fertilisation. Vous pourrez utiliser ces reliquats afin de guider votre réflexion agronomique avec le technicien que vous avez sollicité, spécialement formé sur le sujet, soit dans le cadre du diagnostic-projet réalisé sur votre exploitation, soit à l'occasion d'un conseil agricole.

En vous remerciant pour votre contribution personnelle à la lutte contre la prolifération des algues vertes, je vous prie de croire, Madame, Monsieur, à l'assurance de ma considération distinguée.

Le Directeur Régional de
l'Alimentation, de l'Agriculture et
de la Forêt

PJ : Fiche de résultat

Annexe 7 : Tableau récapitulatif communiqué aux agriculteurs

DRAAF Bretagne et Agence de l'eau Loire-Bretagne

Plan Algues vertes - Analyse des reliquats 2012

projet

EVALUATION DES RELIQUATS - CAMPAGNE 2012				
PRENOM. NOM / DENOMINATION SOCIALE				
adresse 1				
adresse 2				
N° PACAGE				
Nombre de prélèvements				

1- Votre îlot / vos îlots	Prélèvement 1	Prélèvement 2	Prélèvement 3	Prélèvement 4
N° d'îlot PAC	4	14	2	
N° prélèvement	1	1	1	
Nature de culture 2012	Céréales	Mais ensilage	Prairie paturée	
Nature de culture 2011	Céréales	Mais	Prairie paturée	
Type de rotation	Céréales-Mais	Céréales-Mais	Prairie	

2- Rappel de vos résultats bruts mesurés				
Reliquat mesuré (N-NO3 Kg par Ha)	50	53	119	

3- Reliquats "Début Drainage" calculés				
Reliquat "Début Drainage" calculé (Kg par Ha)	53	64	116	

4- Classement de vos résultats au regard des pratiques de fertilisation				
Votre îlot est donc classé en catégorie	AB	C	D	

5- Evaluation du risque de lessivage d'azote				
Estimation de la perte d'azote (kg d'azote lessivé/ hectare)	70			

Les informations suivantes vous permettront de voir si ce risque est important comparé à l'ensemble des résultats de votre secteur :

Dans 25 % des cas, le risque de lessivage est inférieur à	50	NR		
Dans la moitié des cas, le risque de lessivage est inférieur à		NR		
Dans 25 % des cas, le risque de lessivage est supérieur à	110	NR		

Annexe 8 : Questionnaires d'enquête aux agriculteurs et prescripteurs

Questionnaire Agriculteurs

I/ Perception/ Intérêt du dispositif

Qa1 : Avez-vous déjà entendu parler du dispositif d'analyses de reliquats d'azote mis en place dans le cadre du plan de lutte contre les algues vertes ?

- oui
- non

Qa2 : A votre avis, pourquoi des campagnes d'analyses de reliquats d'automne sont organisées ?

- pour m'aider à ajuster mes pratiques de fertilisation
- pour m'aider à calculer la fertilisation de la prochaine campagne culturale
- pour m'aider à prendre conscience du lien entre fertilisation et risque de pollution
- pour m'aider à prendre conscience du lien entre fertilisation et développement des algues vertes
- pour évaluer le risque de lessivage des nitrates sur mes parcelles
- je ne sais pas quelle en est l'utilité
- autre :

Qa3 : Connaissez-vous la notion de reliquat début drainage ?

- oui
- non

Qa3 : A votre avis, ce dispositif a un caractère :

- Plutôt pédagogique
- Plutôt réglementaire et de contrôle

Qa4 : Avez-vous lu des articles sur le sujet dans la presse agricole ?

- oui
- non

Qa5 : Avez-vous assez d'informations concernant les campagnes de reliquats ?

- oui
- non

Qa6 : Les informations qui vous sont communiquées au sujet des analyses de reliquats (courriers individuels, conseils...) sont-elles claires et compréhensibles ?

- oui
- non, pourquoi

Qa7 : Avez-vous pris connaissance de la méthode de prélèvement décrite dans les courriers ?

- oui
- non

Qa8 : Avez-vous assisté aux prélèvements d'échantillons de terre sur vos parcelles ?

- oui
- non
- Partiellement

Qa9 : Si oui ou partiellement, comment jugez-vous la qualité du travail réalisé par le préleveur d'échantillons de terre ?

- Bonne
- Pourrait mieux faire (dites sur quels points) :

Qa10 : Quelle différence faites-vous entre vos reliquats bruts et vos reliquats calculés ?

Qa11 : Souhaitez-vous continuer à recevoir vos résultats bruts ?

- Oui
- Non

Qa12 : Que pensez-vous de l'indicateur « risque de lessivage »

- Il me permet de prendre conscience de l'impact environnemental de mes pratiques
- J'ai du mal à faire la différence avec les reliquats
- C'est un indicateur de trop
- Je ne sais pas ce que c'est
- Autres :

II/ Utilisation du dispositif

Qa13 : Que faites-vous des courriers qui vous sont adressés au sujet des analyses de reliquats (annonce de la campagne d'analyses, résultats d'analyse + notation des résultats) ? Plusieurs réponses possibles :

- Je ne les lis pas parce que j'en reçois trop
- Je les trouve trop longs ou trop complexes
- Je les conserve
- J'en parle à mon conseiller
- Autres :

Qa14 : Avez-vous bien compris le sens de chacun des indicateurs : résultats bruts, résultats calculés, notation des résultats, risque de lessivage

- Oui
- Non

Qa15 : Les résultats d'analyses de reliquats d'azote vous sont-ils utiles ?

- Oui
- Non

Qa16 : Si oui, en quoi vous sont-ils utiles ? (Question ouverte)

- Ils m'aident à faire des économies d'engrais
- Ils me font prendre conscience de l'impact environnemental de mes pratiques
- Ils m'aident à lutter contre la pollution des eaux et contre la prolifération des algues vertes
- Ils constituent un outil de pilotage de mes pratiques
- Ils m'incitent à mieux prendre en compte l'agronomie dans mon métier
- Ils favorisent le dialogue avec mes conseillers techniques
- Ils constituent un élément de mon diagnostic d'exploitation
- Ils m'aident à être en règle vis-à-vis de la directive nitrates
- Ils m'aident à éviter des sanctions en cas de contrôle
- Autres :

Qa17 : Si non, pourquoi ne vous sont-ils pas utiles ? (Question ouverte)

- Parce que je n'en vois pas l'intérêt
- Parce que les résultats ne sont pas fiables

- Parce que ces résultats sont trop complexes à interpréter
- Parce que je ne trouve pas l'aide nécessaire pour comprendre les résultats
- Parce que je n'en ai pas besoin pour faire mon métier
- Parce que je ne me sens pas concerné par les algues vertes
- Autre :

Qa18 : Avez-vous déjà eu un ou plusieurs résultat(s) classé(s) en C ou D ?

- Oui
- Non

Qa19 : Si oui, à combien de reprises ? Détail par année si possible :

- 2010 :
- 2011 :
- 2012 :
- 2013 :

Qa20 : Trouvez-vous ce(s) résultat(s) cohérent(s) à vos pratiques de fertilisation ?

- Oui
- Non

Qa21 : Si non, pourquoi ne vous semblent-ils pas cohérents à vos pratiques ?

III/ Modifications des pratiques

Qa22 : Cherchez-vous à ajuster vos pratiques de fertilisation l'année suivante lorsque vous obtenez une note C ou D ?

- Oui
- Non

Qa23 : Avez-vous accepté que vos résultats soient communiqués à un conseiller technique ?

- Oui
- Non

Qa24 : Si oui, lequel ?

- Celui de la chambre d'agriculture
- Celui du conseiller culture de votre coopérative
- Celui du conseiller ou animateur de votre bassin versant
- Celui d'un conseiller en environnement
- Celui de la DDTM ou de la DRAAF

Qa25 : si oui, en cas de résultats classés en C ou D, votre conseiller vous contacte-t-il spontanément pour discuter avec vous de ce problème ?

- Oui
- Parfois (pas pour chaque campagne)
- Non

Qa26 : Sollicitez-vous un accompagnement technique pour identifier les solutions à mettre en oeuvre ?

- Oui
- Non

Si oui, passez à la question 29

Qa27 : Si non, est-ce parce que vous pensez trouver la solution seul ?

- Oui
- Non

Si oui, passez à la question 30

Qa28 : Si non, ce problème vous paraît :

- Sans importance, secondaire ou non prioritaire
- Insurmontable
- Autre :

Qa29 : Quel type d'appui technique sollicitez-vous ?

- Celui de la chambre d'agriculture
- Celui du conseiller culture de votre coopérative
- Celui du conseiller ou animateur de votre bassin versant
- Celui d'un conseiller en environnement
- Celui de la DDTM ou de la DRAAF
- autre (préciser) :

Qa30 : Lorsque vous avez une parcelle classée en C ou D, comment cherchez-vous à améliorer son classement ? (Question ouverte)

- en recalculant les besoins des cultures
- en connaissant mieux le volume ou le poids des effluents épandus
- en fractionnant les apports
- en réduisant les apports d'engrais minéral
- en réduisant les apports d'engrais organique
- en améliorant le couvert hivernal et les intercultures
- en ressemant très rapidement après récolte de la culture principale
- en augmentant la surface en herbe
- en modifiant mes assolements
- autres solutions :

Qa31 : Ces solutions vous ont-elles été proposées par votre conseiller technique ?

- Oui
- Non

Qa32 : Avez-vous constaté une amélioration dans vos résultats ?

- Oui
- Non
- C'est difficile à évaluer

Qa33 : Si oui, quelles modifications de pratiques vous paraissent les plus efficaces ? Choisissez-les 3 plus efficaces :

- Refaire les calculs du PPF en tenant compte des éléments fournis par le GREN
- une meilleure maîtrise de l'épandage des effluents
- le fractionnement des apports
- la réduction des apports d'engrais minéral
- la réduction des apports d'engrais organique
- Implantation précoce du couvert hivernal
- Couvert hivernal plus efficace
- l'augmentation de la surface en herbe
- la modification de mes assolements
- autres solutions :

Qa34 : Dans la gestion de la fertilisation quelles sont vos principales préoccupations ? Plusieurs réponses possibles:

- Obtenir les meilleurs rendements possibles
- Obtenir des économies sur mes dépenses d'intrants
- Obtenir le meilleur rapport entre charges de fertilisation et rendements
- Lutter contre la prolifération des algues vertes
- Améliorer la qualité de l'eau
- Respecter l'équilibre de fertilisation
- Autres :

Qa35 : Réalisez-vous vous-même votre Plan Prévisionnel de Fumure (PPF) ?

- Oui
- Non

Qa36 : si non, voudriez-vous le faire seul ?

- Oui
- Non

Qa37 : Pourquoi ?

.....

.....

Qa38 : Comment utilisez-vous votre PPF ?

- Comme outil de travail
- Uniquement comme document à présenter en cas de contrôle
- Autres :

IV/ Critiques/ Propositions d'amélioration

Qa39 : les campagnes d'analyse de reliquats du plan algues vertes vous paraissent-elles bien organisées ?

- Oui
- Non

Qa40 : Souhaitez-vous avoir plus d'explications ?

- Oui
- Non

Qa41 : Si oui, sur quoi ?

- Sur les résultats individuels
- Sur les analyses
- Sur l'évolution des résultats au niveau du territoire
- Autre :

Qa42 : Comment amélioreriez-vous le dispositif ? (question ouverte)

- Plus de réunions d'information
- Meilleure diffusion des résultats globaux à l'échelle de mon CTA, de mon bassin versant et/ou de ma baie
- Plus d'explications techniques par courrier

- Plus d'informations par la presse spécialisée
- Suivi individuel renforcé avec mon conseiller technique
- Actions de formation
- Autres solutions :

V/ Talon sociologique

Qa43 : Votre exploitation se trouve dans la baie de :

- La Lieue-de-Grève
- Saint-Brieuc
- La Fresnaye
- Douron
- Anse de Guisseny
- Baie de la Forêt (Concarneau)
- Baie de Douarnenez

Qa44 : Vous êtes

- Un homme
- une femme

Q45 : Vous avez

- Moins de 40 ans
- Entre 40 ans et 49ans
- Entre 50ans et 59ans
- 60 ans et plus

Qa46 : Quel est votre niveau d'études ?

- Certificat d'études
- CAP ou CAPA
- BEP ou BEPA
- BTA
- Bac ou Bac Pro
- BTS ou BTSA
- Etudes supérieures/niveau ingénieur

Qa47 : Votre système de production est majoritairement :

- Grandes cultures
- Bovin viande
- Bovin Lait
- Porcin
- Volaille
- Elevage mixte (précisez) :
- Légumes
- Autres (précisez) :

Qa49 : Echangez-vous sur les analyses de reliquats avec les autres agriculteurs de votre voisinage ?

- Oui
- Non

Qa50 : Sur une échelle de 0 à 10, comment jugeriez-vous votre sensibilité aux questions environnementales ?

..... / 10

Qa48 : Appartenez-vous à un réseau d'échange technique ?

- Oui, lequel :...
- Non

Questionnaire Techniciens

I/ Perception du dispositif

Qt1 : Le dispositif d'analyses de reliquats d'azote mis en place dans le cadre du plan algues vertes vous paraît-il intéressant ?

- oui
- non

Qt2 : Pourquoi ? (Plusieurs réponses possibles)

Qt3 : La façon dont il est mis en oeuvre vous paraît-elle pertinente ?

- oui
- non

Qt4 : si non, pourquoi ?

Qt5 : Exploitez-vous les fichiers que la DRAAF vous transmet sur les résultats des exploitants ?

- oui
- non

Qt6 : Sur une échelle de 0 à 10, comment jugez-vous la facilité d'utilisation du fichier Excel des résultats ?

..... / 10

Qt7 : Pourquoi, selon vous, les campagnes de reliquats sont-elles faites à l'automne ?

Qt8 : A votre avis, ce dispositif a un caractère :

- Plutôt pédagogique
- Plutôt réglementaire et de contrôle

Qt9 : Votre structure employeur vous incite-t-elle à utiliser les résultats d'analyse de reliquats ?

- oui
- non

Qt10 : Si oui, cette incitation se fait-elle en coordination avec d'autres structures de conseil ?

- Oui, précisez lesquelles : ...
- Non

II/ Utilisation du dispositif

Qt11 : Savez-vous comment est réalisée la notation ?

- Oui
- Oui, mais pas dans le détail
- Non

Qt12 : Connaissez-vous l'existence des parcelles de référence ?

- oui
- non

Qt13 : Prenez-vous en compte la notation des reliquats dans vos préconisations ?

- oui
- non
- parfois

Qt14 : Avez-vous compris le sens de chacun des indicateurs : résultats bruts, résultats calculés, notation des résultats, risque de lessivage ?

- Oui
- Oui, mais pas dans le détail
- Non

Qt15 : Si non, lequel de ces indicateurs vous pose problème ?

Qt16 : Quels indicateurs utilisez-vous ? (Plusieurs réponses possibles)

- Résultats bruts
- Note AB, C ou D
- Résultats calculés
- Risque de lessivage
- Aucun

Qt17 : Etes-vous sollicité par les agriculteurs sur l'interprétation des résultats d'analyse de reliquat ou sur leur note ?

- Oui, à quelle fréquence ? .../10
- Non

Qt18 : Selon vous, la communication aux agriculteurs des résultats bruts, en plus des résultats calculés est :

- Indispensable
- Utile
- Inutile

Qt19 : Sur quel(s) point(s) du conseil utilisez-vous les résultats des analyses de reliquats ? Plusieurs réponses possibles :

- Rotation
- Fertilisation azotée
- Couvert hivernal/ Intercultures
- Gestion des effluents
- PPF
- Autre :

Qt20 : Si vous n'utilisez pas un des indicateurs, pourquoi ?

- Je n'en ai pas besoin
- Ils ne sont pas crédibles
- Ils sont difficiles à interpréter
- Autres :

Qt21 : Parvenez-vous à trouver une explication à une note C ou D ?

- Oui, toujours
- Non, pas toujours
- Jamais

Qt22 : Quand c'est possible, quelle explication donnez-vous pour une note C ou D ? Plusieurs réponses possibles :

- Fertilisation excessive
- Erreur de calcul dans l'établissement du PPF
- Mauvaise qualité du prélèvement
- Conditions météo entraînant une forte minéralisation

Qt22 : Quand c'est possible, quelle explication donnez-vous pour une note C ou D ? Plusieurs réponses possibles :

- Fertilisation excessive
- Erreur de calcul dans l'établissement du PPF
- Mauvaise qualité du prélèvement
- Conditions météo entraînant une forte minéralisation
- Retournement de prairie
- L'agriculteur ne dit pas tout
- Autres :

Qt23 : Utilisez-vous des références techniques pour y répondre ?

- Oui, lesquelles : ...
- Non

Qt24 : Avez-vous déjà rencontré des difficultés sur le sujet avec les agriculteurs ? Quelle proportion sur 10 agriculteurs ?

- Oui.../ 10
- Non

Qt25 : Si oui, quelles difficultés sont rencontrées ? Plusieurs réponses possibles :

- Documents perdus
- L'agriculteur préfère se débrouiller seul
- L'agronomie n'est pas considérée comme un sujet important
- Manque de recul de l'agriculteur
- Difficulté de compréhension
- L'agriculteur ne dit pas tout
- Refus de changer

III/ Modifications des pratiques

Qt26 : Préconisez-vous des changements de pratiques quand la note est de C ou D ?

- Oui
- Non
- Parfois

Qt27 : Lesquels ? Plusieurs réponses possibles :

- Refaire les calculs du PPF en tenant compte des éléments fournis par le GREN
- Mieux connaître le volume ou le poids des effluents épandus
- Mieux maîtriser les techniques d'épandage des effluents
- Fractionner les apports
- Changer le type d'engrais minéral
- Réduire les apports d'engrais minéral
- Réduire les apports d'effluents organiques
- Améliorer le couvert hivernal
- Améliorer la mise en place d'intercultures
- Ressemer très rapidement après récolte de la culture principale
- Augmenter la surface en herbe
- Modifier les assolements/ Améliorer les rotations
- Mieux maîtriser les dates d'apport d'effluents
- Autre(s) solution(s) :

Qt28 : Pensez-vous que les agriculteurs prennent bien en compte vos conseils de changements de pratiques ?

- plutôt oui
- plutôt non

Qt29 : Si non, pourquoi ?

Qt30 : Avez-vous constaté une amélioration dans les exploitations que vous suivez, pouvant être reliée aux analyses de reliquats et au conseil associé ?

- plutôt oui
- pas vraiment
- c'est pire qu'avant

Qt31 : Si oui, quelles modifications ont été mises en oeuvre ?

Q32 : Constatez-vous des changements de pratiques qui n'ont pas de répercussion sur la note ?

- Oui
- Non

Qt33 : Si oui, lesquelles ?

IV/ Critiques/ Propositions d'améliorations

Qt34 : Comment amélioreriez-vous le dispositif ? (question ouverte)

Qt35 : Parmi cette liste de propositions, quelle(s) piste(s) d'amélioration vous semble le(s) plus utile(s) ? Plusieurs réponses possibles :

- Plus de pédagogie : Courrier/ conseil individuel/ interventions collectives/ articles de presse pour les agriculteurs
- suivi individuel plus poussé des agriculteurs
- formations agronomiques adaptées à la problématique pour les conseillers
- Plus grande sensibilisation de votre employeur
- Meilleure coordination par le bassin versant et/ou la structure porteuse du projet algues vertes
- Plus d'apport technique de la CRAB
- Plus grande cohérence technique entre conseillers (préciser comment) :
- Plus grande présence des services de l'Etat (préciser comment) :

V/ Talon sociologique

Qt36 : Sentez-vous les agriculteurs sensibles aux notations qui leur sont communiquées ?

- Oui, beaucoup
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Pas du tout

Qt37 : Si les agriculteurs y sont sensibles, pensez-vous que cette sensibilité...

- Se maintient au fil des campagnes de reliquats ?
- S'érode progressivement ?

Qt38 : Quel est votre niveau d'études ?

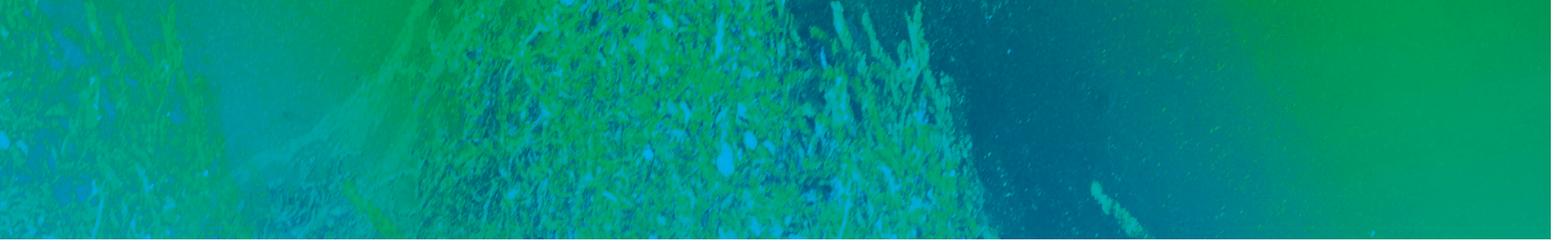
- CAP ou CAPA
- BEP ou BEPA
- BTA
- Bac ou Bac Pro
- BTS ou BTSA
- Etudes supérieures/niveau ingénieur

Qt39 : Quelle(s) est (ont) votre (vos) mission(s) au sein de l'entreprise ?

- Diagnostic BV
- Conseiller culture
- Conseiller PPF
- Conseiller fertilisation
- Conseiller environnement
- Déclaration PAC
- Autre : ...

Qt40 : Dans quelle structure travaillez-vous ?

Qt 41 : Sur quelle(s) baie(s) algues vertes travaillez-vous ?





**Direction régionale de l'Alimentation,
de l'Agriculture et de la Forêt**

**Service Régional de l'Eau, des Territoires,
de l'Environnement et de la Forêt**

15 avenue de Cucillé
35047 Rennes cedex 9



Directeur : Philippe de Guenin
Direction de la publication : Philippe de Guenin
Rédaction : Pôle environnement du Sretef

Impression en juillet 2015
sur papier recyclé : Média Graphic - Rennes

Dépôt légal : à parution - ISBN : 978-2-11-139691-3

www.draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr

→ Eau et environnement

