

CANTON DE FRIBOURG



Rapport agriculture et environnement 1996 - 2006

Impressum

Canton de Fribourg - Rapport agriculture et environnement
Mai 2009

Editeurs

Institut agricole de l'Etat de Fribourg

Service de l'environnement

sur mandat de la Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts et de la Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions

Comité de pilotage

Francis Egger, président, Institut agricole de l'Etat de Fribourg

Marc Chardonnens, Service de l'environnement

Jean-Paul Meyer et Stéphane Klopfenstein, Service de l'agriculture

Marius Achermann, Bureau de la protection de la nature et du paysage

Comité de projet

Eric Mennel, chef de projet, Service de l'environnement

Eric Girardin, Service de l'environnement

Mirka Lötscher, Thomas Niggli et Anton Lehmann, Institut agricole de l'Etat de Fribourg

Jacques Studer, Bureau d'écologie Jacques Studer, Fribourg

Conception, rédaction, production

Comité de projet

Traduction

atena atelier nature, Fribourg

Illustrations, tableaux, cartes et photos

Voir pages 139-142. Photo de couverture, Jacques Studer (Hinterhalta, St. Ursen, 2007)

Impression

SAMI

Copyright

Reproduction du texte et des graphiques autorisée avec indication de la source

Imprimé sur papier 100% recyclé

Le rapport est disponible en français et en allemand et sur les sites internet de l'Institut agricole de l'Etat de Fribourg (admin.fr.ch/iag) et du Service de l'environnement (www.fr.ch/sen).

« Traitez la terre, la nature et les animaux comme il se doit; elle ne vous a pas été donnée par vos parents, elle vous a été prêtée par vos enfants. » (Proverbe indien).

Table des matières

AVANT-PROPOS.....	V
INTRODUCTION GENERALE	VII
APERÇU	VIII
PARTIE 1. EVOLUTION DE L'AGRICULTURE ET DE L'ENVIRONNEMENT	9
1.1. Agriculture.....	10
1.1.1. EVOLUTION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES	10
1.1.2. EVOLUTION DES SURFACES DE CULTURES	13
1.1.3. PRODUITS PHYTOSANITAIRES.....	19
1.1.4. PERTE DE SURFACE AGRICOLE UTILE	21
1.1.5. EVOLUTION DE L'EFFECTIF DES ANIMAUX DE RENTE ET DE LEUR PRODUCTIVITE	22
1.1.6. EVOLUTION DE LA PRODUCTIVITE DES ANIMAUX DE RENTE.....	23
1.1.7. ELEMENTS NUTRITIFS MINERAUX	24
1.1.8. STOCKAGE D'ENGRAIS DE FERME	27
1.1.9. EVOLUTION DE LA MECANISATION AU COURS DES 10 DERNIERES ANNEES.....	30
1.1.10. POTENTIEL D'ENERGIES RENOUVELABLES D'ORIGINE AGRICOLE	31
1.1.11. IRRIGATION	33
1.1.12. ECONOMIE ALPESTRE.....	34
1.1.13. OCTROI DE PAIEMENTS DIRECTS ET SANCTIONS	36
1.1.14. ATTITUDE DES AGRICULTEURS A L'EGARD DES THEMES ENVIRONNEMENTAUX	38
1.1.15. L'ESSENTIEL EN BREF	40
1.2. Environnement.....	41
1.2.1. L'EAU.....	41
1.2.2. LE SOL	55
1.2.3. L'AIR	63
1.2.4. LA BIODIVERSITE	70
1.2.5. L'ESSENTIEL EN BREF	78
PARTIE 2. EVALUATION DES MESURES PRISES ET DE LEUR APPLICATION	80
2.1. L'eau.....	80
2.1.1. VOLUME DE STOCKAGE DES ENGRAIS DE FERME	80
2.1.2. CONTROLE DES INSTALLATIONS DE STOCKAGE DES ENGRAIS DE FERME	82
2.1.3. STOCKAGE DU FUMIER	83
2.1.4. BILAN DE FUMURE.....	84
2.1.5. AUTRES ELEMENTS DES PRESTATIONS ECOLOGIQUES REQUISES (PER) EN RELATION AVEC LA PROTECTION DES EAUX	84
2.1.6. ZONES DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES : SECTEURS ET ZONES S	85
2.1.7. PROJET NITRATE POUR LA DIMINUTION DE LA TENEUR EN NITRATES DES EAUX SOUTERRAINES.....	87
2.1.8. REVITALISATION DES COURS D'EAU	90
2.1.9. RESUME	91
2.2. Le sol.....	93
2.2.1. PRESTATIONS ECOLOGIQUES REQUISES EN RELATION AVEC LA PROTECTION DES SOLS.....	93
2.2.2. SUIVI DE CHANTIER ET REMISE EN CULTURE	94
2.2.3. INFORMATION ET FORMATION CONTINUE	95
2.2.4. REMANIEMENT PARCELLAIRE (AMELIORATION FONCIERE)	96
2.2.5. PROGRAMME « MONITORING DE L'EROSION ET CONSEIL »	98
2.2.6. METHODES DE CULTURE MENAGEANT LE SOL (PROGRAMME DE SEMIS DIRECT)	99
2.2.7. RESUME	101

2.3. L'air	102
2.3.1. LIMITATION DES EMISSIONS D'AMMONIAC DES ETABLES	102
2.3.2. LIMITATION DES EMISSIONS D'AMMONIAC PROVENANT DU STOCKAGE DU LISIER	102
2.3.3. LIMITATION DES EMISSIONS D'AMMONIAC LORS DE L'EPANDAGE DU LISIER	103
2.3.4. DIMINUTION DES IMMISSIONS DE PARTICULES FINES (PM10)	104
2.3.5. LUTTE CONTRE LES NUISANCES OLFACTIVES	104
2.3.6. MESURES DANS LE CADRE DES AMELIORATIONS STRUCTURELLES	105
2.3.7. RESUME	106
2.4. La biodiversité	107
2.4.1. COMPENSATION ECOLOGIQUE (PER)	107
2.4.2. ORDONNANCE SUR LA QUALITE ECOLOGIQUE (OQE) : QUALITE DES SURFACES DE COMPENSATION	108
2.4.3. ORDONNANCE SUR LA QUALITE ECOLOGIQUE (OQE) : RESEAU ECOLOGIQUE	109
2.4.4. CONTRAT D'EXPLOITATION LPN	110
2.4.5. MESURE ALOUETTE D'IP SUISSE	110
2.4.6. PROJET DE PROTECTION DES ESPECES (TARIER, AZURE)	111
2.4.7. NEOPHYTES ET NEOZOAIRES	112
2.4.8. COMPENSATION ECOLOGIQUE DANS LE CADRE DE REMANIEMENT PARCELLAIRE	113
2.4.9. LE MAINTIEN DES ZONES OUVERTES DANS LES PREALPES	115
2.4.10. RESUME	119
PARTIE 3. PROPOSITIONS DE MESURES	121
3.1. Synthèse des mesures	122
3.2. Présentation des mesures	123
3.3. Description des mesures	124
CHAPITRE 1 : L'EAU	124
CHAPITRE 2 : LE SOL	130
CHAPITRE 3 : L'AIR	133
CHAPITRE 4 : LA BIODIVERSITE	136
LISTE DES ILLUSTRATIONS	139
LISTE DES TABLEAUX	140
LISTE DES CARTES	141
LISTE DES CARTES	141
LISTE DES PHOTOS	142
LISTE DES ABREVIATIONS	143

Avant-propos

L'agriculture, c'est-à-dire la culture du sol, est née quand l'être humain a décidé d'arrêter la transhumance, période où il vivait de la cueillette, de la chasse ou de la pêche. Autour des premiers villages on assista à des défrichements et c'est là qu'apparurent les premières cultures mises en place « artificiellement ». C'est depuis ce moment qu'on peut parler de compétition entre l'environnement et l'action humaine.

Jusqu'à la période industrielle, l'agriculture s'est certes intensifiée, mais son histoire ressemble plutôt à un long fleuve plus ou moins tranquille, au gré des humeurs de la météo et d'autres événements naturels.

Avec la concentration citadine et surtout l'augmentation exponentielle de la population mondiale (5 fois plus en un siècle), la demande en nourriture a explosé et la pression sur l'agriculture aussi. Les nombreuses guerres mondiales ou locales qui ont profondément marqué le XXe siècle n'ont pas été sans conséquences sur les populations paysannes, qui ont payé un lourd tribut à tous ces désastres par la mobilisation des hommes et le travail multiplié des femmes et des enfants pour continuer à produire un minimum de victuailles. Les esprits et la politique agricole ont été très marqués par ce contexte difficile et la Suisse a eu beaucoup de peine à sortir du réflexe de survie.

Durant les 60 dernières années, la population suisse a subi une vraie mutation industrielle et s'est beaucoup éloignée de la réalité agricole, qui elle-même n'a plus rien à voir avec l'image idyllique de Heidi. D'où une absolue nécessité de jeter des ponts, de rapprocher ces mondes devenus parallèles et de les expliciter en rappelant les principes fondamentaux.

L'agriculture, comme toutes les activités humaines, a des effets sur l'environnement naturel et le modifie : c'est le prix à payer pour nourrir 7 milliards d'être humains et 7,5 millions de Suisses. Toutefois, les ressources naturelles sont fragiles, complexes et il faut veiller à les respecter. C'est un capital irremplaçable que nous devons préserver et maintenir à long terme.

Dans les années 1960, le Conseiller fédéral Hans Schaffner a dit aux paysans : « Produisez, on s'occupera du reste ! ». On était encore dans l'après-guerre. Dans les années 1980, les paysans ayant obéi à l'injonction fédérale, de plus en plus ouverts aux nouvelles techniques venues de l'étranger et sous l'influence des écoles d'agriculture, se sont entendu dire : « Vous produisez trop ! ». Au début des années 1990, l'éveil à l'environnement, au développement durable, à la prise de conscience que la nourriture est indissociable de la santé, a engendré un reproche supplémentaire : « Vous produisez mal ! ». Cerise sur le gâteau : dans les années 2000, un nouveau slogan, véritable œuf de Colomb qui faisait croire qu'on pouvait avoir en même temps « plus de marché et plus d'écologie », a permis à certains omniscients de faire un dernier reproche définitif aux paysans : « Vous ne savez même pas vendre ce que vous produisez ! ».

C'est dans ce contexte qu'il faut analyser aujourd'hui certaines résistances du monde agricole, qui a le sentiment que sa docilité a été mal récompensée. Pourtant il faut dépasser ces ondes négatives pour constater que la politique agricole a résolument, depuis le 7ème rapport sur l'agriculture du Conseil fédéral de 1992, pris en compte en Suisse la composante écologique. Les paiements directs écologiques et respectueux des animaux ont obligé les paysans suisses à une véritable révolution silencieuse. Si on avait dit en 1992 : « Voilà où vous en serez en 2008 », les agriculteurs ne l'auraient pas cru et maintenant l'orientation est irréversible et doit être poursuivie. C'est pour cela qu'en bonne pédagogie il faut continuer, chez les responsables de l'environnement, à montrer ce qu'il reste à faire et, chez les responsables agricoles, à ac-

compagner cette direction en la rendant supportable économiquement et techniquement.

Bilans de fumure, surfaces de compensation écologiques, création de réseaux, nouvelles méthodes culturales, modifications structurelles pour préserver les eaux souterraines, respect des zones de captages, meilleure gestion des engrais de ferme: tous ces instruments mis en place de concert entre les services permettent à l'agriculture fribourgeoise de mieux prendre en compte les exigences de protection de l'environnement, tout en conservant sa fonction première de pourvoyeuse de denrées alimentaires de première qualité.

Fribourg : 3,3% de la population suisse

Fribourg : 8 à 9% de la production suisse

Fribourg : près de 30% de la transformation de produits alimentaires suisses.

Un beau défi à relever sous l'angle agricole et environnemental.

Pascal Corminboeuf

Conseiller d'Etat
Directeur des institutions,
de l'agriculture et des forêts

Georges Godel

Conseiller d'Etat
Directeur de l'aménagement, de
l'environnement et des constructions

Introduction générale

Le mandat d'étude pour le Rapport agriculture et environnement a été donné en 2006 par les Conseillers d'Etat directeurs de la DAEC et de la DIAF. Un Comité de projet et un Comité de pilotage ont été mis en place avec des collaborateurs provenant du Service de l'agriculture, du Service de l'environnement, du Bureau de la protection de la nature et du paysage (BNP) et de l'Institut agricole de l'Etat de Fribourg à Grangeneuve (IAG). De nombreux contacts ont été pris avec des tiers, en particulier avec les Offices fédéraux de l'agriculture (OFAG), de l'environnement (OFEV), ainsi qu'avec des personnalités actives dans les domaines de l'agriculture et de la protection de l'environnement.

Les objectifs de cette étude sont les suivants:

- établir un état de la situation relatif aux interactions entre l'agriculture et l'environnement dans le canton de Fribourg, qui se base sur l'évolution des 10 dernières années
- définir les objectifs et les priorités d'action pour les 5 à 10 ans à venir dans l'optique d'un développement durable
- proposer des mesures en évaluant leur faisabilité, avec mise en évidence des éventuels déficits à combler.

Face à l'importance du sujet, l'étude a été volontairement limitée aux éléments suivants: eau, sol, air et biodiversité. Il est clair que d'autres sujets comme l'aménagement du territoire, le paysage ou encore la production d'énergie renouvelable auraient aussi pu être abordés.

L'approche n'est pas à la confrontation. Elle se veut constructive et positive, notamment par la recherche de compromis et, le plus souvent, de synergies favorables au développement harmonieux de notre société.

Dans de nombreuses situations, il y a lieu de maintenir et de poursuivre les mesures et les bonnes pratiques déjà en place. Dans d'autres situations, des propositions de nouvelles mesures ou des adaptations de mesures existantes sont effectuées. Il est aussi nécessaire d'assurer des suivis d'indicateurs ou de pratiques, de manière à avoir en main une situation en constant changement.

Cette étude est à considérer comme un point de départ. Le souhait des personnes qui y ont participé est que les milieux agricoles, les milieux de la protection de l'environnement et surtout les milieux politiques l'utilisent, en discutent et participent activement à la concrétisation des mesures proposées.

Aperçu

L'objectif du Rapport agriculture et environnement 1996-2006 est de dresser un aperçu aussi clair et simple que possible de l'évolution récente des interactions entre l'agriculture et l'environnement, afin d'identifier les besoins et possibilités d'amélioration à court et moyen terme.

Ce document est composé de trois parties :

- Partie 1)** L'évolution de l'agriculture et de l'environnement est décrite à l'aide d'indicateurs représentatifs de la thématique, sur la base d'informations et de statistiques récoltées dans le canton entre 1996 et 2006. A défaut, des données plus générales à l'échelle de la Confédération ont été utilisées, ou l'avis de spécialistes actifs dans le canton. L'influence de chaque indicateur sur les interactions entre agriculture et environnement est également présentée dans deux chapitres de synthèse.
- Partie 2)** L'évaluation des mesures prises et de leur efficacité dresse un inventaire critique des actions entreprises depuis 10 ans dans le canton. Dans chaque cas, un rappel des objectifs et des principes de mise en œuvre est établi et mis en relation avec les résultats obtenus. Pour chaque domaine (eau, sol, air et biodiversité), un chapitre résume pour l'ensemble des mesures prises les résultats positifs et déficits constatés à ce jour.
- Partie 3)** Sur la base des résultats des analyses obtenus dans les deux premières parties, des propositions de mesures sont faites pour les 10 prochaines années, classées par thème (eau, sol, air et biodiversité) et ordre de priorité.

Partie 1. Evolution de l'agriculture et de l'environnement

L'agriculture est en pleine restructuration. Les exploitations s'agrandissent tandis que leur nombre diminue, les troupeaux sont plus importants et la mécanisation ainsi que l'automatisation augmentent.

Le chapitre 1.1 de ce document dresse un bilan de l'évolution structurelle des exploitations fri-bourgeoises durant ces dix dernières années, dictées à la fois par des impératifs économiques et écologiques.

Il est incontestable que l'agriculture a réalisé d'importants progrès sur le plan écologique depuis 1993, suite à la publication du Septième rapport sur l'agriculture suisse du 27 janvier 1992 et des mesures qui en ont découlé. Les incitations financières et le renforcement de la formation et du conseil ont en effet permis de convaincre le secteur agricole de l'importance d'un comportement respectueux de l'environnement.

En raison de sa forte occupation du territoire, les risques d'atteintes au milieu naturel restent cependant importants. En particulier l'utilisation de l'ammoniac, des produits phytosanitaires et, dans une moindre mesure, du phosphore doit se faire avec prudence. D'un autre côté, l'agriculture peut également avoir une influence bénéfique pour le maintien de la diversité biologique et paysagère.

Dans ce contexte, le chapitre 1.2 de cette publication a pour objectif de mettre en évidence l'évolution des interactions entre l'environnement et l'agriculture durant ces dix dernières années.

1.1. Agriculture

1.1.1. Evolution des exploitations agricoles

Durant la période 1999 à 2006, le nombre d'exploitations agricoles dans le canton de Fribourg a reculé de 16% (environ 650 exploitations).

Le nombre d'exploitations biologiques (bio) est passé de 73 à 114. La forte augmentation de 2001 à 2002 correspond à l'entrée massive des grands distributeurs dans le commerce bio. Dans le canton de Fribourg, la part de la surface agricole utile (SAU) exploitée de façon biologique reste cependant limitée (3%) et inférieure à la moyenne nationale (11%).

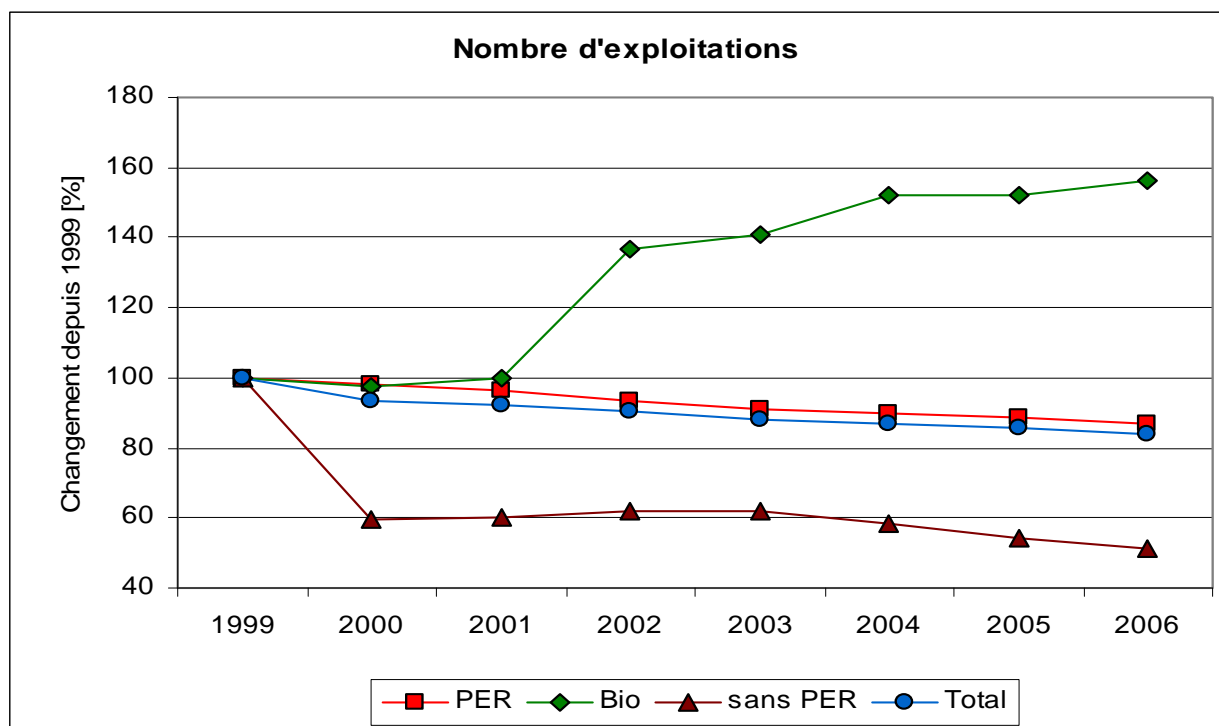


Illustration 1: Evolution en pourcent du nombre d'exploitations total, bio, PER et sans PER dans le canton de Fribourg (source: OFAG).

SAU en ha	1999		2006	
PER	74'421	96%	73'439	96%
Bio	1'111	1%	2'329	3%
Sans PER	1'751	2%	775	1%
Total	77'283	100%	76'543	100%

Nbre exploit.	1999		2006	
PER	3'445	86%	2'995	89%
Bio	73	2%	114	3%
Sans PER	487	12%	250	7%
Total	4'005	100%	3'359	100%

Tableau 1: Evolution de la SAU et du nombre d'exploitations entre 1999 et 2006 dans le canton de Fribourg (source: OFAG).

Chaque année, dans le canton et depuis 1999, la SAU diminue en moyenne de 106 ha et les surfaces de terres ouvertes de 119 ha. Ceci s'explique par le fait que la part de prairies naturelles, par rapport à l'ensemble de la surface agricole utile, a augmenté.

Parallèlement au recul du nombre d'exploitations, la surface agricole utile moyenne par exploitation a augmenté, passant de 21.5 ha en 1999 à 24.4 ha en 2006.

Les exploitations mixtes avec grandes cultures et élevage représentent en moyenne les plus grandes exploitations (26 ha), alors que celles spécialisées dans l'élevage exploitent en moyenne 20.1 ha.

Surface en ha	1999	2006
SAU	77'283	76'543
TO	25'669	24'834

SAU moyenne par expl. [ha]	1999	2006
Toutes les expl. (bio et PER)	21.5	24.4
Exploitations de grandes cultures	19.4	23.3
Exploitations d'élevage	16.1	20.1
Exploitations mixtes	23.0	26.0
Exploitations sans PER	3.6	3.1

Tableau 2: Surface agricole utile totale, terres ouvertes et SAU par exploitation au début et à la fin de la période d'observation dans le canton de Fribourg (source: OFAG).

Il ressort aussi clairement de la figure suivante que les exploitations agricoles deviennent toujours plus grandes. Durant les 10 dernières années, les grandes exploitations (>30ha) ont augmenté de 40%, les petites (<10ha) ont reculé de 44%. Une grande partie de ces petites exploitations sont gérées à titre accessoire. Les exploitations de taille moyenne ont également fortement diminué, de 2665 à 1990 (-25%).

Selon le rapport agricole 2007 de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), il semble cependant que, au niveau suisse, le taux de diminution annuel a nettement faibli pour les petites exploitations (< 3ha) depuis 2000.

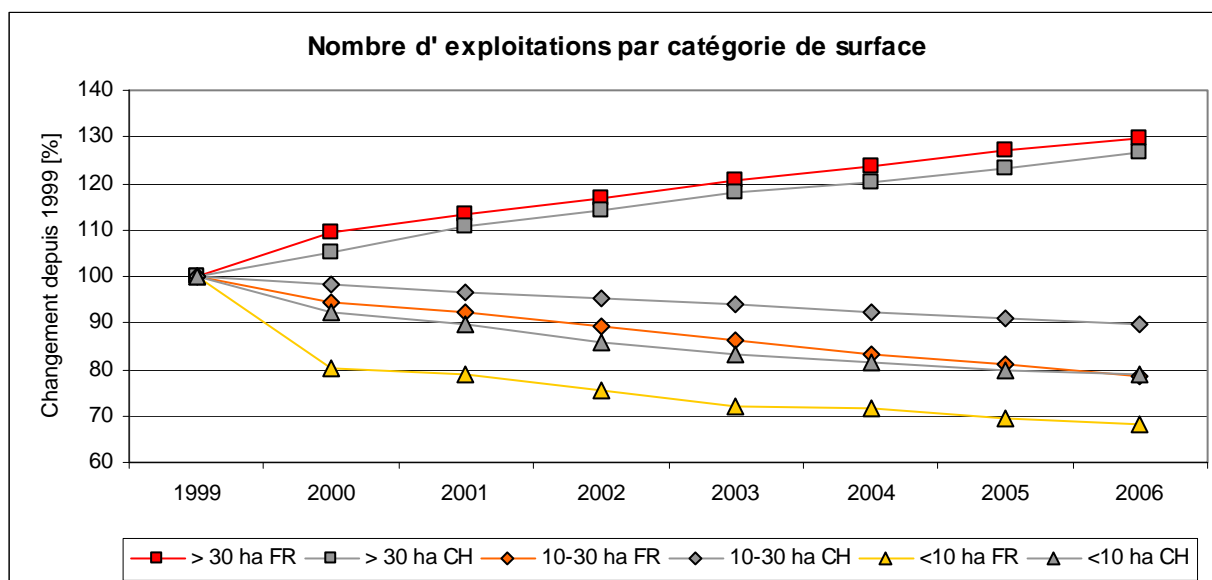


Illustration 2: Evolution en pourcent des exploitations agricoles dans le canton de Fribourg et de la Suisse par rapport à leur taille (source: OFAG).

Comparé à la moyenne suisse (rapport agricole 2007, OFAG), l'évolution des structures est un peu plus rapide dans le canton de Fribourg. Une explication plausible réside dans le fort développement des communautés d'exploitations. En 2005, la part des grandes exploitations a également été plus élevée dans le canton de Fribourg (23%) que pour l'ensemble de la Suisse (13%), alors que les pourcentages étaient encore assez proches en 1996 (FR 13%, CH 10%).

	Développement des exploitations de 1999 à 2006 dans le canton Fribourg								Changement de 1999 à 2006 par rapport à la Suisse			
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fribourg		Suisse	
Expl.	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Nbre	%	Nbre	%
>30 ha	634	695	719	741	765	785	806	823	189	30	1'754	27
10-30 ha	2'456	2'322	2'269	2'196	2'114	2'040	1'986	1'925	-531	-22	-3'890	-10
<10 ha	814	652	642	616	588	582	566	554	-260	-32	-5'165	-21
Total	3'904	3'669	3'630	3'553	3'467	3'407	3'358	3'302	-602	-15	-7'301	-11

Tableau 3: Evolution du nombre d'exploitations par classe de grandeur (source: OFAG).

1.1.2. Evolution des surfaces de cultures

Evolution des surfaces de compensation écologique

L'évolution des surfaces de compensation écologique (SCE) est étroitement liée avec celle des exigences des prestations écologiques requises.

En 2006, 80% des SCE étaient des prairies extensives ou peu intensives. La plupart de ces surfaces sont cependant de faible qualité écologique comme le démontrent les études menées par la Station de recherche fédérale de Reckenholz. Le Conseil fédéral, dans son message sur la Politique agricole 2007, avait fixé comme objectif que 10% de la SAU sur le Plateau soit convertie en SCE à l'horizon 2005. Si ce but a été atteint au niveau national, cela n'est pas le cas pour le canton de Fribourg (8.7% en 2006), ce qui est dû en partie à sa vocation de production surtout laitière. En 1999, lors de l'entrée en vigueur de l'ordonnance fédérale sur les paiements directs (OPD), la part minimale de SCE pour satisfaire aux prestations écologiques requises (PER) a été relevée de 5 à 7% de la SAU.

Dans le graphique suivant, les éléments de faible importance n'ont pas été pris en compte. Il s'agit en particulier des prés à litière (env. 49 ha), des bandes culturales extensives (3 ha) et des prairies en région d'estivage (env. 10 ha).

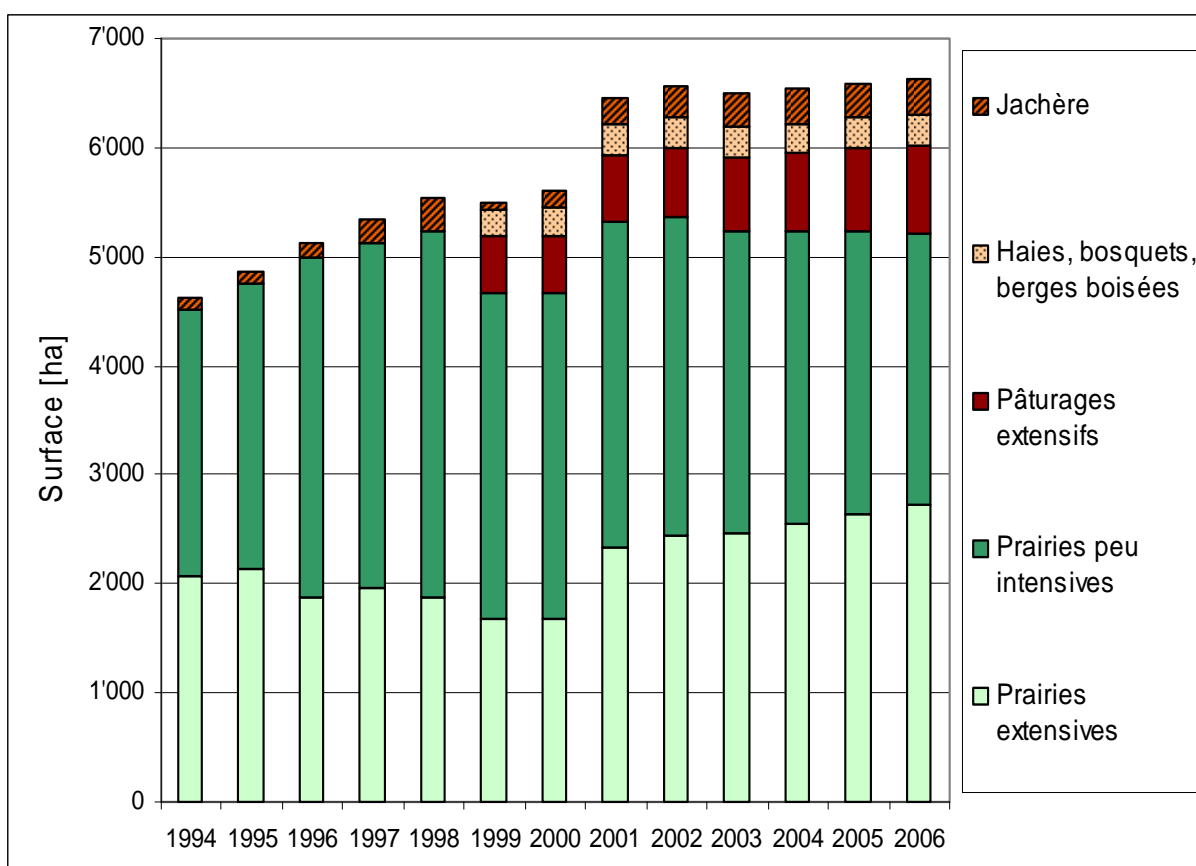


Illustration 3: Evolution des différentes surfaces de compensation écologique (SCE) dans le canton de Fribourg (source: SAgri).

Arbres fruitiers

Le nombre d'arbres fruitiers de vergers hautes tiges, respectivement d'arbres isolés indigènes, annoncés comme surfaces de compensation écologique n'est pas exhaustif.

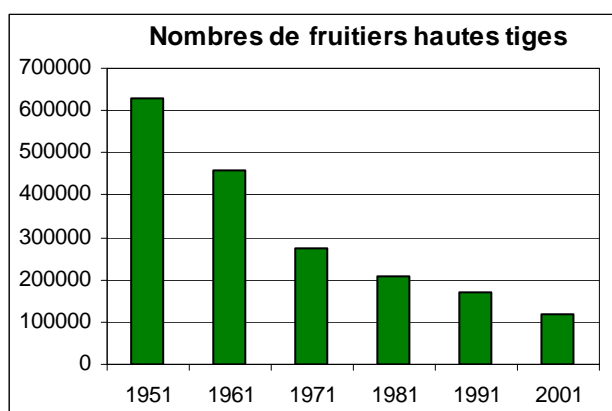


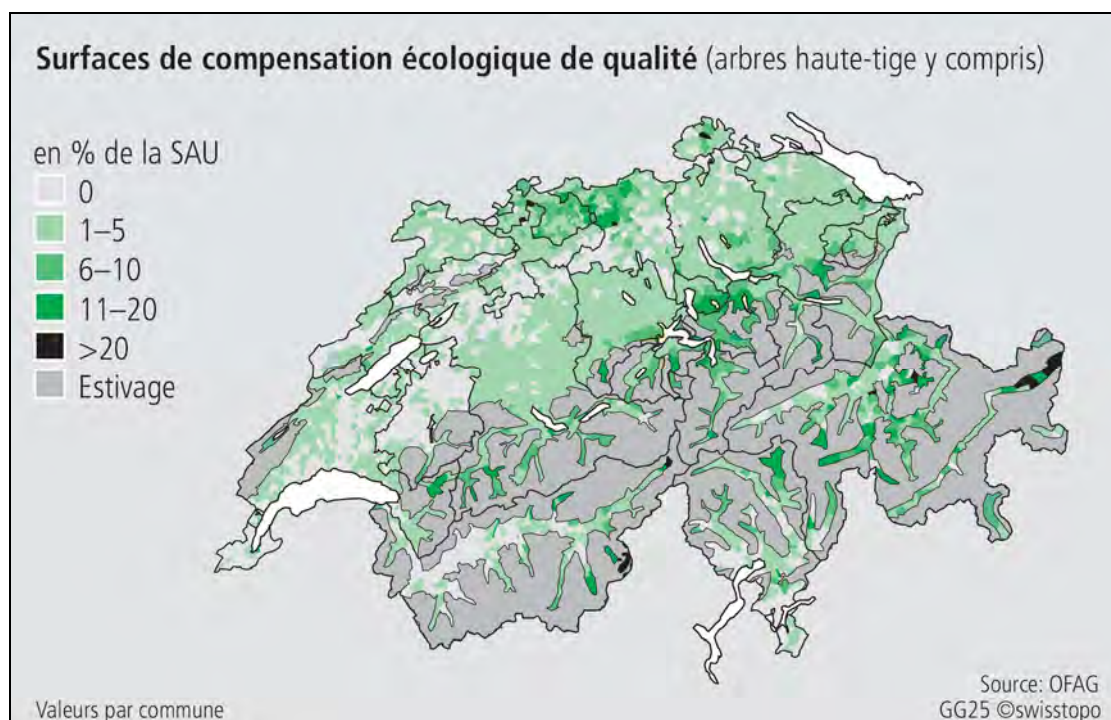
Illustration 4: Evolution des vergers hautes tiges dans le canton de Fribourg (source: OFS).

Cependant depuis 50 ans, le peuplement des vergers hautes tiges fait tous les 10 ans l'objet d'un relevé à l'échelle suisse. Les dernières données de 2001 relatives aux fruitiers hautes tiges résultent d'un comptage en zone agricole et d'une estimation sur les terrains privés. Dans le canton de Fribourg, le peuplement n'a cessé de décroître au cours de ces 5 décennies et il ne compte aujourd'hui plus que 119'000 arbres.

Evolution de la qualité des surfaces de compensation écologique

Depuis l'entrée en vigueur de l'ordonnance sur la qualité écologique (OQE) en 2001 des critères de qualité ont été définis pour les surfaces suivantes, donnant droit à des paiements directs supplémentaires : haies, prairies extensives et peu intensives, prés à litière et arbres fruitiers hautes tiges.

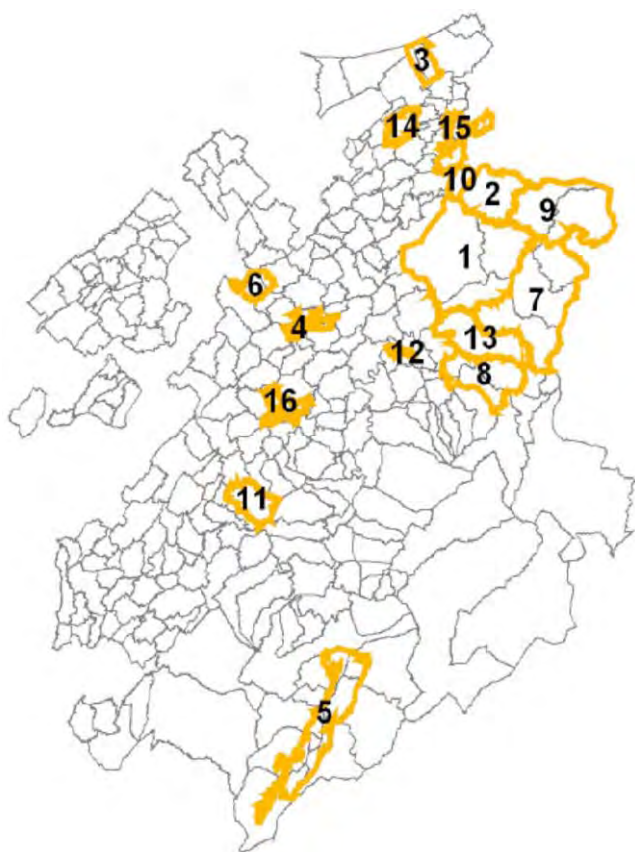
En 2005, 360 ha de surface de compensation et 2600 arbres fruitiers hautes tiges remplissaient les critères de qualité. Ce qui correspond à 5% des SCE inscrites et équivaut à 0.5% de la SAU totale du canton (77'000 ha). Ce taux est limité par rapport à ceux observés pour le reste de la Suisse.



Carte 1: Taux de surfaces de compensation écologique de qualité au niveau suisse (source: OFAG, 2007).

Evolution du nombre de réseaux écologiques selon l'OQE

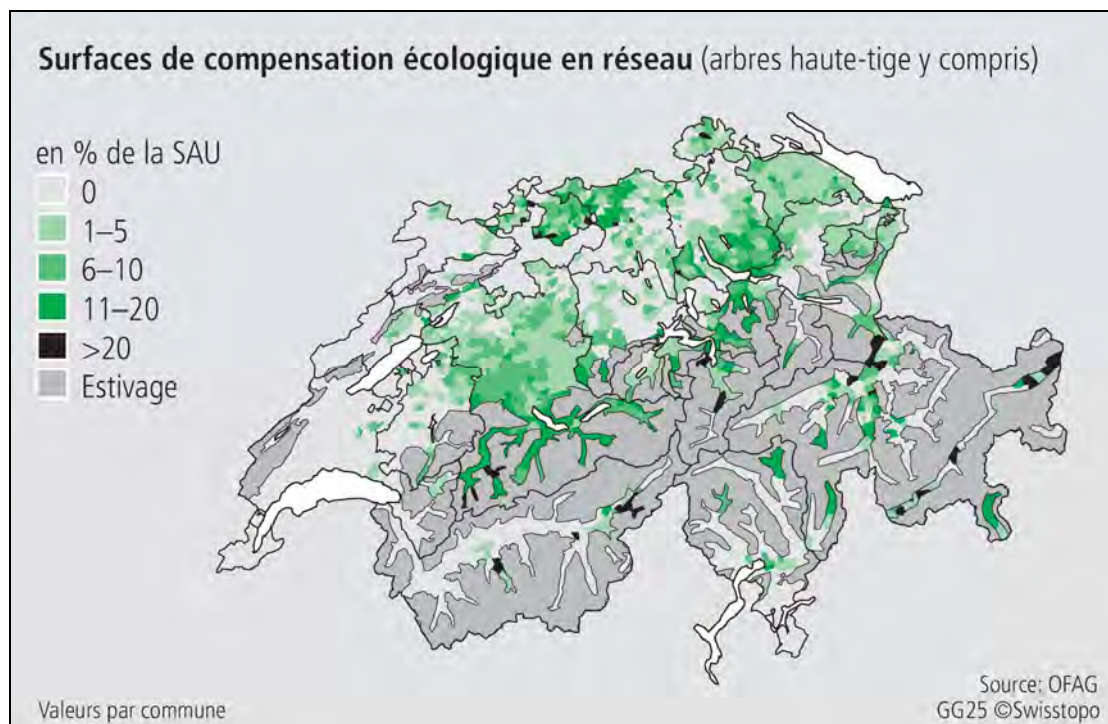
L'ordonnance sur la qualité écologique (OQE) prévoit également des contributions pour les SCE qui sont aménagées selon les critères d'un réseau écologique. En 2005, le canton de Fribourg comptait 16 réseaux écologiques auxquels participaient environ 558 agriculteurs et qui recouvraient 17'184 ha, soit 22% de la SAU du canton. Au total, près de 988 ha de SCE, soit 15% de toutes les SCE inscrites, bénéficiaient des contributions réseau.



1. Düdingen – Tafers - Schmitten (3650 ha)
2. Bösingen (1100 ha)
3. Ried (350 ha)
4. Seedorf (267 ha)
5. Intyamon 1523 ha)
6. Léchelles (352 ha)
7. Alterswil-St. Antoni-Heitenried (3150 ha)
8. Rechthalten - Giffers - Tentlingen (1122 ha)
9. Wünnewil-Flamatt - Ueberstorf (2055 ha)
10. Auried - Bibera (590 ha)
11. Le Châtelard (597 ha)
12. Ilford (64 ha)
13. St. Ursen (1194 ha)
14. Murten - Altavilla (392 ha)
15. Ulmiz (339 ha)
16. Autigny (439 ha)

Carte 2: Réseaux écologiques dans le canton de Fribourg en 2005 (source: BNP).

Depuis 2005, 3 nouveaux réseaux écologiques ont été approuvés à Cressier, Villarepos et Villeneuve.



Carte 3: Taux de surfaces de compensation écologique en réseau au niveau suisse (source: OFAG, 2007).

Contrats d'exploitation LPN

Ces contrats d'exploitation sont basés sur la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN).

En 1996, 251 exploitations représentant une surface de 320 ha bénéficiaient d'un contrat LPN. En 2006, le nombre d'exploitations était de 281 et la surface totale sous contrat de 555 ha.

La forte augmentation des surfaces à partir de 2000 est due à l'entrée en vigueur de l'OQE. A partir de cette date, une part de la contribution versée pour ces SCE a été financée par la Confédération. La part ainsi épargnée par le canton a permis d'augmenter le nombre de SCE sous contrat.

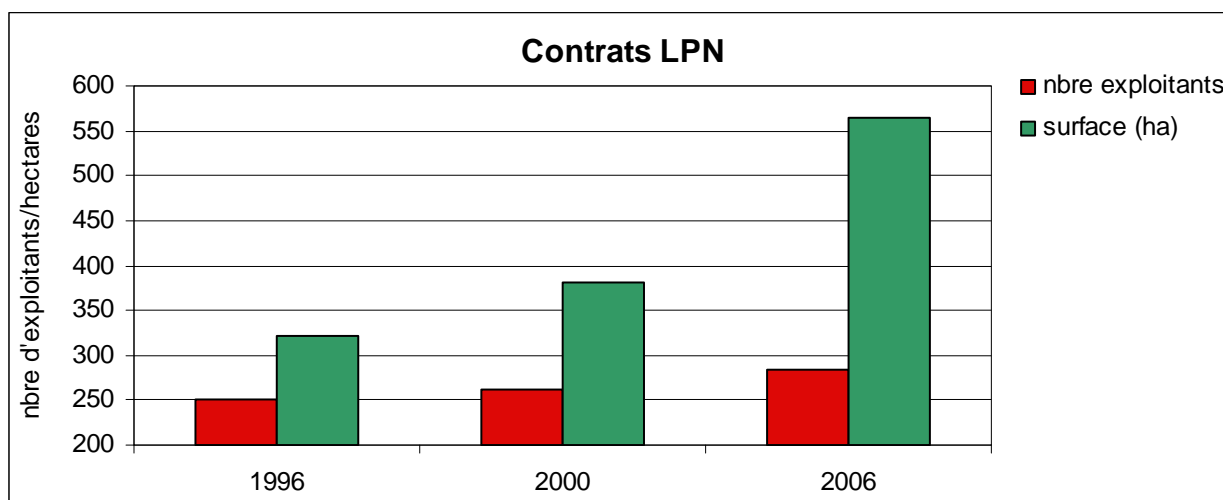


Illustration 5: Evolution du nombre d'exploitations bénéficiant d'un contrat LPN et des surfaces sous contrat entre 1996 et 2006 (source: BNP).

Evolution des surfaces de cultures extenso

La culture de céréales et de colza extenso donne également droit à des contributions écologiques. Les conditions actuelles en sont une interdiction totale des régulateurs de croissance, des fongicides et des insecticides. Les surfaces de cultures extenso plafonnent depuis 2001 à environ 50% de l'ensemble des surfaces cultivées en céréales et en colza, ce qui correspond également à la moyenne nationale.

Part de sur-	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Céréales	16	44	48	49	48	48	47
Colza ex-	< 1	33	46	58	60	56	51

Tableau 4: Evolution de la part extenso de l'ensemble des surfaces cultivées en céréales et en colza dans le canton de Fribourg (source: SAgri).

Evolution des surfaces de cultures nécessitant un travail important du sol

Certaines cultures, comme la betterave sucrière, la pomme de terre et le tabac ainsi que les cultures maraîchères nécessitent un travail important du sol qui peut entraîner une diminution de sa qualité. Les nouvelles machines (batteuses à chenilles, récolteuses totales, ...) sont cependant mieux équipées en pneus et en traction, ce qui permet de diminuer notablement le risque, à condition qu'elles soient utilisées dans des conditions favorables.

La surface totale occupée par ce type de cultures n'a presque pas varié entre 1999 et 2006 (15% de la part totale des terres ouvertes). Les cultures maraîchères ont connu une augmentation de 16% durant cette période, contrairement à la pomme de terre et au tabac qui ont subi un recul de 9% et 7%, alors que la culture de betteraves est restée constante.

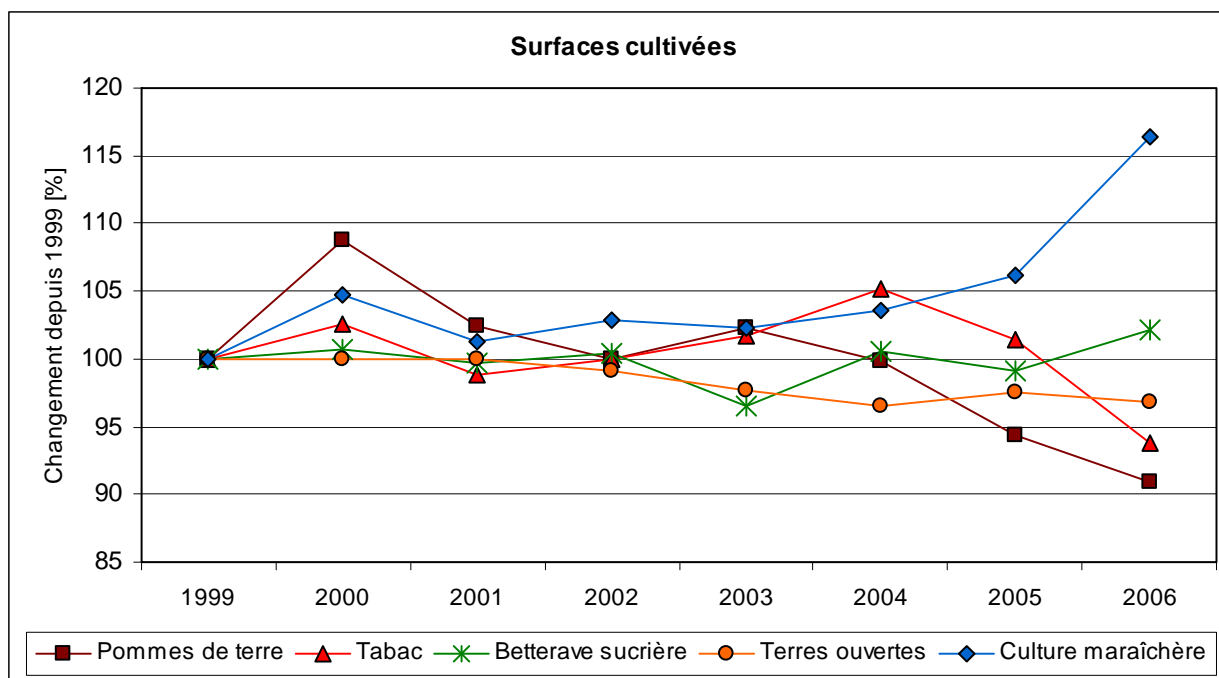


Illustration 6: Evolution des surfaces affaiblissant le taux d'humus dans le canton de Fribourg (source: OFAG).

Surface en ha	1999		2006	
	ha	%	ha	%
Terres ouvertes	25'669	100.0%	24'834	100.0%
Pommes de terre	1'468	5.7%	1'334	5.4%
Betteraves sucrières	1'313	5.1%	1'341	5.4%
Tabac	317	1.2%	297	1.2%
Légumes (incl. cultures protégées)	643	2.5%	749	3.0%
Total cultures affaiblissant le taux d'humus	3'741	14.6%	3'721	15.0%

Tableau 5: Evolution des surfaces de cultures nécessitant un travail important du sol dans le canton de Fribourg (source: OFAG).

1.1.3. Produits phytosanitaires

Ces dernières années, les agriculteurs ont développé des pratiques introduisant des seuils d'intervention qui permettent d'éviter une utilisation systématique de produits phytosanitaires.

L'illustration ci-dessous montre que les quantités absolues de produits phytosanitaires vendus en Suisse ces dix dernières années ont ainsi baissé d'environ 20%.

Si cette évolution est positive pour l'environnement, il faut cependant relever que le marché s'est caractérisé ces dernières années par l'apparition de produits plus sélectifs présentant la même efficacité et écotoxicité pour une moindre quantité d'application.

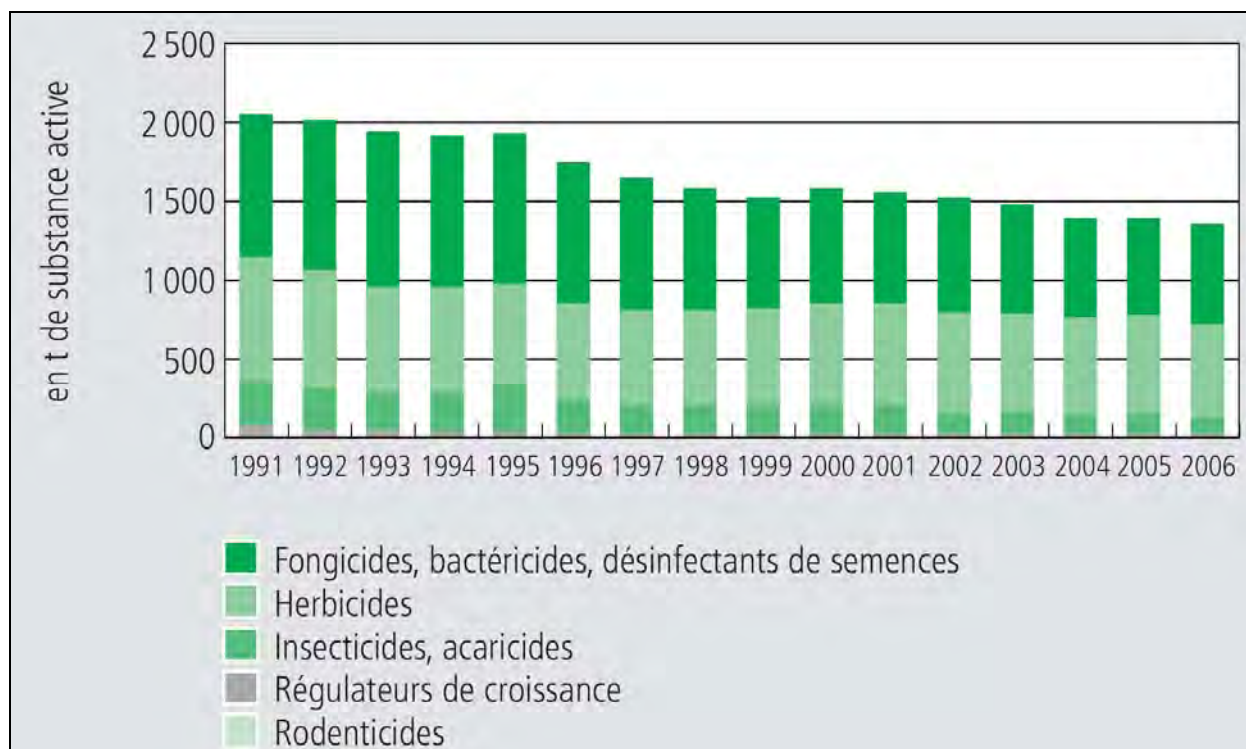


Illustration 7 : Evolution des ventes de produits phytosanitaires (source: OFAG, rapport agricole 2007).

Point de vue de Joseph Emmenegger, chef de la Station des productions animales et végétales de l'IAG sur l'évolution des dernières années :

Durant les 15 dernières années, la protection des plantes a évolué de manière sensible, avec des améliorations concrètes pour l'environnement. Cette constatation est valable pour les produits phytosanitaires utilisés, le matériel d'application des produits et la gestion de la santé des plantes par les agriculteurs.

Dans la gamme des produits phytosanitaires, il y a moins de substances très toxiques pour l'homme et problématiques pour l'environnement. Les herbicides et insecticides du groupe des colorants nitrés (dinitro-ortho-crésol / DNOC, etc.), certains insecticides organochlorés (Lindane, etc.) et les fongicides à base de sel de mercure ont disparu. Les doses/ha de cuivre (actuellement surtout utilisé en agriculture biologique) et d'Atrazine sont plus faibles qu'il y a 15 ans. Enfin, il y a davantage de matières actives sélectives qui ménagent les auxiliaires.

Le matériel d'épandage des produits (pulvérisateurs) est contrôlé tous les 4 ans (exigence PER). Des buses antidérive arrivent sur le marché et équipent peu à peu les pulvérisateurs. Les réservoirs d'eau claire pour rincer la machine au champ font partie de l'équipement standard depuis 2004.

Quant aux agriculteurs, ils ne peuvent traiter que s'ils ont un permis. Ils bénéficient de cours de formation continue (informations phytosanitaires) organisés chaque année et reçoivent aussi, lors de ces séances, des informations concernant les techniques de lutte préventive et la protection de l'environnement. Encouragés par des contributions fédérales, ils n'appliquent plus de fongicides, d'insecticides et de régulateurs de croissance sur 50% des surfaces de céréales et de colza du canton (programme extenso).

Aujourd'hui, il existe encore des améliorations possibles lors de la manipulation des produits phytosanitaires et durant le remplissage du pulvérisateur. Les pollutions des cours d'eau sont en effet souvent la conséquence d'accidents à ces moments-là. C'est donc un aspect pour lequel la sensibilisation doit être renforcée.

1.1.4. Perte de surface agricole utile

Au cours de la période 1992 - 2004, la majeure partie de la SAU (1'703 ha) a été perdue au détriment des surfaces d'habitat et d'infrastructures (1'633 ha).

	Surface en ha		Variation	
	1992	2004	ha	%
Surface d'habitat et d'infrastructures	12'358	13'991	1'633	13.21
Surface agricole (y c. les alpages)	95'733	94'030	-1'703	-1.78
Surface boisée	44'565	44'766	201	0.45
Surface improductive	6'495	6'364	-131	-2.02

Tableau 6: Evolution de l'utilisation du sol dans le canton entre 1992 et 2004 (source: SECA).

Un ralentissement de la perte de surface agricole semble cependant se dessiner. La diminution était en effet de 2.40% entre 1981 et 1992, contre 1.78% pour la période 1992 – 2004 et un peu plus de 1% entre 1999 et 2005.

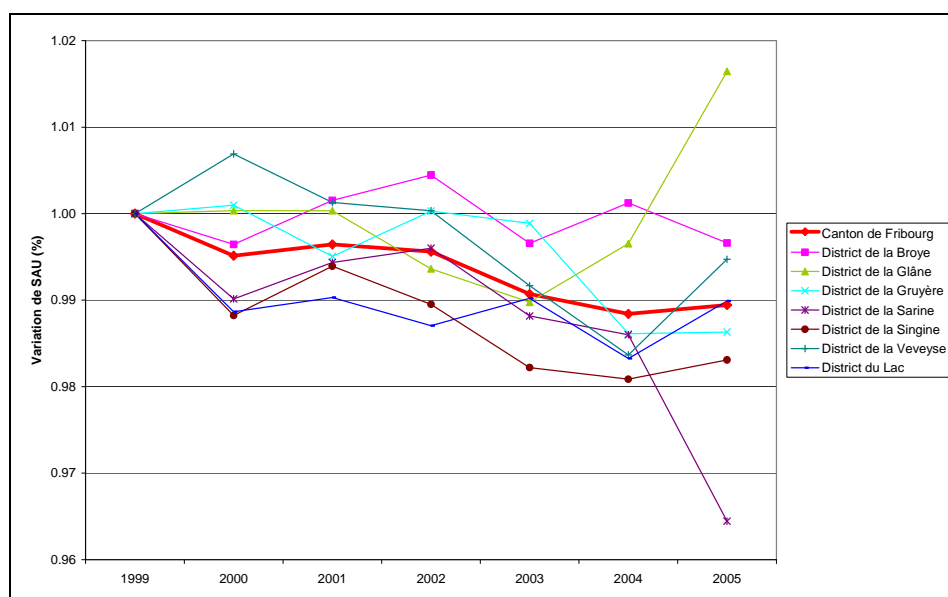


Illustration 8: Evolution de la SAU (source: SStat).

1.1.5. Evolution de l'effectif des animaux de rente et de leur productivité

L'effectif des animaux de rente dans le canton de Fribourg est demeuré relativement stable. Par contre des fluctuations se produisent parmi les diverses espèces animales, en particulier pour la volaille dont le nombre a augmenté de 10%.

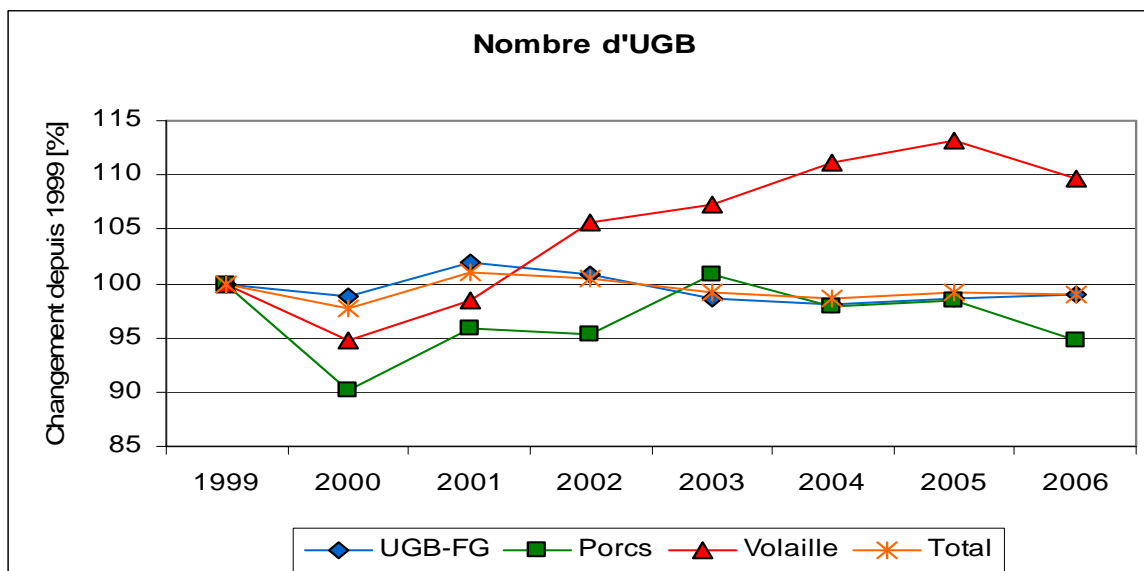


Illustration 9: Evolution du nombre d'UGB de 1999 à 2005 dans le canton de Fribourg (source: OFAG).

Nombre d'UGB	1999	2006
UGB fourrages grossiers	86'751	85'815
UGB porcs	11'405	10'804
UGB volailles	6'162	6'760
UGB total	105'529	106'960

Tableau 7: Nombre d'UGB dans le canton de Fribourg entre les années 1996 et 2005 (source: OFAG).

Nombre d'UGB/SAU dans les com-	
<1 UGB/ha	25%
1-1.5 UGB/ha	49%
1.5-2 UGB/ha	22%
>2 UGB/ha	4%

Tableau 8: Répartition de toutes les communes du canton de Fribourg en fonction du nombre moyen d'UGB/ha (source: OFS).

En ce qui concerne le nombre moyen d'unités gros bétail par hectare (UGB/ha), le canton de Fribourg (1.35 UGB/ha) se trouve légèrement en dessus de la moyenne suisse (1.25 UGB/ha).

Seules sept communes comptent plus de 2 UGB/ha, ce sont celles qui abritent les grandes exploitations d'engraissement ou d'élevage de porcs et de volailles. Les deux plus fortes valeurs sont enregistrées à Giffers (2.57 UGB/ha) et Senèdes (4.35 UGB/ha). Dans ces deux communes, il y a un éleveur de porcs et/ou un engraisseur de volailles sans SAU. Dans ces cas, l'exportation des engrais de ferme est réglée par contrats (source: information orale 2007 ; Ph. Dougoud, IAG).

1.1.6. Evolution de la productivité des animaux de rente

La productivité animale a sensiblement augmenté pour toutes les catégories d'animaux au cours des 10 dernières années, cela grâce aux progrès de la sélection. Ainsi, la productivité des vaches laitières a connu une augmentation de 17% environ pour les deux principales races (voir tableau 9). Cependant dans le même temps, les formes de production plus extensives, comme l'élevage de vaches allaitantes avec pâture intégrale ont beaucoup gagné en importance.

Kg par lactation	1996	2005
Tachetée rouge	6179	7241
Holstein	6616	7781

Tableau 9: Productivité moyenne par lactation des races Holstein et tachetée dans le canton de Fribourg entre les années 1996 et 2005 (source: Fédérations fribourgeoises d'élevage de la race Holstein et de la race tachetée).

1.1.7. Eléments nutritifs minéraux

Les éléments nutritifs minéraux sont au nombre de 13. Ils proviennent, en grande partie, du sol et ils sont impliqués dans toutes les fonctions métaboliques de la plante. Ils se répartissent en trois catégories, en fonction de leur concentration dans les végétaux (ordre décroissant) :

Macroéléments: Azote (N), phosphore (P) et potassium (K).

Méso-éléments : Calcium (Ca), magnésium (Mg) et soufre (S).

Oligoéléments : Fer (Fe), zinc (Zn), manganèse (Mn), cuivre (Cu), bore (B), chlore (Cl) et molybdène (Mo).

Parmi tous ces éléments, ce sont en particulier l'azote (N) et le phosphore (P) qui peuvent avoir une influence significative sur l'environnement.

La meilleure source d'information sur l'utilisation de l'azote et du phosphore dans l'agriculture est le bilan de fumure obligatoire dans le cadre des PER. C'est pourquoi il convient de le décrire brièvement ici.

Le bilan de fumure évalue la production d'éléments nutritifs par le bétail sur l'exploitation, ainsi que les besoins en éléments nutritifs des cultures. Le but de ce bilan est de déterminer la quantité d'engrais produit sur l'exploitation et d'en optimiser l'utilisation. Les déficits en éléments nutritifs sont compensés par des engrais minéraux ou des engrais de ferme importés. Le bilan ne doit pas dépasser 110% des besoins des cultures (10% de marge d'erreur).

La plupart de ces bilans de fumure est calculée par l'IAG. Les données de plus de 78% de la SAU du canton sont ainsi disponibles, et ce pour toutes les régions et tous les types d'exploitation. La représentativité peut donc être considérée comme bonne. Le calcul du bilan concerne N, P, K et Mg et prend en compte tous les éléments nutritifs importés ou exportés à l'exception des engrais minéraux.

Les quantités effectives d'engrais minéraux importées ne sont pas directement saisies dans le bilan de fumure et ne peuvent pas, non plus, être chiffrées à partir du commerce des engrais dans le canton de Fribourg. La répartition des éléments nutritifs sur les différentes parcelles de l'exploitation échappe également au calcul du bilan.

Au cours des 15 dernières années, le bilan de fumure s'est bien établi dans la pratique et est apprécié des agriculteurs et des conseillers agricoles comme instrument de planification et de conseil.

L'azote

Comme l'indique le tableau suivant, la production totale d'azote de l'agriculture fribourgeoise, calculée à partir des bilans de fumure PER, s'élève à 8'135 tonnes par an.

De ce chiffre, selon le schéma de calcul Suisse-Bilanz, 1'488 tonnes (18.2%) sont perdues dans l'air lors de la pâture ou des sorties. 4'260 tonnes (52.3%) sont disponibles comme fertilisants pour les cultures. Une partie des 2'394 tonnes restantes (29.5%) se lie à la substance organique du sol, alors que le solde est perdu dans l'air lors du stockage et surtout de l'épandage du lisier (la répartition de ces 29.5% n'est pas chiffrable).

La plus importante cause de perte, à côté de la pâture et de la stabulation libre, provient de la volatilisation lors de l'épandage du lisier (près de 60% selon la Station de recherche de Tänikon (FAT). Cela met en évidence le conflit entre les objectifs de la protection des animaux et de l'air qui nécessite que des solutions de compromis soient trouvées.

L'azote organique est minéralisé par les organismes vivants dans le sol et est à nouveau fixé par les plantes sous cette forme. L'azote minéral se lie quant à lui difficilement dans le sol et est facilement entraîné dans la nappe phréatique lors de précipitations.

Production N	Volume total N_{tot} [t]	8'135	100%
	– Animaux consommant des fourrages grossiers	7'312	89.9%
	– Porcs	444	5.5%
	– Volailles	379	4.7%
Valorisation	Volume total N_{tot} [t]	8'135	100%
	– Pertes spécifiques (pâture/sorties au parcours)	1'488	18.2%
	– Intégration à l'humus / pertes diverses	2'394	29.5%
	– Disponible pour la culture des plantes (= N _{disp})	4'260	52.3%
Besoin N	Besoin total N_{disp} [t]	7'590	100%
	– Production de fourrage de base	5'367	70.7%
	– Grandes cultures (sans fourrage de base)	2'223	29.3%
Bilan N	Besoin total N_{disp} [t]	7'590	100%
	– Volume N _{disp} produit par les animaux de l'exploitation	4'260	56.1%
	– Déficit N	3'330	43.9%
	Déficit N par ha SAU [kg]	47	

Tableau 10: Bilan de l'azote Fribourg 2005 (source: Suisse Bilanz 2005).

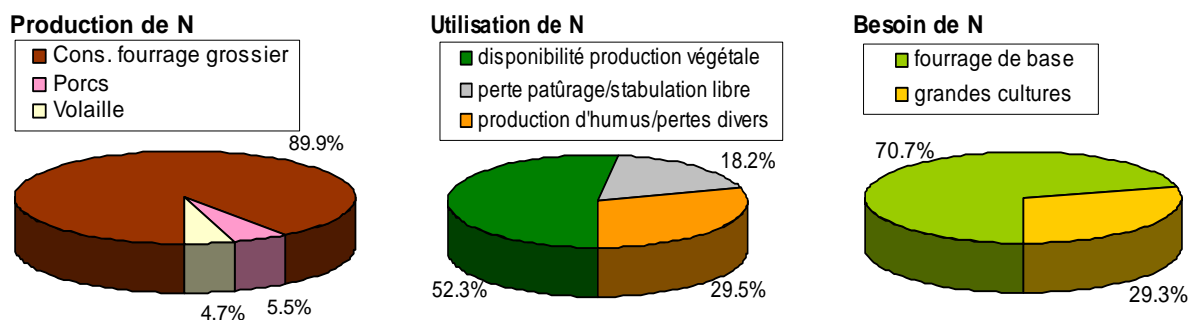


Illustration 10: Production d'azote, valorisation et besoin (source: Suisse-Bilanz 2005).

Le besoin net en azote des cultures (calculé à partir des bilans de fumure PER) se monte à 7'590 tonnes ; 56.1% à peine de ces besoins peuvent être couverts par les engrais de ferme. Les 43.9% restants devraient théoriquement être complétés par des engrais minéraux. Pourtant, de nombreuses exploitations (notamment les bio) s'accommodent d'achats moindres d'azote. Cela rend vraisemblable qu'une part non négligeable de l'azote supposé perdu est temporairement stocké dans l'humus et peut à nouveau être assimilé par les cultures suivantes.

Phosphore

La production totale de phosphore (sous forme d'anhydride de phosphate / P_2O_5) de l'agriculture fribourgeoise est de 3'513 tonnes (calculée à partir des bilans de fumure PER) et peut couvrir 71.5% des besoins (4'913 tonnes). Le solde, qui est couvert de façon ciblée par des engrais du commerce, représente environ 20 kg/ha de SAU.

Production P	Volume total P_2O_5 [t]	3'513	100%
	– Animaux consommant des fourrages grossiers	3'021	86.0%
	– Porcs	235	6.7%
	– Volailles	257	7.3%
Besoin P	Besoin total P_2O_5 [t]	4'913	100%
	– Production de fourrage de base	3'764	76.6%
	– Grandes cultures (sans fourrage de base)	1'149	23.4%
Bilan P	Besoin total P_2O_5 [t]	4'913	100%
	– Volume P_2O_5 produit par les animaux de	3'513	71.5%
	– Déficit P_2O_5	1'400	28.5%
Déficit P_2O_5 par ha de SAU [kg]		20	

Tableau 11: Bilan de phosphore Fribourg 2005 (source: Suisse-Bilanz 2005).

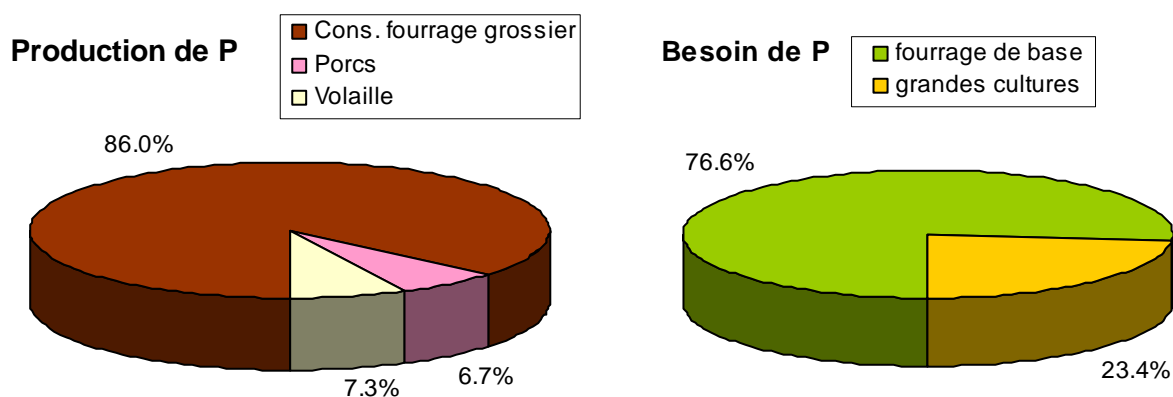


Illustration 11: Production et besoins en phosphore (source: Suisse-Bilanz 2005).

1.1.8. Stockage d'engrais de ferme

Fosses à lisier

L'ensemble des fosses recensées dans le canton est majoritairement composé d'ouvrages dont le volume utile est inférieur à 100 m³. Ces ouvrages sont nombreux (60% du total) et vieillissant. Ils constituent ainsi un risque important pour les eaux souterraines.

La proportion de constructions nouvelles dans l'évolution du nombre de fosses de la seconde catégorie (< 400 m³ et ≥ 100 m³) est de très loin majoritaire. Des facteurs structurels comme l'évolution des cheptels, de la production laitière ou des systèmes de détention ont accru la production de lisier. Des aspects administratifs tels que le mode de subventionnement ou encore la limite inférieure admissible de 150 m³, ont également contribué à augmenter la taille générale moyenne des nouveaux ouvrages.

Cette tendance s'est encore accentuée ces dernières années. Les nombreuses associations ou communautés créées ont souvent été l'occasion de ramener des sites de détentions dispersés sous un seul toit. Ainsi, près de 150 ouvrages ont des volumes dépassant les 800 m³ et environ 200 exploitations disposent d'un volume total de stockage supérieur à 1000 m³.

Volume (m ³)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<100	5065	5129	5275	5379	5478	5503	5509
<400	2358	2392	2498	2546	2591	2605	2649
<800	881	900	937	967	993	997	1037
<1200	64	66	69	74	80	80	93
≥1200	46	46	48	49	51	52	55
Total annuel	8414	8533	8827	9015	9193	9237	9343
Variation		+ 119	+ 294	+ 188	+ 178	+ 44	+106

Tableau 12: Répartition du nombre de fosses à lisier en fonction de leur volume (source: SEn, GELAN-module PE).

L'évolution du nombre d'ouvrages entre 2001 et 2007, en particulier pour la catégorie <100 m³, est principalement due aux mises à jour effectuées dans la base de données GELAN en fonction des informations récoltées auprès des exploitants. Les variations indiquées dans le tableau ne correspondent, par conséquent, pas forcément au nombre de fosses construites.

D'autre part, certaines fosses qui ne sont plus utilisées font toujours partie de la statistique, ce qui explique que le nombre de fosses ne cesse d'augmenter, alors même que le nombre d'exploitation diminue.

	1998	2000	2007
Volume de stockage (m ³)	800'000**	1'100'000**	1'500'000

Tableau 13: Evolution du volume de stockage total à disposition dans le canton (source: SEn, GELAN-module PE).

** : estimation faite avant la mise en service de la base de données GELAN.

Les 9'343 fosses à lisier du canton représentent un volume de près de 1'500'000 m³ de stockage, soit une augmentation de près de 90% depuis 1998.

Fumières

Type de fumière	2001		2007	
	Nombre	Surface (m ²)	Nombre	Surface (m ²)
Sur la fosse à purin	2'065	166'956	2'702	225'451
Sur radier bétonné	1'581	105'353	2'178	154'437
Stabulation sur litière profonde	356	27'898	201	42'027
A même le sol	255	7'945	323	16'979
Désignation non communiquée	104	2'213	137	3'477
Total	4'361	310'365	5'541	442'371

Tableau 14: Répartition des surfaces de stockage selon leur désignation (source: SEn, GELAN-module PE).

Comme pour les fosses à lisier, l'évolution indiquée résulte partiellement de la mise à niveau de la base de données GELAN.

Ce tableau a donc un caractère indicatif qui permet néanmoins de dégager certaines tendances. Ainsi, les surfaces de fumières bétonnées et en litières profondes sont en augmentation. Cette évolution découle des délais fixés dans le cadre des procédures d'assainissement et de l'évolution structurelle vers des branches de production nécessitant la garde de bétail sur paille.

Estimation de la production de lisier

Chaque année, les élèves de l'école d'agriculture de Grangeneuve calculent les plans de fumure de leurs 40 à 50 exploitations. Ce petit nombre limite certes la représentativité, par contre les indications des plans sont fiables puisque leur calcul est vérifié par des spécialistes.

Données de Suisse-Bilanz	Volume total N_{tot} ¹	1000 kg
	Part perdue sur la pâture	200 kg
	Reste : contenu engrais de ferme	800 kg
	Part utilisable	55%
*	N_{disp} dans les engrais de ferme	440 kg
Données de l'exploitation	Volume fumier	60 t
*	Teneur en N_{disp} du fumier ²	1.8 kg/t
	N_{disp} dans le fumier	108 kg
	N_{disp} dans le lisier	332 kg
	Volume de lisier	260 m ³
	Teneur en N_{disp} du lisier	1.3 kg/m ³

Tableau 15: Exemple de calcul des teneurs des engrais de ferme pour les plans de fumure (N_{tot} = azote total, N_{disp} = azote disponible pour les plantes, ¹exemple, ²selon normes DBF).

Les 90 plans de fumure réalisés en 2005 et 2006 fournissent les indications suivantes :

- 25% environ de la quantité d'azote disponible pour les plantes (N_{disp}) - 1'065 tonnes pour l'ensemble du canton - sont contenus dans le fumier, dont la production annuelle est de 590'000 tonnes.
- Les 75% restants de N_{disp} (3'189 tonnes) sont contenus dans le lisier, dont le volume annuel peut être estimé à 2'450'000 m³. En admettant que lors des 6 mois d'hiver la production de lisier est le double de celle des 6 mois d'été dévolus à la pâture, la production par mois d'hiver est de l'ordre de 273'000 m³. Pour un entreposage de quatre mois, un volume de stockage de 1.1 mio. de m³ serait donc nécessaire pour le lisier non dilué.

Il est important de préciser que cette estimation ne tient pas compte des eaux raccordées à la fosse, telles que les eaux usées domestiques, les eaux de nettoyage et les eaux pluviales et qui doivent être prises en compte dans le calcul des volumes de stockage nécessaires. Elle ne peut par conséquent pas être directement comparée au volume de stockage existant dans le canton (1.5 mio. de m³ selon le Service de l'environnement, cf. chapitre 1.1.8).

1.1.9. Evolution de la mécanisation au cours des 10 dernières années

On ne dispose pas de données statistiques précises concernant l'évolution du parc des machines et des tracteurs. On peut cependant affirmer que les machines deviennent plus grandes, plus lourdes et plus puissantes, même si elles sont équipées de pneumatiques ménageant le sol. Dans ce contexte, il faut être de plus en plus prudent et ne les utiliser que dans des conditions adéquates.

Point de vue de Hansruedi Kilchherr, spécialiste en mécanisation à l'IAG :

Quand on observe l'évolution des engins de traction et des machines agricoles, on est frappé d'une part par la taille croissante des tracteurs et des machines sur les exploitations et d'autre part par les gigantesques machines de récolte des entrepreneurs. Bien qu'ils soient sur le marché depuis plus de 10 ans déjà, ces engins ne se sont fortement répandus que dans la dernière décennie. Ainsi, un tracteur de plus de 100PS n'est plus une exception sur les exploitations. Est-ce que cette tendance va marquer le pas ? Cela dépend fortement de la charge supportable et donc de l'évolution des structures et de la main-d'œuvre disponible sur les exploitations. Si la main-d'œuvre disponible diminue et que la surface des exploitations augmente, on verra des machines plus grosses et plus puissantes.

Poids des machines :

L'évolution des citernes à pression pour le lisier est exemplaire. Il y a 10 ans, les citernes vendues avaient une contenance de 4 à 6m³, aujourd'hui elles ont des volumes de 7 à 11m³. On a assisté ainsi à un doublement des volumes et par conséquent des poids. Les pneus doivent donc supporter le double du poids – et cela à des vitesses plus élevées. C'est pourquoi les pneumatiques « croissent » parallèlement à la charge par essieu, afin que la pression de contact reste toujours la même. Les roues de culture constituent ici une exception. Cette tendance est observable pour les tracteurs et pour les machines, qu'elles soient automotrices ou tractées. Ce qui est problématique, c'est qu'avec ces lourdes charges, malgré des pneus larges, la pression atteint les couches profondes du sol. Celles-ci ne peuvent plus être ameublées avec les machines utilisées habituellement pour le travail du sol. Une solution est de recourir à des engins sur chenilles qui, par rapport à des pneus larges, répartissent la charge sur la longueur et ainsi divisent par deux la pression sur le sol. Les investissements importants et les inconvénients inhérents aux déplacements sur route sont malheureusement des désavantages très dissuasifs.

Travail du sol :

Les machines tractées utilisées pour le travail du sol ont été dans une large mesure remplacées par des engins à entraînement par prise de force, telle que les hermes rotatives ou les hermes à axe horizontal. La diffusion de ces engins a été plus rapide que celle des tracteurs à forte puissance. Ils sont ainsi souvent utilisés avec des tracteurs trop faibles, dont la vitesse est limitée. Le travail du sol est ainsi plus intensif augmentant le risque d'érosion et la battance du sol.

Par contre, et heureusement, le déchaumage se fait de plus en plus avec des machines tractées. Cela est aussi à mettre en relation avec la diffusion des tracteurs à forte puissance. L'évolution qui se dessine tend vers un travail minimal du sol. Les progrès technologiques du machinisme agricole et l'évolution structurelle joueront certainement un rôle important pour que cette tendance puisse se confirmer.

1.1.10. Potentiel d'énergies renouvelables d'origine agricole

Ne disposant pas de données sur les énergies renouvelables liées à l'agriculture, il a fallu se référer à une évaluation subjective du groupe de travail « Energies renouvelables » de l'IAG.

Le remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables pourra être réalisé en combinant de grosses installations de production et des installations individuelles. En ce sens, l'agriculture a un rôle important à jouer. En l'état actuel, les points suivants méritent d'être cités :

Production de gaz à partir de la biomasse

Le potentiel de production est important dans le canton de Fribourg avec le cheptel disponible. Cependant, le développement de ce type d'installations est limité par de nombreux obstacles (investissements importants, accroissement du travail des exploitants, rentabilité limitée, contraintes liées à l'aménagement du territoire, etc.). Il est cependant vraisemblable que plusieurs projets d'importance régionale, éventuellement en collaboration avec les fromageries, vont se réaliser à moyen terme.

A notre connaissance, il y a pour l'instant deux installations de biogaz dans le canton de Fribourg. La première à Bösinggen traite environ 3'200 m³ de lisier par année, ainsi que 2'000 tonnes de co-substrat. Elle permet de produire environ 230'000 m³ de biogaz (60% de méthane) par année. Ce gaz est valorisé par deux micro-turbines (2 x 30 kWél), produisant 370'000 kWh par année (dont 60'000 sont injectés dans le réseau). Il est également utilisé pour le chauffage et la production d'eau chaude de 2 maisons d'habitation et des porcheries. Cette installation vient d'être agrandie et modernisée.

Une deuxième installation a été construite en avril 2008 à Villorsonnens. Elle rentrera en fonction en avril 2008. Cette installation devrait permettre de traiter annuellement 4'500 tonnes de lisier de porc et de 3'800 tonnes de co-substrat. Le couplage chaleur-force de cette installation devrait produire 3'000 MWh électriques par année et chauffer les porcheries de l'exploitation, ainsi que les bâtiments environnants.

D'autres projets sont actuellement en cours de planification, grâce notamment aux perspectives positives en relation avec les nouveaux tarifs de reprise de l'électricité, tels que proposés dans la nouvelle version de l'ordonnance fédérale sur l'énergie (OEne),



Photo 1: Production de biogaz à Bösinggen (Nicolas Rossier).

Production de carburant à partir de la biomasse

Sur le plan industriel, l'agriculture pourrait jouer un rôle important en fournissant des matières premières. Il y a notamment environ 1'300 ha de betteraves sucrières dans le canton (Gelan 2003), ainsi que 850 ha de colza destinés à la fabrication d'huile. Par contre, sur le plan individuel, le pressage de colza pour la fabrication d'huile pour le moteur restera limité tant que les constructeurs et importateurs de tracteurs n'offriront pas les garanties et les conseils nécessaires.

D'après les renseignements fournis par Eco Energie Etoy (EEE), il y a actuellement 20 producteurs fribourgeois qui livrent une quantité totale de 77'790 kg de colza pour la production de diester de colza (biodiesel). Ce nombre a légèrement augmenté depuis 10 ans, mais ne représente qu'une petite part des 1'000 producteurs livrant leur colza à EEE.

Selon le recensement agricole GELAN, 41 ha de colza ont été cultivés comme matière première renouvelable (MPR) dans le canton de Fribourg en 2003. Cette surface est restée stable les années suivantes. A cette quantité s'ajoute 3 ha de tournesol MPR, ce qui est extrêmement faible par rapport à la SAU totale (~75'000 ha sans les estivages).

Même si, au regard de la menace de pénurie d'énergies fossiles, les carburants issus de la biomasse (bioéthanol, biométhanol, biodiesel et biogaz) constituent à priori une forme d'énergie renouvelable intéressante, son potentiel de production est minime. En effet, une extension des terres cultivables n'est plus guère possible en Suisse, ce qui signifie que le développement de la biomasse agricole pour la production d'énergie ne pourrait se faire qu'au détriment des superficies consacrées à la production de denrées alimentaires, de la biodiversité et des surfaces forestières.

Production de chaleur à partir de la biomasse

Le bois pourrait jouer un rôle toujours plus important à l'avenir, ce d'autant plus que les surfaces de forêt et la quantité de bois augmentent dans le canton, tout comme le prix du mazout de chauffage.

La surface de forêt mise en valeur par des agriculteurs ne peut être estimée avec précision ni par le biais de GELAN, ni par celui des statistiques du Service des forêts et de la faune. 40% des 40'000 ha de forêts que compte le canton appartiennent à des privés, soit environ 16'000 ha. Une majorité de cette surface est certainement exploitée par des agriculteurs. Environ 12% de la production des forêts¹ est directement utilisée comme bois de chauffage. A cela s'ajoute une part importante mais non chiffrée de déchets de scierie utilisés sous forme de pellets, copeaux ou plaquettes.

Contrairement à ce qui se voit parfois à l'étranger, les cultures ou leurs sous-produits ne sont pas utilisés dans le canton de Fribourg pour la production de chaleur (chaudière à blé, à paille, etc.) en raison de prix d'opportunité trop élevés par rapport au prix du marché des produits agricoles.

¹ Compte rendu 2000. Service des forêts et de la faune (SFF).

1.1.11. Irrigation

Les agriculteurs du canton qui souhaitent irriguer leurs cultures avec l'eau des ruisseaux, rivières ou lacs doivent être en possession d'une autorisation de pompage. Ces autorisations doivent être renouvelées chaque année; elles sont délivrées par la section lacs et cours d'eau du Service des ponts et chaussées.

En temps "normal", les pompages se font sans restrictions particulières, mais c'est aussi durant ces périodes que le besoin d'irrigation est le plus faible. L'irrigation concerne principalement les cultures maraîchères (apport d'eau tous les 2-3 jours pour les jeunes plantons), les pommes de terre (apport d'eau tous les 5-6 jours) et certaines parcelles de tabac.

La situation se complique en cas de sécheresse, car non seulement la quantité d'eau nécessaire pour l'irrigation augmente, mais en plus le débit des cours d'eau diminue, surtout s'il s'agit de relativement petits cours d'eau. La tentation était ainsi grande pour certains agriculteurs peu scrupuleux de puiser de l'eau dans ces cours d'eau sans demander d'autorisation. Cette pratique illicite a quasiment disparu depuis que l'Etat a pris des mesures à ce sujet dans les années 1990.

Lors de périodes de sécheresse, les débits et les températures des cours d'eaux sont contrôlés par les gardes-faune. Lorsque le débit d'un cours d'eau ne permet plus de poursuivre les prélèvements, tous les bénéficiaires d'autorisation de pompage sur le cours d'eau en question sont informés de la situation par la section lacs et cours d'eau. Dans de telles conditions, les agriculteurs souhaitant poursuivre l'irrigation doivent adresser à la section lacs et cours d'eau une demande de dérogation à l'interdiction de pompage. Toutes ces demandes sont soumises au garde-faune et au responsable des cultures de l'Institut agricole de l'Etat de Fribourg.

La sécheresse extrême de 2003 a prouvé qu'une bonne gestion de l'eau à disposition permettait de réduire les inconvénients du manque de débit. En effet, grâce à une planification journalière, les pompages ont pu être poursuivis selon un tournus mis en place par les gardes-faune et le responsable des cultures à Grangeneuve. A noter également que certaines pratiques culturales (apport en potasse, sarclage, etc.) permettent de réduire les besoins en irrigation soit par une baisse de l'évaporation, soit par une meilleure capillarité.

Pour pallier l'inconvénient majeur d'arrêter ou de fortement réduire l'irrigation de leurs cultures en période de sécheresse, alors que celles-ci en ont le plus besoin, plusieurs agriculteurs ont décidé de s'assurer une alimentation en eau non influencée par la sécheresse en pompant l'eau dans des lacs, dans la Broye (entre les lacs de Morat et Neuchâtel) ou dans la nappe phréatique. Ces agriculteurs se sont groupés en consortium ou en syndicat d'irrigation, ce qui leur a permis de réaliser des installations rationnelles et performantes et d'acquérir des équipements modernes. A ce sujet, il faut mentionner que la Division des améliorations structurelles de l'Office fédéral de l'agriculture a introduit la possibilité de subventionner l'irrigation dans nos régions à partir de 2005. Depuis cette date, 8 projets ont été soutenus par la Confédération et le canton pour un total d'investissement de 3,4 mio. de francs.

Ces nouvelles installations permettent non seulement de ne pas puiser d'eau dans les petits cours d'eau, mais aussi de disposer de pompes électriques. Celles-ci réduisent significativement le bruit et la pollution atmosphérique ainsi que le risque de pollution des eaux, par comparaison aux pompes à diesel et aux tracteurs le long des cours d'eau.

Une autre manière de réduire fortement le volume d'eau nécessaire, tout en assurant aux cultures leurs besoins, est de recourir au système d'irrigation du goutte à goutte. Ce système n'est pas applicable pour toutes les cultures, mais peut offrir une alternative intéressante dans certains cas.

Si les cas de sécheresse actuels semblent donc bien maîtrisés, la problématique du réchauffement du climat doit être prise en compte. Selon les indications données au chapitre 1.2.3., l'augmentation prévue de la température de 2 à 3 degrés sera accompagnée d'une diminution des précipitations estimées à 20% en été. Ces modifications augmenteront par conséquent de manière sensible les besoins en irrigation et le risque de sécheresse.

1.1.12. Economie alpestre

L'économie alpestre recouvre la part de l'activité agricole qui se déroule dans les zones d'estivage des Préalpes. Depuis la nuit des temps, les alpages et pâturages d'estivage accueillent chaque année des milliers de bovins, ovins et caprins qui mettent en valeur le fourrage qui y pousse durant l'été. Dans le canton de Fribourg, les alpages recouvrent 12% du territoire cantonal.

Contrairement à la plupart des alpages d'autres cantons qui sont corporatifs, les alpages du canton de Fribourg appartiennent à des particuliers ou à des collectivités publiques qui les exploitent eux-mêmes ou les louent à des agriculteurs.

Au niveau cantonal, les intérêts de l'économie alpestre sont principalement défendus par la Société fribourgeoise d'économie alpestre (SFEA) qui regroupe des propriétaires, des teneurs de montagne, ainsi que des personnes ou institutions intéressées par ce sujet. Cette société, totalement indépendante de l'Etat, a été reconnue d'utilité publique. Chaque année, elle inspecte un des 18 secteurs alpestres du canton. Les résultats de ces inspections sont publiés dans les rapports d'activité annuels de l'association. Elle alloue aussi une aide financière pour de petits projets réalisés par ses membres.

Depuis quelques années déjà, la politique agricole a entraîné une diminution du bétail alpin. Cependant, chaque teneur gère ses alpages de manière personnelle avec pour conséquence un degré d'exploitation qui peut varier. Toutefois, la charge en bétail doit respecter les conditions du milieu car une pâture excessive peut avoir de graves conséquences sur l'environnement. Actuellement, les risques de surpâturation sont faibles, d'une part à cause de la diminution du bétail à disposition pour les alpages et d'autre part à cause des mesures strictes inscrites dans l'Ordonnance des contributions d'estivage. En effet, la charge en bétail annuelle ne doit pas excéder les 110% de la charge usuelle fixée, car au-delà de cette limite les contributions d'estivage sont réduites de 25% et à partir de 115% de la charge usuelle, les contributions ne sont plus versées.

La diminution du bétail alpin a pour conséquence une sous-exploitation de certains pâturages, le plus souvent de qualité médiocre et difficiles d'accès. A long terme, ces surfaces sous-exploitées vont se reboiser au détriment de la flore alpestre. L'augmentation du reboisement naturel dans les Préalpes s'est élevée à 2,2% entre l'inventaire forestier de 1993-1995 et celui de 2004-2006. Ce taux de reboisement naturel relativement faible confirme la constatation faite sur le terrain. L'économie alpestre est dynamique et il y a très peu d'abandons d'alpages. Cette situation favorable mérite une attention particulière de tous les intéressés, y compris de l'Etat, car ce milieu est très sensible. Une modification trop importante du paysage n'aurait pas que des conséquences sur l'agriculture, l'environnement et ses dangers naturels. Le tourisme, composante économique importante pour le canton, serait également touché.



Photo 2: Chalet d'alpage à Cerniat (SAgri).

Pour limiter la sous-exploitation des alpages, la pâture des moutons est une alternative efficace en haute altitude et aussi sur des alpages de moindre valeur. Mais la pâture des moutons comporte parfois des risques (voir chapitre 2.4.9 sur la biodiversité).

L'accès aux alpages est d'une grande importance pour conserver une exploitation durable des ressources de la montagne. Les routes alpestres sont le premier maillon d'une chaîne d'effets positifs dans les Préalpes (investissements réalisés par les teneurs d'alpages, remise en état des chalets, meilleur entretien des pâturages, charge en bétail adaptée au potentiel de production, coûts réduits grâce à la meilleure accessibilité et revitalisation du secteur touristique). Ce dernier point n'est toutefois pas sans désavantages pour l'environnement car le trafic « étranger » a augmenté dans certaines régions. Les conséquences sur la faune et la flore ne sont pas négligeables. A l'avenir, des solutions sont à trouver pour limiter les impacts négatifs de cette circulation touristique en gardant à l'esprit que des familles montagnardes vivent aussi du tourisme et de la vente des produits de l'alpage. En se basant sur les rapports de la Société fribourgeoise d'économie alpestre de 1996 à 2002, l'accès aux chalets est assuré de la manière suivante : 58% par des chemins carrossables, 31% par des chemins pour véhicules agricoles (parfois seulement par temps sec), 10% par des sentiers et 1% par des câbles. Cette statistique est basée sur 7 des 18 secteurs inspectés par la SFEA. Pour ces mêmes secteurs, 57% des alpages étaient exploités depuis la ferme, sans personnel sur place ; dans ces conditions, un bon accès est donc primordial.

Environ 20% du lait des alpages du canton est transformé en fromage sur l'alpage. Le petit-lait issu de la fabrication est affouragé aux porcs ou au jeune bétail présents sur place. Sinon, il est dilué et stocké dans la fosse à purin. Une alternative serait de composter ce petit-lait avec des substrats végétaux.

Un grand respect de l'environnement et de ses habitants est indispensable afin de maintenir ce patrimoine alpestre de grande valeur.

1.1.13. Paiements directs et sanctions

Conformément à l'art. 70 de la loi fédérale sur l'agriculture (LAgr), la Confédération octroie des paiements directs aux exploitations respectant d'une part certaines conditions d'ordre général telles qu'une forme juridique, un domicile de droit civil et, d'autre part, des critères structurels et sociaux, comme le besoin minimal en travail, l'âge de l'exploitant, le revenu et la fortune.

A cela s'ajoutent des exigences spécifiquement écologiques qui sont regroupées sous la notion de prestations écologiques requises (PER). Les exigences PER comprennent un bilan de fumure équilibré, une part équitable de surfaces de compensation écologique, un assolement régulier, une protection appropriée du sol, l'utilisation ciblée de produits phytosanitaires, ainsi qu'une garde d'animaux de rente respectueuse de l'espèce.

Des manquements aux prescriptions déterminantes donnent lieu à une réduction des paiements directs ou à un refus d'octroi.

Le canton de Fribourg regroupe le 5.5% des exploitations agricoles en Suisse. Les montants en paiements directs octroyés au canton respectent globalement la même proportion avec 5.5% des paiements directs écologiques et env. 6.5% des paiements directs généraux.

Domaine	2002	2003	2004	2005	2006
	mio. de Fr.	mio. de Fr.	mio. de Fr.	mio. de Fr.	mio. de Fr.
Canton de Fribourg					
Paiements directs généraux	130.091	131.606	128.296	128.759	128.465
Paiements directs écologiques	25.355	26.282	27.228	27.734	28.311
Réductions *	1.041	0.479	0.269	0.385	0.540
Total	154.4	157.4	155.3	156.1	156.2
Suisse					
<i>Paiements directs généraux</i>	<i>1'994.8</i>	<i>1'999.0</i>	<i>1'993.9</i>	<i>1'999.6</i>	<i>2'007.1</i>
<i>Paiements directs écologiques</i>	<i>452.4</i>	<i>476.7</i>	<i>494.7</i>	<i>506.9</i>	<i>518.2</i>
<i>Réductions</i>	<i>6.506</i>	<i>3.247</i>	<i>2.823</i>	<i>2.895</i>	<i>2.660</i>
Total	2'441	2'472	2'485	2'503	2'522

Illustration 12: Dépenses au titre de paiements pour le canton de FR et la Suisse *sanctions SST, SRPA et protection des eaux non comprises (source: OFAG, rapports agricoles.).

Avec plus de 28 millions de francs octroyés en 2006, les paiements directs écologiques sont en constante progression depuis 2000. Cette évolution vient principalement des contributions éthologiques. En effet, si elles représentaient 51% (9.1 mio. de Fr.) en 2000, elles ont passé à 61% (17 mio. de Fr.) de la part des paiements directs écologiques 5 ans plus tard, octroyées pour la garde d'animaux particulièrement respectueuse des animaux. Ceci témoigne d'une production animale forte et d'une évolution structurelle marquée.

Dans le canton de Fribourg, le respect des prestations écologiques requises est contrôlé auprès de l'ensemble des exploitations sur un cycle de 3 ans par des organisations accréditées. En cas d'infraction ou d'insuffisance dans les informations transmises (enregistrements), un contrôle supplémentaire est réalisé l'année suivante et des réductions de paiements directs sont imposées.

Le montant des réductions effectuées sur Fribourg est élevé en comparaison suisse. La raison principale de cette situation est le manque d'uniformité statistique entre les cantons. Sur Fribourg, quelques exploitations qui connaissent de grosses difficultés sont toujours recensées. Les fortes réductions appliquées à ces exploitations gonflent fortement cette statistique alors que dans d'autres cantons, ce type d'exploitations est sorti du système des paiements directs.

Prestations écologiques requises (PER)								
Années		2000	2001	2002	2003	2004	2005	Moyenne
Enregistrements	E	8	12	35	15	17	13	17
	R	36'226	26'698	78'070	33'009	49'472	31'868	42'557
Bilan de fumure	E	18	10	4	5	10	11	10
	R	63'849	29'231	9'412	3'513	18'682	17'974	23'777
Assolement régulier	E	8	1	8	2	3	1	4
	R	32'753	228	15'694	8'736	6'212	1'591	10'869
Protection du sol	E	2	3	0	0	1	3	2
	R	8'433	5'594	0	0	500	4'680	3'201
Produits de traitement	E	3	3	3	2	1	5	3
	R	1'028	2'714	2'996	3'050	1'000	6'465	2'876
SCE (avec b. tamp. & herb.)	E	8	22	27	20	16	19	19
	R	9'226	37'320	68'436	40'089	8'238	20'952	30'710
Total	E	47	51	77	44	48	52	53
Total	R	151'515	101'785	174'608	88'397	84'104	83'530	113'990

Illustration 13: Nombre d'exploitations sanctionnées (E) et réductions de paiements directs en Fr. (R) (source: SAgri).

Les agriculteurs bénéficiant de paiements directs doivent également respecter d'autres dispositions légales applicables à l'agriculture et sont également sanctionnés en cas de non-respect. Les exigences issues de ces bases légales ne font cependant pas l'objet de contrôles aussi organisés et réguliers que pour les PER. Ainsi, les sanctions ne sont généralement prises que consécutivement à un constat de violation par le service responsable d'une décision administrative ou d'une ordonnance pénale. Ces sanctions concernent majoritairement des volumes de stockage insuffisants et des épandages d'engrais de ferme en période non-conforme.

Législation environnementale								
Année		2000	2001	2002	2003	2004	2005	Moyenne
Loi protection des eaux	E	5	2	7	1	15	18	8
	R	5'900	800	16'035	1'500	43'560	71'114	23'152
Loi protection environnement	E	0	0	0	0	2	1	1
	R	0	0	0	0	400	3'000	567
Loi prot. nature et paysage	E	0	0	0	0	0	1	0
	R	0	0	0	0	0	259	43
Total	E	5	2	7	1	17	20	
Total	R	5'900	800	16'035	1'500	43'960	74'373	

Illustration 14: Nombre d'exploitations sanctionnées (E) et réductions de paiements directs en Fr. (R) (source: SAgri).

1.1.14. Attitude des agriculteurs à l'égard des thèmes environnementaux

Il n'existe pas de données concrètes sur l'évolution de l'attitude des agriculteurs à l'égard des thèmes environnementaux. A défaut, l'appréciation de personnes qui entretiennent des contacts réguliers avec les agriculteurs dans ce domaine donne des indications intéressantes.

Point de vue d'Anton Lehmann, enseignant en agriculture, IAG, Grangeneuve :

Au début des années 1980, enseigner l'écologie (introduction en 1992) et développer des thèmes environnementaux dans les écoles d'agriculture demandait encore un certain courage. Aujourd'hui cette thématique fait naturellement partie du programme d'étude. De nombreux élèves s'exprimaient ainsi au printemps 2006 : « *Nous aimerions bien une heure de plus d'écologie par semaine afin de pouvoir traiter les thèmes plus en détail.* »

L'introduction des PER a favorisé dans une large mesure un changement des mentalités. Les agriculteurs découvrent un sens à ce qui apparaissait au départ comme une contrainte ou une obligation.

Selon un agriculteur sans bétail et après 10 ans de PER : « *On dira ce que l'on veut, mais la couverture du sol en hiver lui fait du bien.* ». Aux dires d'un autre agriculteur : « *Pour la qualité de mes produits, le bilan de fumure est une bénédiction.* »

En intégrant les agriculteurs déjà lors de la planification, les projets de mise en réseau qui ont vu le jour ces dernières années ont éveillé leur intérêt et les ont motivé à observer et à s'impliquer.

Aucune visite des champs, effectuée dans le cadre du conseil agricole, ne se déroule sans qu'un thème environnemental ne soit abordé de manière vivante et constructive.

Point de vue de Jacques Studer, responsable de divers projets de réseau écologique dans le canton :

Entre 2001 et 2004 les 19 communes de Singine ont effectué un sondage auprès des agriculteurs afin de savoir s'ils étaient intéressés à participer à un projet de réseau écologique selon l'OQE et financé par les communes. Dans six communes de Haute-Singine, le projet n'a pas abouti par manque d'intérêt de la part des agriculteurs. Dans les 13 autres communes, la participation aux projets (facultative) varie entre 25% et 71%.

Dans l'Intyamont où le projet de réseau écologique a été initié par le Mouvement agricole de l'Intyamont (communes de Grandvillard, du Haut- et du Bas-Intyamont), le taux de participation est de 72%.

A la question de savoir pourquoi ils participent au projet, les agriculteurs citent le plus souvent leur attachement à la nature, le vœu de soigner leur image vers l'extérieur mais aussi la motivation financière. Soit dit en passant, les "paiements réseau" représentent en moyenne CHF 1000.- par exploitation et par an.

Quant aux agriculteurs habitant dans un périmètre avec réseau écologique selon l'OQE, mais qui refusent de participer, ils prétextent plus particulièrement le faible attrait financier, le fait que les exigences légales sont déjà assez contraignantes ou qu'ils "ont appris le métier de paysan pour produire et non pas pour être payé à ne rien faire". A noter également que la structure de certaines exploitations ne permet pas de remplir les critères demandés. Cela concerne souvent le bilan de fumure et ce sont plutôt les petites exploitations qui sont concernées.

Point de vue de Fritz Wenger, agriculteur et initiateur du projet de mise en réseau de Seedorf :

Le 8 octobre 2003, le projet de mise en réseau de Seedorf a été soumis à l'expertise de la Commission consultative du canton de Fribourg. Il a ensuite été approuvé par le Service de l'agriculture et le Bureau de la protection de la nature et du paysage.

Avec l'ensemencement des bandes de jachères florales au printemps 2004, les premiers résultats ont déjà pu être observés. Un grand nombre de papillons et d'autres insectes se sont installés sur ces surfaces et se sont multipliés.

En été 2006, Sylvain Antoniazza, étudiant en biologie, a fait des relevés sur ce réseau et a pu observer le « Silène », une espèce rare de papillon liée aux prairies sèches. Sa chenille se nourrit de graminées (brome dressé). Ailleurs, ce papillon n'est pratiquement plus présent que dans le Jura.

Les bandes herbeuses non fauchées des prairies extensives sont également des éléments importants dans le périmètre de mise en réseau. Même si pour beaucoup de personnes ces bandes non fauchées font à priori « désordre », elles représentent en réalité un milieu important pour divers petits animaux. Elles attirent diverses espèces d'oiseaux comme le bruant jaune, l'alouette des champs, le pic vert et la pie-grièche écorcheur.

En automne 2006, la mise en place de « fenêtres » pour les alouettes (surfaces de 3 x 6 m non ensencées selon les recommandations de IP-Suisse) dans les champs de céréales a été particulièrement bénéfique à cette espèce.

Les inconvénients souvent redoutés des jachères fleuries, telles que les invasions d'escargots et de rongeurs, ne se sont pas produites jusqu'à présent. Il est par contre important que la jachère fleurie demeure exempte de rumex et de chardons pour que ces mauvaises herbes problématiques ne se multiplient pas.

Le projet de mise en réseau a souvent été présenté à des groupes d'intéressés. Ce qui a permis d'améliorer l'image de l'agriculture auprès du grand public.

Pour le futur, il reste à espérer que la politique soutiendra encore mieux la gestion du paysage. Cela profitera à tous ceux qui viendront après nous et que nous ne devons pas oublier.

1.1.15. L'essentiel en bref

☺	<ul style="list-style-type: none"> – Progression de l'agriculture biologique, mais le taux actuel reste inférieur à la moyenne suisse (3% de la surface agricole utile, contre 11%). – Augmentation de plus de 40% des surfaces de compensation écologique au cours des 10 dernières années (environ 2'000 ha). – Nombreux projets de réseaux écologiques dans les parties est et nord du canton. – Forte augmentation (plus de 40%) entre 2000 et 2006 des surfaces sous contrat LPN (loi sur la protection de la nature et du paysage). Les surfaces concernées représentent cependant moins de 1% de la surface agricole utile. – Diminution de près de 20% des quantités de produits phytosanitaires vendus dans l'ensemble des cantons suisses. – Le volume de stockage total des fosses à lisiers a pratiquement doublé ces dix dernières années. – Premiers pas dans le domaine des « énergies renouvelables ». – Progression de l'ouverture des agriculteurs aux pratiques respectueuses de l'environnement. – La sécheresse extrême de 2003 a mis en évidence la bonne efficacité du système de restriction d'irrigation en cas de sécheresse.
☹	<ul style="list-style-type: none"> – Progression du nombre d'exploitations de grande taille (> 30ha) au détriment des plus petites exploitations (diminution de plus de 1'000 exploitations au cours des 10 dernières années). – Actuellement, l'économie alpestre dans le canton est dynamique et il y a très peu d'abandons d'alpages. Cet équilibre est cependant fragile. – Faible taux de surfaces de compensation écologique en comparaison avec la moyenne Suisse (8.7% de la surface agricole utile, contre 12%) lié en partie à la vocation de production laitière du canton.
⊗	<ul style="list-style-type: none"> – Faible taux de surfaces de compensation écologique remplissant les critères de qualité selon l'ordonnance fédérale sur la qualité écologique (0.5% de la surface agricole utile). – Fort recul des arbres hautes-tiges (500'000 de moins au cours des 50 dernières années). – Faible nombre de projets de réseaux écologiques pour la partie occidentale du canton. – Diminution de la surface agricole utile de plus de 1% entre 1999 et 2005. Cette évolution semble cependant se ralentir. – Augmentation de l'utilisation de machines de récolte lourdes.

1.2. Environnement

1.2.1. L'eau

Infrastructures :

De nombreux efforts ont été réalisés dans le canton depuis les années 1960 et se sont poursuivis ces 10 dernières années.

	1998	2006
Eaux usées ménagères - Habitants raccordés :	205'000 (88%)	240'000 (93%)
Eaux usées industrielles et artisanales : - Installations de prétraitement :	300 (10%)	1'200 (40%)
Agriculture : - Volume de stockage des engrais de ferme :	800'000 m ³ (50%)	1'500'000 m ³ (94%)

Tableau 16: Evolution des infrastructures dans le domaine de la protection des eaux (source: SEn).

Avec la construction des stations d'épuration (STEP) centrales et des réseaux de canalisations, le taux de raccordement maximal est pratiquement atteint. Quels que soient les efforts fournis, plus de 5% de la population ne seront en effet jamais raccordés à une STEP centrale. Il s'agit d'une part des agriculteurs qui amènent leurs eaux usées ménagères dans les fosses à purin dimensionnées en conséquence (environ 10'000 habitants). D'autre part, des personnes résidant dans des habitations situées hors de la zone à bâtir et dont le raccordement à une STEP ne peut pas être exigé pour des raisons de proportionnalité (coûts trop élevés). Ces habitations doivent par contre être raccordées à une STEP individuelle (environ 5'000 habitants).

Concernant les eaux usées industrielles et artisanales, l'effort doit être poursuivi puisque plus de 1'800 entreprises dont les eaux usées ne peuvent pas être assimilées à des eaux usées ménagères ne disposent pas encore d'installations de prétraitement. Ces eaux contiennent en effet des hydrocarbures, des métaux lourds et d'autres substances nocives au développement de la faune et de la flore aquatique qui ne peuvent que partiellement être traitées par les STEP centrales. C'est pourquoi elles doivent être prétraitées sur le site de la production.

Si la construction d'infrastructures nécessaires à la protection des eaux a considérablement augmenté ces dernières années, il est aujourd'hui indispensable d'en assurer la surveillance, l'entretien, le renouvellement et le financement durable. Des ouvrages non étanches ou des STEP au fonctionnement insuffisant font en effet partie des principales sources de pollution actuelles des eaux superficielles et souterraines.

Interventions en cas de pollution :

Entre 1999 et 2004 le Service d'assistance en cas de pollution du SEn (SAPo) est intervenu en moyenne 60 fois par année. Près de 40% des interventions concernaient des pollutions « agricoles », résultant essentiellement de déficiences techniques du matériel de stockage, de brassage et d'épandage des engrais de ferme, ou de négligences quant à leur utilisation, mais également des déversements de produits phytosanitaires, de petit-lait ou de produits de rinçage d'installations de traite.

Ces cas de pollution peuvent avoir des conséquences graves. Par exemple, il est utile de citer un cas de pollution ayant nécessité l'intervention du SAPo au printemps 2006 sur le ruisseau de la Sonnaz, à la hauteur de la pisciculture de Chésopelloz. Un déversement accidentel de fongicide a été causé par une mauvaise manipulation pendant le remplissage du pulvérisateur et la préparation de la bouillie provoquant la mort de près de 2500 truites (env. 350 kg) sur plus de 4 km de ruisseau.

A noter également que les interventions suite à des déversements de petit-lait dans les canalisations d'eaux claires ou vers les STEP sont en augmentation. L'évolution du marché laitier a en effet provoqué le regroupement des fromageries villageoises générant de grandes quantités de petit-lait et ne disposant pas toujours d'une porcherie d'engraissement permettant sa valorisation. Le petit-lait est ainsi devenu un sous-produit difficile à écouler de par la quantité importante à gérer et de par la charge financière qu'il constitue. En raison de son acidité et de sa forte charge polluante (1l de petit-lait correspond env. à 1 Equivalent-habitant), ces rejets peuvent causer des dégâts importants aux infrastructures et aux cours d'eau. Plusieurs STEP (Autigny, Cottens, Corpataux et Romont) reçoivent régulièrement de tels déversements qui provoquent une réduction de l'efficacité du traitement des eaux usées et une détérioration de la qualité des eaux rejetées.

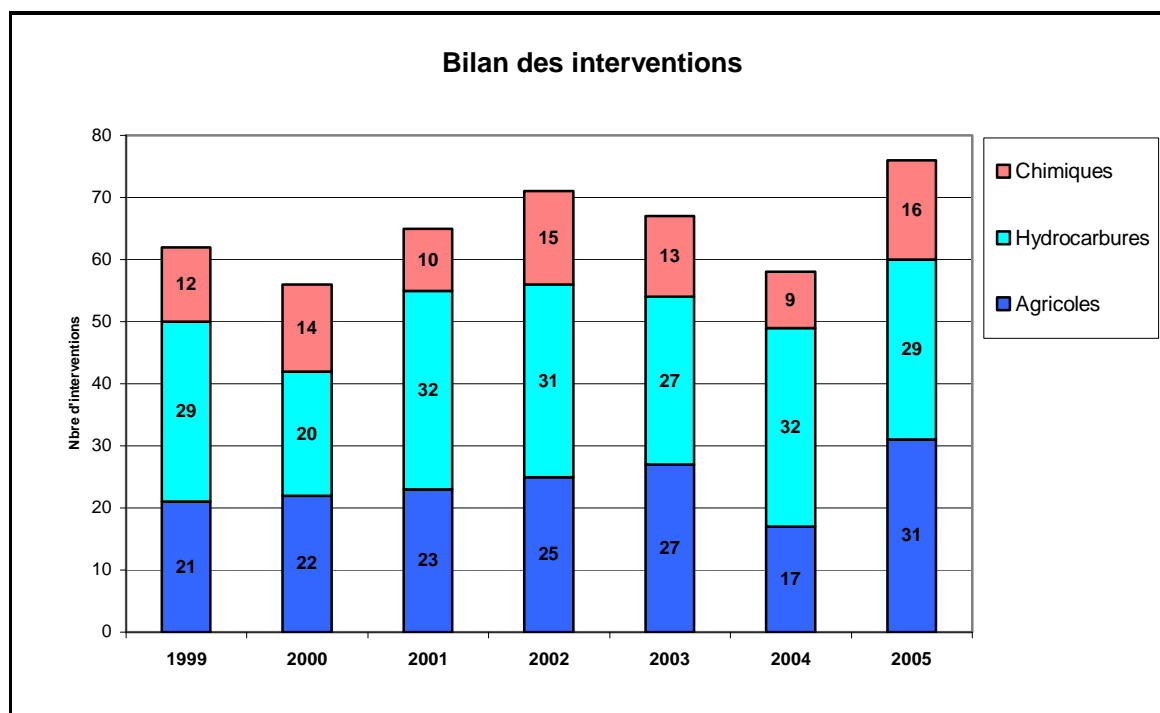


Illustration 15: Intervention du SEn pour cause de pollution des eaux (source: SEn).

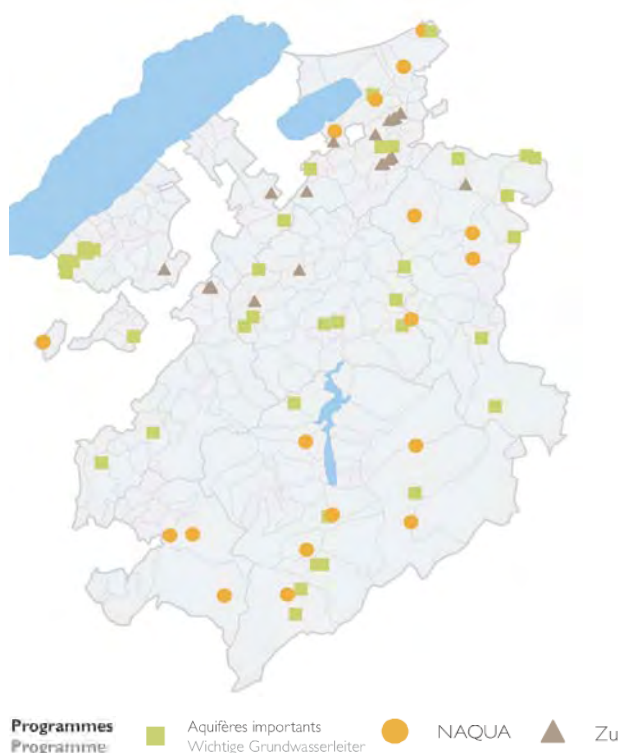
Les cas d'épandages d'engrais de ferme dans des conditions inadéquates et illégales (sur sols gelés ou saturés d'eau) ne sont pas compris dans ces statistiques (sauf si une pollution des eaux est constatée). Cette pratique reste malheureusement encore trop courante. Par exemple, pendant l'hiver 2005/2006, le SEn a reçu 17 annonces de cas d'épandage sur sols gelés de la part des gardes-faune. Il a également répondu à plus de 61 sollicitations téléphoniques d'agriculteurs dont les fosses à lisier étaient pleines.

Eaux souterraines

Le canton compte 8600 captages, dont quelques 800 captages d'intérêt public, qui produisent en moyenne 20 millions de m³ d'eau potable par année (230 l par habitant), soit le 95% de l'eau potable consommée.

Programmes de surveillance

Afin de surveiller la qualité de l'eau souterraine, trois programmes d'étude sont en vigueur:



Carte 4: Programmes de surveillance dans le canton de Fribourg (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2002/2003).

1. Programme de surveillance NAQUA

18 sites du réseau national d'observation de la qualité des eaux souterraines (température, conductivité, oxygène dissous, nitrates, nitrites, ammonium, pesticides, MTBE, niveau)

2. Programme de surveillance « Aquifères importants »

30 sites du réseau cantonal d'observation (température, conductivité, pH, oxygène dissous, nitrates, nitrites, ammonium, COD, sulfates, AOX, pesticides, partiellement niveau/débit)

3. Programme de surveillance des aires Zu

7 sites d'observation d'aires d'alimentation de captages d'intérêt public (paramètres observés : température, conductivité, nitrates, débit)

Le programme de surveillance NAQUA s'intègre dans le réseau national d'observation de la qualité des eaux souterraines, qui donne un aperçu de la qualité des eaux souterraines pour l'ensemble du pays. Les résultats des mesures servent à déterminer si certaines substances provenant d'activités humaines sont parvenues jusque dans les eaux souterraines et portent atteinte à leur qualité. Les stations de mesure ont été choisies, à l'échelle du pays, de manière à fournir une image représentative de l'état des ressources en eaux souterraines.

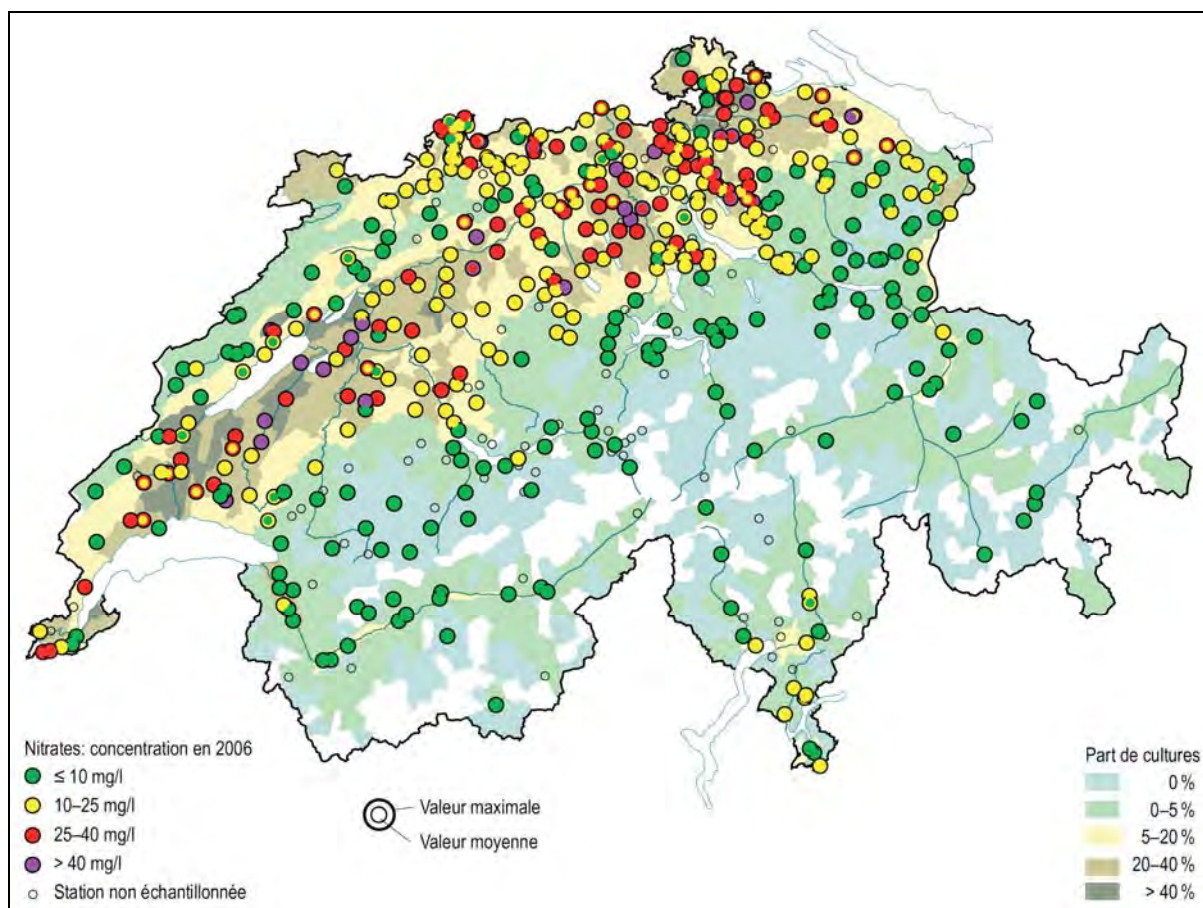
Le programme de surveillance « Aquifères importants » complète le réseau NAQUA au niveau cantonal pour les ressources les plus importantes.

Finalement, le programme de surveillance des aires Zu traite de ressources problématiques dont la teneur en nitrates est trop élevée.

Teneur en nitrates

Sur les 68 moyennes annuelles mesurées aux stations NAQUA du canton entre 2002 et 2006, 35% d'entre elles étaient supérieures à la valeur limite de 25 mg/l fixée par l'ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux) et 10% dépassaient la valeur de tolérance pour l'eau potable (40 mg/l).

A l'échelle nationale, près de 20% des points de mesures choisis présentent des teneurs supérieures à 25 mg/l, et 4% des aquifères analysés ont des teneurs dépassant la valeur de 40 mg/l. Pratiquement toutes les teneurs en nitrates dépassant 25 mg/l se situent sur le Plateau, entre les lacs de Genève et de Constance, dans la région bâloise, au pied du Jura ainsi que dans les vallées jurassiennes caractérisées également par la présence de grandes cultures.



Carte 5: Teneurs maximales en nitrate des eaux souterraines en fonction de la densité de culture (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2004-2006).

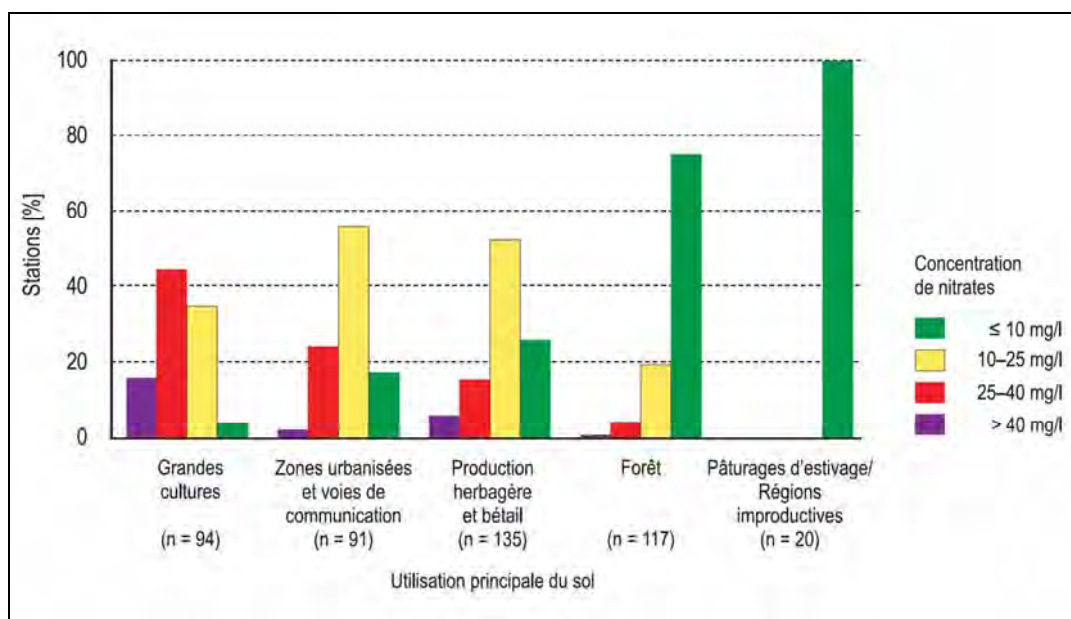


Illustration 16: Teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines en fonction de l'utilisation principale du sol (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2004-2006).

Les graphiques susmentionnés confirment la relation nette entre la teneur en nitrate et l'utilisation du sol. Les problèmes apparaissent en premier lieu dans les régions de grandes cultures et dans les agglomérations.

Alors qu'en moyenne nationale, à peine 20% de l'ensemble des stations étudiées ne satisfont pas l'exigence chiffrée de l'OEaux, dans les régions de grandes cultures, ce chiffre atteint 52%.

Toujours à l'échelle nationale, la comparaison avec les quelques résultats des relevés antérieurs disponibles montre, sur la période s'étalant de 1989 à 1996, des teneurs moyennes en nitrates pratiquement stables. Ensuite, une baisse continue a été observée pour de nombreux captages. Même si cette tendance à la baisse n'est pas générale, elle concerne malgré tout près des deux tiers des stations étudiées.

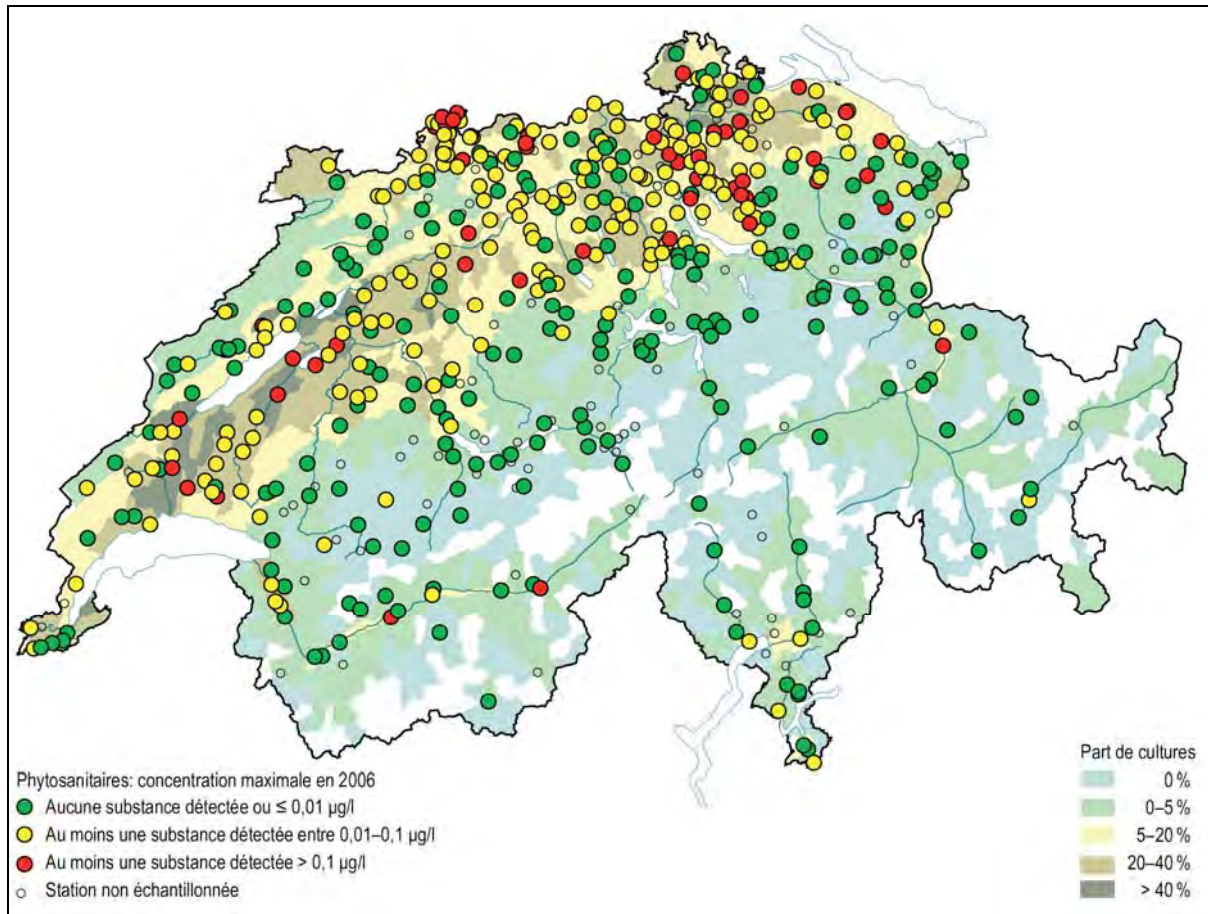
Les causes de cette diminution résultent en particulier des changements structurels de l'agriculture suisse ces dernières années (en particulier l'augmentation des surfaces de compensation et des bandes tampon).

Concernant le canton de Fribourg, l'essentiel des mesures étant disponibles depuis 2002 seulement, il n'est pas possible de confirmer cette tendance favorable observée à l'échelle nationale.

Teneur en pesticides

La répartition géographique des teneurs en produits phytosanitaires des eaux souterraines, tout comme la relation avec l'utilisation du sol présentent généralement des similitudes avec celle des nitrates.

Les mesures ciblées prises par certains cantons et syndicats des eaux dans les bassins d'alimentation de captages très chargés (programmes d'assainissement selon l'article 62a de la loi fédérale sur la protection des eaux), montrent aussi des effets positifs.



Carte 6: Teneurs maximales en produits phytosanitaires des eaux souterraines (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2004-2006).

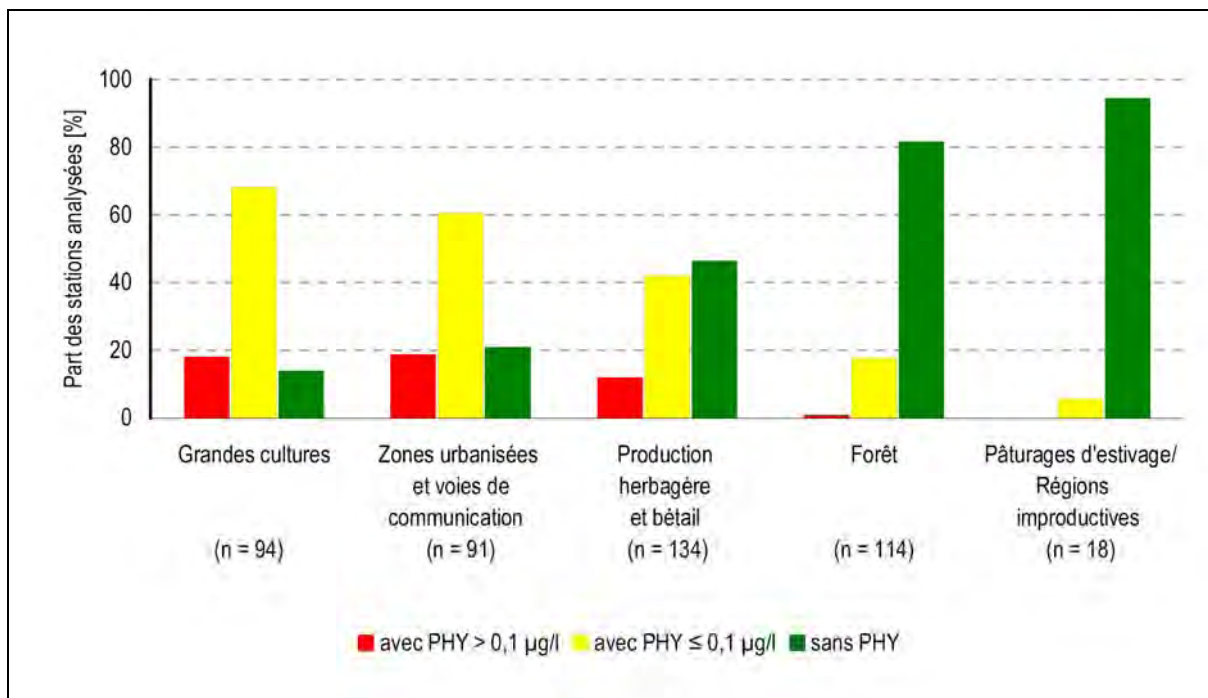


Illustration 17: Teneurs moyennes en produits phytosanitaires des eaux souterraines en fonction de l'utilisation principale du sol (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2004-2006).

A partir de 2004, des mesures de la teneur en pesticides ont également été effectuées dans le canton de Fribourg, dans le cadre du programme de surveillance des aquifères importants. Des teneurs largement supérieures à la limite fixée par l'OEaux (0.1 $\mu\text{g/l}$ pour chaque substance) ont été mesurées sur 5 sites de mesures, en particulier pour la déséthylatrazine, un des sous-produits de la dégradation de l'atrazine. Ces résultats justifient une intensification de la surveillance des eaux souterraines afin de préserver leur qualité de manière durable et, le cas échéant, d'organiser les mesures d'assainissement nécessaires.

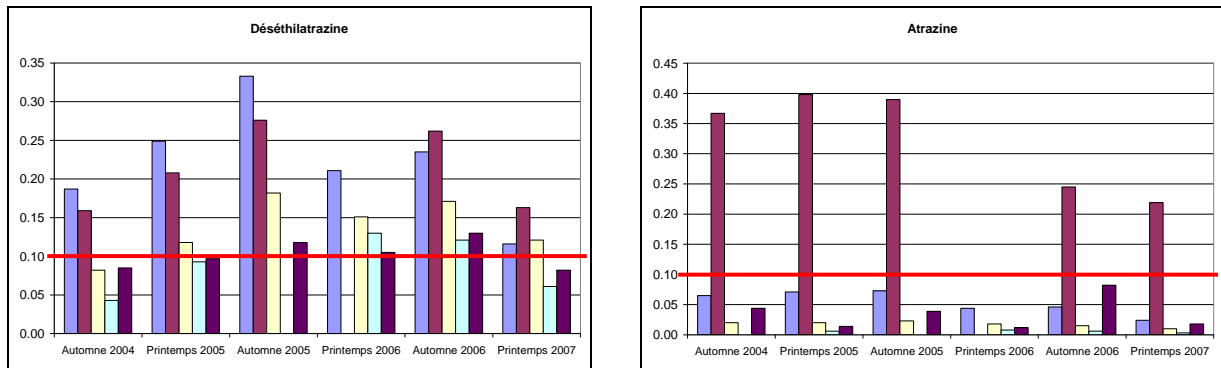


Illustration 18: Evolution des teneurs en déséthylatrazine et de l'atrazine entre 2002 et 2006 sur 5 sites de mesures problématiques (source: SEn).

Les cours d'eau

Un cours d'eau est considéré comme un milieu vivant, constitué de l'eau elle-même, mais aussi de son lit, de ses berges, de sa faune et de sa flore. Le canton de Fribourg compte 3600 km de cours d'eau.

L'état d'un cours d'eau dépend de sa morphologie, de la qualité de ses eaux, ainsi que de son régime hydrologique. De façon à intégrer l'ensemble des phénomènes qui interviennent dans l'appréciation de la qualité d'un cours d'eau, la Confédération a élaboré, en 1998, un système modulaire gradué à l'intention des cantons permettant d'apprécier l'état des cours d'eau. Sur cette base, le canton de Fribourg a organisé une campagne de relevés basée sur l'écomorphologie, la macrofaune benthique et la physico-chimie (bilans polluifs).

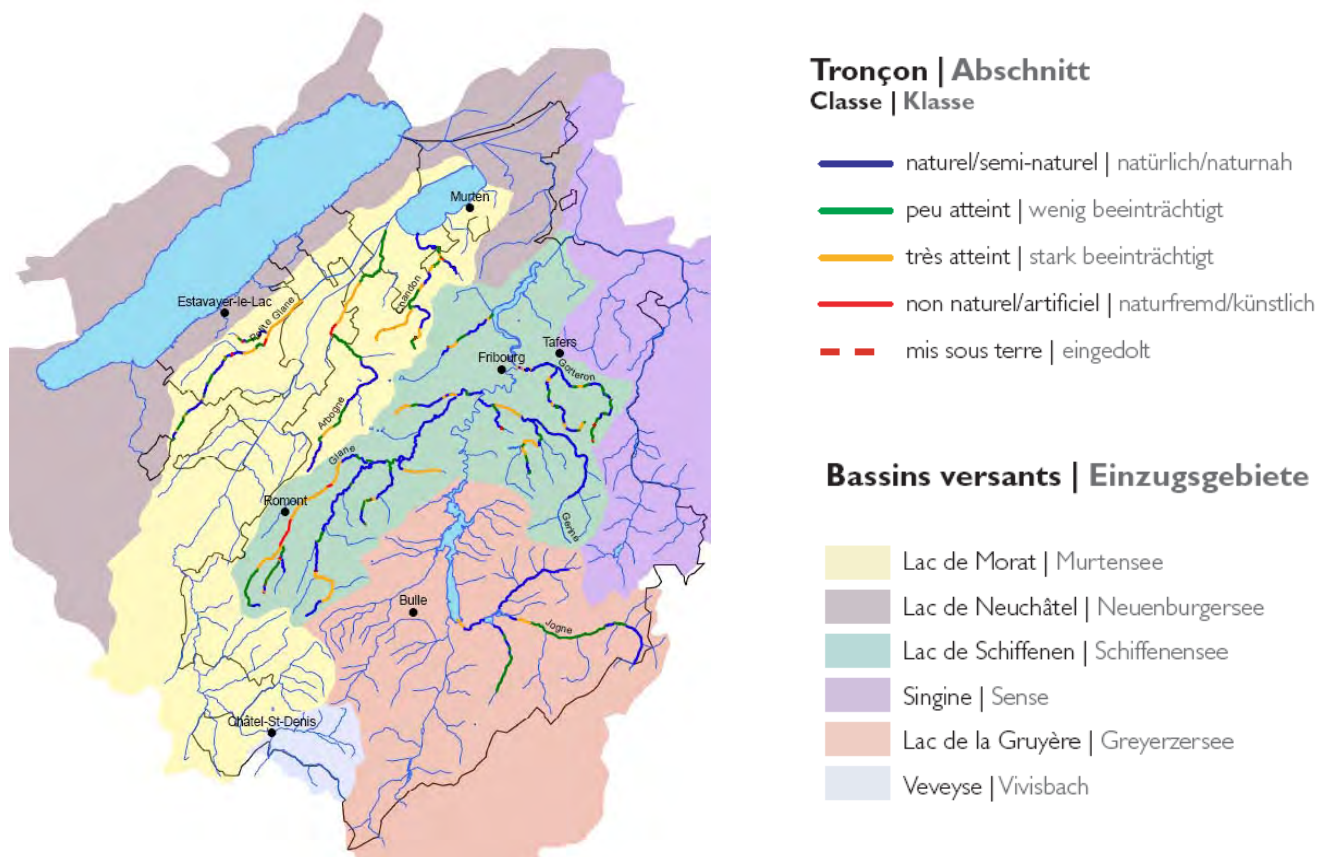
Relevés écomorphologiques

L'écomorphologie est analysée en fonction des cinq critères suivant :

- largeur du lit
- variabilité de la largeur du lit mouillé
- aménagement du fond du lit
- renforcement du pied de la berge
- largeur et nature des rives

Selon cette base, nous pouvons constater que la plupart des cours d'eau, notamment en plaine, ont été affectés dans le passé par des interventions techniques telles que les mises sous tuyaux (environ 600 km) et la création d'obstacles dans le lit des cours d'eau empêchant la migration longitudinale des poissons. Sur les 325 km de cours d'eau étudiés de 1999 à 2005, seuls 122.8 km (37,8%) ont conservé leur état naturel.

Les techniques actuelles de revitalisation, appliquées dans le canton, ont permis d'améliorer la situation de plusieurs cours d'eau, de même que la définition systématique du besoin d'espace.



Carte 7: Carte relevés éco-morphologiques
(source: SEn, résultat des campagnes 1999-2005).

Relevés de la macrofaune benthique

L'IBGN (Indice biologique global normalisé) permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau au moyen d'une analyse des macros-invertébrés. Polluo-sensibles, ces derniers constituent, par leur présence, leur abondance ou leur absence, d'authentiques indicateurs de l'état sanitaire d'une rivière à un emplacement donné.

Appliquée comparativement (par ex. en amont et en aval d'un rejet), la méthode permet d'évaluer, dans les limites de sa sensibilité, l'effet d'une perturbation sur le milieu récepteur.

Trois campagnes ont été réalisées (1981-83 ; 1991-93 ; 2004-10). Comme le montre les tableaux ci-dessous, les cours d'eau présentent généralement une amélioration sensible de la qualité de leurs eaux, notamment en raison de :

- la revitalisation et le réaménagement de certains tronçons de cours d'eau ;
- l'extension du réseau de raccordements des eaux usées aux STEP ;
- la mise en place de bandes tampons dans le cadre des PER.

Ces mesures ont en effet permis de réduire les charges polluantes autrefois déversées directement dans le cours d'eau. En particulier, les bandes tampons sur lesquelles aucun engrais n'est épandu, et qui permettent de réduire les risques de ruissellement de substances polluantes vers les eaux superficielles.

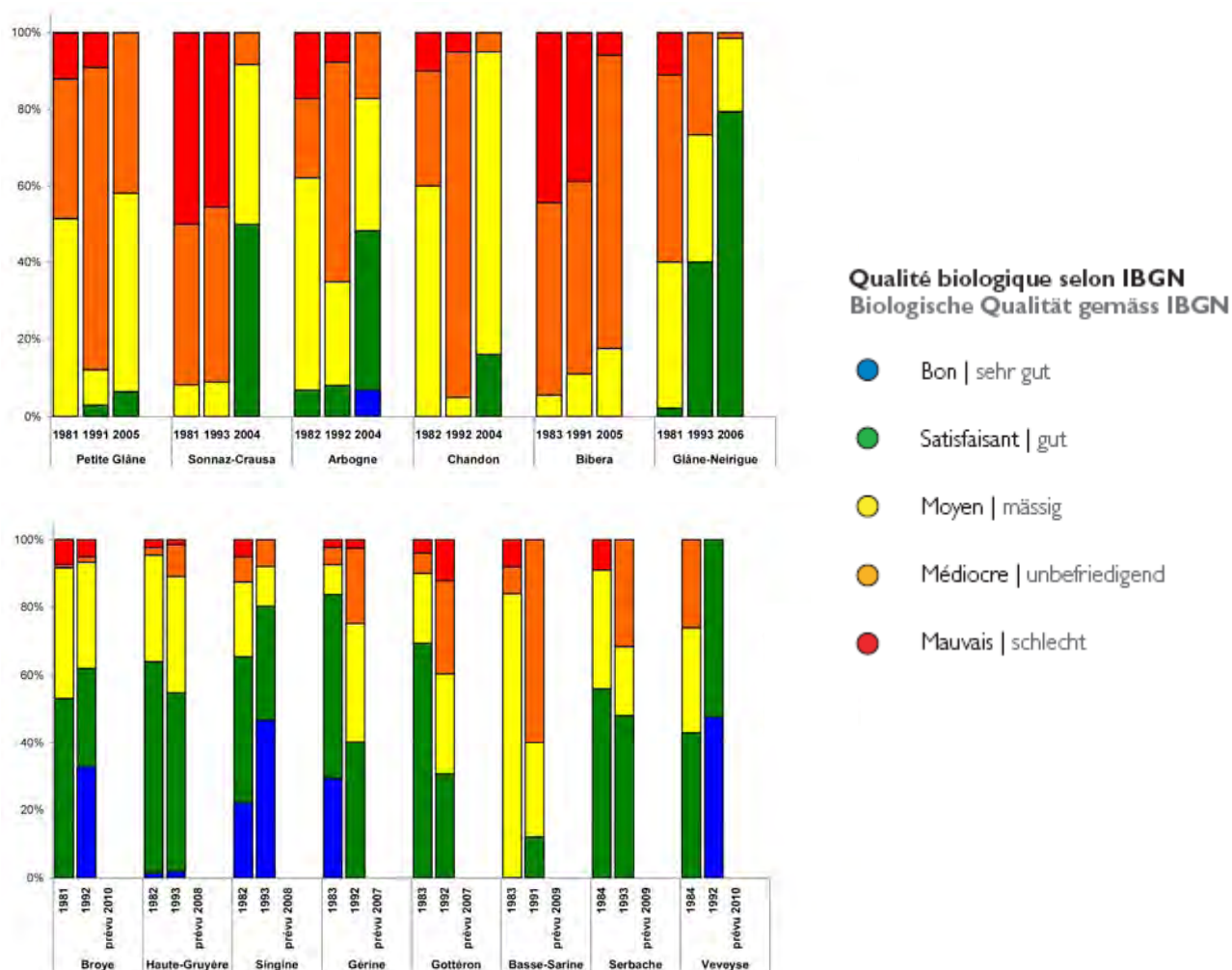


Illustration 19: Evolution de l'état sanitaire des cours d'eau, méthode IBGN (source: SEN).

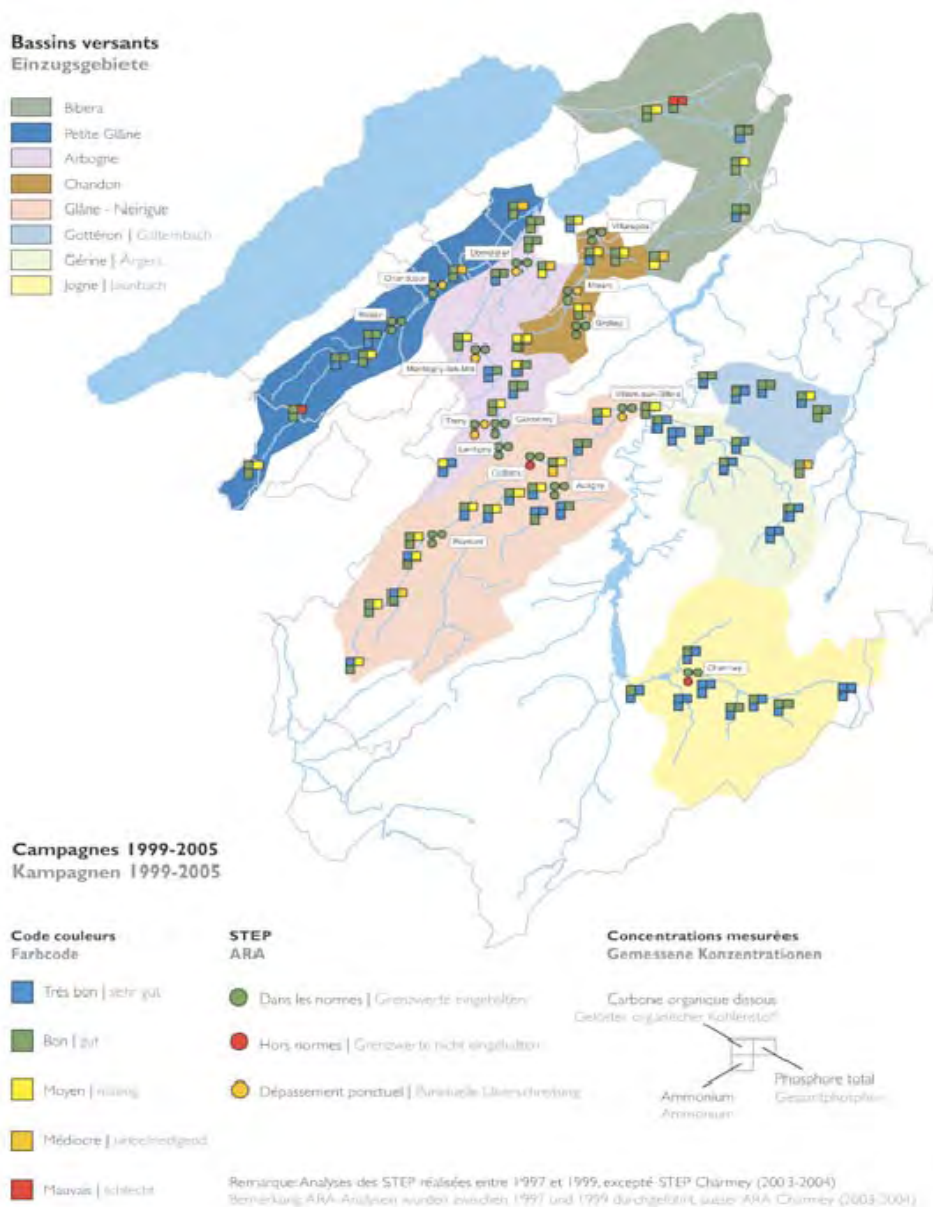
Relevés physico-chimiques

Les caractéristiques chimiques et physiques des eaux sont déterminantes pour les espèces qu'elles abritent. Elles doivent dès lors être analysées dans le cadre d'études complètes. Le choix des paramètres à analyser se limite aux principaux indicateurs de pollution, soit les ortho-phosphates, le phosphore total, les nitrates, les nitrites, l'ammonium et le carbone organique dissous. Parallèlement, la température, le pH, la conductivité et l'oxygène mesurés in situ donnent une première appréciation de l'état du cours d'eau.

L'état des eaux superficielles cantonales est insatisfaisant malgré les efforts déjà réalisés. Près de la moitié de ces cours d'eau présentait en effet encore un état mauvais à très critique lors de la campagne effectuée entre 1999 et 2005.

La carte de la qualité des eaux révèle que les cours d'eau d'altitude (La Jogne, La Gérine, Le Gottéron) sont satisfaisants à bons alors que ceux de plaine (La Glâne, La Petite-Glâne, L'Arbogne, Le Chandon, La Bibera) sont moins bons, voir localement mauvais.

Cette dégradation est liée surtout aux activités humaines comme l'urbanisation croissante, l'apport excessif d'engrais, l'utilisation de certains procédés chimiques dans l'industrie ainsi que la mauvaise qualité des rejets de certaines STEP.



Carte 8: Carte relevés physico-chimiques (source: SEn).

Relevés de la teneur en pesticides

La synthèse des différentes études menées en Suisse depuis ces 10 dernières années dans les cours d'eau a permis, entre autres, de se rendre compte que les paramètres chimiques «classiques» jusqu'ici analysés (principalement le phosphore et l'azote) ne suffisaient plus pour l'appréciation de la qualité des eaux superficielles.

L'apparition de plus en plus marquée de toute une palette de micropolluants a ainsi pu être mise en évidence. Au niveau du canton, l'amélioration de la qualité physico-chimique en regard des paramètres traditionnels ne s'est pas traduite concrètement par une nette amélioration de l'état sanitaire des cours d'eau déterminé à l'aide de l'IBGN

L'effet des pollutions n'est certes pas seul en cause puisque d'autres phénomènes (écomorphologie, hydrologie) interviennent aussi. Il n'empêche, l'effet des micropolluants mérite d'être examiné de plus près.

Dans cette optique, une campagne « pesticides cours d'eau » a démarré en 2006 afin d'établir, dans un premier temps, une radiographie globale au niveau des cours d'eau principaux par rapport à une famille de polluants abondamment utilisés dans l'agriculture.

Pour l'année 2006, 5 cours d'eau ont été choisis dans des bassins versants à forte activité agricole, soit l'Arbogne, la Petite-Glâne, le Chandon, la Bibera et la Sonnaz.

La période de prélèvement a été définie de manière à cibler au mieux les 2 périodes de l'année où l'épandage de pesticides est la plus importante, soit au cours des mois de mai et octobre.

Il est important de bien comprendre que l'objectif de cette étude est uniquement une observation qualitative de la présence ou non de pesticides dans un cours d'eau à un moment donné. Ceci ne permet pas en l'état de tirer des conclusions définitives. Pour se faire, il faudrait alors mettre en place un système d'observation beaucoup plus soutenu non seulement dans le nombre des points de prélèvement, mais également de leur fréquence.

Selon l'OEaux, annexe 2, la valeur pour chaque pesticide organique ne doit pas dépasser 0.1 µg/l (ou 100 ng/l), quelque soit le débit du cours d'eau.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des pesticides détectés au printemps et en automne 2006. Les points de prélèvements sont numérotés de l'amont vers l'aval.

Ainsi, les résultats obtenus mettent en évidence les éléments suivants :

- La présence de pesticides dans les cours d'eau a été détectée.
- Les pesticides sont présents principalement au printemps et parfois les valeurs dépassent la limite définie dans l'OEaux.
- L'atrazine est un herbicide à large spectre, principalement utilisé pour le maïs et le colza. Elle rentre également dans la composition de certaines peintures de bâtiments. Par contre, son utilisation est interdite le long des routes et voies ferrées. Cette substance est quasiment toujours détectée, tout comme ses métabolites. Comme c'est déjà le cas dans les pays de la Communauté Européenne, l'utilisation de l'atrazine sera définitivement interdite dès 2012.
- Au printemps, le metamitron (herbicide pour la betterave) dépasse la valeur autorisée dans l'Arbogne et la Sonnaz. En automne, par contre, c'est le chlorotoluron (herbicide pour céréales) qui dépasse cette valeur dans l'Arbogne et le Chandon.
- La présence de pesticides dans les rivières est évidemment inquiétante, mais elle l'est d'autant plus dans le lac de Morat, car ici l'eau stagne et l'oxygénation susceptible d'aider à la décomposition des pesticides est plus faible que dans les rivières.

	Arbogne	Sonnaz	Chandon	Bibera	Petite-Glâne	Lac de Morat
atrazine	■	■	■	■	■	■
simazine	■	■	■	■	■	■
terbutylazine	■	■	■	■	■	■
linuron	■	■	■	■	■	■
isoproturon	■	■	■	■	■	■
chlorotoluron	■	■	■	■	■	■
ethofumesate	■	■	■	■	■	■
metamitron	■	■	■	■	■	■
napropamide	■	■	■	■	■	■
dimefuron	■	■	■	■	■	■
diuron	■	■	■	■	■	■
carbendazime	■	■	■	■	■	■
desethylatrazine	■	■	■	■	■	■
desethylterbutylazine	■	■	■	■	■	■

■	Non détecté ou négligeable
■	Détecté, mais inférieur à 100 ng/l
■	De 100 à 500 ng/l
■	De 500 à 1000 ng/l
■	> 1000 ng/l

Tableau 17: Résumé des principales teneurs en pesticides mesurées en 2006 (source: SEn).

	Mais	Céréales	Betteraves	Colza	Pommes de terre	Arboricultures	Viticultures
atrazine	■						
simazine	■					■	■
terbutylazine	■						
linuron	■			■	■		
isoproturon		■					
chlorotoluron		■					
ethofumesate			■				
metamitron			■				
napropamide				■			
dimefuron				■			
diuron						■	■
carbendazime	■	■	■	■	■	■	■

Tableau 18: Utilisations principales des pesticides analysés (source: SEn).

Les lacs

Le canton de Fribourg compte un grand nombre de petits lacs de montage (Lac Noir, Lac des Joncs, Lac de Coudré, etc.) ainsi que cinq lacs artificiels (Gruyère, Schiffenen, Pérolles, Lessoc, Montsalvens). Quant aux deux grands lacs de Neuchâtel et de Morat, ils ne se trouvent qu'en partie sur sol fribourgeois.

Des suivis de la qualité de l'eau sont faits pour le lac de Morat (4x/année) et les lacs de la Gruyère et de Schiffenen (1x/année). Les autres petit lacs (Coudré, Lessoc, Montsalvens, Lac

Noir, Pérolles,) sont contrôlés 1x tous les 5 ans.

La teneur en phosphore dans l'eau est un indicateur important de l'état d'un lac. Plus il y a de phosphore, plus la production de biomasse (plancton, algues) est importante; lorsque cette dernière meurt, elle va se déposer dans les couches inférieures où sa décomposition peut provoquer un manque d'oxygène qui met en péril l'existence des poissons et d'autres organismes vivants.

Depuis l'interdiction des phosphates dans les lessives en 1986, l'essentiel du phosphore parvenant dans les lacs provient du lessivage des terres agricoles (pollution diffuse). Le lessivage est fonction des précipitations et peut fortement varier d'une année à l'autre. Depuis 1986, les apports en phosphore ont considérablement régressé, notamment dans le lac de Morat où ils sont mesurés régulièrement dans ses affluents. La teneur en phosphore pour le lac a ainsi considérablement diminué et se situe actuellement à une valeur inférieure à 10 µg/l.

En dépit de ce constat réjouissant, qui traduit les efforts menés aussi bien au niveau de l'épuration que de l'agriculture, l'état du lac de Morat reste encore problématique. En effet, la teneur en oxygène à - 40 m est régulièrement inférieure à la norme requise de 4 mg/l. Même si le lac de Morat se réoxygène au moins une fois par année, les apports conséquents de matières organiques dus au lessivage et à l'érosion des sols dans le bassin versant, la production primaire importante de phytoplancton et la configuration particulière du fonds du lac sont à l'origine de ce déficit.

Les lacs de la Gruyère et de Schiffenen, artificiels, ne répondent pas aux mêmes règles que les lacs naturels, notamment à cause des fortes variations saisonnières de leurs volumes. C'est aussi la raison pour laquelle l'évolution de leur contenu en phosphore, entre autres, ne suit pas une tendance linéaire. Leur contrôle permet néanmoins d'avoir une bonne appréciation, par le biais des apports de leurs affluents, de ce qui se passe dans leurs bassins versants, en particulier au niveau de la pollution diffuse. Dans ces deux lacs aussi, on observe une diminution réjouissante de la teneur en phosphore total.

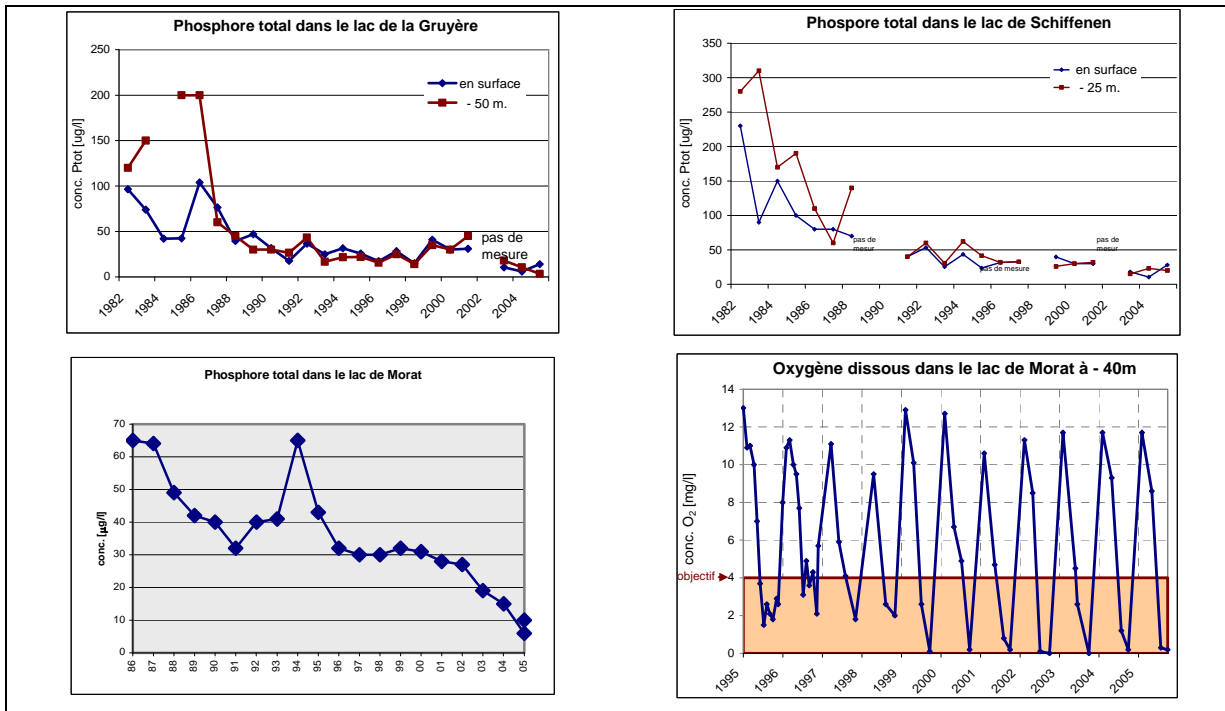


Illustration 20: Résultats des différentes mesures faites dans les lacs du canton (source: SEN)

La surveillance de l'état qualitatif des lacs de Morat, Neuchâtel et Bienne fait l'objet de travaux que mènent de concert les services compétents en matière de protection des eaux des cantons de Berne, Fribourg et Neuchâtel. A titre comparatif, le lac de Neuchâtel, avec son immense volume d'eau, ne connaît pas de problème de déficit de concentration en oxygène. En ce qui concerne le phosphore, le lac de Neuchâtel n'a jamais connu la même situation que le lac de Morat. Sa concentration a toujours été acceptable, tout en connaissant une baisse suite à l'interdiction du phosphate dans les lessives.

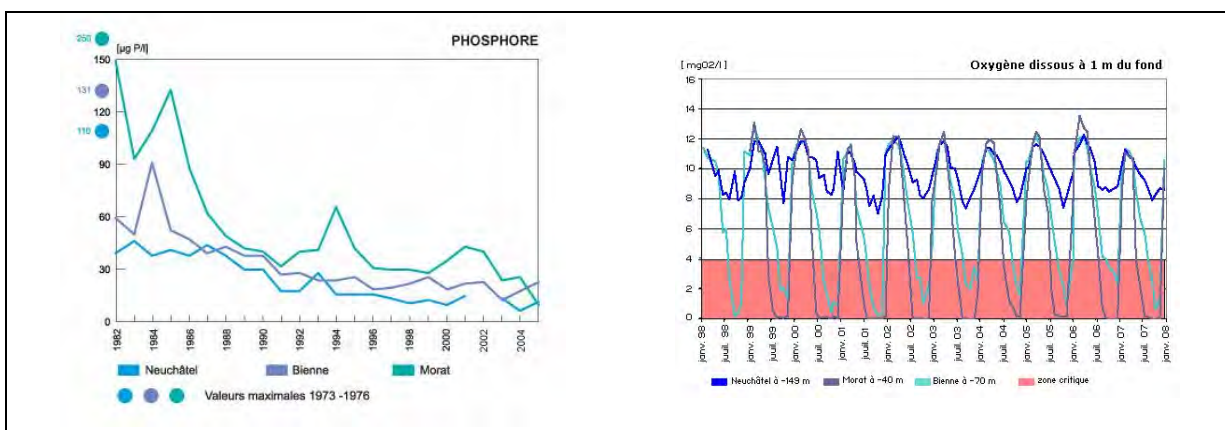


Illustration 21: Comparatif des résultats entre les lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne (source: www.les3lacs.ch).

1.2.2. Le sol

Le sol, ressource non renouvelable, est soumis à diverses pressions. Actuellement le sol agricole sert en même temps de filtre (par exemple pour l'eau potable), de réservoir (éléments nutritifs et polluants), de milieu vivant et de support de production de denrées alimentaires. Le sol ne peut remplir ces fonctions que si sa fertilité est maintenue à long terme. Différents facteurs – physiques, chimiques et biologiques – influencent durablement la fertilité du sol.

Sources de données pour la description de la qualité du sol

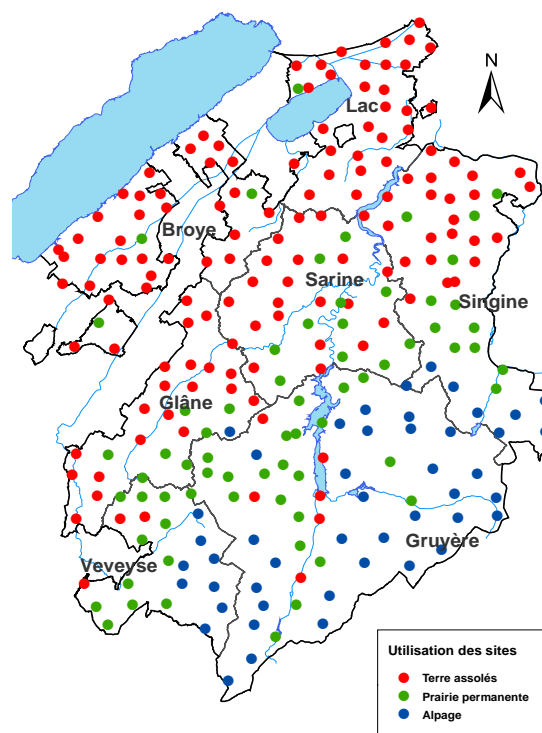
Réseau d'observation des sols agricoles (FRIBO)

Le FRIBO a pour objectif premier de récolter des informations d'ordre pédologique, agricole et environnemental sur les sols agricoles du canton de Fribourg. Avec ces données, il est possible de suivre l'évolution à long terme de la fertilité des sols du canton et de mettre en évidence les modifications que subissent les sols, que ce soit naturellement ou liées aux pratiques agricoles.

Le réseau, qui comporte 250 sites d'observation répartis sur presque 100'000 ha de terre agricole (soit ~76'500 ha surface agricole utile et ~20'500 ha alpage), couvre l'ensemble du territoire agricole du canton.

Tous les sites sont prélevés en cinq ans, ce qui équivaut à un cycle d'analyse. Les 250 sites constituant le réseau d'observation ont été répartis en trois classes: les terres assolées, les prairies permanentes et les alpages.

Au total, 35 paramètres chimiques, physiques et biologiques des sols sont analysés par cycle.



Carte 9: Localisation et utilisation des sites FRIBO (source: Rapport FRIBO 2007).

Analyses des sols agricoles

Depuis 1952, l'Institut agricole de l'Etat de Fribourg organise des analyses de sol. Grâce à ces analyses, les agriculteurs disposent d'informations sur l'approvisionnement en éléments nutritifs de leurs parcelles. Avec l'introduction des PER (1993), des analyses de sol sont obligatoires au moins tous les 10 ans. Chaque année, les résultats d'environ 2'500 parcelles sont mis à disposition. Comme il y a davantage d'analyses de sols dans la région des grandes cultures que dans la région fourragère, la répartition des résultats pour l'ensemble du territoire cantonal est un peu moins représentative que celle fournie par FRIBO. Lors des analyses de routine du sol, en plus du type de sol (proportion d'argile), on mesure le pH ainsi que la teneur en P, K et Mg disponibles pour les plantes. Pour donner un aperçu de l'état actuel, le présent rapport utilise les résultats des années 2004 et 2005.

Description physique du sol

Type de sol (texture)

Les sols se répartissent en différentes classes selon leur teneur en argile. Celle-ci est naturelle et n'est pas influençable par le travail du sol. Les sols riches en argile (lourds) sont difficiles à travailler et sont sensibles au compactage, par contre ils présentent une bonne capacité à retenir l'eau et les éléments nutritifs. Les sols pauvres en argile (légers) sont plus faciles à travailler, supportent mieux les charges et sèchent plus vite, cependant leur capacité à retenir l'eau et les éléments nutritifs est modeste.

90% des sols analysés dans le canton de Fribourg sont classés en sols mi-lourds, à la limite des sols légers.

Teneur en argile	Nombre	%		Nombre	%
05 - 10%	15	0	Sols légers	262	5
10 - 15%	247	5			
15 - 20%	3233	68	Sols mi-lourds	4282	90
20 - 25%	924	19			
25 - 30%	125	3			
30 - 35%	190	4	Sols lourds	225	5
35 - 40%	34	1			
40 - 45%	1	0			

Tableau 19: Teneur en argile (en %) des sols agricoles fribourgeois analysés (source: analyses de sols 2004/2005, IAG).

Qualité de la structure du sol

Un sol ne peut remplir ses fonctions que si une certaine teneur en air et en eau est garantie. Cela suppose une porosité suffisante et stable.

En fonction du nombre limité de mesures, il n'est pas possible de connaître précisément l'état de la structure des sols du canton. La multiplication des machines lourdes pour le travail du sol, pour l'entretien des cultures et surtout pour la récolte, ainsi que leur utilisation dans des conditions qui ne sont pas toujours idéales, laissent cependant supposer que la structure des sols en souffre.

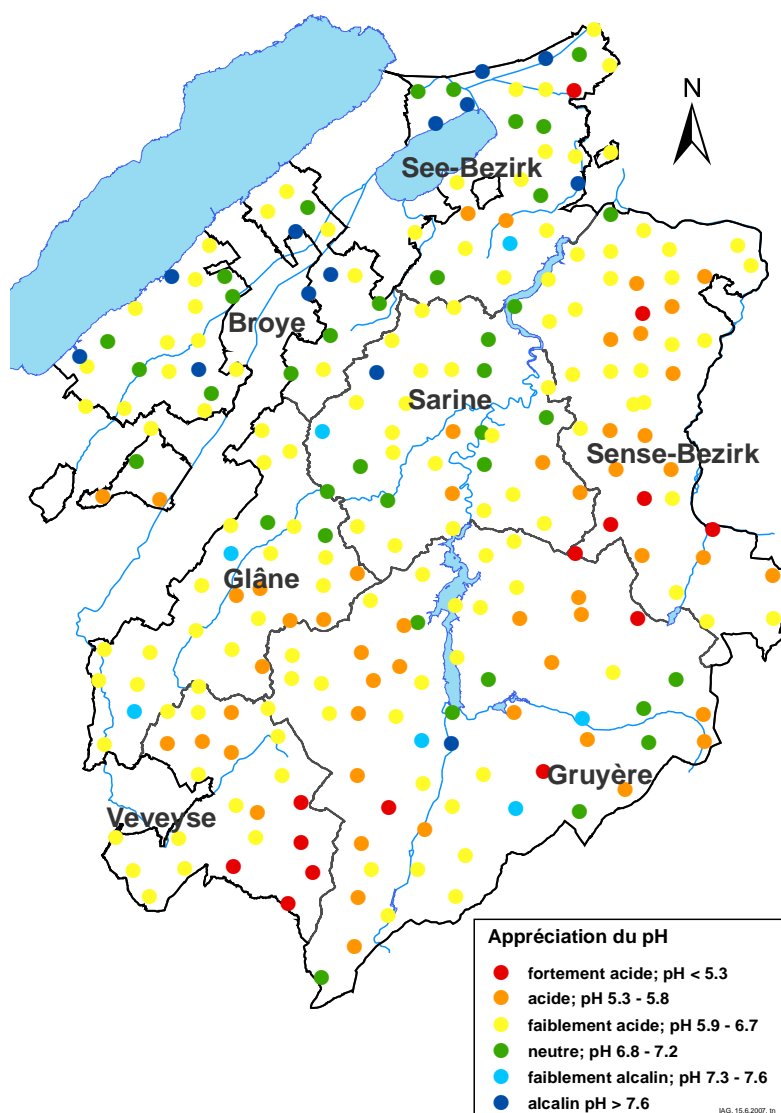
Même si les nouvelles machines sont mieux équipées en pneus et en traction, les lourdes machines de récolte peuvent occasionner des dégâts importants et durables sur la qualité de la structure des sols si elles sont utilisées de manière continue ou dans des conditions météorologiques défavorables. De même pour les lourdes machines de chantier lors des remodelages de terrain.

Description chimique du sol

L'acidité du sol (pH)

Le pH du sol résulte d'une part de son origine (roche-mère, tourbière, etc.) et d'autre part des influences extérieures (exploitation, déposition). Les sols qui se prêtent le mieux à la culture sont ceux qui ont un pH de 6 à 7.5. Un pH plus bas (inférieur à 6) affecte la structure du sol et l'approvisionnement en éléments nutritifs des plantes de même que la composition botanique des prairies. Lorsque le pH est très bas, la solubilité des métaux lourds s'élève et ceux-ci sont plus facilement absorbés par les plantes.

Il convient de distinguer les sols naturellement acides (par exemple dans les régions de flysch ou le long de la Singine) et les sols qui s'acidifient. Ces derniers, dont le pH baisse continuellement suite au lessivage du carbone et des pluies acides, sont l'objet de chaulages afin de maintenir le pH à un meilleur niveau. Comme les milieux pauvres en éléments nutritifs, les milieux naturellement acides présentent une grande valeur écologique.



Carte 10: Appréciation du pH - moyenne des quatre cycles (source: Rapport FRIBO 2007)

Les sols acides se trouvent principalement dans l'est et le sud du canton (voir carte 6). 50% des sites acides et fortement acides se situent dans le district de la Singine et dans la partie orientale du district de la Sarine. La plupart des échantillons ont un pH compris entre 6.0 et 7.5 qui sont les valeurs les plus favorables pour l'agriculture.

Eléments nutritifs

Les éléments nutritifs sont nécessaires au développement des plantes. En cas de carence, la croissance des plantes peut être inhibée. En cas d'excès, certains éléments peuvent devenir toxiques et/ou causer des dommages à l'environnement.

L'azote disponible pour les plantes dans le sol est extrêmement mobile, il se transforme continuellement et est par conséquent difficilement calculable. Il n'existe pas de données fiables sur l'évolution de la teneur en azote du sol.

Parmi les principaux autres éléments nutritifs, le phosphore (P) a des effets négatifs sur l'environnement. Normalement le P se fixe solidement dans le sol. Il ne peut être lessivé que si les sols sont très acides ou excessivement enrichis. La principale influence sur l'environnement résulte cependant du lessivage superficiel de P lors d'apport d'engrais et de l'érosion de la couche supérieure du sol riche en P. Dans les deux cas, le P aboutit dans les eaux de surface où il entraîne une surcharge.

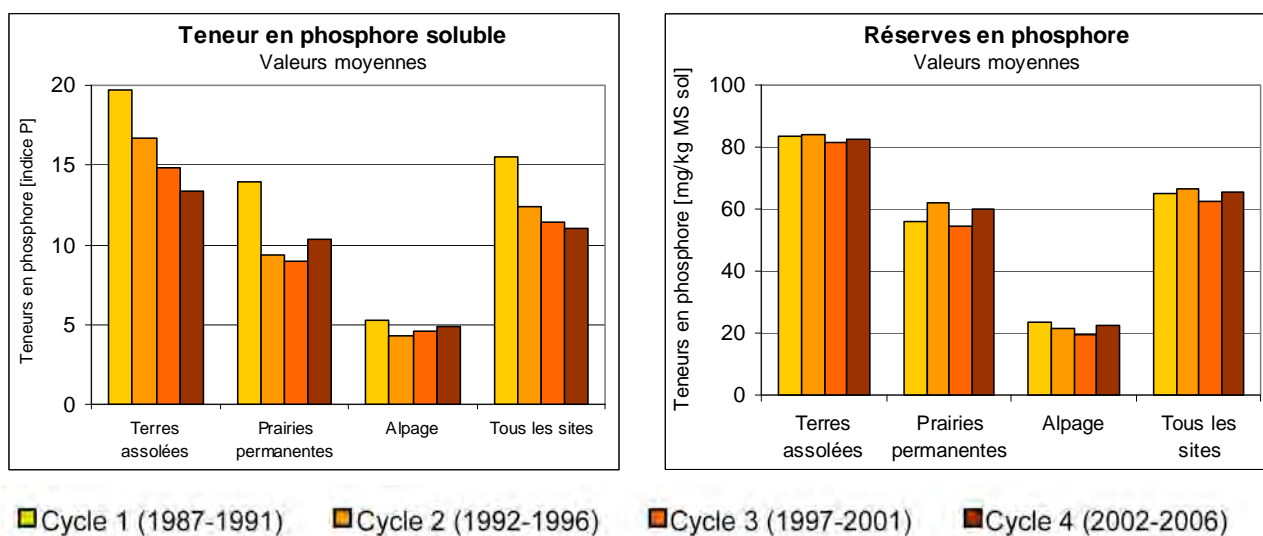


Illustration 22: Teneurs en phosphore soluble (méthode Dirks-Scheffer) et de réserve (méthode AA + EDTA); évolution de la moyenne (source: Rapport FRIBO 2007).

D'après les résultats du FRIBO, le phosphore soluble (méthode Dirks-Scheffer) diminue dans les terres assolées et les prairies permanentes, ce qui signifie qu'il y a, en moyenne, une diminution des apports d'engrais phosphatés. Les réserves disponibles à moyen et long terme (méthode AA + EDTA) restent néanmoins stables. De plus, sur la base des recommandations des stations de recherche (ART Reckenholz et Changins), leur niveau est suffisamment élevé pour éviter les risques de carence en phosphore. Les sites en terres assolées présentent les réserves les plus importantes. Il est normal que les alpages aient des teneurs beaucoup plus faibles, car ils sont peu ou pas fertilisés et ont une dynamique différente.

La mise en valeur des analyses des sols agricoles aboutit à la même constatation. Près de la moitié des sols fribourgeois sont approvisionnés de manière optimale en phosphore. Un quart contient de faibles réserves. Seuls 6.4% des sols présentent un excédent en P dommageable pour l'environnement.

Classe d'approvisionnement		Nombre	%
E	Excédentaire	317	6.4
D	Riche	1268	25.7
C	Optimale	2416	49.0
B	Moyenne	884	17.9
A	Pauvre	46	0.9
Total		4931	100.0

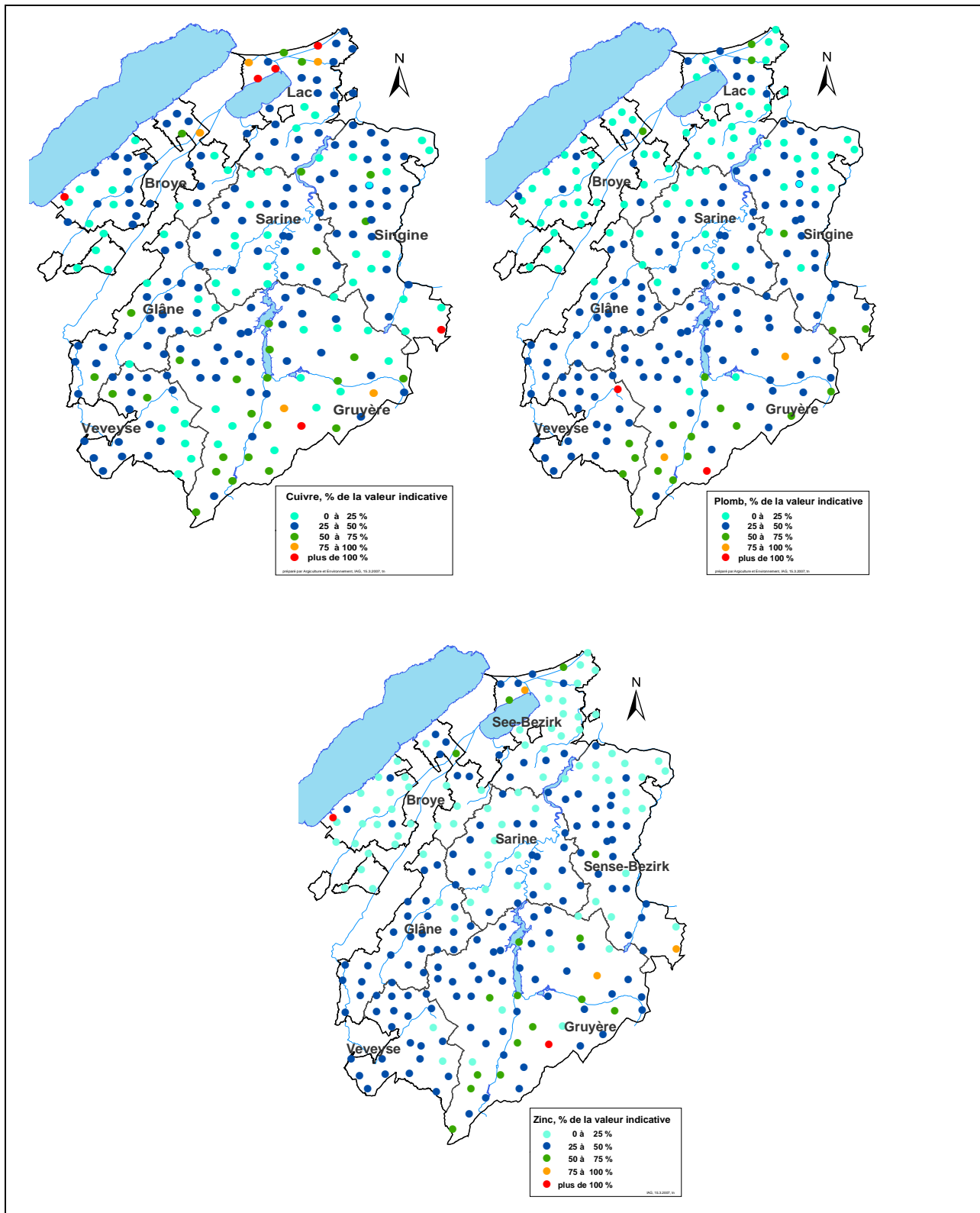
Tableau 20: Approvisionnement des sols en phosphore soluble (source: analyses de sol 2004/2005, IAG)

Les critères de classification sont les suivants :

- Excédentaire (E) : surapprovisionnement indubitable, avec danger de carence en nutriments pour les plantes et/ou effets négatifs sur l'environnement.
- Riche (D) : approvisionnement plus que suffisant, mais sans effets négatifs sur le rendement ou sur l'environnement.
- Optimale (C) : la teneur du sol assure un approvisionnement correct des plantes également en situation difficile.
- Moyenne (B) : approvisionnement suffisant mais plutôt juste. En situation de stress, les plantes peuvent souffrir de carences.
- Pauvre (A) : souhaitable uniquement dans les surfaces de compensation écologique et les milieux maigres. Insuffisant pour maintenir de bons rendements à long terme.

Les trois classes intermédiaires (B, C et D) peuvent être considérées comme convenablement approvisionnées.

Les métaux lourds



Carte 11: Teneurs en métaux lourds (source: FRIBO 2007).

La teneur en métaux lourds reflète la présence de deux roches-mères distinctes dans le canton de Fribourg. Les Préalpes présentent des quantités élevées de cadmium et de zinc d'origine naturelle. Sur le Plateau par contre, en raison du matériau morainique dominant, la teneur en chrome et en nickel, est plus importante.

L'apport en métaux lourds peut également provenir de sources anthropogènes, par exemple des produits phytosanitaires (fongicides) pour le cuivre et le zinc. L'utilisation de certains engrais ou de boues d'épuration peut également conduire à une surcharge (chrome).

Un léger recul de plusieurs polluants (cadmium, cobalt, cuivre, nickel, plomb et zinc) a été constaté dans le 4^{ème} rapport FRIBO. La littérature spécialisée atteste que certains apports dus aux retombées atmosphériques ou aux additifs fourragers sont en baisse. L'interdiction des boues d'épuration dans l'agriculture (en vigueur depuis le 1^{er} novembre 2006 dans le canton) pourrait également avoir ses premiers effets positifs.

Description biologique du sol

La matière organique (humus)

La matière organique joue un rôle important pour la croissance des plantes, elle stocke les éléments nutritifs et l'eau. Elle amène également structure et stabilité aux sols.

Exception faite des sols tourbeux, la teneur en humus d'un sol résulte de son exploitation. La teneur usuelle en humus se situe entre 1.5 et 3% pour les terres assolées et entre 3 et 6% pour les prairies permanentes.

Dans le canton de Fribourg, les taux de matière organique sont à un excellent niveau et s'y maintiennent. Il est normal que les alpages et les prairies permanentes aient des teneurs en humus plus élevées que les terres assolées, car les sols ne sont pas ou peu labourés.

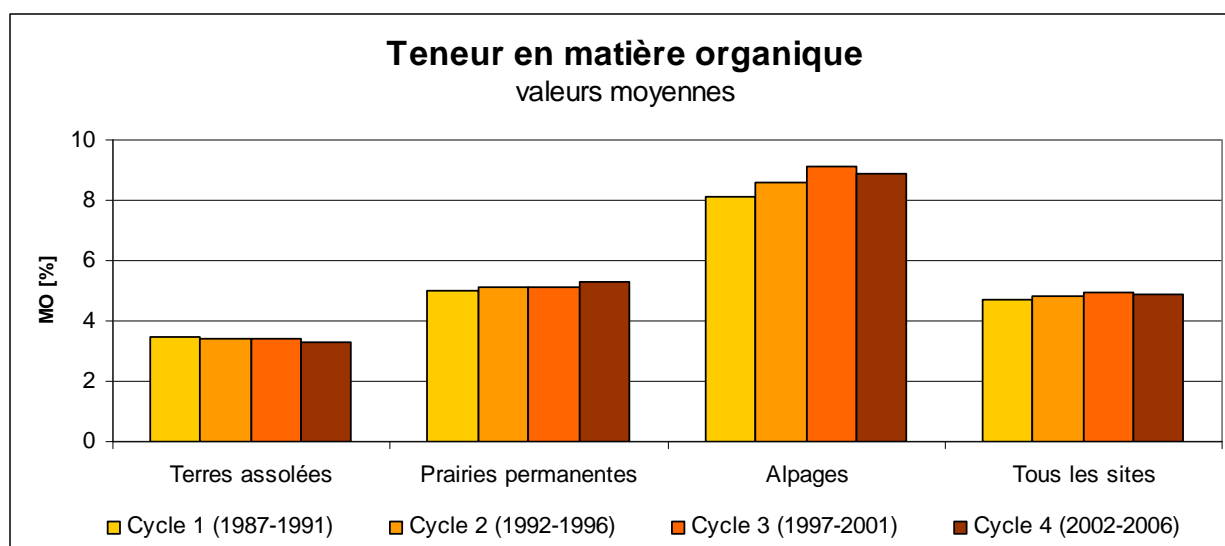


Illustration 23: Teneur en matière organique - évolution de la médiane (source: Rapport FRIBO 2007).

Indicateurs biologiques du sol

Dans le cadre de FRIBO, deux indicateurs biologiques du sol ont été relevés : mesures de la biomasse ATP (adénosine triphosphate) et de l'activité respiratoire du sol. Ces mesures permettent de calculer la minéralisation du carbone organique, la réactivité biologique et le rapport CO_2/ATP .

Les observations correspondent au gradient nord-sud déjà observé dans le canton de Fribourg (FRIBO 2002). La plupart des terres assolées avec des sols légers se trouvent au nord, les pâturages alpins riches en argile au sud. Le même gradient est valable pour le taux d'humus et de CEC (capacité d'échange des cations). Comme la biologie du sol est étroitement corrélée à ces indicateurs, cela traduit une augmentation de l'activité biologique selon le gradient nord-sud.

Les indicateurs biologiques des sols agricoles fribourgeois sont demeurés stables au cours des 15 années d'étude. Il existe cependant de grandes différences au niveau de la « qualité biologique » des sols selon les sites.

Erosion des sols

Depuis que la pratique de la culture des champs existe, l'agriculture doit faire face aux problèmes d'érosion. En raison de l'augmentation de l'utilisation du sol, sa teneur en humus a diminué au cours des dernières décennies et il a ainsi perdu une partie de sa stabilité. L'utilisation excessive de fongicides semble également avoir un effet négatif pour le sol.

Depuis 15 ans environ, l'entretien du sol suscite toujours plus d'attention. De nouvelles techniques de culture sans labour, la couverture hivernale du sol exigée dans le cadre des PER, l'utilisation réduite de produits phytosanitaires et le recours à des substances plus spécifiques ont contribué à diminuer la pression sur le sol. D'un autre côté, la rationalisation inéluctable conduit à des unités d'exploitation toujours plus vastes (parcelles), ce qui implique d'être particulièrement attentif lors de la réalisation de certains travaux.

Selon le rapport « Environnement Suisse 2007 », la part des terres assolées menacées d'érosion hydrique au niveau de la Suisse s'élève à 20% (champs en pente ayant une faible couverture végétale). Lors de fortes précipitations, un sol arable peut perdre jusqu'à 50 tonnes de terre fine par hectare, ce qui représente une couche de près de 5mm.

A noter également que l'érosion a un impact sur les eaux superficielles en raison de l'apport de matières fines (turbidité, colmatage des lits) et des produits phytosanitaires qui sont adsorbés (accroissement de la végétation, réduction de l'oxygène et de la capacité d'autoépuration).



Photo 3: Cas d'érosion dans la Broye, octobre 2005 (Nicolas Rossier)

1.2.3. L'air

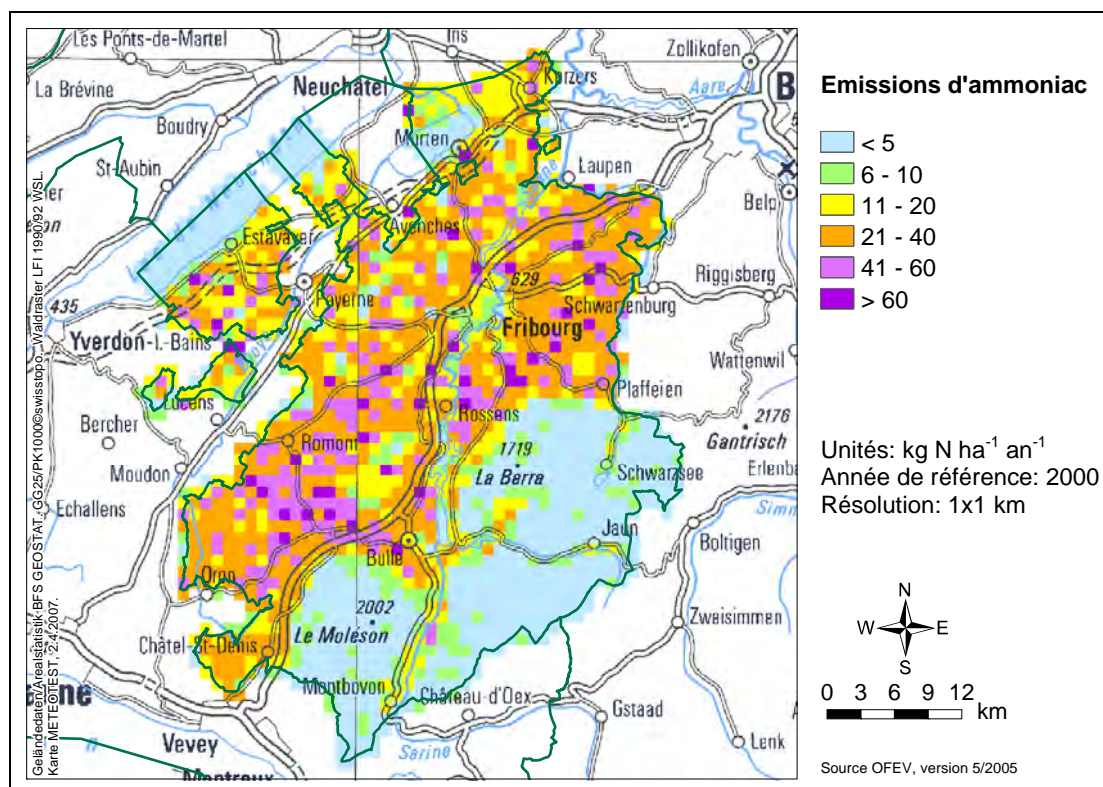
L'air que nous respirons est un mélange composé d'azote (79%), d'oxygène (20%), de gaz rares (environ 1%) et de CO₂ (environ 0,035%). D'autres substances sont présentes dans de très faibles concentrations. Il y a pollution de l'air lorsqu'entrent dans cette composition des gaz en quantités anormalement élevées ou lorsque de nouveaux gaz ou particules viennent s'y ajouter.

Ammoniac (NH₃)

L'agriculture constitue la principale source des émissions d'ammoniac (NH₃), en particulier par évaporation, dans le cadre des activités liées à la détention des animaux. Cette substance est émise dans l'atmosphère lors du stockage et pendant l'épandage des engrais de ferme (notamment le lisier).

En parallèle aux émissions d'ammoniac, différentes autres substances sont libérées, qui peuvent constituer des sources importantes d'odeurs, c'est notamment le cas pour l'élevage de porcs et de volailles. L'effet des nuisances olfactives reste cependant limité au voisinage des installations.

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a établi une carte qui représente la distribution spatiale des émissions d'ammoniac. L'extrait pour le canton de Fribourg montre une densité élevée des émissions dans la plus grande partie du canton, à l'exception des Préalpes.



Carte 12: Emissions d'ammoniac en 2000 (source: OFEV).

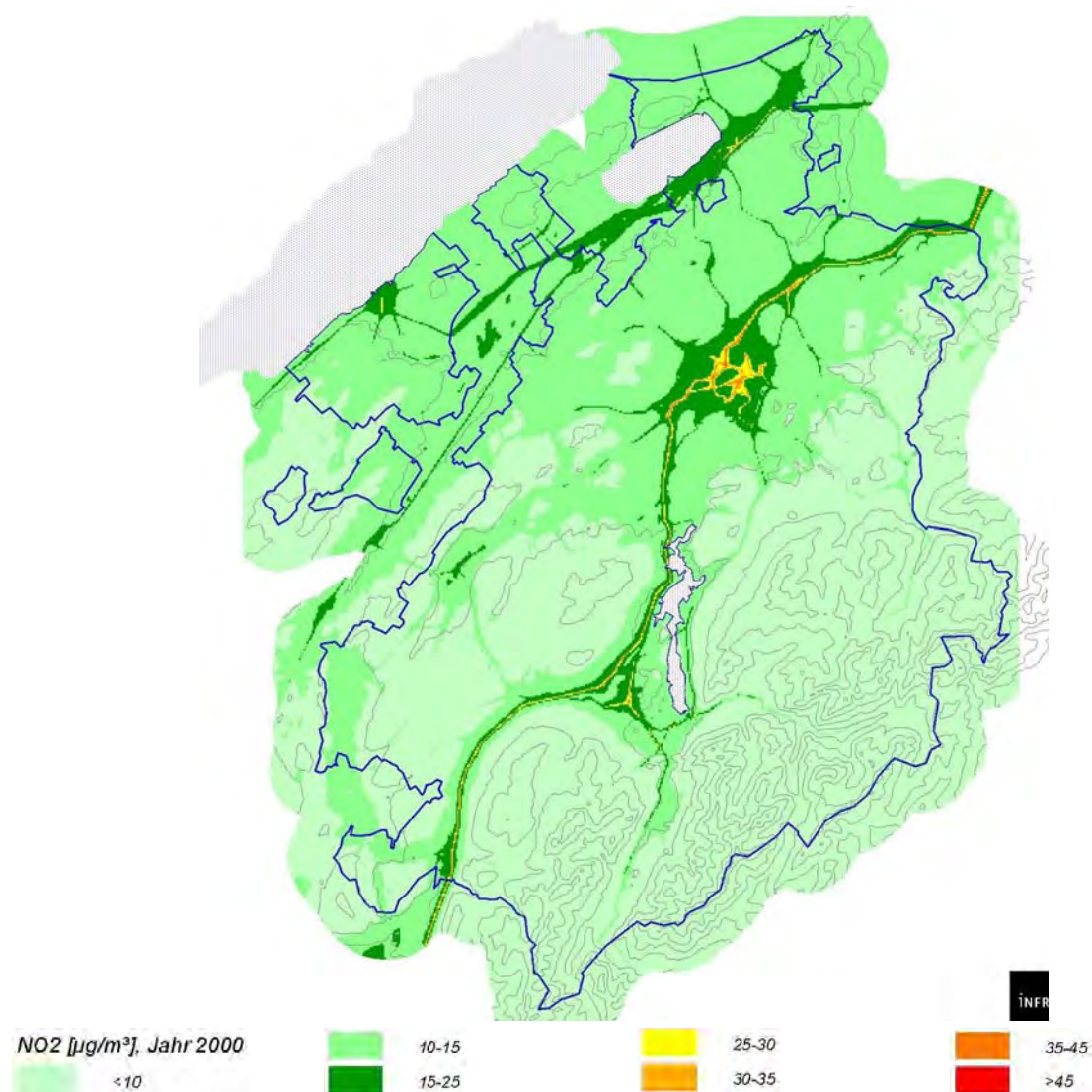
Le SEn procède à Cormérod et Vuisternens-en-Ogoz depuis l'année 2006 à des mesures de la concentration d'ammoniac dans l'air ambiant. Les moyennes annuelles enregistrées se situent entre 3 et 4 µg/m³, ce qui est clairement supérieur à la concentration de fond (< 2 µg/m³).

Oxydes d'azote (NO_x)

Les émissions d'oxydes d'azote sont composées du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO₂). Elles proviennent en bonne partie des véhicules motorisés.

En 2000, la part d'oxydes d'azote produite par l'agriculture et la sylviculture dans le canton de Fribourg était estimée à 762 t/a sur un total de 4281 t/a, soit 18 %. Selon la prévision du SEn, cette part devrait augmenter pour 2010 à 26 % des émissions totales. Cette évolution s'explique par le fait que les émissions des voitures et des poids lourds sont en train de diminuer suite à la mise en vigueur de nouvelles exigences pour les gaz d'échappement. En revanche, la norme européenne applicable aux tracteurs est environ deux fois plus élevée que la limite valable pour les camions. Une diminution des émissions des tracteurs n'est attendue qu'à partir de 2010.

Sur la base de l'observation des concentrations du NO₂ au moyen d'analyseurs et de capteurs passifs, le SEn a procédé à une modélisation des immissions pour tout le territoire cantonal. Les charges les plus élevées sont observées dans les secteurs dans lesquels le trafic automobile est le plus dense, notamment dans les agglomérations fribourgeoises et bulloise.

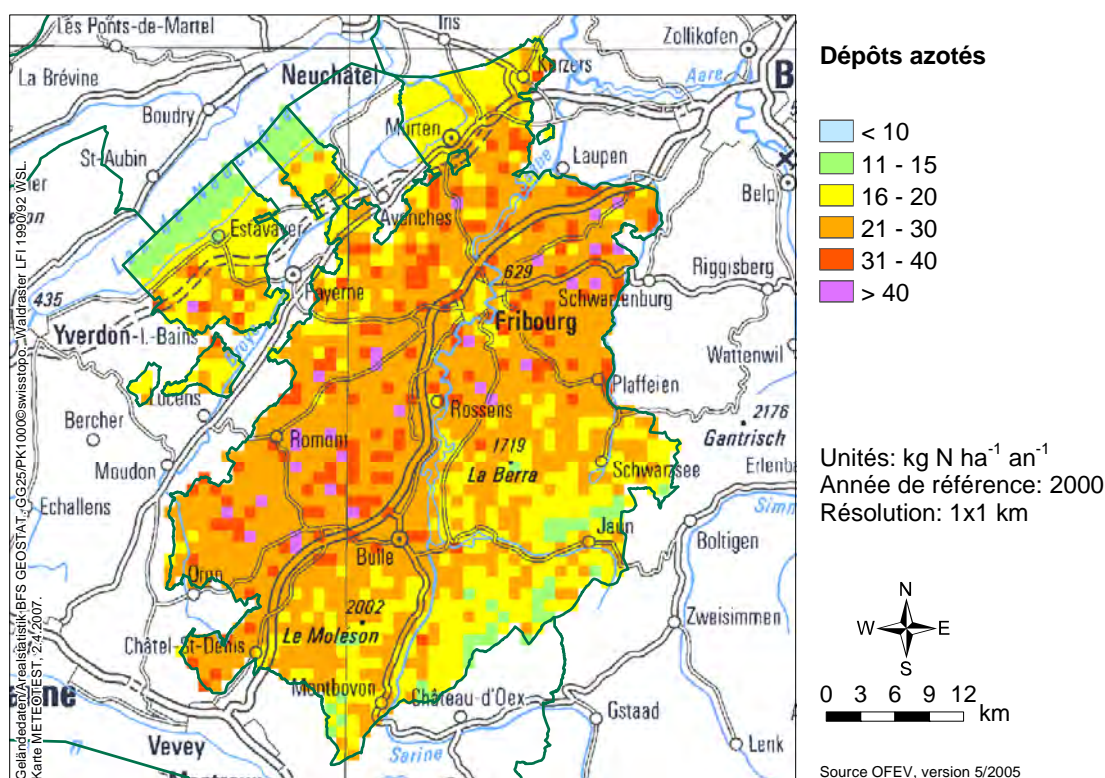


Carte 13: Immissions du dioxyde d'azote en 2000 (source: SEn).

Déposition d'azote

L'azote émis dans l'air sous forme oxydée (oxydes d'azote) ou sous forme réduite (ammoniac) est en grande partie déposé au sol. La figure suivante montre que le canton de Fribourg est aussi soumis à ce phénomène.

Etant donné que ces dépôts sont en bonne partie dus aux émissions d'azote sous forme d'ammoniac (la moitié des émissions d'ammoniac est déposée quelques kilomètres autour de la source), la répartition spatiale des dépositions d'azote est assez comparable à celle des sources d'ammoniac. Les émissions sont particulièrement élevées dans les régions disposant d'une grande densité d'élevage (bovin, porcs, volaille).



Carte 14: Dépôts azotés

De nombreux écosystèmes proches de l'état naturel sont sensibles aux apports de polluants azotés. C'est pourquoi des charges critiques ont été fixées, correspondant à l'exposition à un ou plusieurs polluants au-dessous de laquelle il ne se produit pas d'effets nocifs sensibles. Ces valeurs limites ont été établies pour différents milieux (forêts, prairies naturelles, hauts- et bas-marais, etc.). Au niveau Suisse, les charges critiques, sont parfois dépassées localement jusqu'à plus de 200 %. Les écosystèmes forestiers, qui filtrent les polluants atmosphériques plus largement que d'autres écosystèmes, sont les plus touchés.

Poussières fines (PM10)

Les poussières fines sont constituées de particules dont le diamètre est inférieur à 10 millièmes de millimètre (10 μm). Ces polluants, aussi connus sous le nom de PM10, parviennent dans l'atmosphère de deux manières différentes. D'une part, sous la forme de particules **primaires** qui peuvent être produites au cours de processus industriels, d'activités artisanales et agricoles, ou lors de la combustion incomplète dans les moteurs, chaudières ou feux ouverts, voire lors de l'abrasion des pneus et des revêtements routiers. D'autre part, sous la forme de particules **secondaires** qui se forment dans l'air à partir de substances gazeuses telles que l'ammoniac (la part des émissions qui n'est pas déposée à quelques kilomètres de la source), les oxydes d'azote et les composés organiques volatils.

Les poussières fines comportent un grand nombre de composés chimiques dont certains sont très nocifs, à l'instar des infimes particules de **suie** cancérogènes, qui proviennent surtout des moteurs diesel. La suie comprend toutes les particules primaires contenant du carbone issues

d'une combustion incomplète. Plus les particules sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les plus petites ramifications des poumons, où elles exercent un effet nuisible.

Les poussières fines et la suie causent des maladies respiratoires, augmentent la mortalité ainsi que le risque de cancer; la poussière sédimentaire nuit aux sols, aux plantes et - par le biais de la chaîne alimentaire - à l'homme en raison des métaux lourds (p. ex. cadmium, plomb) et des dioxines qu'elle peut contenir.

Selon les estimations de l'OFEV, **les émissions de PM10 primaires par l'agriculture** représentent environ un tiers des émissions primaires totales. Les sources sont l'élevage d'animaux (environ 11 %), l'utilisation des machines et des engins (environ 17 %) ainsi que l'incinération de déchets naturels (environ 7 %). Un sixième des émissions primaires est constitué par la suie. Elle représente la partie la plus dangereuse des émissions de poussières fines. Environ 400 t sont annuellement émises en Suisse par les véhicules et machines équipés d'un moteur diesel utilisés dans l'agriculture et la sylviculture (à peu près la même quantité que tous les camions).

La charge en poussières fines dans le canton est enregistrée à différents emplacements représentatifs. Les mesures effectuées dans les villes de Bulle et Fribourg font apparaître un dépassement net des valeurs limites (moyenne annuelle et moyenne journalière).

Selon les mesures effectuées par la Confédération dans la Broye (périphérie de Payerne), l'exposition des régions rurales aux PM10 est également trop élevée : la moyenne annuelle se situe proche de la valeur limite fixée à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et certaines moyennes journalières dépassent clairement la limite pour 24 heures ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nuisances olfactives

Les nuisances olfactives liées à l'agriculture sont en grande partie engendrées par les installations d'élevage de porcs et de volailles. Plus ponctuellement, de mauvaises odeurs se dégagent également lors de l'épandage du purin avec des systèmes à large portée.

Au cours des vingt dernières années, la majorité des d'installations problématiques a été assainie ou a disparu. Il s'agit notamment des porcheries situées dans le centre des villages (souvent liées à des laiteries) ou à proximité de nouvelles zones résidentielles.

Pour éviter des problèmes, la législation exige le respect de distances minimales lors de la construction de nouvelles installations d'élevage. Tout projet d'étable est examiné par le SEN dans le cadre de la procédure de permis de construire afin de garantir une implantation et une exploitation permettant d'éviter des conflits futurs entre l'agriculteur et la population. La méthode de calcul des distances minimales a été élaborée par la FAT (ART) et tient notamment compte du type et du nombre d'animaux, de la topographie, de la stabulation et de différents paramètres d'exploitation.

Gaz à effets de serre

La température sur la surface terrestre dépend de l'effet de serre. L'intensité de l'effet de serre nécessaire à la vie est déterminée par la présence naturelle de vapeur d'eau (H_2O), de dioxyde de carbone (CO_2), de méthane (CH_4), de gaz hilarant (N_2O) et d'autres gaz dans l'atmosphère.

Suite aux activités humaines, les émissions de ces gaz à effet de serre n'ont cessé d'augmenter à l'échelle planétaire au cours des dernières décennies, provoquant un réchauffement supplémentaire de la surface et de l'atmosphère terrestre, ainsi qu'une perturbation du cycle hydrologique global.

L'agriculture contribue directement au réchauffement du climat avec ses émissions de gaz à effet de serre (avant tout le méthane et le gaz hilarant).

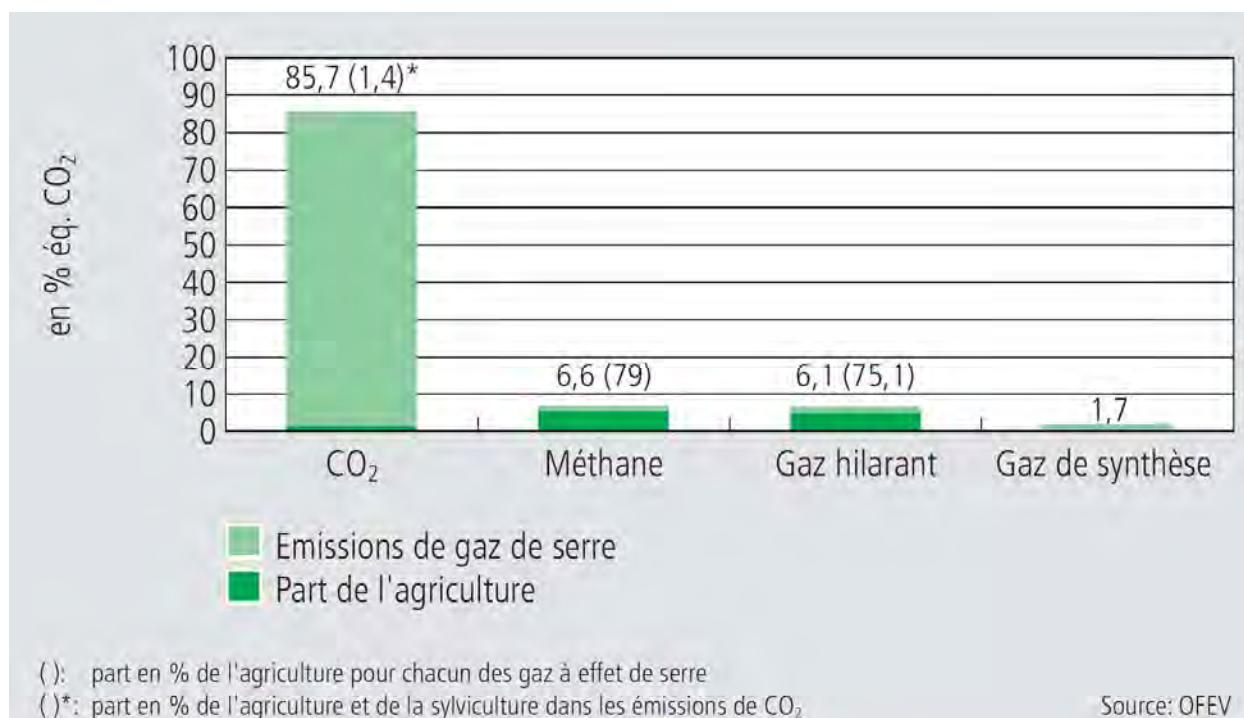


Illustration 24: Principaux gaz à effet de serre en 2005 (source: OFAG, rapport agricole 2007).

La part importante de l'agriculture aux émissions de méthane suisse (presque 80%) est due à la fermentation dans le rumen des ruminants pendant le processus de digestion et au stockage des engrais de ferme. De même pour les gaz hilarants provenant à près de 75% de l'agriculture et liés aux engrais de ferme et à l'exploitation agricole des sols.

La part de l'agriculture aux émissions globales de méthane et de gaz hilarant suisses est certes grande, mais, exprimés en équivalents de dioxydes de carbone, les gaz à effets de serre d'origine agricole ne représentent que 9,8% de toutes les émissions de gaz à effet de serre produites en Suisse.

En 2005, les émissions de polluants évaluées selon la méthode du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), se sont élevées en Suisse à quelque 53,5 millions de tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone. C'est le trafic routier qui en est la cause principale, puisqu'il contribue à presque 30% des émissions. La part des ménages et de l'industrie est d'environ 20%. Au quatrième rang figure l'agriculture (10%).

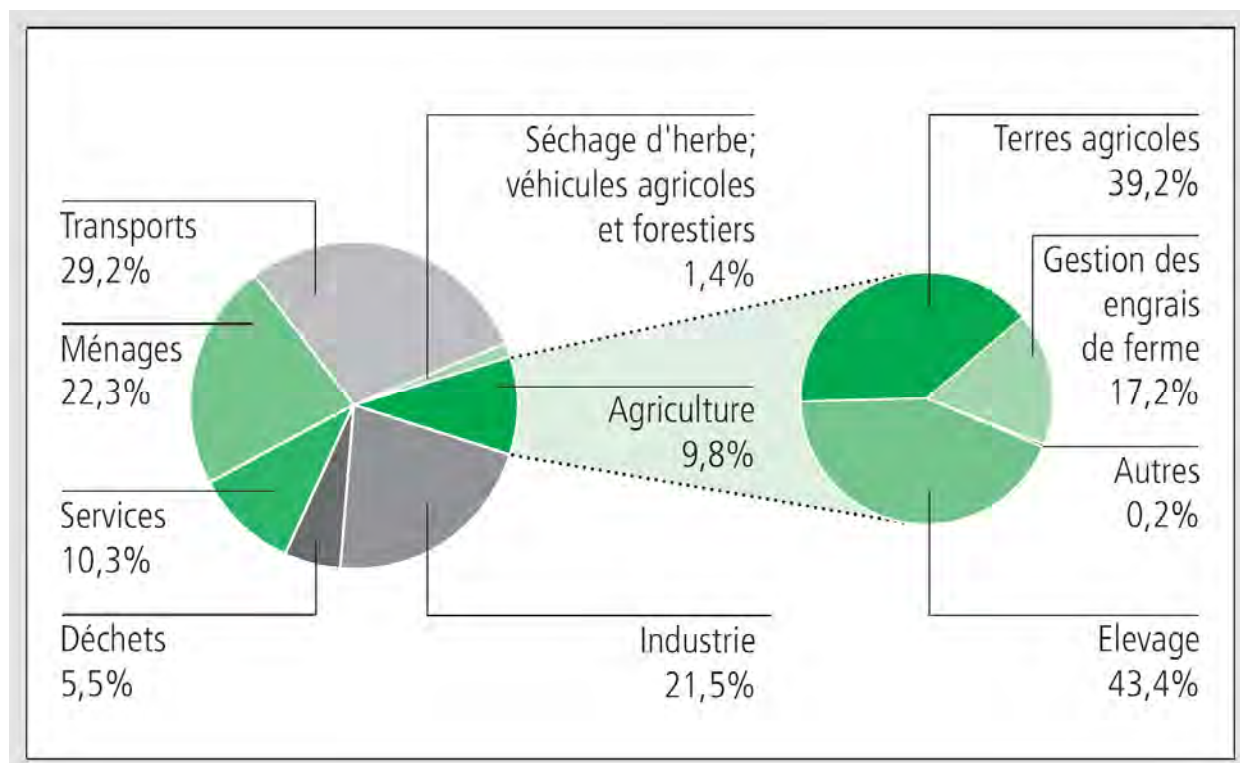


Illustration 25: Emissions 2005 de gaz à effet de serre par secteur ou activité (source: OFAG, rapport agricole 2007).

A noter que les émissions de méthane dans le secteur agricole diminuent depuis 1990 en raison de l'évolution du cheptel bovin. De même pour le gaz hilarant suite à la réduction de l'effectif des animaux et des apports d'engrais minéraux azotés.

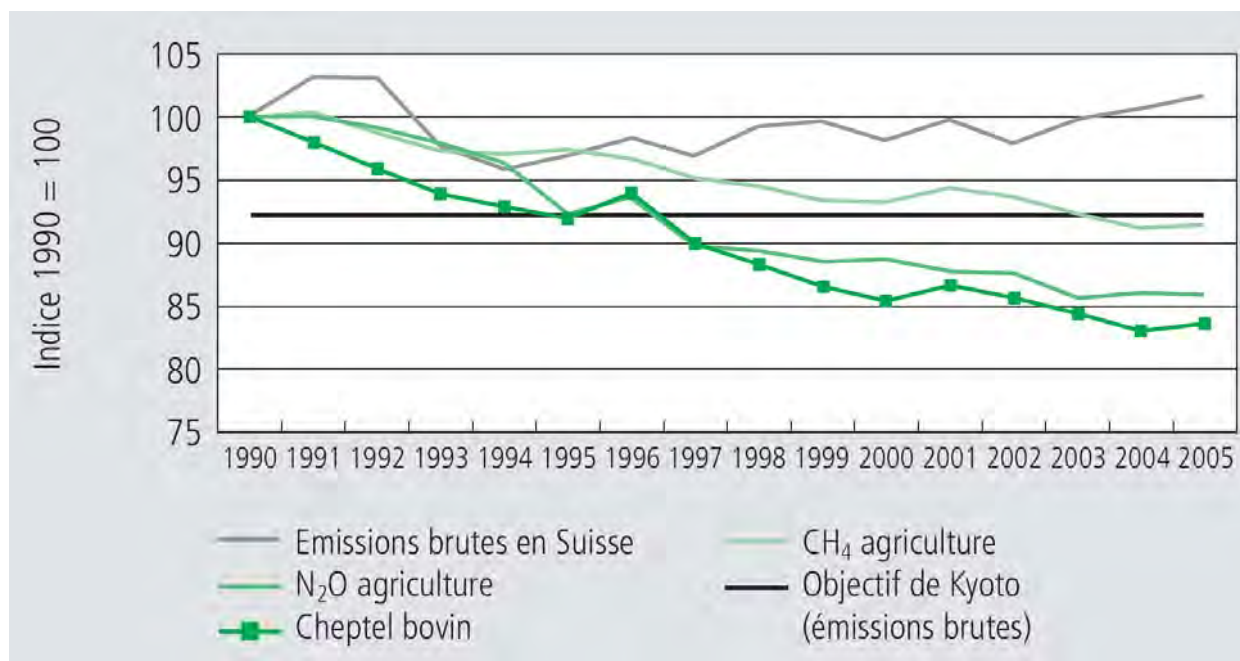


Illustration 26: Evolution des émissions de gaz à effet de serre (source: OFAG, rapport agricole 2007).

L'agriculture également victime de la pollution atmosphérique

L'agriculture n'est pas seulement source de polluants, elle est également victime de la pollution atmosphérique. Les apports atmosphériques de composés azotés et soufrés acidifient le sol et déséquilibrent, notamment dans les forêts et dans les prairies maigres, l'approvisionnement en éléments nutritifs. Ils nuisent ainsi à la formation des racines et à leur fonction, de même qu'à la

balance nutritive des arbres.

L'ozone O₃ exerce principalement son influence par l'intermédiaire des feuilles et des aiguilles. Il attaque ainsi non seulement les forêts, mais également les cultures agricoles. C'est particulièrement le cas pour les espèces aux feuilles très perméables, comme le trèfle, la luzerne, les tomates, le soja et les haricots. Dans ces cas, l'ozone peut pénétrer à l'intérieur des feuilles et y provoquer des dégâts aux cellules, provoquant des lésions visibles des feuilles. Les hautes concentrations d'ozone entraînent également des pertes de rendements pour certaines cultures, notamment pour le blé et les pommes de terre.

L'OFEV estime que la pollution atmosphérique (notamment l'ozone) entraîne des pertes de récoltes pouvant aller jusqu'à 15 %.

Les cendres et la suie provenant de l'incinération en plein air contiennent des teneurs en métaux lourds, des dioxines et des furanes qui contaminent les sols et se répercutent directement dans la chaîne alimentaire. Entre 1950 et 1980, les retombées atmosphériques de dioxine en Suisse (de loin les émissions les plus importantes) ont augmenté, passant de 50 à plus de 450 g I-TEQ (équivalents de toxicité internationaux permettant de comparer différentes dioxines). Depuis, ces émissions ont fortement diminué et sont aujourd'hui bien inférieures à 100 g I-TEQ.

Les changements climatiques auront également diverses influences sur l'agriculture. Les rapports 2001 et 2007 du GIEC fournissent désormais la preuve scientifique des changements climatiques. Avec une probabilité de plus de 90%, la température globale moyenne augmente, pour l'essentiel, en raison des gaz à effet de serre libérés par l'homme. Il ne va toutefois pas seulement faire de plus en plus chaud, les événements météorologiques extrêmes deviendront plus fréquents.

Pour obtenir une image de l'évolution future du climat et de ses conséquences en Suisse, un scénario régional de l'évolution du climat a été élaboré dans le cadre de l'étude « Les changements climatiques et la Suisse en 2050 » réalisée par l'OcCC (Organe consultatif sur les changements climatiques). Les résultats font apparaître les changements suivants:

- Jusqu'en 2050, il faut s'attendre dans notre pays à une augmentation de la température de 2°C en automne, en hiver et au printemps (intervalle d'incertitude: de 1 à 5°C) et de 3°C en été.
- Concernant les précipitations, une augmentation de 10% est estimée en hiver et une diminution de 20% en été.
- Ces changements climatiques auront inévitablement des répercussions sur l'agriculture suisse. Les résultats de recherches scientifiques montrent que la production agricole en Suisse devrait s'en trouver avantagée et sera caractérisée par des rendements potentiellement plus élevés, pour autant que les variations climatiques restent limitées aux scénarios les plus favorables et que les mesures d'accompagnement nécessaires soient prises (garantie d'un approvisionnement en eau suffisant, sélection de variétés adaptées au nouveau climat, etc.).

1.2.4. La biodiversité

La biodiversité est souvent associée aux paysages dont la richesse et la beauté constituent un capital important pour notre pays. La seule valeur du paysage pour le tourisme suisse se chiffre ainsi à plus 2,5 milliards de francs par an (source: Forum Biodiversité Suisse, Communiqué de presse du 13 octobre 2004).

Les paysages, ce ne sont cependant pas seulement de belles forêts ou des zones alluviales dans lesquelles chacun apprécie de se détendre. C'est également un ensemble d'écosystèmes souvent fragiles dans lequel interagissent de nombreuses espèces animales et végétales avec leur environnement physique. La diversité de ces milieux s'étend du marais à la zone agricole en passant par les forêts et le milieu urbain. Elle est primordiale, puisqu'elle conditionne la richesse et la stabilité des espèces animales et végétales.

L'extension de l'urbanisation, l'aménagement d'axes routiers et ferroviaires, ainsi que l'utilisation intensive des sols fragmentent les écosystèmes et banalisent le paysage. Selon le rapport « Environnement Suisse 2007 » de l'OFEV, on estime à 50'000 le nombre d'espèces animales et végétales en Suisse et le recul de la diversité des espèces se poursuit. Ainsi, 30 à 50% de la faune et de la flore indigène sont plus ou moins gravement menacées.

C'est donc une de nos ressources naturelles les plus importantes qui s'appauvrit, puisqu'elle nous procure des aliments, des agents pour les médicaments, des matières premières et bien d'autres produits indispensables pour notre vie quotidienne.

Les écosystèmes naturels fournissent également à l'être humain de nombreuses prestations généralement considérées comme gratuites. Parmi elles figurent la régulation du bilan gazeux de la terre, le contrôle du climat, la formation du sol, le contrôle de l'érosion, le maintien de cycles alimentaires, l'approvisionnement en eau potable et l'élimination des déchets. Les écosystèmes garantissent ainsi le déroulement de processus vitaux dans notre environnement.

Les écosystèmes sont des systèmes complexes et il est souvent difficile de déterminer les causes de la disparition d'une espèce donnée. C'est le cas par exemple pour les abeilles communes dont le nombre de colonies ne cesse de diminuer. Ce constat n'est cependant pas seulement inquiétant au niveau écologique, mais également économique. Le rendement de beaucoup de cultures (légumineuses, colza, tournesol, arboriculture, etc.) dépend en effet directement de la pollinisation par des insectes qui assurent cette fonction à près de 90%. La valeur économique des cultures pollinisées en Suisse représente environ Fr. 300 mio. (source: Centre de recherche apicole, Liebefeld, Mitteilung Nr. 38, 2000).

La diversité des habitats dans le canton de Fribourg

Le canton de Fribourg possède une grande diversité en habitats pour la faune et la flore, notamment en raison de sa situation géographique entre les grands lacs du Plateau et les Préalpes dont les plus hauts sommets culminent à plus de 2000m d'altitude. Cette diversité est renforcée par la présence de différents types de sols allant de la plaine alluviale de la Broye aux Préalpes calcaires ou de flysch en passant par les moraines de la plaine.



Photo 4: Vue sur les Vanils, Neirivue, 2003 (Jacques Studer).

La diversité des habitats des campagnes fribourgeoises est caractérisée par la présence d'éléments naturels et semi-naturels tels les haies, bosquets, prés à litière, jachères, vergers hautes tiges et arbres isolés, marais, cours d'eau et lisières de forêts ainsi que de microstructures tels les murgiers, tas de pierre ou de branches.

En plaine, la mécanisation de l'agriculture, qui a débuté, il y a plus d'un siècle, et l'apparition d'engrais minéraux et de pesticides dès les années 1950 ont permis d'augmenter la production agricole, mais ont également modifié le paysage et influencé les écosystèmes. Les structures paysagères traditionnelles avec leurs habitats diversifiés ont ainsi été perturbées et même détruites. Ainsi, les espèces dépendant de ces milieux se sont retrouvées menacées d'extinction. Le déclin des espèces typiques du milieu agricole a débuté en Suisse après la deuxième guerre mondiale et n'a pas encore pu être arrêté. Il est moins prononcé dans les Alpes et les Préalpes que sur le Plateau (source: OFEV, Biodiversité : richesse et dénuement, Communiqué de presse du 1 juin 2006).

Si la biodiversité du milieu agricole a passablement souffert de la politique agricole d'après-guerre qui visait une agriculture rationnelle et des rendements maximaux, des mesures encourageantes visant à revitaliser l'espace agricole ont vu le jour ces dernières années.

Un changement de cap s'est produit dans les années 1990. Divers facteurs, économiques entre autres, visant à réduire le subventionnement de la production et de la valorisation des produits agricoles ainsi que la volonté de réduire la surproduction et les coûts qui lui étaient liés ont incité la Confédération à modifier sa politique agricole. Ainsi, en 1993, la multifonctionnalité de l'agriculture a été inscrite dans la Constitution fédérale. Parmi les prestations demandées figure l'entretien des milieux naturels et la préservation de la diversité biologique.

Depuis 1999, il est indispensable d'exploiter 7% respectivement. 3.5% pour les cultures spéciales de la surface agricole utile en tant que surface de compensation écologique afin d'obtenir des paiements directs au niveau fédéral. L'introduction des paiements directs et des SCE a donc permis de créer de nouveaux éléments naturels et semi-naturels et d'améliorer leurs interconnexions, dans le but d'augmenter la biodiversité.

Exemple: réseau écologique OQE de la commune de Böisingen (Périmètre 1100 ha)

La commune de Böisingen comptait en 2005 120 ha de SCE, soit 11% de la SAU. Toutefois, en l'absence de suivi faunistique et/ou floristique, il n'est pas encore possible d'évaluer les effets de ces mesures sur la diversité des espèces.



1993

2005

Carte 15: Evolution de la diversité des éléments naturels et semi-naturels de la commune de Bösinggen entre 1993 avant l'introduction des SCE et 2005, après 3 ans de réseau écologique selon l'OQE (source: OekoBüro, Jacques Studer).

Les surfaces en vert hachuré correspondent aux zones dites "en réseau". Ce sont des unités de paysage où les éléments naturels et semi-naturels sont distants de moins de 200 m les uns des autres. Les zones blanches correspondent à des zones déficitaires, où il y a un manque en éléments naturels et semi-naturels. La mise en place de SCE (en rouge) permet de combler ces zones déficitaires et de renforcer les zones déjà en réseau.

La diversité des espèces dans le canton de Fribourg

Le nombre exact d'espèces présentes dans le canton de Fribourg n'est pas connu. En raison de la grande diversité d'habitats que compte le canton allant des roselières lacustres aux sommets des Préalpes en passant par les tourbières et les prairies sèches, il est raisonnable de supposer qu'une grande partie des 50'000 espèces (3'000 plantes vasculaires / 6'500 mousses, lichens, champignons / 40'000 animaux) estimées pour la Suisse peut être rencontrée dans le canton.

Les espèces présentes dans le canton ne sont pas toutes liées de la même manière au milieu agricole. Certaines espèces sont directement dépendantes, d'autres sont influencées par les pratiques agricoles, telles l'utilisation d'engrais et de pesticides ainsi que l'entretien et/ou la disparition des habitats tels que les tas de pierre, de branches ainsi que les haies, bosquets, arbres isolés, vergers, prairies maigres et jachères.

Il n'existe que très peu de données quantitatives fiables permettant d'évaluer l'évolution de la flore et de la faune fribourgeoise ces dix dernières années. Les organismes les plus étudiés sont les plantes vasculaires, les batraciens, les reptiles, les oiseaux, les chauves-souris et les grands mammifères (gibier). Pour les invertébrés par contre, les données sont lacunaires voire inexistantes.

L'évolution de la faune et de la flore fribourgeoise en relation avec le milieu agricole est illustrée par les exemples suivants:

Evolution de la flore

En 1930, l'instituteur et botaniste fribourgeois Firmin Jacquet recense dans son ouvrage "catalogue raisonné des plantes vasculaires du Canton de Fribourg et des contrées limitrophes" 1'786 plantes pour le canton de Fribourg.

Gregor Kozlowski, responsable du Centre de Coordination "Flore fribourgeoise" estime le nombre de plantes vasculaires à environ 2'000, dont plus d'un tiers sont dépendantes du milieu agricole. Il estime le nombre d'espèces ayant disparu dans le canton ces dernières décennies à une centaine. Il s'agit essentiellement d'espèces des milieux humides, qui ont souffert des assainissements et des drainages, ainsi que d'espèces rudérales et de prairies maigres n'ayant pas supporté l'apparition des engrais minéraux et des herbicides.

Evolution de la faune piscicole et des écrevisses

Selon les informations du responsable du secteur pêche au Service des forêts et de la faune, il n'existe pas de suivi général de l'évolution des populations piscicoles dans le canton; uniquement certaines populations d'espèces menacées (tels que le nase ou l'écrevisse à pattes blanches) sont suivies de manière régulière.

Les seules données existantes pour l'ensemble du canton sont les statistiques de pêche qui indiquent que le nombre annuel des prises est en diminution. Ces statistiques ne permettent toutefois pas de tirer des conclusions sur l'état des populations de poissons.

Selon le plan d'action national pour les écrevisses (OFEV, janvier 2006), une vingtaine de populations d'écrevisses à pattes blanches sont signalées dans le canton. Une population importante (Taverna) semble avoir disparu. Quant à l'écrevisse à pattes rouges, les 4 populations signalées en 1980 semblent avoir disparu.

Evolution des batraciens

Les populations de batraciens subissent naturellement de fortes fluctuations dues entre autres aux conditions météorologiques et en particulier à la longueur et à la rudesse de l'hiver.

Cependant, Adrian Aebischer, coresponsable cantonal du Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles de Suisse (KARCH), constate que, comme ailleurs en Suisse, les effectifs de crapauds communs diminuent ces dernières années.

Il est possible que cette évolution soit liée à l'utilisation de produits chimiques en agriculture tel que le glyphosate. En effet, cette espèce peut parcourir plus de 2 km pour migrer de son quartier d'hiver à son site de reproduction. Sur ce parcours, les individus sont contraints de traverser de grandes étendues de terrains ouverts et cultivés. Ils sont ainsi exposés aux produits utilisés pour traiter les parcelles. Contrairement à la plupart des produits chimiques utilisés en agriculture, le glyphosate est un produit phytosanitaire dont l'utilisation a fortement augmenté ces dernières années et des chercheurs de l'université de Pittsburgh ont mis en évidence la toxicité du Roundup (type de glyphosate de Monsanto) pour le batracien (voir 2.4.3).

La diminution des effectifs du crapaud commun est illustrée par le nombre d'individus comptés dans les marais de Guin lors des actions de protection des batraciens effectuées chaque printemps pendant la migration.

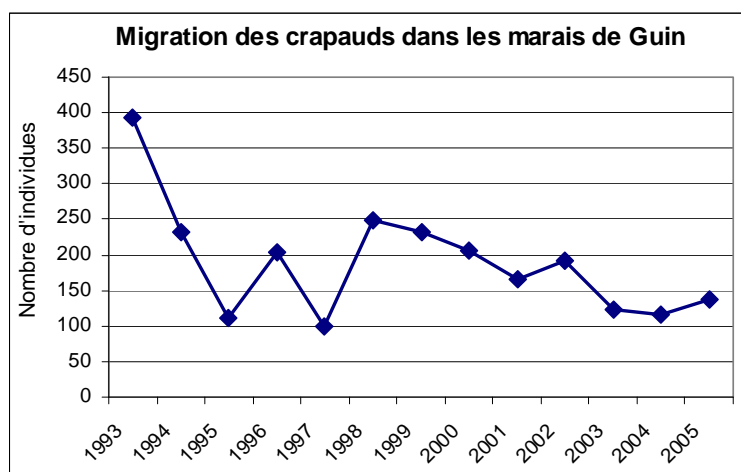


Photo 5: Crapaud commun (Jacques Studer).

Illustration 27: Evolution du nombre de crapauds communs capturés dans les marais de Guin pendant la migration sur un tronçon de route de 300 m, dans le cadre de mesures de protection contre la circulation (source: A. Aebischer, KARCH).

Evolution des reptiles

Les reptiles sont également influencés par l'agriculture. D'après Jean-Claude Monney, coresponsable cantonal du KARCH, une diminution généralisée des reptiles est observée pour l'ensemble de la Suisse. Les raisons de ce déclin sont multiples et pas encore toutes élucidées.

Une des causes est liée à la destruction des petites structures, comme les tas de pierres ou de bois, les îlots buissonnants et ronciers, ainsi qu'à l'entretien inadapté des haies et des lisières.

L'emploi d'épareuses ou de rotatives dans les zones sensibles (zones tampons, zones de compensation, talus, bordures de chemins), ainsi que l'utilisation d'herbicides, notamment sur les murgiers et en lisière sont également des éléments qui sont néfastes aux reptiles.

Evolution de l'avifaune

L'atlas des oiseaux nicheurs du canton de Fribourg, publié par le Cercle ornithologique de Fribourg (COF), se base sur un inventaire exhaustif réalisé entre 1986 et 1990 pour l'ensemble du territoire cantonal et la Broye vaudoise. Il illustre la situation de l'avifaune à la fin des années 80. Il dénombre 169 espèces d'oiseaux nicheurs pour le canton, dont 60 sont typiques du milieu agricole. Depuis la parution de l'inventaire du COF, la huppe fasciée et la perdrix grise ont totalement disparu de notre canton. D'autres espèces qui accusaient de fortes diminutions d'effectifs sont aujourd'hui encore fortement menacées de disparition.

Les causes d'extinction et de déclin de ces espèces sont directement liées à la détérioration de leur milieu naturel. En particulier à l'augmentation de la fréquence de fauche des prairies, à la disparition des vergers hautes tiges et des bocages, ainsi qu'à la suppression des ressources alimentaires résultant de l'utilisation des pesticides.

Ainsi sur les 6 espèces disparues depuis 1970 (hibou petit-duc, pie-grièche grise, pie-grièche à poitrine rose, pie-grièche à tête rousse, huppe fasciée, perdrix grise) et les 7 espèces actuellement fortement menacées (bruyant proyer, fauvette grisette, vanneau huppé, pipit des arbres, torcol fourmilier, rouge-queue à front blanc, tarier des prés), 5 nichent au sol, 4 sont plus ou moins liées aux vergers hautes tiges, 4 dépendent des bocages et 5 se nourrissent de gros insectes.

Par ailleurs, certaines espèces sont en nette progression. Parmi elles, le faucon pèlerin, l'autour des palombes et l'épervier d'Europe. Il semble que ces espèces ont beaucoup souffert de l'utilisation de pesticides, du DDT entre autres, durant les années 1970 et 1980. Depuis l'interdiction de ces produits, les effectifs sont en augmentation.

La pose de nichoirs dans la plaine de la Broye a également favorisé des espèces comme la chouette effraie ou le faucon crécerelle. Le tarier pâtre et le milan royal, quant à eux, sont des espèces en pleine expansion. Dans les plaines, le tarier pâtre profite des jachères florales. La première preuve de nidification de l'espèce dans l'Intyamon remonte au début des années 2000 (communication orale de Jérôme Gremaud). La chouette chevêche qui avait également disparu du canton en 1990 a à nouveau été observée dans le Seeland en 2007.

Evolution des chiroptères

Sur mandat du BNP, le Groupe fribourgeois pour l'étude et la protection des chauves-souris (FriBat) suit depuis une quinzaine d'années l'évolution des chauves-souris dans le canton.

Deux espèces particulièrement rares et influencées par le milieu agricole bénéficient d'une attention particulière: le grand murin et le petit rhinolophe. Ces deux espèces étaient encore très communes dans les années 1950. Leur déclin est probablement lié à l'utilisation de pesticides comme le DDT, ainsi qu'à la disparition de certaines structures paysagères telles que les haies et bosquets qu'elles utilisent comme terrain de chasse et comme point d'orientation dans le paysage (Bontadina, F. et al. 2006).

Alors que les effectifs des quatre sites de reproduction connus du grand murin se maintiennent à un bon niveau, le petit rhinolophe est au seuil de l'extinction. Le seul site de reproduction répertorié a été abandonné en 2005. Quelques individus sont encore régulièrement observés en hibernation dans un ancien fort de l'armée des Préalpes. Le petit rhinolophe est pourtant une espèce dont les effectifs sont en légère augmentation ailleurs en Suisse.



Photo 6: Grands murins (Jacques Studer).

Evolution des effectifs du lièvre

Le lièvre est un bon indicateur pour évaluer la qualité écologique d'un paysage agricole. Le lièvre figure sur la liste rouge des espèces menacées, en raison notamment de la pression exercée par l'agriculture sur son habitat. Il affectionne en effet les vastes territoires et préfère les sols secs, une agriculture diversifiée et la présence de haies très denses (source: OFEV).

Depuis 1991, les lièvres communs sont recensés en Suisse sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). En 2005, 77 régions ont été inspectées, dont trois secteurs de la Broye (Heynen D. & O. Holzgang, 2005).

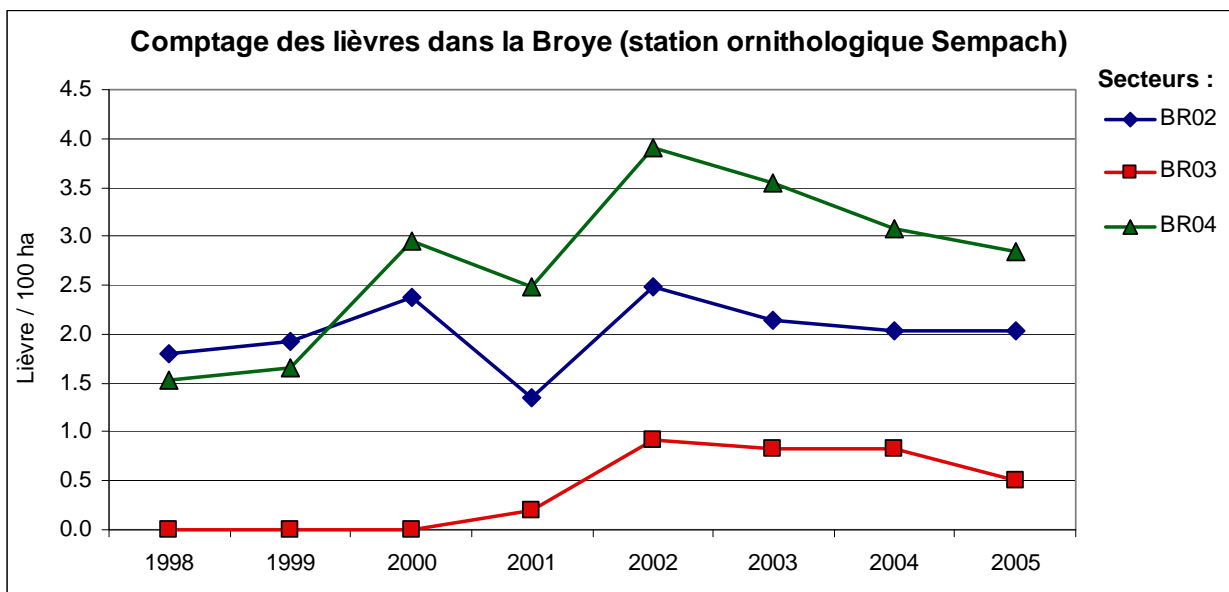


Illustration 28: Résultats des comptages de lièvres effectués dans trois secteurs de la Broye entre 1998 et 2005 (source: Stations ornithologique suisse, Sempach).



Carte 16: Localisation des secteurs d'observation du lièvre (source: Station ornithologique suisse, Sempach).

Dans les trois secteurs observés, les densités de lièvres relevées sont basses, mais en légère augmentation par rapport au début des comptages.

L'évolution correspond à la tendance observée sur l'ensemble de la Suisse.

Dans les régions de grandes cultures, les densités seraient depuis 1997, en légère augmentation alors que la tendance à la baisse est continue depuis 1991 dans les régions fourragères.

La diversité génétique dans le canton de Fribourg

La diversité génétique des populations de plantes et d'animaux sauvages du canton de Fribourg n'est pas étudiée. La diversité génétique d'une espèce est proportionnelle à la taille de sa population et son degré d'isolement. Le déclin d'une espèce entraîne ainsi une perte de diversité génétique.

L'évolution des pratiques agricoles a également eu un impact sur la diversité des races d'animaux domestiques et des variétés de plantes cultivées. Seules les plus productives se sont maintenues. Ainsi la vache fribourgeoise s'est éteinte en 1975. Depuis quelques années des mesures de conservation d'anciennes variétés et de races sont entreprises. L'obtention de l'AOC auprès de l'Office fédéral de l'agriculture par la poire à Botzi favorisera ainsi son maintien.

La diversité indésirable : néophytes et néozoaires

Les néophytes et néozoaires sont des espèces végétales respectivement animales qui se rencontrent aujourd'hui à l'état sauvage et qui sont apparues sous nos latitudes après 1492, soit après la découverte de l'Amérique.

Pour certaines espèces, l'introduction était volontaire, pour d'autres accidentelles. Si ces espèces rencontrent des conditions de vie favorables, elles vont proliférer et entrer en concurrence avec les espèces indigènes. Elles peuvent devenir envahissantes et représenter un danger pour la biodiversité locale. Certaines de ces espèces comme l'ambrosie, dont le pollen provoque chez de nombreuses personnes des réactions allergiques, sont aussi un problème de santé publique.

Les espèces envahissantes peuvent également causer des dommages à l'agriculture. Ainsi le Doryphore originaire d'Amérique du Sud est un grand ravageur des cultures de pommes de terre. Ce fléau est aujourd'hui contrôlé par l'utilisation d'insecticides adéquats.

Quant aux néophytes invasives, elles ne sont actuellement pas considérées comme problématiques pour l'agriculture dans le canton de Fribourg. Toutefois, des espèces, telles les solidages, l'arbre à papillon, l'impatience glanduleuse et l'ambrosie sont en pleine expansion et peuvent se répandre dans les surfaces de compensation écologique, les jachères en particulier et les bords d'autoroutes.

1.2.5. L'essentiel en bref

Eaux :

😊	<ul style="list-style-type: none"> – Les apports en phosphore dans les lacs ont considérablement régressé ces 20 dernières années. – Grâce à la construction des volumes de stockage, les cas de pollution consécutifs à des épandages sur sols enneigés ont fortement diminué.
😐	<ul style="list-style-type: none"> – L'état général des eaux superficielles s'est amélioré grâce à la construction des ouvrages de protection des eaux et à certains projets de revitalisation. Les efforts doivent cependant être poursuivis.
😞	<ul style="list-style-type: none"> – Les fosses à lisier, comme les autres infrastructures de protection des eaux vieillissent et doivent être contrôlées, en particulier leur étanchéité. – Les statistiques du Service d'assistance en cas de pollution du SEn montrent que les cas de pollution liés à l'agriculture sont encore trop fréquents et ont souvent un impact important. – Les cas d'épandage d'engrais de ferme en périodes non propices sont encore trop nombreux. – Certaines ressources d'eaux souterraines potentiellement exploitables contiennent des teneurs en nitrates et en pesticides supérieures aux exigences légales. – La répartition géographique des sites de surveillance de la qualité des eaux et la fréquence de prélèvement ne permet souvent pas de déterminer de manière précise les sources de pollution. – Des teneurs élevées en pesticides ont été mesurés dans les eaux superficielles traversant des secteurs à fortes activités agricoles.

Sols :

😊	<ul style="list-style-type: none"> – Le réseau d'observation des sols FRIBO permet une surveillance de l'évolution de la qualité des sols fribourgeois depuis 20 ans, dans le but de garantir le développement durable de l'agriculture. – Un recul significatif du phosphore soluble dans le sol est observé, sans que cela n'entraîne un déficit pour la culture des plantes. – La teneur en humus des sols agricoles est élevée et stable. – Un groupe de travail « érosion » a été mis en place au niveau du canton.
😐	<ul style="list-style-type: none"> – En fonction du nombre limités de mesures, il n'est pas possible de connaître précisément l'état de la structure des sols du canton.
😞	<ul style="list-style-type: none"> – Au niveau de la Suisse, 20% des terres assolées sont menacées d'érosion hydrique.

Air :

☺	<ul style="list-style-type: none"> – L'exposition de la population aux nuisances olfactives a nettement diminué au cours des vingt dernières années. – Les émissions de méthane et de gaz hilarant dans le secteur agricole diminuent au niveau suisse depuis 1990.
☹	<ul style="list-style-type: none"> – Avec les exigences croissantes dans le domaine de la protection des animaux (pâturage, sortie, stabulation libre, etc.) les déperditions d'azote dans l'environnement ont augmenté. – La part de l'agriculture aux émissions de gaz à effets de serre, exprimés en équivalents de dioxydes de carbone, représentent près de 10% de toutes les émissions de gaz à effet de serre produites en Suisse.
⊗	<ul style="list-style-type: none"> – L'agriculture constitue la principale source des émissions d'ammoniac (NH₃). Les émissions d'azote sous forme d'ammoniac et les dépôts d'azote sont trop élevées. – Pour certains écosystèmes, les charges critiques pour les dépôts d'azote sont dépassées jusqu'à plus de 200 %. – Les émissions de particules primaires de poussières fines PM10 par l'agriculture et la sylviculture représentent environ un tiers des émissions totales. – L'ensemble des machines agricoles émettent autant de suie que la totalité des camions. – L'exposition des régions rurales aux particules fines PM10 est proche de la valeur limite annuelle et certaines moyennes journalières dépassent clairement la limite journalière. – La pollution atmosphérique (notamment l'ozone) entraîne des pertes de récoltes pouvant aller jusqu'à 15 %.

Biodiversité :

☺	<ul style="list-style-type: none"> – Les projets de réseau écologique selon OQE (l'ordonnance sur la qualité écologique) permettent de revitaliser les espaces ruraux pauvres en habitats. – Certaines espèces (comme par exemple la chouette chevêche qui niche depuis 2006 à nouveau dans le canton ou le lièvre qui voit ses effectifs augmenter depuis quelques années) profitent visiblement de la mise en place de surfaces de compensation écologique.
⊗	<ul style="list-style-type: none"> – D'autres espèces dont la survie dépend fortement des pratiques agricoles ont vu leur populations baisser (comme par exemple le crapaud commun, le petit rhinolophe (au seuil de l'extinction) ou encore la perdrix grise et la huppe fasciée (disparues du canton depuis 1993). Cette tendance n'a pas (encore) pu être inversée par les instruments de la nouvelle politique agricole. – Certaines plantes présentes dans les surfaces de compensation écologiques (chardons, néophytes) peuvent poser des problèmes.

Partie 2. Evaluation des mesures prises et de leur application

Afin de préserver l'environnement, les bases légales en vigueur fixent aux agriculteurs de nombreuses exigences, assorties dans certains cas de compensations financières.

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer l'efficacité des différentes mesures appliquées dans le canton, dans les domaines de l'eau, du sol, de l'air et de la biodiversité, en distinguant dans chaque cas les objectifs recherchés, les principes de mise en œuvre et les problèmes rencontrés.

2.1. L'eau

2.1.1. Volume de stockage des engrais de ferme

Contexte et objectif

La loi sur la protection des eaux prévoit que chaque exploitation doit avoir un volume de stockage d'engrais de ferme suffisant afin d'éviter que l'épandage ne se fasse en période de repos végétatif risquant ainsi de polluer les eaux par infiltration ou ruissellement.

Mise en œuvre

Bases légales

Afin d'appliquer cette mesure, le Conseil d'Etat a fixé au début de l'année 1998, par le biais d'un arrêté, les modalités d'assainissement, les bases de calcul, ainsi que les délais d'exécution.

Ces derniers sont échelonnés différemment selon que l'agriculteur reçoit ou non des contributions pour prestations écologiques.

Le critère déterminant est le déficit, exprimé en pourcent du volume nécessaire :

Volume déficitaire	Derniers délais d'assainissement	
	Sans contributions	Avec contributions (PER)
- plus important que 80%	Fin 1999	Fin 1998
- entre 80% et 50%	Fin 2002	Fin 2000
- entre 50% et 25%	Fin 2007	Fin 2001
- entre 0% et 25%	Situation à réévaluer à partir de l'année 2007	

Tableau 21: Délais fixés pour la mise en conformité (source: ACE du 20 janvier 1998, RS 812.19).

Ces délais ont tout d'abord été communiqués aux concernés par un préavis de décision administrative, assorti du délai légal et d'un délai supplémentaire pour formuler des remarques ou solliciter un entretien avec le service concerné.

Dans un second temps, des décisions administratives ont été transmises fixant un délai d'exécution juridiquement contraignant afin d'éviter une réduction ou une suppression des paiements directs par le Service de l'agriculture.

Déroulement de l'assainissement

Dans le cadre de l'exécution de l'arrêté, le SEn a procédé entre février 1998 et avril 2002 à l'envoi de quelques 1800 préavis de décision administrative. Après contrôle et analyse, les délais ont ensuite été notifiés par décisions administratives.

Un programme de subventionnement des ouvrages de protection des eaux a également été mis sur pied, sous la responsabilité du Service des améliorations foncières (SAF, intégré au SAgri depuis 2007). Il s'est terminé le 31 décembre 2005. L'objectif du SEn d'informer tous les exploi-

tants de leur situation et obligation avant la cessation du subventionnement individuel des fosses à lisier a été atteint. Durant la période de 1988 à 2005, 1'634 fosses ont ainsi été subventionnées à titre individuel, représentant un volume de plus de 640'000 m³ et le versement d'environ 40 mio. de Fr. de subventions cantonales et 5,3 mio. de subventions fédérales. A ces chiffres, s'ajoutent 395 ouvrages réalisés dans le cadre du subventionnement plus large d'un assainissement d'étable, représentant 167'000 m³. Ainsi, durant cette période, 2'029 ouvrages ont été soutenus, représentant un volume de 807'000 m³, soit une moyenne de 400 m³ par cas. Environ 200 mio. ont été investis pour cet assainissement, ce qui constitue un effort important de la part de l'agriculture fribourgeoise pour la protection des eaux.

Etat de l'assainissement

Entre 1998 et 2001, sur près de 3'700 exploitations d'élevage bovin, porcin et de volailles, 1'100 ont fait l'objet d'une décision administrative, en raison de leur capacité de stockage insuffisante. 238 sont en cours de traitement au SEn pour la mise en œuvre de cette décision.

A l'heure actuelle, quatre cinquième des exploitations disposent d'une capacité de stockage au moins égale à 75 % du volume d'engrais de ferme produit. La somme de l'ensemble des déficits pris individuellement représente encore environ 90'000 m³.

		nombre	%	Volume manquant [m ³]
Avec décision administrative.	Nombre d'exploitations n'ayant pas respecté la décision administrative.	238	6.4	12'000
	Nombre d'exploitations ayant adapté leur effectif de bétail ou leur volume de stockage suite à la décision administrative.	532	14.3	
Sans décision administrative.	Nombre d'exploitations non conformes (>25% manco)	556	14.9	57'000
	Nombre d'exploitations dans la tolérance (<=25% manco)	435	11.6	19'000
	Nombre d'exploitations toujours conformes (0 % manco)	1'973	52.8	
	Total :	3'734	100.0	88'000

Tableau 22: Nombre d'exploitations et volumes concernés pour différentes catégories (source: GELAN-Module PE).

Problèmes rencontrés

Malgré l'évolution globale positive en matière de volumes de stockage, des épandages pendant les périodes où les plantes ne peuvent les absorber sont encore observés dans les cas suivants :

- exploitations avec volume de stockage insuffisant ;
- mauvaise gestion du volume de lisier (fosses partiellement remplies au début de l'hiver).

D'autre part, le stockage des engrais de ferme durant une longue période aboutit généralement à des épandages simultanés sur de grandes surfaces durant les périodes appropriées (printemps, automne). Ce qui peut conduire à des pollutions sensibles des eaux superficielles en cas de fortes précipitations durant ces périodes.

Finalement, l'évolution permanente de certaines exploitations et de leur cheptel rendent difficile l'application rigoureuse de cette mesure.

2.1.2. Contrôle des installations de stockage des engrais de ferme

Contexte et objectif

L'ordonnance fédérale sur la protection des eaux du 28 octobre 1998 demande que l'autorité cantonale veille à ce que les installations de stockage des engrais de ferme soient contrôlées régulièrement. La fréquence des contrôles est définie en fonction des secteurs de protection des eaux, et des périmètres de protection des eaux souterraines.

Les vérifications suivantes sont nécessaires :

- contrôle de la capacité de stockage ;
- contrôle de l'étanchéité ;
- contrôle du fonctionnement et de l'utilisation.

Mise en œuvre

Depuis 1987, des réceptions ont été effectuées pour toutes les nouvelles constructions. A cette occasion, un test d'étanchéité d'une durée de 24 heures est réalisé par remplissage complet d'eau, ainsi qu'un contrôle visuel de l'extérieur de l'ouvrage.

Période	Nombre de réceptions	Volume concerné
Entre 1987 et 2001	900	400'000 m ³
Entre 2001 et 2007	600	300'000 m ³
Total 1987 - 2007	1'500	700'000 m ³

Tableau 23: Nombre de réception de fosses à lisier (source: SEn).

Problèmes rencontrés

Concernant les anciennes installations, cette mesure n'a pas encore pu être généralisée dans le canton. Seul un nombre restreint de contrôles ont été réalisés, suite à des cas de pollution.

2.1.3. Stockage du fumier

Contexte et objectif

Deux exigences fédérales distinctes sont imposées pour les fumières : une surface sécurisée (selon art. 6 loi fédérale sur la protection des eaux / LEaux) et suffisamment dimensionnée (art. 14 al. 3 LEaux).

Au niveau cantonal, l'art. 14 de la loi d'application du 22 mai 1974 de la loi sur la protection des eaux (LAPE) prévoit, pour le fumier, que les communes veillent à ce que les liquides s'écoulant des tas de fumier soient récoltés dans des fosses à purin.

Mise en œuvre

Même si cet aspect n'est pas réglé explicitement dans l'arrêté du Conseil d'Etat (ACE) du 20.01.1998 qui concerne les volumes de stockage, les préavis de décision ont également intégré la fumière comme installation soumise à assainissement. Ceci a permis à de nombreuses exploitations de construire la fumière directement sur la dalle de la nouvelle fosse, assurant des conditions optimales pour la récupération des jus.

Les orientations prises dès 2002 par la politique agricole et la protection des animaux a conduit les instances de subventionnement à soutenir de plus en plus, et presque exclusivement des stabulations libres.

A partir de 2003 et en raison de la recrudescence des dépôts intermédiaires de fumier en bout de champ, le SEn en collaboration avec l'IAG a exigé une surface nécessaire supplémentaire pour toutes les stabulations libres avec présence de couche paillée.



Photo 7: Stabulation libre à Grandvillard (SAgri).

Problèmes rencontrés

Les dépôts en bout de champ n'ont à ce jour fait l'objet que d'interventions ponctuelles auprès de certaines communes suite à des annonces faites par les gardes-faune ou en marge de cas avérés de pollutions des eaux.

2.1.4. Bilan de fumure

Contexte et Objectif

Depuis l'entrée en vigueur de l'ordonnance sur les paiements directs en 1993, l'établissement d'un bilan de fumure est une obligation des prestations écologiques requises (PER) pour l'obtention des paiements directs. Il sert à fournir la preuve que les bilans d'azote et de phosphore sont équilibrés.

Mise en œuvre

La mesure concerne 99% des surfaces agricoles cultivées selon les PER. Les apports autorisés en phosphore et en azote sont calculés en fonction des besoins des plantes et du potentiel de production de l'exploitation. Les agriculteurs dont le bilan de fumure n'est pas équilibré doivent conclure des contrats de remise d'engrais de ferme avec des agriculteurs qui ont un bilan favorable. Le contrôle est fait par l'AFAPI (Association fribourgeoise des agriculteurs pratiquant une agriculture respectueuse de l'environnement et des animaux). Le non-respect du bilan est sanctionné par une réduction des paiements directs.

Problèmes rencontrés

Le bilan de fumure est la seule prescription de la loi sur la protection des eaux (art. 14 al. 1) reprise dans les PER. Il limite l'utilisation d'engrais de ferme ou minéral au niveau de l'exploitation tout entière, mais ne garantit toutefois pas que la fumure soit répartie de manière appropriée (lieu et période d'épandage) en tenant compte des conditions locales (agronomiques et environnementales). A l'heure où la quantité d'engrais de ferme liquide difficile à gérer augmente en même temps que les restrictions, un outil tel que le plan d'épandage serait une judicieuse aide à la décision.

Un outil complémentaire existe, les plans de fumure. Les agriculteurs peuvent établir une planification à l'échelle des parcelles. Pour calculer la quantité d'engrais nécessaire à chaque culture (par parcelle), le plan de fumure tient compte des analyses de sol, du « précédent de culture » et de l'intensité de l'exploitation. Près de 300 agriculteurs du canton de Fribourg (10%) utilisent volontairement un plan de fumure. Les coûts d'établissement d'un plan (~Fr. 250.-) sont à la charge des agriculteurs.

2.1.5. Autres éléments des prestations écologiques requises (PER) en relation avec la protection des eaux

Contexte et objectif

Parmi les PER figurent également les éléments suivants qui ont pour objectif la protection des eaux souterraines et des cours d'eau:

Bandes tampon: Des bandes extensives de surface herbagère ou de surface à litière d'une largeur minimale de 3 m doivent être aménagées le long des cours d'eau, des plans d'eau, des haies, des bosquets champêtres, des berges boisées et des lisières de forêt. Concernant les cours d'eau et les plans d'eau, la largeur minimale a été augmentée à 6 m depuis le début de l'année 2008 (OPD).

Assolement régulier: les quotes-parts de cultures et l'assolement doivent être conçus de façon à prévenir autant que possible l'érosion, le tassement et la perte du sol, ainsi que la lixiviation et le ruissellement d'engrais et de produits de traitement des plantes.

Sélection et utilisation ciblée des produits de traitement des plantes: Les seuils de tolérance et les recommandations des services de prévision et d'avertissement doivent être pris en considération lors des interventions phytosanitaires directes. Pour le choix des produits de traitement des plantes, il faut recourir à des outils de décision basés sur des profils de risques.

Mise en œuvre

La mesure concerne le 99% des surfaces agricoles cultivées selon les PER. Le contrôle est fait

par l'AFAPI. Le non-respect est sanctionné par une réduction des paiements directs.

Problèmes rencontrés

Le marché des produits phytosanitaires étant libre, la sélection et l'utilisation ciblée des produits de traitement des plantes est incontrôlable.

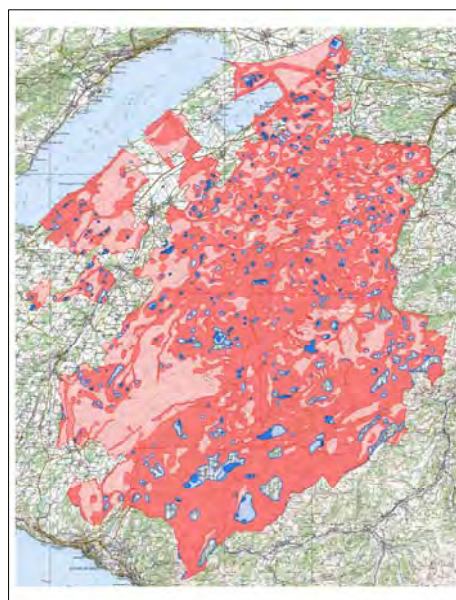
La largeur minimale des bandes tampon est difficile à faire respecter.

2.1.6. Zones de protection des eaux souterraines : secteurs et zones S

Contexte et objectif

L'eau des précipitations, qui s'écoule et s'infiltre dans le sol, peut se faire contaminer par des substances chimiques et organiques (bactéries) et polluer à long terme une nappe souterraine. Il est donc nécessaire de protéger ces réservoirs d'eau potable. La loi sur la protection des eaux prévoit la mise en place de zones spéciales avec restrictions d'utilisation pour protéger les eaux souterraines de pollution par des substances chimiques et organiques pathogènes.

Secteurs, zones, périmètres	Mesures et restrictions d'utilisation
« Autres secteurs » ÜB	<ul style="list-style-type: none"> devoir de diligence extraction de matériaux soumise à autorisation interdiction de déposer des déchets combustibles sauvegarde des nappes d'eaux souterraines
Secteurs particulièrement menacés	
Secteur A _U de protection des eaux	<ul style="list-style-type: none"> autorisation cantonale pour constructions et installations pas d'installation présentant un danger spécial pour les eaux prescriptions particulières pour l'exploitation de gravier, de sable ou d'autres matériaux
Aire d'alimentation Z _U	<ul style="list-style-type: none"> Les cantons définissent les mesures de protection nécessaires, par exemple <ul style="list-style-type: none"> restrictions portant sur l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais réduction des terres ouvertes et des exploitations maraîchères (choix des cultures, etc.) renonciation aux labours d'automne et à l'ouverture des prairies permanentes
Les aires d'alimentation délimitées en lieu et place d'une zone S3 (Z _U selon annexe 4, ch. 121, al. 1. (Eaux) font l'objet des mêmes restrictions d'utilisation que cette dernière, extraction de matériaux mise à part.	
Zones de protection des eaux souterraines	
Zone S3	<ul style="list-style-type: none"> pas d'extraction de gravier, de sable ou d'autres matériaux pas de décharge pas d'entreprise industrielle ou artisanale présentant un danger pour les eaux souterraines pas de construction au-dessous du niveau piézométrique maximum des nappes d'eaux souterraines
Zone S2	En plus des mesures prévues pour S3 : <ul style="list-style-type: none"> interdiction de construire (dérogations possibles) ni fouille, ni autre mouvement de terres pas d'activité susceptible de réduire les ressources en eaux souterraines ou d'altérer leur qualité pas de produit phytosanitaire mobile et difficilement dégradable pas d'épandage d'engrais de ferme liquides (dérogations possibles)
Zone S1	<ul style="list-style-type: none"> Ne sont admises que les activités servant à l'approvisionnement en eau potable
Périmètres de protection des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> interdiction de construire pas d'extraction de gravier, de sable ou d'autres matériaux



Carte 17: Carte des secteurs de protection des eaux (source: SEn).

Tableau 24: Résumé des principales mesures de protection et des restrictions d'utilisation (source: Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines, OFEV 2004).

Mise en œuvre

En fonction des conditions hydrographiques et hydrogéologiques, le territoire cantonal est subdivisé, en secteurs de protection des eaux. Ces secteurs font l'objet d'une réglementation spécifique.

Des zones de protection dénommées zones S sont également créées autour des captages ainsi que des périmètres de protection autour des nappes exploitables. Elles sont légalisées au terme d'une procédure définie par la loi. Des mesures et restrictions d'utilisation font l'objet d'un règlement d'accompagnement également légalisé. Les zones S sont réparties en trois sous-

unités S1, S2 et S3. Les contraintes sont les plus sévères pour la zone S1 qui est la plus proche du captage.

Dans le cadre de remaniements parcellaires, les zones S peuvent être attribuées aux propriétaires des sources ou à des propriétaires fonciers disposés à prendre les mesures de protection nécessaires. Cette solution permet d'assurer une exploitation adéquate des terres situées dans la zone de protection.

Problèmes rencontrés

Les zones S, dont les règlements sont entrés en vigueur avant 1998 ne sont pas dotées d'une interdiction de puriner dans la zone S2. En effet, cette mesure n'est demandée par la loi que depuis 1998. Il serait du ressort des communes de réviser leur règlement.

Ces dernières années, beaucoup de communes ont mis en œuvre ce nouveau règlement. Malheureusement il existe également des communes qui l'ont négligé. Celles-ci ont été informées que le règlement actuel est non seulement obligatoire mais également nécessaire pour garantir la qualité exigée de l'eau potable.

Zones légalisées avant 1998 :	140
Zones légalisées après 1998 :	73
Zones non légalisées importantes:	25
Zones non légalisées de moindre importance :	50**
Total :	288

Tableau 25: Statistique relative aux zones de protection des eaux (source: SEn)

** : Zones de moindre importance : zones constituées d'un ou plusieurs captages privés utilisés pour l'approvisionnement en eau potable de tierces personnes.

2.1.7. Projet nitrate pour la diminution de la teneur en nitrates des eaux souterraines

Contexte et objectif

Lorsque l'exploitation des sols agricoles ou horticoles provoque une pollution des eaux souterraines, par suite du lessivage d'engrais, de produits phytosanitaires ou de produits assimilés, des mesures de protection particulières doivent être prises sur les biens-fonds correspondant à l'aire d'alimentation Zu.

En 1999, la Confédération a élaboré un programme destiné à diminuer les apports en nitrates de l'agriculture dans les eaux souterraines. Suite à cela, un groupe de travail cantonal a été formé, composé de collaborateurs de tous les services concernés (Service de l'environnement, Service de l'agriculture, Laboratoire cantonal, Institut agricole de l'Etat de Fribourg) dans le but de mettre en œuvre le programme de la Confédération dans le canton de Fribourg.

En novembre 2000, le Conseil d'Etat a adopté un arrêté afin de définir les compétences et le principe de financement de ces projets nitrate.

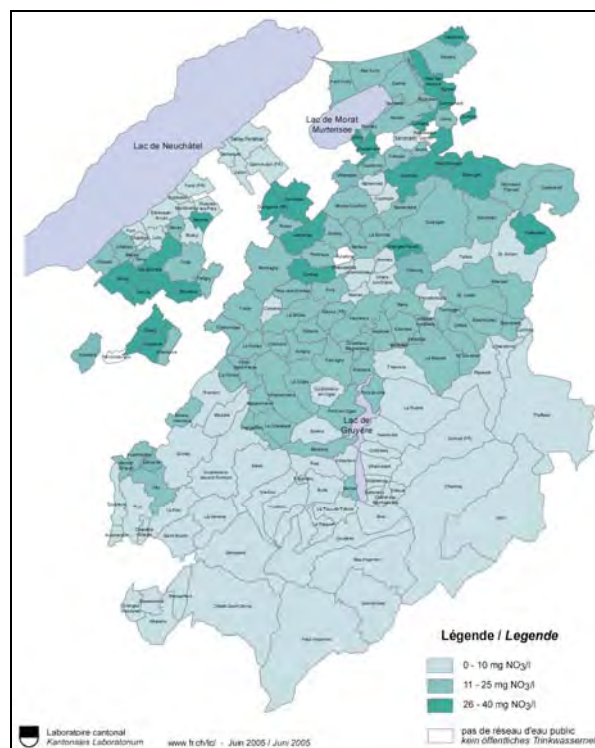
Une partie importante du canton est concernée par une augmentation sensible des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines. Quelques captages d'eau potable ont déjà dû être fermés, d'autres sont sérieusement menacés. Parallèlement aux nitrates, d'autres micropolluants mobiles s'infiltrent dans les nappes phréatiques, avec des conséquences encore plus graves.

Il faut mentionner que la Suisse, avec une valeur maximale de 40 mg/l de nitrates pour que l'eau soit considérée comme potable, est plus sévère que l'Union européenne qui fixe la limite à 50 mg/l.

Mise en œuvre

Les projets nitrate permettent de dédommager les agriculteurs qui convertissent leurs champs en prairies permanentes. L'art. 62a de la LEau règle la participation financière de la Confédération : cette participation représente 50 à 80% des dédommagements versés aux exploitants concernés. Les agriculteurs signent des contrats renouvelables de 6 ans dans lesquels sont définis les mesures, les contrôles et les dédommagements. Les exploitations agricoles qui sont très fortement touchées par les projets nitrate peuvent convertir leur exploitation grâce à un soutien financier (par exemple passer de la culture à la production laitière) et participer ainsi au projet à plus long terme.

Après les deux projets pilotes d'Avry (La Sonnaz, 1999) et de Torny (Le Rialet et Les Noutes, 2000), d'autres projets ont pu être lancés : à Courgevax (Froideville, 2002), Domdidier (La Carnoche, 2003) et Fétigny (Les Danaïdes, 2003), Lurtigen (captages communaux de Ried, Agriswil et Lurtigen ainsi que des établissements de Bellechasse, 2004) et Salvenach (Gris-



Carte 18: Teneurs en nitrates mesurées dans l'eau potable par commune (source: LC, 2005).

sachmatt, 2005). Le débit total de tous ces projets représente environ 3000 l/min ou 1.5 mio. de m³ d'eau potable par année. Actuellement 44 agriculteurs avec près de 400 ha de SAU sont intégrés à des projets nitrate. A noter que le canton de Fribourg a joué le rôle de pionnier pour ce type de projet. En effet, avant 2006, 7 projets avaient débuté, sur un total de 18 dans toute la Suisse.

Une solution particulière a été adoptée dans le cadre du remaniement parcellaire de Cressier. Lors de la redistribution des terres, le périmètre à protéger pour lutter contre les nitrates a été attribué à des propriétaires acceptant d'inscrire au registre foncier une restriction dans l'exploitation de leurs terrains. En compensation, ces propriétaires ont reçu une indemnité pour solde de tout compte. Cette restriction dans l'exploitation pérennise les mesures de lutte contre les nitrates et évite le versement annuel d'indemnité, ce qui réduit ainsi les frais administratifs.

Problèmes rencontrés

Agriculture : Pour les agriculteurs, la participation à des projets nitrate se fait sur une base volontaire. Il est souvent difficile de motiver les exploitants à une extensification. La tradition, le savoir-faire, la dépendance supplémentaire envers les contributions publiques avec l'insécurité et le manque de flexibilité qu'elle pourrait entraîner, expliquent l'attitude critique des agriculteurs.

Communes : Lorsqu'elle contient plus de 40 mg de NO₃ par litre, l'eau potable ne répond pas aux exigences de l'ordonnance fédérale sur les substances étrangères et les composants (OSEC). La participation à un projet nitrate permet d'y remédier. Des alternatives comme les mélanges d'eau ou la connexion à un réseau régional de distribution d'eau sont souvent plus chers. C'est pourquoi beaucoup de communes sont intéressées à participer à un projet nitrate. Cependant elles aimeraient savoir précisément quels vont être les résultats du projet et les délais de mise en œuvre. Les infiltrations de nitrate dans les eaux souterraines sont cependant un processus très complexe qui dépend de beaucoup de facteurs (dont certains sont difficilement prévisibles). Des prévisions exactes ne sont ainsi pas possibles.

Les zones S : La Confédération n'accepte les projets nitrate que si des zones S ont été délimitées autour du captage d'eau potable et si leur règlement satisfait à la nouvelle norme. A Fribourg, il existe actuellement des captages qui ne disposent pas de règlement de zones S. Ces captages sont souvent ceux qui présentent également des problèmes de teneur en nitrates. Les projets nitrate y sont ainsi retardés. En mettant parallèlement en place les zones S et un projet nitrate, certains agriculteurs combinent l'obligation légale des zones S et le volontariat du projet nitrate.

Résultats

Les résultats des projets nitrate en cours sont généralement positifs. Les projets pilotes d'Avry et Torrey ont tous deux atteint les valeurs cibles.

Depuis 2003, les projets montrent une diminution plus lente des teneurs en nitrates. Celle-ci est certainement liée aux conditions météorologiques particulières observées entre 2003 et 2006. Au cours de l'hiver 2005/2006, la pluviométrie a été faible pour les mois de novembre à février et a ainsi limité le processus de renouvellement naturel des nappes phréatiques. Suite à cela, la période de mars à mai 2006 a été particulièrement pluvieuse, à une période où les agriculteurs travaillent le sol et épandent des engrais, engendrant inévitablement un lessivage important des nitrates.

Grâce aux précipitations importantes de l'année 2007, des baisses sensibles de teneurs en nitrates ont par contre été observées en automne 2007 pour plusieurs projets.

En même temps, il faut bien admettre que dans certains projets, les réserves d'azote dans le sol sont plus importantes qu'attendues et que la réduction des teneurs en nitrates est plus lente que prévu.

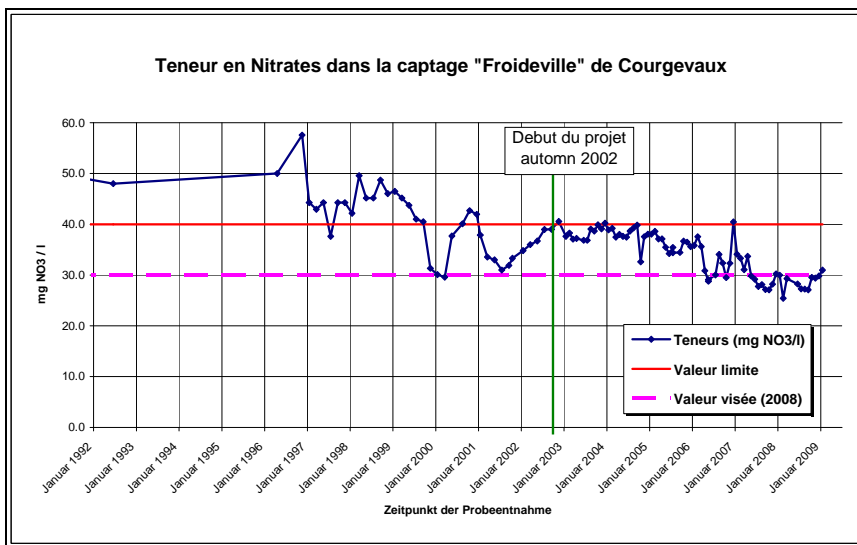
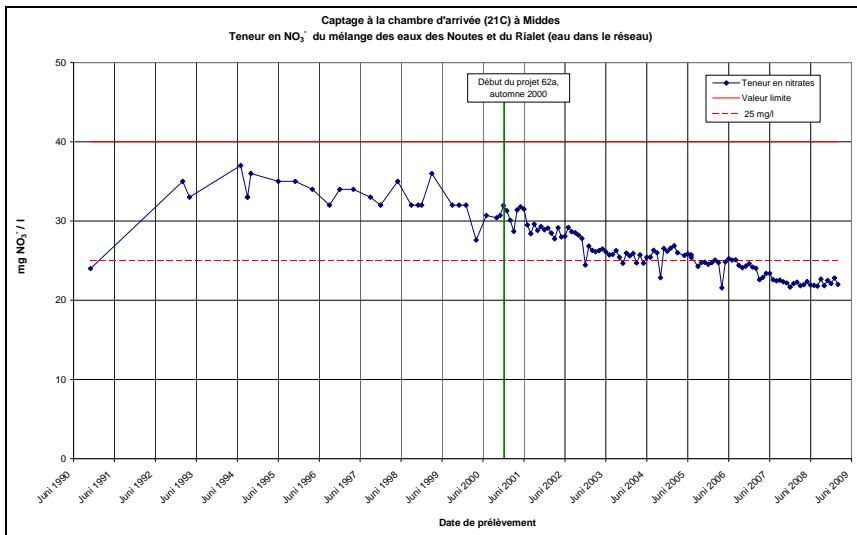


Illustration 29: Evolution de la teneur en nitrates de captages à Middelmeers et Courgevaux (source: IAG 2007).

2.1.8. Revitalisation des cours d'eau

Contexte et objectif

Les bases légales fédérales en vigueur ont pour objectif d'assurer la protection des biens et des personnes contre les crues, tout en respectant les fonctions écologiques et paysagères des cours d'eau.

Dans ce but, un espace nécessaire minimal doit être redonné aux cours d'eau afin de garantir conjointement l'écoulement des crues, la préservation des fonctions écologiques et un accès pour les travaux d'entretien.

Dans cet espace, la morphologie naturelle des cours d'eau doit autant que possible être rétablie, que ce soit pour les tronçons à ciel ouvert ou enterrés.



Photo 8: Remise à ciel ouvert et revitalisation à Autigny (SAgri).

Mise en œuvre

Selon les informations obtenues auprès de la section lacs et cours d'eau, il y a dans le canton de Fribourg 500 km de cours d'eau à revitaliser. Si l'on considère un espace nécessaire moyen de 12 m, cela représente une surface de 600 ha. Pour chaque cours d'eau, le canton a défini les priorités d'intervention.

Le canton ne pratique pas de politique active pour la revitalisation. Celle-ci s'applique lorsqu'une intervention est prévue sur un cours d'eau, par exemple dans le cadre d'un projet de lutte contre les crues, un remaniement parcellaire ou la réfection d'un réseau de drainages.

Les remaniements parcellaires offrent une excellente occasion pour faciliter la revitalisation et la remise à ciel ouvert des cours d'eau. Les travaux peuvent être effectués directement par le syndicat de remaniement parcellaire dans le cas de petits cours d'eau. Pour les cours d'eau plus importants, le syndicat peut se contenter de réserver le terrain nécessaire à la revitalisation future.

Problèmes rencontrés

La démarche est conflictuelle car la revitalisation de cours d'eau demande du terrain et se fait au détriment d'autres intérêts (agriculture, terrain à bâtir).

Les coûts de ces aménagements sont élevés et il manque de moyens financiers pour les réaliser. En conséquence, les interventions restent ponctuelles, ce qui limite l'efficacité écologique de ces projets.

La revitalisation de cours d'eaux nécessite des moyens d'entretien souvent importants et faiblement subventionnés.

2.1.9. Résumé

Mesures	Résultats positifs	Déficits
Volume de stockages des engrais de ferme.	<p>Le programme de subventionnement mis sur pied par le canton a permis, la construction de 2'029 fosses à lisier (volume de 807'000 m³ et investissement de 200 mio. de Fr.) entre 1988 et 2005.</p> <p>80% des exploitations agricoles sont équipées d'installations suffisantes ou dans la tolérance.</p> <p>L'efficacité de cette mesure par rapport à la problématique de l'épandage en période non propice est incontestable.</p>	<p>Certaines exploitations ont encore un volume de stockage insuffisant (déficit estimé à 90'000 m³).</p> <p>La gestion du volume de stockage n'est pas toujours bien maîtrisée par l'exploitant.</p> <p>Epandage simultané sur de grandes surfaces suite à des longues périodes de stockage.</p> <p>Le contrôle du respect de cette exigence par le canton est difficile en raison de l'évolution permanente des exploitations et de leur cheptel.</p>
Contrôle des installations de stockage des engrais de ferme.	Depuis les années 1990, un contrôle de l'étanchéité de toutes les nouvelles fosses à lisier a été réalisé.	Aucun principe de contrôle n'a encore été mis sur pied pour les anciennes installations.
Stockage du fumier.	Une grande partie des fumières ont été réalisées dans le cadre du programme d'assainissement des volumes de fosse à lisier.	<p>Les dépôts intermédiaires sur les champs sont encore régulièrement constatés.</p> <p>Les communes n'interviennent que rarement en cas de non-respect de cette exigence.</p>
Bilan de fumure.	C'est un outil important de la protection des eaux ayant entraîné une diminution sensible de l'utilisation d'engrais de ferme ou minéraux.	Cette mesure ne garantit pas que la fumure soit répartie de manière appropriée en tenant compte des conditions locales.

Mesures	Résultats positifs	Déficits
Autres éléments des prestations écologiques requises en relation avec la protection des eaux (bandes tampon, assolement régulier, sélection et utilisation ciblée des produits de traitement des plantes).	De manière générale, ces mesures sont efficaces par rapport à la protection des eaux.	L'utilisation ciblée des produits de traitement des plantes est difficilement contrôlable.
Zones de protection des eaux souterraines: Secteurs et zones S.	De manière générale, cette mesure est efficace par rapport à la protection des eaux. Près de 95% des captages d'intérêt public importants ont des zones de protection légalisées.	En raison des modifications des exigences légales, l'ensemble des règlements réalisés avant 1998 doit être contrôlé et mis à jour. Il reste passablement de captages d'intérêt public de moindre importance pour lesquels la mise en place de zones S doit être évaluée.
Projet nitrate pour la diminution de la teneur en nitrates des eaux souterraines.	Avec 7 projets en cours, le canton de Fribourg a joué un rôle pionnier dans la mise en œuvre de l'art. 62a de la LEaux. Des premiers résultats positifs de réduction des nitrates ont été obtenus.	La mise en place de ce type de projet est retardée par le fait que certains captages problématiques ne disposent pas de règlement de zones S conforme à la législation en vigueur. Dans certains projets les teneurs en nitrates baissent plus lentement que prévu.
Revitalisation des cours d'eau.	Les travaux de revitalisation, ainsi que la réservation systématique de l'espace minimal nécessaire, ont amélioré l'état de plusieurs cours d'eau du canton.	Cette mesure n'est pas suffisamment appliquée en raison des coûts nécessaires et des pertes de surfaces agricoles utiles.

2.2. Le sol

2.2.1. Prestations écologiques requises en relation avec la protection des sols

Contexte et objectif

Au début des années 1980, l'ASIAT (Association suisse des ingénieurs agronomes et des ingénieurs en technologie alimentaire) publiait ses directives pour une pratique agricole tenant compte de l'environnement et de la durabilité, les « directives PI », PI étant utilisé pour « production végétale intégrée ».

Ces directives PI ont été reprises par la Confédération en 1990, adaptées, complétées par des conditions pour la détention des animaux et utilisées comme base pour l'octroi des paiements directs. Plus tard le programme a été renommé PER (prestations écologiques requises) et a continué à se développer.

Les aspects importants pour le sol dans les PER sont :

- bilan de fumure équilibré ;
- analyses de sol régulières ;
- assolement sain ;
- mesures de protection des sols (couverture hivernale, protection contre l'érosion).

Mise en œuvre

Même si le programme a débuté plutôt lentement les premières années, sa constante progression est réjouissante. Actuellement, dans le canton de Fribourg, 90% des exploitations - avec 99% de la surface agricole utile - travaillent sur la base des directives PER ou bio.

Depuis le départ, la mise en œuvre a été bien préparée, accompagnée et contrôlée. L'organisation largement centralisée des analyses de sol permet une mise en valeur globale des résultats. La centralisation du calcul des bilans de fumure assure une égalité de traitement pour toutes les exploitations et une haute fiabilité. La surveillance centralisée des contrats de prise en charge d'engrais de ferme a permis de prévenir les abus.

L'acceptation par les agriculteurs du programme PER peut être qualifiée de très bonne.

Problèmes rencontrés

En 2005, dans le cadre des PER, la Confédération a aboli l'indice de protection du sol et a introduit à sa place un règlement plus simple mais moins efficace. Actuellement une couverture hivernale est exigée uniquement pour les parcelles qui sont récoltées avant le 1^{er} septembre. Pour les parcelles qui sont récoltées après le 1^{er} septembre, il n'existe aucune disposition.

La mise en œuvre des directives PER n'entraîne pas de graves problèmes. Il convient toutefois de rester attentif aux deux points suivants :

- l'échange intercantonal d'engrais de ferme (risque de surfumure locale) ;
- la prévention contre l'érosion du sol selon la nouvelle teneur des PER.

2.2.2. Suivi de chantier et remise en culture

Contexte et objectif

L'ordonnance cantonale du 20 août 2002 sur la protection des sols (RSF 811.11) a fixé clairement la répartition des compétences en la matière entre les services de l'Etat. En ce qui concerne la protection des sols sur les chantiers, cette ordonnance donne la base légale pour permettre au SAgrri d'imposer aux maîtres d'ouvrage un suivi pédologique par un spécialiste de la protection des sols sur le chantier (SPSC), pour les projets en zone agricole (art. 6 al.2).

De même, le SEn peut imposer un suivi pédologique sur les chantiers en zone à bâtir. Le suivi pédologique du chantier est aujourd'hui demandé systématiquement lors des demandes de permis de construire pour les chantiers et les remblayages agricoles d'une certaine importance, ainsi que pour tous les nouveaux permis d'exploitation de matériaux. Le SPSC est tenu d'informer régulièrement le(s) service(s) concerné(s) (SAgrri, SEn, SFF) sur le déroulement du suivi et il doit prendre contact avec les instances concernées en cas de problèmes. Le SAgrri effectue quelques contrôles sporadiques (trois contrôles en 2005 et zéro en 2006) des chantiers avec ou sans suivi par un SPSC.

Le SPSC est également chargé du suivi de la remise en culture (détermination des pratiques culturelles à respecter, information à l'agriculteur concerné sur les mesures de protection nécessaires, etc.).

Avec le suivi pédologique du chantier, l'objectif est que le responsable du suivi de chantier s'assure de l'application des conditions du permis, de la « bonne pratique du chantier » et d'une remise en culture adaptée.

Après une remise en culture, le potentiel de rendement antérieur devrait au moins être garanti. Cela exige beaucoup de patience de la part de l'agriculteur. De telles surfaces présentent une structure du sol instable et sensible à la pression. Une grande prudence est requise lors de la circulation des machines. Une utilisation inadaptée pendant la phase de remise en culture peut provoquer des dommages difficilement réversibles.

Mise en œuvre

Pour les chantiers qui font l'objet d'un suivi pédologique de chantier, le suivi de la remise en culture est assuré par le SPSC et n'est généralement pas problématique. Par contre, sur les plus petits chantiers, il n'y a pas de contrôle de la remise en culture et l'utilisation du sol des surfaces agricoles après la remise en état.

L'autorisation d'exploiter des gisements de matériaux est liée à une garantie bancaire et à la remise d'un rapport annuel à l'attention du canton. Le respect des conditions du permis est contrôlé avant la libération des garanties bancaires à la fin de la remise en culture dans les exploitations de matériaux.

Jusqu'à aujourd'hui, cette garantie n'incluait pas de condition se rapportant à la qualité agricole des sols remis en état (art. 182 al. 1 LATeC). La LATeC et le ReLATeC révisés étendront la notion de garantie, qui tiendra mieux compte de la protection des sols dans la phase de remise en culture. De plus, les exploitants de matériaux devront fournir chaque année un rapport au SeCA, permettant d'avoir un meilleur suivi des exploitations.

Concernant la formation continue, une collaboration a été développée entre l'Association Suisse de l'industrie des Graviers et Béton (ASGB) et l'Association Fribourgeoise de l'industrie des sables, Graviers et du Béton (AFGB). Une formation en matière de protection des sols dans les gravières et lors de terrassements a notamment été mise sur pied et sera proposée à intervalles réguliers aux exploitants de gravières et aux machinistes.

Problèmes rencontrés

- D'anciens projets de gravières n'ont pas de suivi pédologique, car les permis ont été délivrés avant l'entrée en vigueur de la nouvelle ordonnance fédérale sur les atteintes portées aux sols (OSol, 1998). La bonne exécution des travaux ne peut donc pas être vérifiée.
- Les exploitants des gravières, respectivement les responsables de chantiers et les agriculteurs n'ont souvent pas suffisamment conscience de leurs responsabilités lors de la remise en culture. Des informations et instructions claires devraient leur être données.
- Les moyens du SAgri et du SEn pour effectuer des contrôles sur les chantiers sont insuffisants. Les communes n'ont quant à elles souvent pas les compétences techniques en matière de protection des sols pour contrôler le respect de ces exigences spécifiques.

2.2.3. Information et formation continue

Contexte et objectif

Depuis longtemps le canton offre aux agriculteurs deux sources d'information :

- La formation agricole avec l'école professionnelle, l'école d'agriculture, l'école pour chef d'exploitation agricole jusqu'à l'examen de maîtrise.
- La vulgarisation agricole, que ce soit auprès des réseaux locaux, des groupes d'intéressés, lors de cours ouverts ou comme conseil individualisé sur l'exploitation.

Outre la transmission des bases techniques et économiques, les objectifs de la formation sont une approche générale de l'exploitation et des problèmes agricoles, la garantie de l'indépendance des agriculteurs, ainsi qu'une exploitation durable.

Mise en œuvre

Les thèmes relatifs au sol sont abondamment traités aux cours de la formation, alors que la vulgarisation se concentre plus autour des thèmes économiques.

A partir de 2007, pour l'octroi des paiements directs, une formation agricole est exigée.

	Nombre de leçons	Concernant le sol
Pédologie et travail du sol	24	100%
Nutrition des plantes et fumure	40	50%
Ecologie	32	30%
Biologie	32	20%
Chimie	32	10%
Grandes cultures	64	30%
Protection des plantes	48	10%

Tableau 26: Branches relatives aux questions du sol à l'école d'agriculture (estimation sur la base du programme d'études CFTN Grangeneuve).

Problèmes rencontrés

Les contradictions entre une exploitation durable et la rentabilité nécessaire (également à court terme) sont omniprésentes dans l'agriculture comme dans tous les autres domaines de l'économie. Concilier ces deux aspects représente une tâche de longue haleine pour la formation et la vulgarisation, mais également pour les agriculteurs eux-mêmes.

Un des principaux conflits potentiels réside dans le fait que de plus en plus de travaux des champs sont effectués par des entrepreneurs salariés et non pas par les agriculteurs à qui appartient le sol et qui sont directement touchés par une dégradation de la fertilité du sol.

2.2.4. Remaniement parcellaire (amélioration foncière)

Contexte et objectif

Jusqu'au milieu des années 80, les objectifs d'un remaniement parcellaire ont été déterminés par des impératifs économiques. De grandes parcelles rectangulaires à proximité de l'exploitation et un bon réseau de routes bétonnées constituaient les critères de qualité.

Les remaniements parcellaires ont toujours eu également une utilité publique (par exemple l'aménagement de réseaux de chemins) et ont ainsi bénéficié d'un cofinancement par des fonds publics (Confédération 34-40%, canton 30% et éventuellement communes 0-10%).

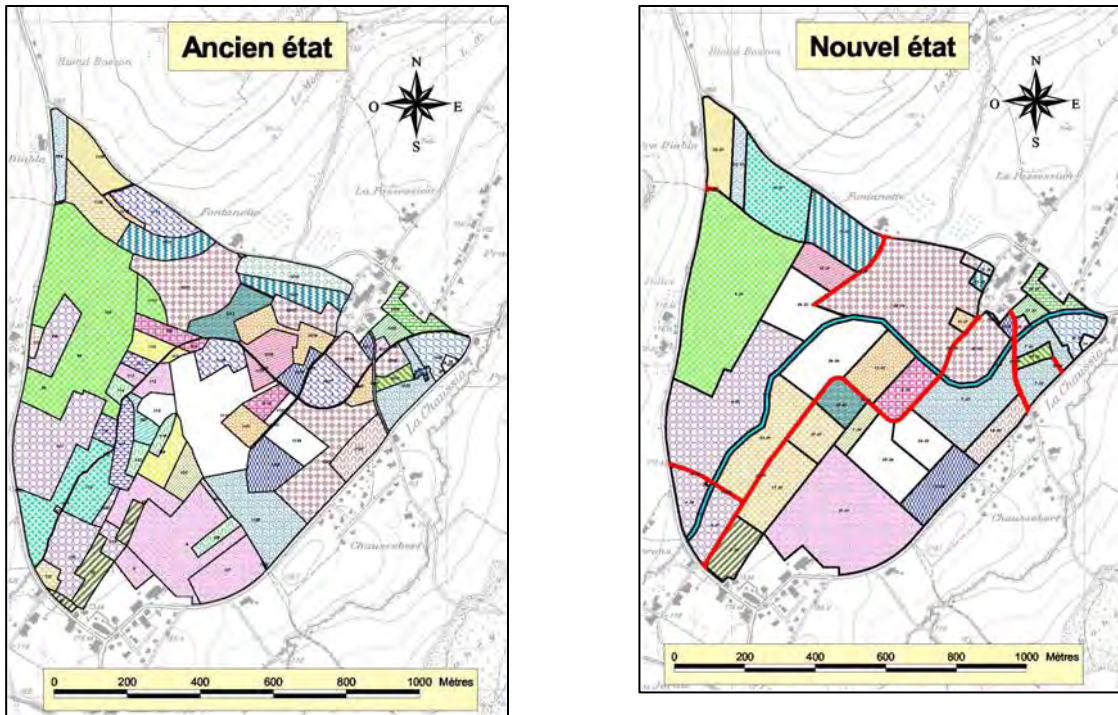
La Confédération conditionne une partie de sa contribution (4-6%) à la réalisation d'objectifs environnementaux. Dans le domaine de la protection du sol, la protection contre l'érosion occupe ainsi une place centrale. Lors de la nouvelle « répartition des parcelles », le découpage doit être fait de façon à réduire le risque d'érosion.

Mise en œuvre

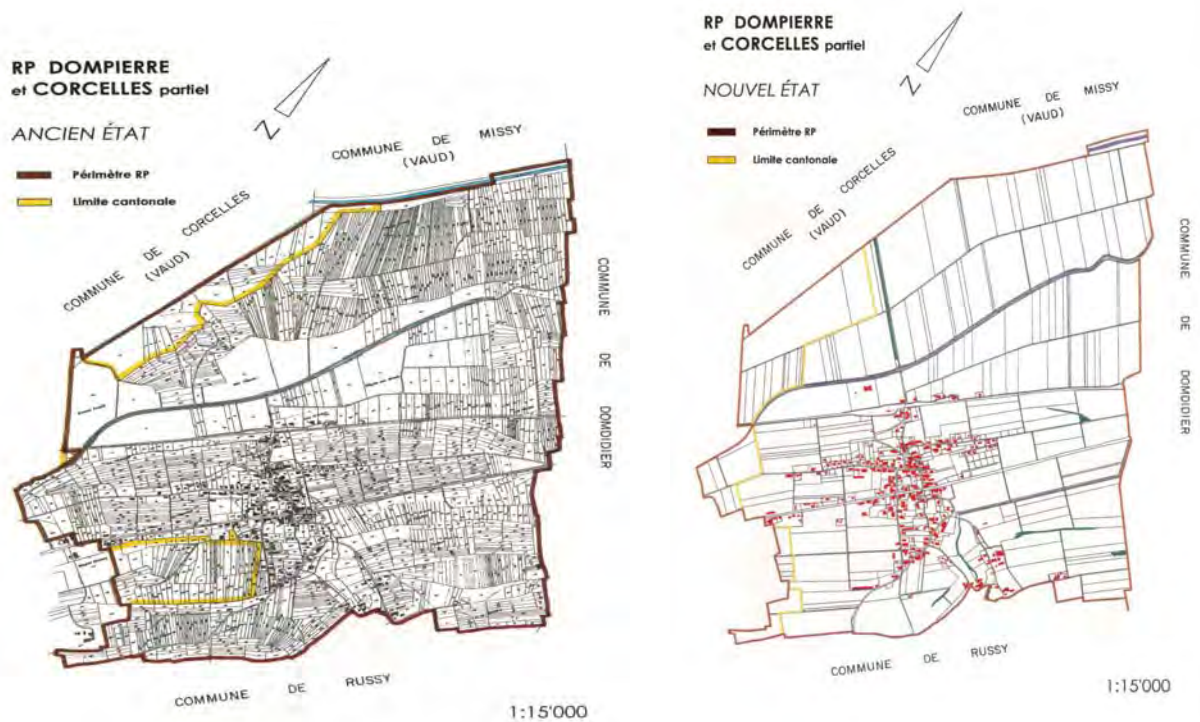
Dans le cadre du remaniement parcellaire, la commission de classification décide des mesures techniques pour limiter l'érosion avec l'aide du bureau d'ingénieurs. La construction de nouveaux chemins se fait de façon à ce que le sens de travail soit parallèle aux courbes de niveau. Le cas échéant, des mesures correctives telles que haies et bandes herbeuses peuvent être mises en place.

Le Service de l'agriculture encadre les remaniements parcellaires et peut ainsi influencer l'élaboration d'une politique de protection contre l'érosion.

De 1998 à 2005, 17 remaniements parcellaires ont été mis en route dans le canton de Fribourg, ce qui représente 4'560 ha de SAU. Depuis 2006, la prise de possession du nouvel état s'est faite pour 10 de ces projets (3'128 ha). Les sept autres projets sont encore en cours.



Carte 19: Régime de propriété avant et après le remaniement parcellaire de Vuisternens - Villariaz (source: Service de l'agriculture, 2007).



Carte 20: Régime de propriété avant et après le remaniement parcellaire de Dompière (source: SAgri, 2007).

Problèmes rencontrés

Il n'y a pas à notre connaissance de problèmes concrets liés à la mise en œuvre de cette mesure. Il convient cependant de rester attentif et d'examiner très précisément chaque nouveau remaniement parcellaire sous l'angle de la protection contre l'érosion. Les mesures prises lors d'un remaniement parcellaire ont des effets à long terme, que ceux-ci soient positifs ou négatifs. En raison de la situation économique des agriculteurs, le nombre de projets d'amélioration foncière en cours est en diminution.

2.2.5. Programme « Monitoring de l'érosion et conseil »**Contexte et objectif**

En 2005, la Confédération a ajouté dans le Règlement PER l'art 5.2 sur l'érosion : « *Après constatation répétée d'érosion hydrique sur une surface, l'agriculteur devra présenter un plan pluriannuel visant à remédier à ce phénomène. Ce plan est établi par un service compétent et doit être mis en œuvre par l'agriculteur.* »

Le canton de Fribourg a lancé en 2004 déjà un projet pilote intitulé « lutte contre l'érosion ». Après une phase test d'une année dans 6 communes, le concept a été mis en œuvre dans tout le canton lors de l'année de culture 2005/2006. La campagne 2006 a dû être temporairement interrompue pour des raisons politiques. C'est pourquoi il n'est pas possible de fournir des résultats pour l'année 2005/2006. Dès l'année de culture 2006/2007, l'inventaire des cas d'érosion a repris dans toutes les communes.

L'objectif du programme est une diminution des dégâts dus à l'érosion dans le canton de Fribourg.

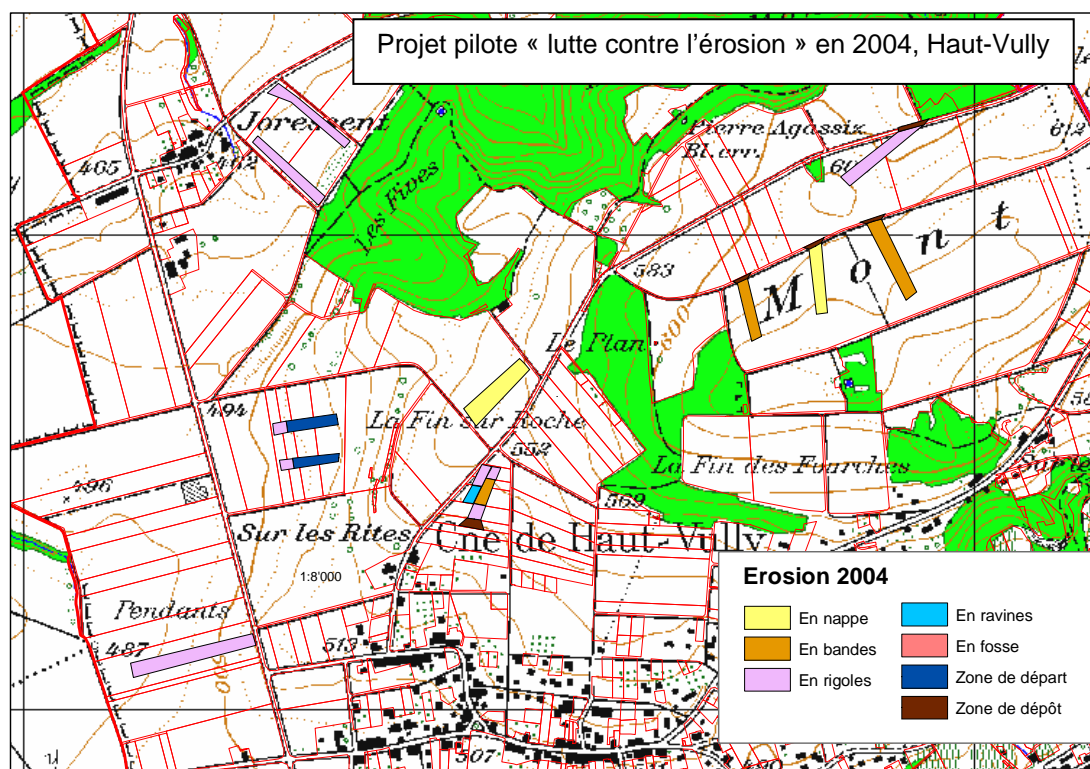
Mise en œuvre

Le concept de « lutte contre l'érosion » s'appuie sur l'observation et le conseil. Dans toutes les communes, après de fortes précipitations, une carte des dégâts d'érosion doit être établie par les « préposés locaux de l'agriculture ».

Dans le canton de Fribourg, environ 150 préposés locaux de l'agriculture sont concernés et ont bénéficié d'une formation sur ce thème.

Pour les parcelles régulièrement endommagées par l'érosion, un plan de culture pluriannuel est ensuite élaboré avec l'aide du service de vulgarisation. Celui-ci doit permettre d'éviter d'autres dégâts d'érosion.

De plus, depuis plus de 20 ans, un réseau d'observation des sols (FRIBO) regroupant 250 sites a été mis en place afin de suivre « l'état de santé des sols ». Entre 2004 et 2006, il a été étendu aux sols forestiers et aux sols urbains.



Carte 21: Erosion Haut-Vully: projet pilote 2004 (source: IAG 2007)

Problèmes rencontrés

Le monitoring de l'érosion fournira des informations importantes et la banque de données gagnera en valeur avec le temps. Il est difficile de pouvoir livrer des résultats à court terme, la lutte contre l'érosion étant un investissement sur la durée dont le but est le maintien de la fertilité des sols cultivés. Le projet de « lutte contre l'érosion » n'atteindra ses objectifs que si sa durabilité est garantie à long terme.

2.2.6. Méthodes de culture ménageant le sol (programme de semis direct)

La principale caractéristique des méthodes de culture ménageant le sol est la limitation du travail de labour afin de préserver le sol, l'eau et les éléments nutritifs. Elles ont notamment les influences positives suivantes :

- le risque d'érosion diminue grâce à une meilleure stabilité de la structure du sol ;
- la portance du sol est améliorée et limite ainsi le compactage ;
- la teneur plus élevée en humus diminue le lessivage des éléments nutritifs et permet une meilleure disponibilité des éléments nutritifs pour les plantes.

Contexte et objectif

Depuis 2003, grâce à un décret cantonal, les méthodes de culture ménageant le sol ont pu être encouragées dans le canton de Fribourg. Ce décret a été intégré à la nouvelle Loi sur l'agriculture en 2006. Dans les régions menacées par l'érosion, les méthodes de cultures comme le semis direct, le semis en bandes fraisées, le semis sous litière ou la mise en place de bandes herbeuses sont encouragées financièrement.

L'objectif est de parvenir à une large acceptation de ces méthodes de culture ménageant le sol dans l'agriculture. Un soutien financier lors de l'introduction ou de la conversion à la « nouvelle » méthode de culture accélère ce processus.



Photo 9: Semis direct au Mont-Vully, mars 2007 (Thomas Niggli).

Mise en œuvre

Les agriculteurs peuvent annoncer au canton les parcelles avec lesquelles ils souhaitent participer au projet « méthodes de culture ménageant le sol » pour une durée de 5 ans. Le type de culture et la méthode adoptée déterminent la contribution financière du canton. Le nombre de demandes de participation au programme dépasse aujourd'hui le cadre budgétaire alloué par le canton. C'est pour cette raison que les priorités suivantes ont été définies :

1. toutes les parcelles recensées dans le cadre du programme « Monitoring de l'érosion et conseil » où un cas d'érosion s'est produit par le passé ;
2. les parcelles en pente (risque d'érosion) ;
3. les parcelles situées dans des zones de protection des eaux souterraines ou superficielles.

Le budget cantonal (Fr. 125'000.-) a permis de mettre sous contrat environ 450 ha de SAU par année pour la période 2004-2006. 80 exploitations agricoles participent au programme. Pour 2007, le canton a octroyé Fr. 65'000.- supplémentaires qui sont principalement investis dans les régions menacées par l'érosion. Cela signifie qu'en 2007 près de 80 ha de plus ont pu être intégrés au programme.

Problèmes rencontrés

Les premières années, les demandes de participation au programme ont été très élevées et toutes n'ont pas pu être honorées. Le succès à long terme du programme de semis direct dépend également de la constance des moyens mis à disposition.

La diminution du travail du sol peut entraîner une augmentation de l'apport de produits de traitement des plantes (PTP). La régulation des mauvaises herbes avec des moyens mécaniques, ne peut en effet plus être menée que de façon limitée. Un assolement optimal avec des cultures intermédiaires qui ne passent pas l'hiver permet cependant de limiter l'apport en PTP.

La problématique de la fusariose sur blé d'automne mis en place après une culture de maïs est connue. L'attaque de la maladie est néanmoins plus importante si la céréale est mise en place après un travail simplifié du sol. Le choix d'une variété peu sensible, le broyage des résidus de récolte du maïs ou encore un traitement de fongicide sur l'épi sont des moyens permettant de limiter les infections par la fusariose.

Dans un sol couvert par la végétation ou des résidus de récolte, le développement des limaces est favorisé. Un contrôle avant ou au plus tard juste après le semis est indispensable pour évaluer le risque de dégâts.

Les moyens mis à disposition par le canton doivent permettre en premier lieu de diminuer les cas d'érosion. Vu le grand nombre de parcelles que les agriculteurs souhaitent intégrer au programme, il est souvent difficile de déceler celles où le « risque d'érosion » est le plus élevé.

2.2.7. Résumé

Mesures	Résultats positifs	Déficits
Prestations écologiques requises.	90% des exploitations - avec 99% de la surface agricole utile - travaillent sur la base des directives PER ou Bio.	Le manque d'expérience dans le cadre de l'application du nouveau règlement pour la prévention contre l'érosion des sols.
Suivi de chantier et remise en culture.	Grâce à l'ordonnance cantonale sur la protection des sols (2002), les compétences sont clairement définies. Pour les grands chantiers, un suivi pédologique est effectué par un spécialiste de la protection des sols sur le chantier (SPSC).	Le manque de moyens pour l'accompagnement et le contrôle de la mise en œuvre de l'ordonnance. L'information est insuffisante dans ce domaine.
Remaniement parcellaire (amélioration foncière)	Plusieurs RP (AF) sont aujourd'hui combinés avec un projet de mise en réseau. La protection contre l'érosion est un thème central du découpage des nouvelles parcelles.	En raison de la situation économique des agriculteurs, le nombre de projets d'amélioration foncière est en diminution.
Programme « Monitoring de l'érosion et conseil »	Le programme permet d'agir efficacement sur les cas d'érosion visibles.	Ce projet n'atteindra ses objectifs que si sa durabilité est garantie à long terme.
Méthodes de culture ménageant le sol	Les agriculteurs sont très intéressés au projet. Cette mesure est efficace pour la protection des sols, en particulier pour la réduction de l'érosion.	Cette mesure peut avoir des incidences négatives dans certaines conditions (augmentation de l'apport de produits de traitement des plantes, contamination par la fusariose, développement des limaces)
Information et formation continue	Les agriculteurs (élèves et adultes) montrent un intérêt croissant pour l'écologie.	La vulgarisation et la formation continue sont facultatives et n'atteignent pas tous les exploitants.

2.3. L'air

2.3.1. Limitation des émissions d'ammoniac des étables

Contexte et objectif

Les émissions d'ammoniac dans les étables sont principalement influencées par la quantité d'urée produite, la surface souillée ainsi que par la température et le débit d'air de l'étable. La détention croissante de vaches laitières dans des stabulations libres avec possibilité de sortie à l'extérieur a doublé la surface disponible par rapport aux stabulations entravées. Les surfaces souillées sont donc plus importantes, notamment avec les aires d'exercices extérieures, engendrant une augmentation des émissions d'ammoniac. Le conflit d'intérêt entre les exigences de la protection des animaux et l'objectif d'une limitation des émissions d'ammoniac pourra cependant être minimisé en respectant un certain nombre de principes tels qu'ils sont abordés par exemple dans le rapport no. 641 ou le rapport « Emibau » de la FAT (ART).

Mise en œuvre

Les mesures de réduction des émissions se répartissent en différents secteurs: stratégies d'affouragement, traitement du lisier, mesures sur le plan de l'organisation et de la construction. La ration doit être équilibrée en énergie et en protéines et être calculée à l'aide de plans d'affouragement. Suivant le concept de l'étable, il est également possible d'accroître la détention au pâturage ou de limiter l'accès à l'aire d'exercice extérieure sans grands frais ni travaux supplémentaires. L'augmentation de la fréquence de nettoyage peut également améliorer la propreté des aires d'exercice. Un avant-toit suffisant et l'ombrage offert par des bâtiments adjacents, des arbres, des arbustes ou des filets brise-vent peuvent protéger des températures et déplacements d'air élevés. La mise en place d'aires d'exercice spéciales pour réduire les émissions d'ammoniac avec des éléments rainurés au sol, d'aires d'affouragement surélevées avec séparations entre les places d'affouragement et des systèmes d'évacuation optimisés peut être envisagée dans les bâtiments neufs.

La mise en œuvre systématique des mesures susmentionnées n'a pas encore eu lieu jusqu'à aujourd'hui. Elle est envisageable à plusieurs niveaux :

- information et conseil aux agricultures ainsi qu'aux architectes concernés ;
- fixation de conditions pour les objets subventionnés ;
- examen des dossiers de demande de permis de construire pour des nouvelles étables et les projets de transformation et fixation de conditions constructives et d'exploitation.

Problèmes rencontrés

Il est souvent trop tard de prendre en compte ce problème dans le cadre de la procédure d'autorisation des installations. L'information et la formation des acteurs concernés est donc prioritaire, afin que les projets soient établis dès le départ en tenant compte des mesures de minimisation des émissions d'ammoniac.

2.3.2. Limitation des émissions d'ammoniac provenant du stockage du lisier

Contexte et objectif

Les installations de stockage de lisier dont la surface est exposée au soleil ainsi qu'au vent font partie des émetteurs d'ammoniac. Une couverture durable de ces installations représente dès lors une mesure efficace pour réduire sensiblement la perte d'azote dans l'air, tout comme le dégagement d'odeurs.

Conformément à l'article 11 alinéa 2 de la LPE, les émissions doivent être limitées à titre préventif, dans la mesure que permettent la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable.

Mise en œuvre

En se fondant sur l'article 4 de l'ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair), les émis-

sions diffuses des installations de stockage doivent être limitées conformément à l'état de la technique. Sur cette base, toute nouvelle installation doit disposer d'une couverture efficace. En l'état, cela signifie pour les silos à lisier, une bâche flottante ou une couverture sous forme de tente, et pour les fosses souterraines, une dalle en béton ou des caillebotis.

Depuis 2004, cette exigence est fixée dans le canton de Fribourg pour toute nouvelle installation de stockage. En ce qui concerne les installations existantes, elles sont soumises, conformément à l'article 16 de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE), à un assainissement. Pour l'instant, cette mise en conformité n'est ordonnée que dans les situations où une installation de stockage existante doit être considérée en vertu de l'article 2 alinéa 4 OPair comme nouvelle par le fait que des transformations ou agrandissements importants ont lieu sur l'exploitation agricole. Dans ces cas, un délai d'adaptation de 15 ans est fixé, à partir de la date de la construction de l'installation de stockage non couverte.

Problèmes rencontrés

L'absence d'un concept pour assainir de manière systématique tous les silos ouverts (et non seulement ceux concernés par une transformation) constitue une certaine inégalité de traitement. Cependant, pour la plupart des silos existants, une couverture efficace est très onéreuse (solution de type tente). Dans ce contexte, la mise en place d'un programme d'assainissement ne peut être envisagé que pour les sources d'ammoniac particulièrement importantes (silos d'une capacité supérieure à 500 m³ pour du lisier de porc).

2.3.3. Limitation des émissions d'ammoniac lors de l'épandage du lisier

Contexte et objectif

La partie principale des émissions d'ammoniac a lieu lors de l'épandage des engrais de ferme. Les pertes nuisent à l'environnement et réduisent d'autant l'efficacité du lisier épandu. Dans le but de diminuer ces pertes, les premières rampes d'épandage à tuyaux souples (à pendillards) ont été développées au milieu des années 1980. Cette technique permet de réduire les pertes d'azote de 30 à 60 %. L'utilisation des rampes d'épandage à tuyaux souples a d'autres effets positifs :

- Réduction des nuisances olfactives, pendant et après l'épandage.
- Répartition plus précise ; précision de répartition indépendante de l'influence des vents.
- Moins de brûlures des plantes par le lisier épandu, épandage possible également à des stades de végétation avancés.

Mise en œuvre

La mise en œuvre systématique d'une meilleure technique d'épandage n'a pas encore eu lieu jusqu'à aujourd'hui. Elle est envisageable à plusieurs niveaux :

- Information et conseil aux agriculteurs.
- Incitation financière à l'achat ou à l'utilisation d'un distributeur à tuyaux souples (mesure appliquée dans plusieurs cantons).
- Soutien financier dans le cadre d'un projet basé sur le programme de ressources prévu par l'article 77a de la LAgr introduit par la politique agricole 2011.
- Exigence fixée dans le cadre d'une procédure d'autorisation liée à l'exploitation agricole (uniquement pour des projets augmentant de manière importante la production de lisier).

Il n'y a pas eu de campagne d'information jusqu'à aujourd'hui. Les avantages ne sont pas encore suffisamment connus auprès des agriculteurs. La possibilité de soutien financier n'a pas encore été étudiée au niveau cantonal ; le groupe de travail institué par la DIAF et la DAEC à fin 2006 a commencé son travail en juin de l'année 2007. Il étudiera la problématique notamment en relation avec le programme de ressources au sens de l'article 77a de la LAgr.

2.3.4. Diminution des immissions de particules fines (PM10)

Contexte et objectif

Des sources spécifiques à l'agriculture sont liées à l'élevage d'animaux, d'abord par les émissions de poussières fines primaires, et ensuite par l'intermédiaire de l'émission d'ammoniac qui contribue à la charge en PM10 en tant que précurseur de particules secondaires.

Il existe également plusieurs sources de poussières fines qui ne sont pas exclusivement liées à l'agriculture, en particulier l'incinération de déchets (ordures et déchets biogènes), les installations de chauffage au bois, ainsi que les moteurs diesels.

Contrairement à d'autres polluants, il n'y a ainsi pas de sources dominantes des poussières fines. Il n'est donc pas possible de réduire de manière efficace la charge polluante avec un nombre limité de mesures de réduction.

Mise en œuvre

En ce qui concerne la limitation des émissions du précurseur ammoniac, il y a lieu de se référer aux chapitres précédents. Par rapport aux sources des particules primaires, le secteur agricole n'a fait l'objet d'aucune action ciblée de limitation des émissions au niveau fédéral. Les démarches déjà entreprises pour limiter l'incinération en plein air ont concerné l'ensemble des acteurs impliqués. Au sujet des moteurs diesel, il est à relever que l'industrie de la construction est soumise à l'obligation d'équiper les grandes machines d'un filtre à particules lorsqu'elles sont utilisées sur des grands chantiers. Aucune obligation similaire n'existe par contre à l'heure actuelle pour le domaine agricole. Néanmoins, l'introduction en 2003 de normes européennes pour les gaz d'échappement des tracteurs permet d'espérer une tendance à la baisse des quantités rejetées.

Problèmes rencontrés

Les technologies actuellement disponibles pour réduire les émissions de particules fines sont en général coûteuses (filtres à particules, réduction des émissions de poussières des halles de volailles, équipement d'une installation de chauffage au bois avec un filtre, etc.).

En revanche, d'autres mesures de limitation des émissions pourront être réalisées sans conséquences financières importantes (notamment l'arrêt des feux en plein air, exploitation correcte des installations de chauffage au bois). Elles nécessitent cependant une prise de conscience de la problématique. Des efforts devront être entrepris dans ce sens.

2.3.5. Lutte contre les nuisances olfactives

Contexte et objectif

Des problèmes de nuisances olfactives sont en particulier à mettre en relation avec la détention de porcs et de volaille, ainsi que les très grandes étables à bovins à l'intérieur d'un village. L'objectif consiste à limiter l'exposition des habitants aux nuisances en prévoyant des distances appropriées entre les étables et les zones habitées.

Une base légale principale est constituée par l'OPair qui exige dans le chiffre 512 de l'annexe 2 que lors de la construction d'une installation d'élevage d'animaux, il y a lieu de respecter des distances minimales jusqu'à la zone habitée telles qu'elles sont requises par les règles d'élevages. L'ordonnance renvoie aux recommandations émises par la FAT (rapport FAT no. 476).

Mise en œuvre

L'application systématique au cours des vingt dernières années de ces exigences dans le cadre des procédures de permis de construire a permis d'éviter la création de nouvelles situations conflictuelles. Ainsi, la majorité des détenteurs d'installations d'élevage ont pris conscience des soucis de la population et planifient leurs projets en fonction de ces contraintes.

Afin d'éviter la création de nouveaux cas d'assainissement, le plan directeur cantonal demande aux communes la prise en compte des installations d'élevage lors de la création de nouvelles zones à bâtir. Les communes doivent donc évaluer les conséquences et procéder à une pondération des intérêts en connaissance de cause.

Problèmes rencontrés

Il y a toujours des situations existantes qui provoquent des nuisances olfactives dans des zones résidentielles. Plusieurs cas génèrent encore des situations conflictuelles importantes et les décisions à prendre par l'autorité sont délicates.

Les recommandations de la FAT actuellement en vigueur ne prennent pas en considération certains systèmes de détention (notamment les étables à front ouverts et les aires de promenades). Le projet de révision des recommandations mis en consultation par la Confédération en 2005 est en attente et aucun délai pour le remplacement des anciennes exigences n'a été annoncé. Dès lors, une incertitude relative aux critères à appliquer existe actuellement.

2.3.6. Mesures dans le cadre des améliorations structurelles**Contexte et objectif**

Plusieurs mesures prises dans le cadre des améliorations foncières influencent positivement la qualité de l'air, en plus de celles concernant les bâtiments ruraux et les ouvrages de stockage des engrais de ferme (voir chapitres précédents) :

- Remaniements parcellaires : En réduisant le nombre de parcelles, en améliorant leur forme et en les rapprochant du centre d'exploitation, ainsi qu'en aménageant un bon réseau de chemins, les heures de tracteurs peuvent être réduites significativement (ordre de grandeur de 20 %), ce qui diminue d'autant la pollution engendrée par ce type de véhicule.
- Chemins : L'amélioration du réseau de chemins et de la qualité de ceux-ci réduit les temps de parcours et ainsi la pollution.
- Irrigation : La création de consortium ou de syndicat d'irrigation permet l'installation de pompes électriques et l'abandon du pompage avec des vieux tracteurs dont le degré de pollution peut être élevé.

Mise en œuvre

Les améliorations structurelles sont décidées par les propriétaires concernés, sauf dans des cas exceptionnels où l'Etat les impose (construction d'une route importante, d'une voie ferrée, etc.). Les maîtres de l'ouvrage décident, en accord avec les organes de subventionnement, des mesures à réaliser.

Problèmes rencontrés

La constitution de syndicats d'améliorations foncières dépend de la décision des propriétaires compris dans le périmètre concerné. Avec un taux moyen d'environ 45% de terres louées, représentant un nombre de propriétaires supérieur au nombre d'agriculteurs, la décision de constitution n'appartient souvent pas au milieu agricole.

2.3.7. Résumé

Mesures	Résultats positifs	Déficits
Limitation des émissions d'ammoniac des étables	Certaines mesures exigées pour les nouveaux projets contribuent à une limitation des émissions d'ammoniac.	Leur mise en œuvre n'est cependant pas encore systématique.
Limitation des émissions d'ammoniac provenant du stockage du lisier	Depuis 2004, toutes les nouvelles installations de stockage ont dû s'équiper d'une couverture efficace.	Concernant les installations de stockage existantes, une mise en conformité n'est actuellement exigée qu'en cas de transformations importantes sur l'exploitation agricole.
Limitation des émissions d'ammoniac lors de l'épandage du lisier	Le recours à des rampes d'épandage à tuyaux souples (à pendillards) permet de réduire les pertes d'azote de manière substantielle. L'intérêt de l'agriculture pour cette technique est en hausse.	La mise en œuvre de ce genre de technique d'épandage n'est pas encore systématique, en particulier en raison de l'investissement important qu'elle nécessite. De plus, elle n'est pas applicable dans toutes les conditions topographiques.
Diminution des immissions de particules fines (PM10).	La prise en compte de cette problématique débute.	Le cadre législatif fédéral est insuffisant.
Lutte contre les nuisances olfactives	L'application systématique du respect des distances minimales a permis d'éviter la création de nouvelles situations conflictuelles.	Il y a encore des situations existantes qui provoquent des nuisances olfactives dans des zones résidentielles.
Mesures dans le cadre des améliorations structurelles	Les améliorations foncières ont une influence positive sur la qualité de l'air, en permettant une réduction de l'utilisation des machines agricoles.	La constitution des syndicats est difficile.

2.4. La biodiversité

2.4.1. Prestations écologiques requises (PER): Compensation écologique

Contexte et objectif

La compensation écologique en agriculture a été introduite en 1993. A cette époque, elle n'était contraignante que pour les exploitants qui pratiquaient la production intégrée (PI). Ceux-ci devaient exploiter 5% de leur surface agricole utile (SAU) sous forme de surface de compensation écologique (SCE). Dès l'entrée en vigueur de l'Ordonnance sur les paiements directs en 1999, la compensation écologique a été intégrée dans les prestations écologiques requises (PER) qui doivent être fournies par toute exploitation voulant bénéficier de paiements directs. Le taux de SCE est de 7% de la SAU respectivement de 3.5% pour les cultures spéciales.

L'objectif de la compensation écologique en milieu agricole est de restaurer un écosystème fonctionnel en créant un réseau de surfaces de compensation écologique qui doit permettre à la flore et à la faune initiales de se maintenir, voire de se réinstaller. Ceci toutefois sans avoir à recourir aux pratiques agricoles de nos ancêtres. Les défis de la compensation écologique en milieu agricole consistent donc à rétablir la biodiversité d'antan, avec les moyens techniques d'aujourd'hui.



Photo 10: Jachère fleurie au Mont-Vully, juillet 2001 (Thomas Niggli).

Mise en œuvre

La mesure concerne 99% des agriculteurs fribourgeois qui pratiquent les PER. Le contrôle est fait par l'AFAPI (Association fribourgeoise des agriculteurs pratiquant une agriculture respectueuse de l'environnement et des animaux).

Le non-respect des 7% resp. 3.5% des SCE ou des conditions d'exploitation est sanctionné par une réduction des paiements directs. En 2005, 19 exploitations ont été sanctionnées pour le non-respect des conditions liées aux SCE.

Problèmes rencontrés

La qualité des surfaces de compensation écologique n'est pas très grande dans le canton, comme le montrent diverses études faites au niveau national (Evaluation des mesures écologiques / Domaines biodiversité / agroscope FAL Reckenholz / 2005). Il y a plusieurs raisons à cette insuffisance:

- Lorsque la compensation écologique a été introduite, l'accent a été principalement mis sur les exigences liées à l'exploitation de ces surfaces au détriment des objectifs écologiques poursuivis. De nombreuses SCE ont ainsi été mises en place à des emplacements difficiles à travailler et peu rentables. Cette démarche peut aboutir à de très intéressantes SCE si l'emplacement est maigre et ensoleillé. Au contraire, le résultat sera médiocre si la parcelle se trouve à un emplacement ombragé.
- Le montant des paiements et les types de SCE possibles pénalisent les exploitations en zone de montagne 1. Bien qu'il y ait des grandes cultures, la jachère florale n'est ainsi pas autorisée.

- Les paiements directs sont liés au respect des conditions d'exploitation, qui sont définies dans l'ordonnance sur les paiements directs, et non au résultat obtenu.
- L'ordonnance sur les paiements directs requiert seulement 7% de SCE, alors qu'idéalement, pour la biodiversité, le taux d'éléments naturels et proche de l'état naturel - SCE incluse - devrait être d'au moins 10-12% (Conception "Paysage Suisse" 2002, Broggi M.F. / Schlegel H., 1990). Les contributions financières ne sont cependant pas assez incitatives pour motiver les agriculteurs à aller au-delà de cette limite de 7%.
- Les surfaces extensives (pâturage, jachères) sont susceptibles d'être colonisées par des espèces indésirables comme le chardon des champs (*Cirsium arvense*), le Séneçon jacobée (*Senecio jacoboea*) ou des néophytes.

2.4.2. Ordonnance sur la qualité écologique (OQE) : qualité des surfaces de compensation

Contexte et objectif

L'ordonnance sur la qualité écologique (OQE) est entrée en vigueur en 2001. Elle a pour objectif d'inciter les agriculteurs à mettre en place des surfaces de compensation écologique de qualité. Toutefois elle est basée sur le volontariat. Elle prévoit un bonus pour les haies, prairies extensives et peu intensives ainsi que les prés à litière dans lesquels sont présentes des plantes indicatrices de la qualité du milieu. Un bonus par arbre fruitier haute tige est également attribué si l'arbre remplit des conditions particulières: entre autres, il doit faire partie d'un verger comptant au moins 10 arbres.

Mise en œuvre

Les agriculteurs qui possèdent des surfaces de compensation écologique (SCE) de qualité les annoncent à l'AFAPI, qui les contrôle. En 2005, 360 ha et 2600 arbres fruitiers hautes tiges remplissaient les critères de qualité. Ce qui correspond à 5% des SCE inscrites et équivaut à 0.5% de la SAU totale du canton.

Problèmes rencontrés

Les critères de qualité sont très élevés et l'incitation prévue pour la qualité est modeste. Lorsque les surfaces sont petites, elle ne couvre en effet souvent même pas le prix payé pour le contrôle.



Photo 11: Prairie extensive avec qualité OQE, Ueberstorf, 2007 (Jacques. Studer).

2.4.3. Ordonnance sur la qualité écologique (OQE) : réseau écologique

Contexte et objectif

En plus du bonus pour la qualité écologique des SCE, l'OQE prévoit également un bonus pour les SCE qui sont aménagées selon un concept de réseau écologique reconnu par le canton.

Mise en œuvre

Le canton a édicté des directives pour la mise en œuvre de projets réseau. Les projets doivent être initiés par des acteurs locaux. Le canton n'entreprend pas de démarche particulière, mais soutient les personnes ou organismes motivées par la mise en place d'un réseau. Il subventionne les travaux de préparation jusqu'à 50% des coûts.



Photo 12: Structures de mise en réseau, bande herbeuse non fauchée, Nussbaumen, Wünnewil, 2006 (Jacques Studer).

Problèmes rencontrés

Il n'est pas toujours facile de trouver un responsable pour la mise en œuvre et le suivi d'un projet. En Singine, ce sont les communes qui assument ce rôle. Dans d'autres cas, les projets de réseau se font dans le cadre d'améliorations foncières. Plusieurs projets ont été lancés par les agriculteurs eux-mêmes, avec le soutien de l'Institut agricole de l'Etat de Fribourg.

La participation au projet réseau est facultative. L'incitation pour les surfaces de SCE remplissant les critères d'un réseau est modeste par rapport à l'ensemble des paiements directs. Seuls les agriculteurs motivés y participent. Dans ces conditions, il n'est pas simple de créer des réseaux cohérents. Ce d'autant plus que les coûts de préparation et de suivi du projet sont élevés, malgré la participation du canton.

Il manque des données sur la présence et la répartition d'un grand nombre d'espèces. De plus, l'OQE n'exige pas de contrôle de l'efficacité des réseaux mis en place.

Même avec un taux de 12% de surfaces naturelles et proche de l'état naturel (SCE de qualité incluse) réparties en réseau, le maintien voire le rétablissement de la biodiversité n'est pas garanti. En effet, pour la plupart des espèces qu'abrite le milieu agricole, les surfaces exploitées font également partie de l'habitat. Les deux types de surfaces sont complémentaires et forment un ensemble. La perdrix grise, qui a disparu de notre canton depuis quelques années, utilise les haies et jachères en tant que refuge. Elle se nourrit par contre dans les champs et les chaumes. Ce dernier élément est un milieu qui a pratiquement disparu puisque l'ordonnance sur les paiements directs exige que les terres ouvertes affectées à des cultures récoltées avant le 31 août doivent être ensemencées afin de garantir une couverture du sol. L'utilisation d'herbicides sur de grandes surfaces peut également être néfaste à la biodiversité. L'abandon du labourage en faveur du semis direct par exemple implique un traitement de la surface à l'herbicide. Cette tendance peut être considérée comme inquiétante, compte tenu du résultat d'une étude de l'uni-

université de Pittsburgh qui démontre que le Roundup est toxique pour les batraciens (Rick A. Reilyea, 2004). Afin de favoriser la biodiversité, il est donc nécessaire de tenir compte aussi bien des SCE que des surfaces agricoles exploitées de manière conventionnelle.

2.4.4. Contrat d'exploitation LPN

Contexte et objectif

Les contrats d'exploitation LPN sont basés sur la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN). Ils concernent des surfaces agricoles présentant une grande valeur écologique. En général ce sont des prairies ou pâturages caractérisés par leur richesse floristique ou des zones tampon autour d'objets protégés et d'importance nationale.



Photo 13: Prairie riche en espèce, Grandvillard, 2004 (Jacques Studer).

Mise en œuvre

Les contrats sont réalisés entre l'exploitant et le Bureau cantonal pour la protection de la nature et du paysage. Ils règlent la modalité d'exploitation de la surface et le défraiement de l'agriculteur. Ils sont établis pour une durée de 6 ans et peuvent être reconduits. Ils peuvent aussi bien être faits pour des surfaces en SAU que pour des surfaces qui se trouvent en zone d'estivage.

Problèmes rencontrés

Les surfaces qui peuvent faire l'objet d'un contrat sont limitées par le budget de l'Etat.

Les contrats LPN sont en principe limités aux zones tampon et aux parcelles de valeur botanique.

2.4.5. Mesure alouette d'IP Suisse

Contexte et objectif

En 2005, IP-Suisse a lancé en collaboration avec la Station ornithologique de Sempach un programme de sauvegarde de l'alouette des champs, oiseau typique des grandes cultures. La mesure alouette consiste à aménager de petites surfaces favorables à l'alouette, ensemencée avec des plantes sauvages et qui ne subissent aucun traitement dans les champs de céréales. La mesure a fait ses preuves en Angleterre.

Mise en œuvre

Ce programme qui se base sur le volontariat et qui ne prévoit pas de rétributions financières pour les mesures prises se greffe sur les directives actuelles du label visant à préserver la

faune sauvage. Depuis 2004 les agriculteurs d'IP Suisse sont invités à y participer. Dans le canton de Fribourg 20% des 379 exploitants IP Suisse ont appliqué la mesure alouette en 2006 (Source: IP Suisse, e-mail du .6.8.2007).

Problèmes rencontrés

Le fait que la mesure ne soit pas rémunérée et qu'elle soit destinée uniquement aux agriculteurs membres d'IP Suisse limite son attractivité.

2.4.6. Projet de protection des espèces (Tariet, Azuré)

Contexte et objectif

Les projets de protection des espèces sont nécessaires lorsqu'il s'agit d'espèces qui exigent des mesures dépassant celles qui peuvent être réalisées dans le cadre de la compensation écologique, telle qu'elle est décrite dans l'ordonnance sur les paiements directs. Ces projets peuvent être initiés par le canton ou des associations privées de protection de la nature.

Le projet « tariet des prés », lancé dans l'Intyamou par l'Association suisse pour la protection des oiseaux (ASPO) avec le soutien du Service des forêts et de la faune et du Bureau pour la protection de la nature et du paysage est cité comme exemple.

Mise en œuvre

Une population de tariet des prés occupe encore les prairies de fauche et les pâturages dans le fond de la vallée de l'Intyamou. Mais ici aussi, l'intensification de l'agriculture (dates de fauches hâtives et utilisation de machines toujours plus performantes) provoque la diminution voire la disparition des espèces nichant au sol.



Photo 14 : Tariet des prés (Benoît Reinevey).

Le projet de conservation du tariet des prés, qui vise à maintenir et à favoriser ce dernier dans le fond de la vallée, se poursuit dans l'Intyamou depuis 2004.

Deux mesures en faveur du tariet des prés ont été proposées aux agriculteurs. Les contributions pour ces mesures « tariet » étaient de CHF 1'200.- / ha. En 2007, ces mesures « tariet », mises en place sur 8 ha, ont clairement favorisé les tariets qui venaient souvent y chercher de la nourriture pour les jeunes.

Problèmes rencontrés

Dans l'Intyamou, le taux de SCE est déjà de 10% de la surface agricole utile (SAU). Ces surfaces sont de bonne qualité et représentent un habitat idéal pour la flore et différentes espèces d'insectes et de reptiles. Elles sont essentiellement situées sur les coteaux de la vallée, à des emplacements de faible rendement et difficiles à exploiter. Dans ces conditions, il n'est pas évident de motiver des agriculteurs à augmenter encore leurs SCE et en plus de les placer en plaine, là où le terrain est facile à exploiter.

Un nombre limité d'agriculteurs préfèrent produire plutôt que de mettre des surfaces en compensation écologique. Ceci malgré le fait que du point de vue économique le défraiement proposé pour les mesures de compensation est plus élevé que la perte de rendement.

2.4.7. Néophytes et néozoaires

Contexte et objectif

Les néophytes et les néozoaires ne sont pour l'instant pas problématiques dans le canton. Depuis quelques années, une attention particulière est cependant portée à certains d'entre eux, l'artémise en particulier.



Photo 15 : Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) se développant sur un murgier en bordure de champ à Berg, Schmiten, 2005 (Jacques Studer).

Mise en œuvre

Le service phytosanitaire de l'Institut agricole de l'Etat de Fribourg (IAG) coordonne la lutte contre l'ambrosie. Une fiche technique est distribuée aux personnes concernées. En 2006, un seul cas d'ambrosie a été détecté dans une parcelle agricole (source: rapport des activités phytosanitaires, IAG, 2006).

Problèmes rencontrés

Mise à part l'ambrosie dont les nuisances pour la santé humaine sont connues, les effets des autres néophytes fréquents dans le canton et leur influence sur la production agricole et la biodiversité ne sont que très peu étudiés. Il n'existe pas de suivi de l'évolution de ces plantes. Il est toutefois raisonnable d'admettre qu'elles sont en expansion, ce d'autant plus que certaines autres de ces plantes sont en vente libre dans le commerce.

2.4.8. Compensation écologique dans le cadre de remaniement parcellaire

Contexte et objectif

Les remaniements parcellaires (RP) ont pour objectifs d'optimiser les conditions d'exploitation dans un périmètre défini. Pour atteindre cet objectif, plusieurs mesures sont prises. Les plus importantes sont la création de grandes parcelles proches des exploitations ainsi que l'aménagement de chemins permettant de diminuer les trajets et de donner un accès à chaque nouvelle parcelle.

A part cet objectif agricole, les remaniements parcellaires offrent aussi la possibilité de servir d'autres intérêts, spécialement ceux de la protection de l'environnement et de la nature, ainsi que ceux de l'aménagement du territoire au sens large (réservation de terrain pour des routes, des voies ferrées, des zones d'intérêt général, etc.). C'est une chance quasi unique pour l'environnement et la nature de pouvoir mettre en place des mesures assurées à long terme, car le syndicat de remaniement parcellaire dispose du foncier. Le rôle du syndicat de RP consiste à effectuer une pesée des intérêts et à placer aux bons endroits les différentes mesures retenues, qu'elles soient en faveur de l'agriculture, de l'environnement ou d'autres domaines. Les RP de la dernière décennie sont des RP simplifiés, c'est-à-dire d'un coût nettement moindre que les RP traditionnels. Cette réduction du coût provient principalement de la diminution de la densité du réseau de chemins construits. En effet, seuls les axes principaux sont construits ; les chemins secondaires restent enherbés dans toute la mesure du possible.

La réduction de la densité de chemins a aussi une influence positive sur l'environnement et la nature, d'autant plus que les nouveaux syndicats essaient au maximum de placer les axes principaux sur les anciens tracés de chemins. L'impact du RP sur l'environnement est ainsi fortement réduit. L'éventuel solde d'impact négatif fait l'objet de mesures de restitution d'intérêt écologique.

A part les mesures particulières décrites ci-dessous prises par le syndicat, le RP peut aussi avoir des effets positifs pour la nature et l'environnement (voir chap. 2.1.6, 2.2.4 et 2.3.6).



Photo 16: Construction d'un chemin en béton à Ecublens (SAgri).



Photo 17: Création d'un biotope à Ecublens (SAgri).

Mise en œuvre

Dans le cadre d'un projet de RP, une étude "Nature et paysage" est demandée. Celle-ci se base sur les critères SIA D 0151. Il n'y a toutefois pas de critères précis afin de définir les mesures de compensation écologique nécessaires, car les conditions de départ et les intérêts en présence peuvent être très différents d'un cas à l'autre.

Cependant, la priorité est mise en matière d'environnement sur la revitalisation ou la renaturation de cours d'eau, ainsi que sur la création de réseaux écologiques. De plus, dans les derniers RP, des projets de réseau écologique au sens de l'OQE sont proposés aux exploitants puisque les conditions de base pour de tels projets sont quasiment remplies avec les mesures du RP. Le syndicat peut obtenir des contributions supplémentaires s'il réalise des mesures écologiques volontaires

A partir du 1.1.2008, les contributions fédérales annuelles versées aux exploitants pour les réseaux écologiques OQE sont augmentées, ce qui incitera encore plus les exploitants à participer aux projets de réseaux proposés par les syndicats.

Après la réalisation des travaux, un examen de conformité est systématiquement organisé sur le terrain avec le maître de l'ouvrage, la commune et les services concernés.

Problèmes rencontrés

- La qualité des mesures écologiques prises dépend de la compétence des bureaux et de la volonté des propriétaires. Les RP de Guschelmuth, Murten - Altavilla ou Ulmiz peuvent être qualifiés d'exemplaires et les mesures prises ont permis d'améliorer considérablement l'habitat des espèces typiques du milieu.
- Les mesures écologiques sont décidées par les propriétaires. Si ceux-ci ne sont pas également exploitants des terrains et que la mise en œuvre doit être faite par les exploitants, locataires des terrains, comme c'est le cas pour les projets de réseau OQE, il peut y avoir des problèmes d'acceptation des mesures.
- Il n'existe pas de chiffre permettant de mettre en évidence le nombre d'éléments naturels ou semi-naturels détruits et créés lors de la réalisation des RP de ces dix dernières années. Cependant, chaque rapport « Nature et paysage » dresse l'inventaire des avantages et inconvénients des mesures envisagées.

2.4.9. Le maintien des zones ouvertes dans les Préalpes

Contexte et objectif

Dans les Préalpes, l'économie alpestre a contribué au fil des siècles à la création de paysages ouverts et diversifiés abritant une riche diversité biologique. La diminution du nombre d'exploitations ainsi que celle du cheptel, principalement bovin, déjà marquée dans les années 60, touche particulièrement les régions de montagne. Elle se traduit par l'abandon de pratiques agricoles assurant le maintien de ces paysages ouverts et diversifiés. En dessous de la limite supérieure des forêts, les surfaces herbagères qui ne sont plus exploitées sont progressivement envahies par des buissons, puis par les arbres (voir chapitre 1.1.13).

Mise en œuvre

Dans le canton de Fribourg, des mesures sont prises pour maintenir l'exploitation agricole en région d'estivage et conserver les milieux d'une importance particulière pour la faune et la flore. Parmi ces mesures, on compte celles qui visent à améliorer les conditions d'exploitation des alpages et qui sont faites essentiellement dans le cadre des améliorations foncières (voir chapitre 1.1.13). L'exploitation d'alpages de haute altitude et difficiles d'accès peut également être maintenue grâce à l'utilisation de moutons pour remplacer les bovins. L'exploitation traditionnelle des surfaces de grande valeur écologique est quant à elle assurée par le biais de contrats d'exploitation entre l'exploitant et le Bureau pour la protection de la nature et du paysage.

Problèmes rencontrés

Abandon - intensification

L'augmentation de la surface forestière en zone de montagne est en général considérée comme négative pour la biodiversité. Ce n'est pas toujours le cas. En effet, si l'exploitation est nécessaire au maintien de milieux ouverts, la diversité biologique de ces milieux dépendra aussi de l'intensité avec laquelle le milieu est exploité.

Ainsi pour conserver une prairie sèche, il est indispensable de l'exploiter en la fauchant régulièrement. Toutefois si le maintien de l'exploitation passe par un engraissement ou la pâture de la parcelle, le milieu ouvert sera conservé mais la biodiversité de la prairie sera modifiée et souvent réduite. L'abandon de l'exploitation dans certaines zones humides (flysch tel le Stoos) peut même se révéler bénéfique pour la biodiversité car il permettra la régénération de hauts-marais et l'installation de forêts de montagne riches en espèces.

L'exploitation agricole pratiquée aujourd'hui en zone d'estivage contribue au maintien de paysages ouverts. Si toutefois elle est réalisée de manière trop intensive (apport de purin, charge en bétail trop élevée), elle peut avoir un effet négatif sur la faune et la flore. L'intensité d'exploitation d'un alpage est un facteur primordial qui influence la biodiversité de l'alpage. Plus elle est extensive, plus grande sera la diversité. Aujourd'hui les surfaces de grande valeur biologique des Préalpes fribourgeoises ne sont plus très nombreuses. On ne dénombre que 170 objets naturels d'importance nationale au total, dont 32 hauts- et bas-marais et 138 prairies et pâturages secs d'une surface totale de 1062 ha, ce qui correspond à 5.6% de la région d'estivage.

Utilisation du purin et mode d'épandage



Photo 18: Epandage de purin sur des surfaces difficiles d'accès, canton de Fribourg, 2003 (Jacques Studer).

Une des principales causes de la diminution des surfaces de grande valeur biologique en altitude est l'utilisation de purin à la place de fumier. Bien que le cheptel ait tendance à diminuer et que l'apport d'engrais de ferme provenant de la plaine ainsi que l'utilisation d'engrais chimiques ne soient pas autorisés en région d'estivage, les prairies maigres avec leur végétation typique se font de plus en plus rares. À l'époque les moyens d'épandage étaient modestes et le fumier était réparti sur les surfaces proches du chalet. Celles-ci avaient tendance à être surengraisées et le surplus s'écoulait souvent dans les eaux ou s'infiltrait dans la nappe phréatique. Les surfaces plus éloignées des chalets d'alpage quant à elles restaient pauvres en nutriments et abritaient une flore particulière, favorisée par ce genre de milieu. Aujourd'hui, la mécanisation et les techniques de stockage et d'épandage permettent de répartir les engrais de ferme de manière plus homogène sur l'ensemble de l'alpage, donc également dans des zones plus éloignées ainsi que sur des pentes raides. Ces méthodes permettent une meilleure répartition des nutriments et une réduction de la pollution de l'air et de l'eau. Mais dans ce cas, l'ensemble de l'alpage est engraisé et la végétation des milieux maigres tend à diminuer.

Drainage et lutte contre les mauvaises herbes

Les éléments naturels favorisant la biodiversité sont souvent combattus sur les alpages. Ainsi, les surfaces humides ou mouillées qui ne sont pas assez grandes pour figurer dans les inventaires fédéraux, risquent d'être drainées et assainies. Il en va de même pour les plantes non fourragères, telles l'ortie, la menthe, les indicatrices d'humidité ainsi que les buissons épineux. Ceux-ci sont considérés, dans les rapports d'inspection de l'économie alpestre, comme des mauvaises herbes contre lesquelles il faut lutter mécaniquement ou chimiquement, au même titre que contre les chardons et les lampés. Pourtant ce sont ces éléments qui contribuent à la biodiversité d'un alpage.

Amélioration des accès



Photo 19: Conséquences de l'amélioration des accès sur le trafic, Salzmatt (Jacques. Studer).

Le maintien de l'exploitation des alpages passe souvent par la possibilité d'y accéder facilement. Ces dernières décennies, de nombreux accès ont été construits ou améliorés. Les accès aux chalets d'alpage sont des routes en gravier ou asphaltées. Elles ne sont pas très fréquentées et la circulation n'a pas de gros impact sur la grande faune. Les collisions entre véhicules et animaux sauvages sont plutôt rares. Bien que ces accès soient utiles au maintien de l'exploitation de l'alpage, ils peuvent également avoir un effet négatif sur la biodiversité.

- Les infrastructures routières ont indépendamment de la fréquence de leur utilisation un impact négatif sur l'habitat de certaines espèces. Elles morcellent le paysage et représentent des obstacles pour la microfaune (reptiles, insectes, araignées, escargots).
- L'amélioration de l'accès permet d'atteindre des endroits qui restaient inaccessibles pour l'épandage des engrais de ferme et favorise l'apparition d'une végétation monotone au détriment de celle des prairies maigres.
- Si l'utilisation des accès n'est pas restrictive, l'amélioration peut avoir pour effet une augmentation du trafic et amener des personnes dans des endroits peu fréquentés, ce qui occasionne des dérangements pour la faune.

La pâture des moutons

Le manque de bovins sur les pâturages des Préalpes est souvent comblé par des moutons. Suite à une interpellation du Grand Conseil, la Direction de l'intérieur et de l'agriculture a publié en 1998 le rapport "Pâture des moutons en altitude - respectivement atteinte aux biotopes". Dans ce rapport, il est reconnu que les moutons posent les problèmes suivants:

- La diversité botanique est plus faible dans les pâturages à moutons. Toutefois, si la charge n'est pas trop élevée, les espèces rares peuvent se maintenir.
- Les moutons sont en concurrence avec les ongulés sauvages. En broutant la végétation ils limitent le fourrage disponible pour les ongulés en hiver. Ils les dérangent également dans les sites de mise bas.
- Une concentration importante d'animaux peut être le vecteur de maladies transmissibles aux ongulés sauvages (kérato-conjonctivite).

Le rapport susmentionné prévoit certaines mesures qui sont toutefois formulées sous forme de recommandations. Depuis 2003 et l'introduction de nouvelles directives fédérales (voir point 1.1.13), la situation s'est passablement améliorée. Des contrôles effectués par Pro Natura en 2004 et 2005 montrent que les résultats ne sont pas encore partout satisfaisants et que la problématique est toujours d'actualité pour certains alpages tels le Vanil Noir ou le Breccaschlund. Ces observations sont également confirmées par les gardes-faune.

Conflit moutons - grands prédateurs

La nouvelle est tombée le 21 novembre 2007. Dans un communiqué de presse, le Service des forêts et de la faune confirme la présence du loup dans le canton de Fribourg. Il devient, après le lynx, le deuxième grand prédateur à retrouver les terres fribourgeoises. Les deux espèces sont susceptibles d'occasionner des dégâts aux troupeaux de moutons en particulier. La cohabitation entre grands prédateurs et économie pastorale est possible comme l'ont démontré différents projets dans les Carpates, en Italie ou en France. Elle implique toutefois des mesures de protection des troupeaux. Dans le canton de Fribourg, les problèmes liés aux grands prédateurs ne sont pas fréquents et les concepts de protection des deux espèces élaborés par l'Office fédéral de l'environnement prévoient que les individus qui créent des problèmes peuvent être abattus. Suite à la confirmation de la présence du loup en terre fribourgeoise, le canton a mis sur pied un groupe de coordination "loup" composé des représentants des autorités, de l'agriculture, de la chasse et de la protection de la nature. Ce groupe a pour objectif de développer une communication de qualité entre les groupes d'intérêts et de mettre au point des mesures de prévention adéquates.

2.4.10. Résumé

Mesures	Résultats positifs	Déficits
Prestations écologiques requises (PER): Compensation écologique	Bonne acceptation par l'agriculture. Grâce aux PER l'agriculture a fait d'énormes progrès en matière d'écologie au cours des 15 dernières années. L'introduction des SCE augmente le taux des surfaces extensives en milieu agricole qui sont d'une grande importance pour la faune en particulière pour les invertébrés mais aussi pour les oiseaux et le lièvre.	L'ordonnance sur les paiements directs requiert 7% de SCE, alors que la Conception paysage suisse estime qu'un taux minimal de 10% est nécessaire pour améliorer sensiblement la biodiversité.
Ordonnance sur la qualité écologique (OQE) Qualité des surfaces de compensation	Récompense les agriculteurs avec de bonnes surfaces. Le volet qualité de l'OQE permet d'augmenter la diversité botanique des prairies et des haies, ainsi que la mise en valeur des vergers hautes tiges.	Les critères de qualité sont élevés et difficiles à atteindre. Les coûts des contrôles sont élevés par rapport au bonus escompté.
Ordonnance sur la qualité écologique (OQE) Réseau écologique	Sensibilise les agriculteurs à la biodiversité et éveille leur intérêt. Les réseaux incitent à la création d'un plus grand nombre de SCE de qualité.	Le coût pour l'élaboration et la mise en œuvre du projet est élevé par rapport au bonus escompté. Aucun contrôle de l'efficacité des mesures n'est réalisé. Il est difficile de convaincre suffisamment d'agriculteurs de manière à former un périmètre cohérent.
Contrat LPN	Permet de valoriser les surfaces de grande valeur écologique.	Les moyens disponibles sont insuffisants.
Projets de protection des espèces : - Initiative « alouette des champs » d'IP Suisse. - Projets de protection du Tarier des prés et de l'Azuré des paluds	Démarche volontaire destinée à l'amélioration de l'image de marque de produits. Motivation et sensibilisation des agriculteurs qui participent au projet.	Le fait que la mesure ne soit pas rémunérée et qu'elle est destinée uniquement aux agriculteurs membres d'IP Suisse limite son attractivité. Le refus de participer au projet de la part d'exploitants travaillant des parcelles importantes peut mettre en péril le projet.

<p>Néophytes et néozoaires</p>	<p>Prise de conscience de la problématique.</p>	<p>Peu de données sur la répartition et l'impact des espèces non-indigènes. Certains néophytes problématiques sont toujours en vente libre.</p>
<p>Améliorations foncières</p>	<p>Prise en compte des intérêts paysagers et écologiques.</p>	<p>La constitution des syndicats est difficile. Les divergences initiales entre les intérêts écologiques, agronomiques et économiques sont souvent difficiles à régler.</p>
<p>Economie alpestre</p>	<p>Contribue au maintien de paysages ouverts et diversifiés riches de haute valeur biologique.</p>	<p>La pesée des intérêts entre l'économie alpestre et la biodiversité ne fait pas partie des objectifs des rapports d'examen des alpages.</p>

Partie 3. Propositions de mesures

La première partie du rapport a permis de mettre en évidence les améliorations de l'état de l'environnement ces dernières années résultant en partie des mesures imposées par la Confédération et le canton et appliquées par les agriculteurs. Elle a également montré que certaines évolutions en cours au niveau des exploitations peuvent présenter un risque pour l'environnement.

La seconde partie du document a dressé un bilan des mesures appliquées jusqu'à ce jour par le canton, en mettant en évidence leur efficacité et les difficultés rencontrées dans le suivi de leur application.

Il ressort clairement que l'amélioration de l'état de l'environnement est sensible, mais les efforts doivent être poursuivis. Le présent chapitre dresse une liste de mesures nécessaires pour ces dix prochaines années afin d'optimiser les interactions entre l'agriculture et l'environnement. Les mesures actuellement appliquées doivent évidemment être maintenues, elles doivent cependant dans certains cas être renforcées ou complétées par de nouvelles mesures.

Les principaux types de mesures proposés sont les suivants :

- **renforcement** : mesure existante nécessitant une application plus soutenue ;
- **promotion** : mesure existante efficace méritant d'être encouragée (**information, soutien financier**) afin de pouvoir être appliquée à plus grande échelle ;
- **poursuite** : mesure existante nécessitant d'être maintenue afin d'atteindre les objectifs fixés ;
- **élaboration** : création d'un nouvel outil de planification à l'échelle du canton (**plan, programme, inventaire**, etc.) ;
- **mise à jour** : mise à jour d'un outil de planification existant à l'échelle du canton (**plan, programme, inventaire**, etc.) ;

3.1. Synthèse des mesures

Le plan proposé comprend 26 mesures réparties en 4 chapitres et 9 thèmes :

Chapitres	Thèmes	Mesures et degré d'urgence pour leur entrée en vigueur (1-2 ans ; 3-5 ans ; 6-10 ans)
1. L'eau.	1. Gestion des engrais et des produits phytosanitaires.	Ea1 Renforcement du contrôle des capacités de stockage des engrais de ferme.
		Ea2 Renforcement du contrôle de l'état des ouvrages de stockage existants.
		Ea3 Promotion de l'application de plans d'épandage.
		Ea4 Renforcement de l'information aux communes et agriculteurs.
		Ea5 Renforcement de la surveillance de la qualité des eaux superficielles et souterraines.
	2. Revitalisation des cours d'eau.	Ea6 Mise à jour du concept cantonal de revitalisation des cours d'eau.
		Ea7 Promotion des compensations financières pour les agriculteurs riverains.
	3. Mesures d'organisation du territoire relatives aux eaux.	Ea8 Renforcement de la délimitation des secteurs particulièrement menacés pour les eaux superficielles.
		Ea9 Poursuite de la délimitation et mise en conformité des zones de protection des eaux souterraines.
		Ea10 Promotion de l'application de projets Zu et Zo.
2. Le sol.	4. Erosion.	So1 Poursuite du recensement des cas d'érosion en milieu agricole.
		So2 Promotion des remaniements parcellaires respectant les objectifs environnementaux.
		So3 Renforcement de l'application du projet cantonal de lutte contre l'érosion sur les terres agricoles et des méthodes de culture ménageant le sol.
	5. Limitation du compactage des sols.	So4 Renforcement du suivi pédologique des chantiers sur la surface agricole utile et des projets de remise en culture.
		So5 Renforcement de l'information aux agriculteurs et entrepreneurs concernant le risque de compactage des sols.
3. L'air.	6. Ammoniac.	Ai1 Renforcement de l'information relative à la limitation des émissions d'ammoniac liées à la détention d'animaux.
		Ai2 Elaboration d'un programme d'assainissement pour les ouvrages de stockage de lisier existants.
		Ai3 Renforcement de l'information et la formation relative à l'épandage des engrais de ferme.
		Ai4 Renforcement du soutien aux mesures permettant une limitation des émissions d'ammoniac.
	7. PM 10.	Ai5 Renforcement de l'information concernant les causes des immissions de particules fines.
4. La biodiversité.	8. Réseaux écologiques.	Bi1 Mise à jour de cartes de distribution des espèces dans le canton de Fribourg.
		Bi2 Elaboration d'un concept cantonal pour les réseaux écologiques.
		Bi3 Renforcement de l'information aux agriculteurs concernant le besoin d'amélioration de la biodiversité.
		Bi4 Renforcement de la mise en œuvre des projets OQE.
	9. Economie alpestre.	Bi5 Renforcement de la prise en compte de la biodiversité dans le cadre de l'évaluation des alpages.
		Bi6 Poursuite des mesures visant à limiter les atteintes portées aux biotopes par la pâture des moutons en altitude.

3.2. Présentation des mesures

Chacune des mesures proposées est structurée selon le schéma suivant :

Xxy Intitulé de la mesure.			
Explications <i>Description facilitant la compréhension de la mesure proposée.</i>			
Effets et impacts escomptés <i>Pour un horizon de temps de 10 ans, présentation des résultats escomptés :</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • effet en relation avec les tâches à réaliser; ▶ impact en relation avec l'amélioration de la qualité de l'environnement. 			
1) Autorité compétente	2) Base(s) légale(s)	3) Périmètre	4) Urgence
<i>Définition des principes de mise en œuvre :</i>			
1) services de l'Etat concernés par l'application de la mesure (en gras/souligné le service pilote) ;			
2) base(s) légale(s) déterminante(s) ;			
3) partie du territoire concerné (cantonal ou limité à certaines parties seulement) ;			
4) degré d'urgence pour l'entrée en vigueur de la mesure (1-2 ans ; 3-5 ans ; 6-10 ans).			

3.3. Description des mesures

Chapitre 1 : L'eau.

Thème 1 : Gestion des engrais et des produits phytosanitaires

Ea1 Renforcement du contrôle des capacités de stockage des engrais de ferme.			
<p>Explications</p> <p>L'évolution permanente de certaines exploitations et de leur cheptel rendent difficile l'application rigoureuse du contrôle des capacités de stockage des engrais de ferme. Les données étant transmises directement par l'agriculteur, elles peuvent de plus être entachées d'erreurs ou d'imprécisions.</p> <p>Un contrôle régulier des capacités de stockage doit être intégré aux contrôles PER habituels, afin de limiter ces inconvénients et de mettre constamment en évidence les déficits résiduels tout comme les réserves de volumes de stockage. Sur cette base, les services compétents pourront planifier et mettre régulièrement à jour la liste des mesures nécessaires (construction de volumes supplémentaires, contrats de reprise).</p>			
<p>Effets et impacts escomptés</p> <ul style="list-style-type: none"> Localiser les déficits et réserves de volume de stockage. Supprimer les déficits de volume de stockage (déficit estimé à 90'000 m³). <p>▶ Limiter les cas de pollution des eaux suite à des épandages d'engrais de ferme en périodes non propices.</p>			
<p>Autorité compétente</p> <p>SEn, SAgri</p>	<p>Base(s) légale(s)</p> <p>- LEaux (art. 14, 77) - ACE du 20.01.98, RS 812.19</p>	<p>Périmètre</p> <p>Cantonal</p>	<p>Urgence</p> <p>1 à 2 ans</p>

Ea2 Renforcement du contrôle de l'état des ouvrages de stockage existants.			
<p>Explications</p> <p>Depuis 1987, des contrôles d'étanchéité sont réalisés par les services compétents pour les nouvelles constructions uniquement. Cependant, les ouvrages de protection des eaux vieillissent et leur étanchéité se détériore progressivement. Des infiltrations dans les sols depuis ces équipements peuvent causer des dommages importants, en particulier aux eaux souterraines.</p> <p>Lorsqu'une pollution des eaux souterraines est constatée, il est souvent difficile d'en localiser l'origine. Dans certains cas, les couches superficielles peuvent avoir été contaminées depuis longtemps avant que la pollution n'ait atteint les eaux souterraines.</p> <p>C'est pourquoi un plan de contrôle doit être mis en place par les services compétents afin de s'assurer que les détenteurs d'installations existantes réalisent périodiquement des contrôles d'étanchéité. Le rythme de ces contrôles devant être défini en fonction de la localisation par rapport aux secteurs, zones et périmètres de protection des eaux, ainsi qu'à l'âge, l'importance et l'état des ouvrages.</p>			
<p>Effets et impacts escomptés</p> <ul style="list-style-type: none"> Localiser les ouvrages présentant un risque de pollution des eaux accru et s'assurer que les mesures de contrôle et de remise en état soient prises ou planifiées. <p>▶ Limiter le risque de pollution accidentelle des ressources en eaux souterraines importantes.</p>			
<p>Autorité compétente</p> <p>SEn</p>	<p>Base(s) légale(s)</p> <p>- LEaux (art. 15) - OEaux (art. 28)</p>	<p>Périmètre</p> <p>A proximité des eaux souterraines importantes</p>	<p>Urgence</p> <p>3 à 5 ans</p>

Ea3 Promotion de l'application de plans d'épandage.			
<p>Explications</p> <p>L'établissement d'un bilan de fumure est une obligation des prestations écologiques requises (PER) pour l'obtention des paiements directs. Il sert à fournir la preuve que les bilans d'azote et de phosphore sont équilibrés, à l'échelle d'une exploitation. Il ne garantit toutefois pas que la fumure soit répartie de manière appropriée (lieu et période d'épandage) en tenant compte des conditions locales (agronomiques et environnementales).</p> <p>Dans ce but, il est nécessaire de promouvoir l'application de plans d'épandage, selon le principe actuel des plans de fumure, tenant compte des exigences environnementales.</p>			
<p>Effets et impacts escomptés</p> <ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les agriculteurs aux risques de pollution des eaux liés à l'épandage d'engrais et de pesticides à une échelle plus locale que celle de l'exploitation (formation, information). <p>▶ Améliorer la protection des eaux situées dans des secteurs agricoles contre les apports diffus de nitrates et de pesticides.</p>			
<p>Autorité compétente</p> <p><u>IAG</u></p>	<p>Base(s) légale(s)</p> <p>- LEaux (art. 27)</p>	<p>Périmètre</p> <p>A proximité des eaux superficielles et souterraines importantes</p>	<p>Urgence</p> <p>6 à 10 ans</p>
Ea4 Renforcement de l'information aux communes et agriculteurs.			
<p>Explications</p> <p>Les statistiques du service d'assistance en cas de pollution du SEn montrent que les cas de pollutions ponctuelles liés à l'agriculture sont encore trop fréquents et peuvent parfois avoir un impact important sur les eaux. Ils sont souvent liés à des pratiques inadaptées et isolées.</p> <p>Les dépôts de fumier en bout de champ et l'épandage d'engrais de ferme en périodes non propices sont encore parfois constatés et ne suscitent souvent une réaction qu'en cas de pollution des eaux.</p> <p>Plusieurs cas de pollutions importantes ont également été constatés, en relation avec l'emploi inadapté de produits phytosanitaires.</p>			
<p>Effets et impacts escomptés</p> <ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les agriculteurs et les communes aux risques de pollution des eaux liés à de mauvaises pratiques et aux sanctions qui peuvent en découler. Encourager les communes à exercer leur devoir de contrôle afin de permettre de sanctionner ces mauvaises pratiques. <p>▶ Limiter les cas de pollutions ponctuelles des eaux.</p>			
<p>Autorité compétente</p> <p><u>SEN</u>, IAG, Scm</p>	<p>Base(s) légale(s)</p> <p>- LEaux (art. 50, 51)</p> <p>- LAPE (art. 14)</p>	<p>Périmètre</p> <p>En région de grandes cultures</p>	<p>Urgence</p> <p>6 à 10 ans</p>

Ea5 Renforcement de la surveillance de la qualité des eaux superficielles et souterraines.			
Explications			
<p>L'état général des eaux superficielles s'est amélioré mais reste localement encore insuffisante. La répartition géographique des sites de surveillance de la qualité des eaux et la fréquence de prélèvement ne permet malheureusement pas de déterminer de manière précise les sources de pollution et d'organiser les mesures adéquates pour y remédier. Notamment pour l'agriculture puisque les sources potentielles de pollution sont réparties de manière diffuse dans l'espace et variable dans le temps.</p> <p>En complément à cette surveillance, il est indispensable de créer et d'alimenter une banque de données centralisée relative à la qualité des eaux, en particulier pour les captages d'intérêt public, intégrant les résultats des analyses effectuées par les services concernés (SEn, Laboratoire cantonal).</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Intensifier la surveillance de la qualité des eaux superficielles et souterraines (fréquence, sites de mesures, paramètres et diffusion des informations). ▶ Veiller au respect des exigences de qualité des eaux et ordonner, si nécessaire, des mesures d'exploitation des sols complémentaires. 			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
SEn, LC	<ul style="list-style-type: none"> - LEaux (art. 58) - OEaux (art. 47) 	A proximité des eaux superficielles et souterraines importantes	1 à 2 ans

Thème 2 : Revitalisation des cours d'eau.

Ea6 Mise à jour du concept cantonal de revitalisation des cours d'eau.			
Explications			
<p>La revitalisation des cours d'eau permet d'améliorer leur capacité d'autoépuration et donc leur résistance à la pollution. Conjointement, le respect de l'espace nécessaire permet d'éloigner les sources potentielles de pollution. Finalement, un cours d'eau d'aspect naturel constitue un élément important pour la biodiversité (réseaux écologiques, faune et flore aquatiques). Pour être efficace, cette mesure doit cependant être réalisée de manière globale et non pas par tronçons.</p> <p>Si l'impact environnemental de la revitalisation semble évident, cette mesure nécessite de reprendre de l'espace affecté depuis plusieurs années aux activités humaines, en particulier à l'agriculture.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Etablir un plan directeur de revitalisation à l'échelle du canton, par bassin versant, en tenant compte de tous les intérêts et de toutes les contraintes. <p>▶ Assurer la réalisation de projets de revitalisation efficaces et exemplaires.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
SLCE, BNP, SFF, SEn, SAgr	<ul style="list-style-type: none"> - LEaux (art. 37) - OEaux (art. 1) - Plan directeur cantonal (esp. nat. pt. 20) 	Par bassins versants hydrographiques	1 à 2 ans

Ea7 Promotion des compensations financières pour les agriculteurs riverains.			
Explications			
<p>Les projets de revitalisation sont souvent difficiles à mettre en œuvre en raison des coûts nécessaires et des pertes de surfaces agricoles utiles qui dissuadent les communes et les agriculteurs concernés.</p> <p>Des possibilités de contribution existent cependant dans le cadre des améliorations foncières, des surfaces de compensation, des réseaux écologiques et de contrats d'entretien des berges naturelles des cours d'eau.</p> <p>Il est indispensable d'utiliser ces possibilités et de les compléter si nécessaire avec un subventionnement déterminé en fonction du concept cantonal de revitalisation.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Limiter les conflits d'intérêts avec les propriétaires riverains à l'aide de contributions existantes ou nouvelles afin de faciliter la réalisation de projets de revitalisation prioritaires. <p>▶ Assurer la réalisation de projets de revitalisation efficaces et exemplaires.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
SLCE, BNP, SAgr, IAG	- Plan directeur cantonal (esp. nat. pt 16)	A proximité des cours d'eaux importants	3 à 5 ans

Thème 3 : Mesures d'organisation du territoire relatives aux eaux.

Ea8 Renforcement de la délimitation des secteurs particulièrement menacés pour les eaux superficielles.			
Explications			
Si des mesures d'organisation du territoire relatives aux eaux souterraines sont déjà bien établies dans le canton, ce n'est pas le cas pour les eaux superficielles.			
Les caractéristiques topographiques et pédologiques des secteurs riverains aux eaux superficielles ont une influence sur le risque de pollution. De même, les eaux superficielles doivent être différenciées en fonction de leur usage (pêche, baignade, irrigation, etc.) et de leur importance.			
Sur cette base, une délimitation du territoire doit être établie afin de mieux protéger les eaux superficielles.			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter les secteurs à risque et définir des contraintes, en particulier, au niveau de leur exploitation agricole. 			
▶ Améliorer la protection des eaux superficielles dont la qualité est inférieure aux exigences légales.			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>SEn</u>	- LEaux (art. 19 , 28) - OEaux (art. 29)	A proximité des eaux superficielles importantes	1 à 2 ans

Ea9 Poursuite de la délimitation et mise en conformité des zones de protection des eaux souterraines.			
Explications			
Si des mesures d'organisation du territoire relatives aux eaux souterraines sont déjà bien établies dans le canton, le travail doit être poursuivi afin d'adapter les règlements les plus anciens aux exigences légales actuelles et d'étendre les mesures de protection à d'autres ressources (captages de moyenne importance et ressources importantes non encore exploitées).			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer la vulnérabilité des eaux souterraines pour les captages de moindre importance et, si nécessaire, délimiter de nouvelles zones S. • Mettre en conformité les règlements des zones S établis avant 1998 (adaptation des exigences légales). • Etablir des périmètres de protection des eaux souterraines pour des ressources importantes et non exploitées. 			
▶ Protéger les ressources importantes de manière durable.			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>SEn</u> , IAG	- LEaux (art. 20 , 21) - Plan directeur cantonal (env. pt 4)	A proximité des eaux souterraines importantes	3 à 5 ans

Ea10 Promotion de l'application de projets Zu et Zo.			
<p>Explications</p> <p>Le canton de Fribourg a joué un rôle pionnier dans la mise en œuvre des projets Zu et les résultats de réduction des nitrates sont positifs, même si la diminution est parfois plus lente qu'espérée.</p> <p>Ce type de projets mérite d'être étendu, non seulement pour les nitrates et les eaux souterraines, mais également pour les pesticides et les eaux superficielles.</p> <p>Dans ce but, il est nécessaire d'initier de nouveaux projets dans les secteurs où les eaux souterraines ont des teneurs en nitrates et phytosanitaires élevées et en tenant compte des résultats du plan de gestion des ressources en eau.</p>			
<p>Effets et impacts escomptés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer l'information concernant l'impact positif de ces mesures. • Recenser les secteurs auxquels cette mesure nécessite d'être étendue. • Proposer des mesures permettant d'encourager ces démarches volontaires (incitations financières, possibilités d'obligation pour des cas isolés risquant de compromettre la réussite de l'ensemble d'un projet, etc.). ▶ Planifier la réhabilitation des ressources importantes dont la qualité est inférieure ou proche des exigences légales de manière durable. 			
<p>Autorité compétente</p> <p><u>IAG</u>, SEn, LC, SAgri</p>	<p>Base(s) légale(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> - LEaux (art. 28, 62a) - OEaux (art. 29) - ACE du 28.11.00, RS 812.18 	<p>Périmètre</p> <p>A proximité des eaux superficielles et souterraines importantes</p>	<p>Urgence</p> <p>6 à 10 ans</p>

Chapitre 2 : Le sol.**Thème 4 : Erosion.**

So1 Poursuite du recensement des cas d'érosion en milieu agricole.			
Explications La part des terres assolées menacées d'érosion hydrique au niveau suisse s'élève à 20%. Non seulement l'érosion a un impact sur la qualité des sols, mais elle a également des incidences négatives sur la qualité des eaux superficielles (entraînement de matières fines, d'engrais et de produits phytosanitaires). La connaissance précise des terres menacées par l'érosion est importante pour le projet cantonal de lutte contre l'érosion (inventaire des cas d'érosion réalisé par les préposés locaux), mais également pour les projets « méthodes de culture ménageant les sols » et les remaniements parcellaires pour lesquels il est indispensable de pouvoir fixer un ordre de priorité en raison des moyens limités disponibles pour le soutien de ces mesures.			
Effets et impacts escomptés <ul style="list-style-type: none"> Localiser (et prioriser) les terres agricoles menacées d'érosion hydrique. ▶ Limiter de manière rapide et efficace l'érosion des sols pour les secteurs les plus menacés. 			
Autorité compétente SAagri, IAG	Base(s) légale(s) - OSol (art. 4) - OPD	Périmètre Cantonal	Urgence 3 à 5 ans

So2 Promotion des remaniements parcellaires respectant les objectifs environnementaux.			
Explications L'adaptation de la forme des parcelles et de leur mode d'accès permet à une exploitation de limiter de manière durable le risque d'érosion, c'est pourquoi cette mesure doit être encouragée par un soutien financier défini sur la base des résultats du concept cantonal de lutte contre l'érosion des sols agricoles.			
Effets et impacts escomptés <ul style="list-style-type: none"> Encourager la réalisation de remaniements parcellaires visant à limiter les risques d'érosion dans les secteurs les plus menacés. ▶ Limiter de manière rapide et efficace l'érosion des sols pour les secteurs les plus menacés. 			
Autorité compétente SAagri	Base(s) légale(s) - Plan directeur cantonal (esp. nat. pt 2)	Périmètre Secteurs menacés par l'érosion	Urgence 1 à 2 ans

So3 Renforcement de l'application du projet cantonal de lutte contre l'érosion sur les terres agricoles et des méthodes de culture ménageant le sol.			
Explications Les demandes de participation à ces deux projets sont supérieures aux possibilités de contribution du canton et il est souvent difficile de sélectionner celles qui sont les plus importantes. Une augmentation du soutien est donc souhaitable et le concept cantonal de lutte contre l'érosion des sols agricoles permettra de mieux définir les secteurs à prioriser.			
Effets et impacts escomptés <ul style="list-style-type: none"> • Adapter le budget cantonal alloué à ces mesures aux besoins fixés par la planification cantonale relative à l'érosion. ▶ Limiter de manière rapide et efficace l'érosion des sols pour les secteurs les plus menacés. 			
Autorité compétente <u>S</u> Agri, IAG	Base(s) légale(s) - OSol (art. 6) - OCSol, RSF 811.11 (art. 6) - LAgri (art. 35 ss) - RAgri (art. 82ss)	Périmètre Secteurs menacés par l'érosion	Urgence 6 à 10 ans

Thème 5 : Limitation du compactage des sols.

So4 Renforcement du suivi pédologique des chantiers sur la surface agricole utile et des projets de remise en culture.			
Explications			
<p>Pour les grands chantiers, le suivi écologique et celui de la remise en culture sont généralement efficaces. Ils doivent cependant être étendus aux petits chantiers. Pour ce faire, les moyens pour l'encouragement et le contrôle de la mise en œuvre de cette mesure doivent être renforcés. Tout comme la formation continue des spécialistes pour la protection des sols sur le chantier.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Intensifier l'accompagnement pour les chantiers touchant la surface agricole utile. <p>▶ Limiter la dégradation des sols agricoles après travaux.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>SAgri</u> , IAG	- OSol (art. 6 , 7) - OCSol, RSF 811.11 (art. 6 et 7)	Cantonal	1 à 3 ans

So5 Renforcement de l'information aux agriculteurs et entrepreneurs concernant le risque de compactage des sols.			
Explications			
<p>La multiplication des machines lourdes pour le travail du sol, pour l'entretien des cultures et surtout pour la récolte, ainsi que leur utilisation dans des conditions qui ne sont pas toujours idéales, peuvent avoir une influence négative durable sur la qualité de la structure des sols.</p> <p>C'est pourquoi les campagnes d'information afin de sensibiliser les agriculteurs et les entrepreneurs à cette problématique doivent être renforcées.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser les agriculteurs et les entrepreneurs aux risques pour les sols provoqués par l'utilisation de machines lourdes. <p>▶ Limiter les cas de dégradation durable des sols.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>IAG</u>	- OSol (art. 6) - OCSol, RSF 811.11 (art. 7)	Cantonal	3 à 5 ans

Chapitre 3 : L'air.**Thème 6 : Ammoniac.**

Ai1 Renforcement de l'information relative à la limitation des émissions d'ammoniac liées à la détention d'animaux.			
Explications			
<p>Les exigences de la protection des animaux augmentent les surfaces souillées et, par conséquent, les émissions d'ammoniac. Certaines possibilités existent cependant afin de limiter cet impact.</p> <p>L'information aux agriculteurs et architectes concernés doit être renforcée dans ce but afin de les sensibiliser aux mesures possibles pour les étables actuelles et nouvelles.</p> <p>Des conditions doivent être également fixées dans ce sens par les services compétents lors des demandes de permis et de subventionnement.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> Améliorer l'information concernant l'impact positif de certaines mesures existantes et inciter à leur utilisation. <p>▶ Limiter les émissions d'ammoniac liées à la détention d'animaux.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>S</u> Agri, IAG	- LPE (art. 11) - OPAir (art. 4)	Cantonal	1 à 2 ans

Ai2 Elaboration d'un programme d'assainissement pour les ouvrages de stockage de lisier existants.			
Explications			
<p>Les émissions d'ammoniac provenant du stockage du lisier doivent être limitées au maximum, selon l'état de la technique et à un coût supportable.</p> <p>Cette exigence est appliquée aux nouvelles constructions ou en cas de transformations importantes au niveau de l'exploitation.</p> <p>Un programme d'assainissement doit en plus être mis en place pour les installations importantes (par exemple couverture des silos d'une capacité supérieure à 500 m³ pour du lisier de porc).</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> Etablir un plan d'assainissement pour les installations existantes du canton. <p>▶ Limiter les émissions d'ammoniac issues des ouvrages de stockage de lisier existants.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>S</u> En	- LPE (art. 11,16, 18) - OPAir (art. 4)	Cantonal	6 à 10 ans

Ai3 Renforcement de l'information et la formation relative à l'épandage des engrais de ferme.			
Explications			
<p>La majeure partie des émissions d'ammoniac a lieu lors de l'épandage des engrais de ferme.</p> <p>Le recours à certaines techniques telles que les rampes d'épandage à tuyaux souples permet de réduire les pertes d'azote de 30 à 60%. L'application de certaines mesures complémentaires (dilution, horaires et périodes d'épandage) permet également de réduire ces émissions.</p> <p>L'information aux agriculteurs concernant les techniques d'épandage et leurs impacts doit être intensifiée.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer l'information concernant l'impact positif de certaines mesures existantes. ▶ Limiter les émissions d'ammoniac lors de l'épandage des engrais de ferme. 			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>IAG</u> , Sen	- LPE (art. 11) - OPAir (art. 4)	Cantonal	6 à 10 ans

Ai4 Renforcement du soutien aux mesures permettant une limitation des émissions d'ammoniac.			
Explications			
<p>Des incitations financières doivent être prévues pour limiter les émissions d'ammoniac dans le cadre de l'article 77a LAgr (utilisation durable des ressources naturelles), en particulier pour l'achat et l'utilisation de rampes d'épandage.</p> <p>Cette possibilité est en cours d'évaluation par le groupe de travail NH₃, institué à fin 2006 par la DIAF et la DAEC.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les contributions prévues par la Confédération pour des projets régionaux dans le but d'inciter à l'utilisation de mesures permettant de limiter les émissions d'ammoniac. ▶ Limiter les émissions d'ammoniac. 			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>SAgri</u> , SEn (<u>groupe de travail NH₃</u>)	- LPE (art. 11) - LAgr (art. 77a) - Plan de mesures du 08.10.07, M16	Cantonal	1 à 2 ans

Thème 7 : PM 10.**Ai5 Renforcement de l'information concernant les causes des immissions de particules fines.****Explications**

La problématique est récente. Comme il n'y a pas de sources dominantes de poussières fines, il n'est à priori pas possible de réduire ces immissions de manière substantielle avec un nombre limité de mesures. Certaines précautions en relation avec les moteurs diesels des véhicules et machines, les installations de chauffage au bois et l'incinération de déchets en plein air peuvent néanmoins avoir un impact sensible.

Une information générale permettant une prise en compte de la problématique et de ses causes principales semble actuellement la seule mesure possible en attendant que des lignes directrices plus précises soient données par la Confédération pour l'agriculture.

Effets et impacts escomptés

- Améliorer l'information concernant la problématique des PM10 dans l'agriculture.

Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
<u>SEn</u> , SFF	<ul style="list-style-type: none"> - LPE (art. 11) - OPAir (art. 4) - Plan de mesures du 08.10.07, M15 	Cantonal	6 à 10 ans

Chapitre 4 : La biodiversité

Thème 8 : Réseaux écologiques

Bi1 Mise à jour de cartes de distribution des espèces dans le canton de Fribourg.			
<p>Explications</p> <p>Afin de mieux cibler les mesures nécessaires à une amélioration de la biodiversité, il est indispensable de dresser/mettre à jour un inventaire des espèces les plus menacées par les activités agricoles.</p> <p>De plus, pour assurer un suivi de l'efficacité des mesures prises, un suivi plus détaillé de l'évolution des effectifs et de la distribution d'espèces indicatrices est nécessaire.</p>			
<p>Effets et impacts escomptés</p> <ul style="list-style-type: none"> Mettre en évidence les espèces nécessitant une protection accrue et évaluer l'effet des mesures réalisées sur la base du suivi d'espèces indicatrices. 			
<p>Autorité compétente</p> <p><u>BNP</u>, SFF, SAgri</p>	<p>Base(s) légale(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> - LPN et OPN (art. 14) - LChP - ACE du 12.03.73, RS 721.1.11 - Plan directeur cantonal (esp. nat. pt 13) 	<p>Périmètre</p> <p>Cantonal</p>	<p>Urgence</p> <p>3 à 5 ans</p>

Bi2 Elaboration d'un concept cantonal pour les réseaux écologiques.			
<p>Explications</p> <p>Afin de mieux coordonner et prioriser les mesures à prendre au niveau du canton dans le cadre des projets réseaux selon l'ordonnance sur la qualité écologique (OOE), un concept cantonal doit être établi contenant un recensement des zones déficitaires ainsi qu'une liste d'espèces prioritaires et de mesures par région.</p> <p>Cet instrument serait mis à disposition des futurs porteurs de projet.</p>			
<p>Effets et impacts escomptés</p> <ul style="list-style-type: none"> Développer les mesures nécessaires par région. ▶ Améliorer de manière rapide et efficace la biodiversité dans les régions les zones les plus déficitaires. 			
<p>Autorité compétente</p> <p><u>BNP</u>, SAgri, IAG</p>	<p>Base(s) légale(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> - LPN et OPN (art. 14) - OOE - Plan directeur cantonal (esp. nat. pt 14) 	<p>Périmètre</p> <p>Cantonal</p>	<p>Urgence</p> <p>3 à 5 ans</p>

Bi3 Renforcement de l'information aux agriculteurs concernant le besoin d'amélioration de la biodiversité.			
Explications			
<p>Il est souvent difficile de convaincre un nombre suffisant d'agriculteurs afin de former un périmètre cohérent pour la mise en place de réseaux écologiques.</p> <p>Il est donc indispensable de renforcer l'information aux agriculteurs afin de les sensibiliser au besoin d'amélioration de la biodiversité et aux possibilités de contribution dont ils peuvent bénéficier (réseaux écologiques et qualité des SCE selon l'OQE).</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> Augmenter le nombre de projets de réseaux écologiques. <p>▶ Améliorer la biodiversité.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
IAG, SAgr, BNP	- LPN et OPN (art. 14) - OQE	Cantonal	1 à 2 ans

Bi4 Renforcement de la mise en œuvre des projets OQE.			
Explications			
<p>Le coût pour l'élaboration et la mise en œuvre de projets de réseaux écologiques est souvent dissuasif, ce qui explique le nombre limité de projets de réseaux écologiques.</p> <p>Afin d'augmenter le nombre et l'efficacité de ces projets, il est nécessaire, sur la base des déficits mis en évidence par le concept cantonal pour les réseaux écologique, de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - promouvoir les mesures nécessaires pour la protection des espèces menacées ; - prévoir une participation du canton pour une partie des coûts inhérents au suivi des projets de réseau OQE. 			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> Augmenter le nombre de projets de réseaux écologiques. <p>▶ Améliorer de manière rapide et efficace la biodiversité dans les régions les zones les plus déficitaires.</p>			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
BNP, SFF, IAG, SAgr	- LPN (art. 18b) et OPN (art. 14) - OQE	Secteurs les plus déficitaires en terme de biodiversité	6 à 10 ans

Thème 9 : Economie alpestre

Bi5 Renforcement de la prise en compte de la biodiversité dans le cadre de l'évaluation des alpages.			
Explications			
<p>Une pesée des intérêts équilibrée entre l'économie alpestre et la biodiversité n'est souvent pas faite dans le cadre de l'examen des alpages.</p> <p>L'évaluation mettant en évidence la valeur des alpages doit être élaborée également sur la base de critères de biodiversité clairement définis afin de fixer la priorité avec laquelle les exploitations doivent être maintenues dans leur forme actuelle.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Prendre en compte l'aspect de la biodiversité dans l'évaluation des alpages. ▶ Limiter les atteintes à la biodiversité. 			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
SAgri, BNP, IAG	- LPN (chapitre 3) et OPN (art. 14) - OCest - LChP	Zones alpestres	6 à 10 ans

Bi6 Poursuite des mesures visant à limiter les atteintes portées aux biotopes par la pâture des moutons en altitude.			
Explications			
<p>Dans le rapport "pâture des moutons en altitude - respectivement atteintes aux biotopes" publié en 1998 par la Direction de l'intérieur et de l'agriculture, il est reconnu qu'une concentration élevée de moutons est néfaste à la diversité botanique et à la présence d'ongulés sauvages (concurrence pour la nourriture et risque de transmission de maladies).</p> <p>Des contrôles effectués par Pro Natura en 2004 et 2005 montrent que les résultats ne sont pas encore partout satisfaisants et que la problématique est toujours d'actualité pour certains alpages. Ces observations sont également confirmées par les gardes-faune.</p> <p>C'est pourquoi les mesures citées dans ce rapport sous forme de recommandation doivent être poursuivies.</p>			
Effets et impacts escomptés			
<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les mesures prévues par le rapport à l'ensemble des alpages. ▶ Limiter les atteintes à la biodiversité engendrée par la pâture des moutons. 			
Autorité compétente	Base(s) légale(s)	Périmètre	Urgence
BNP, SAgri, SFF	- LPN (chapitre 3 , art. 20) et OPN (art. 14) - OCest	Zones alpestres	1 à 2 ans

Liste des illustrations

Illustration 1: Evolution en pourcent du nombre d'exploitations total, bio, PER et sans PER dans le canton de Fribourg (source: OFAG).....	10
Illustration 2: Evolution en pourcent des exploitations agricoles dans le canton de Fribourg et de la Suisse par rapport à leur taille (source: OFAG).....	11
Illustration 3: Evolution des différentes surfaces de compensation écologique (SCE) dans le canton de Fribourg (source: SAgri).....	13
Illustration 4: Evolution des vergers hautes tiges dans le canton de Fribourg (source: OFS).....	14
Illustration 5: Evolution du nombre d'exploitations bénéficiant d'un contrat LPN et des surfaces sous contrat entre 1996 et 2006 (source: BNP).....	17
Illustration 6: Evolution des surfaces affaiblissant le taux d'humus dans le canton de Fribourg (source: OFAG).....	18
Illustration 7: Evolution des ventes de produits phytosanitaires (source: OFAG, rapport agricole 2007).....	19
Illustration 8: Evolution de la SAU (source: SStat).....	21
Illustration 9: Evolution du nombre d'UGB de 1999 à 2005 dans le canton de Fribourg (source: OFAG).....	22
Illustration 10: Production d'azote, valorisation et besoin (source: Suisse-Bilanz 2005).....	25
Illustration 11: Production et besoins en phosphore (source: Suisse-Bilanz 2005).....	26
Illustration 12: Dépenses au titre de paiements directs pour le canton de FR, (source: OFAG, rapports agricoles).....	36
Illustration 13: Nombre d'exploitations sanctionnées (E) et réductions de paiements directs en Fr. (R) (source: SAgri).....	37
Illustration 14: Nombre d'exploitations sanctionnées (E) et réductions de paiements directs en Fr. (R) (source: SAgri).....	37
Illustration 15: Intervention du SEn pour cause de pollution des eaux (source: SEn).....	42
Illustration 16: Teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines en fonction de l'utilisation principale du sol (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2002/2003).....	45
Illustration 17: Teneurs moyennes en produits phytosanitaires des eaux souterraines en fonction de l'utilisation principale du sol (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2002/2003).....	46
Illustration 18: Evolution des teneurs en déséthylatrazine et de l'atrazine entre 2002 et 2006 sur 5 sites de mesures problématiques (source: SEn).....	47
Illustration 19: Evolution de l'état sanitaire des cours d'eau, méthode IBGN (source: SEn).....	49
Illustration 20: Résultats des différentes mesures faites dans les lacs du canton (source: SEn).....	54
Illustration 21: Comparatif des résultats entre les lacs de Neuchâtel, Morat et Biemme (source: www.les3lacs.ch).....	54
Illustration 22: Teneurs en phosphore soluble (méthode Dirks-Scheffer) et de réserve (méthode AA + EDTA); évolution de la moyenne (source: Rapport FRIBO 2007).....	58
Illustration 23: Teneur en matière organique - évolution de la médiane (source: Rapport FRIBO 2007).....	61
Illustration 24: Principaux gaz à effet de serre en 2005 (source: OFAG, rapport agricole 2007).....	67
Illustration 25: Emissions 2005 de gaz à effet de serre par secteur ou activité (source: OFAG, rapport agricole 2007).....	68
Illustration 26: Evolution des émissions de gaz à effet de serre (source: OFAG, rapport agricole 2007).....	68
Illustration 27: Evolution du nombre de crapauds communs capturés dans les marais de Guin pendant la migration sur un tronçon de route de 300 m, dans le cadre de mesures de protection contre la circulation (source: A. Aebischer, KARCH).....	73
Illustration 28: Résultats des comptages de lièvres effectués dans trois secteurs de la Broye entre 1998 et 2005 (source: Stations ornithologique suisse, Sempach).....	76
Illustration 29: Evolution de la teneur en nitrates de captages à Middel et Courgevaux (source: IAG 2007).....	89

Liste des tableaux

Tableau 1: Evolution de la SAU et du nombre d'exploitations entre 1999 et 2006 dans le canton de Fribourg (source: OFAG)	10
Tableau 2: Surface agricole utile totale, terres ouvertes et SAU par exploitation au début et à la fin de la période d'observation dans le canton de Fribourg (source: OFAG)	11
Tableau 3: Evolution du nombre d'exploitations par classe de grandeur (source: OFAG).....	12
Tableau 4: Evolution de la part extenso de l'ensemble des surfaces cultivées en céréales et en colza dans le canton de Fribourg (source: SAgri)	17
Tableau 5: Evolution des surfaces de cultures nécessitant un travail important du sol dans le canton de Fribourg (source: OFAG)	18
Tableau 6: Evolution de l'utilisation du sol dans le canton entre 1992 et 2004 (source: SECA)	21
Tableau 7: Nombre d'UGB dans le canton de Fribourg entre les années 1996 et 2005 (source: OFAG).....	22
Tableau 8: Répartition de toutes les communes du canton de Fribourg en fonction du nombre moyen d'UGB/ha (source: OFS)	22
Tableau 9: Productivité moyenne par lactation des races Holstein et tachetée dans le canton de Fribourg entre les années 1996 et 2005 (source: Fédérations fribourgeoises d'élevage de la race Holstein et de la race tachetée)	23
Tableau 10: Bilan de l'azote Fribourg 2005 (source: Suisse Bilanz 2005)	25
Tableau 11: Bilan de phosphore Fribourg 2005 (source: Suisse-Bilanz 2005)	26
Tableau 12: Répartition du nombre de fosses à lisier en fonction de leur volume (source: SEn, GELAN-module PE)	27
Tableau 13: Evolution du volume de stockage total à disposition dans le canton (source: SEn, GELAN-module PE).....	27
Tableau 14: Répartition des surfaces de stockage selon leur désignation (source: SEn, GELAN-module PE).....	28
Tableau 15: Exemple de calcul des teneurs des engrais de ferme pour les plans de fumure (Ntot = azote total, Ndisp = azote disponible pour les plantes, 1exemple, 2selon normes DBF)	29
Tableau 16: Evolution des infrastructures dans le domaine de la protection des eaux (source: SEn).....	41
Tableau 17: Résumé des principales teneurs en pesticides mesurées en 2006 (source: SEn)	52
Tableau 18: Utilisations principales des pesticides analysés (source: SEn)	52
Tableau 19: Teneur en argile (en %) des sols agricoles fribourgeois analysés (source: analyses de sols 2004/2005, IAG)	56
Tableau 20: Approvisionnement des sols en phosphore soluble (source: analyses de sol 2004/2005, IAG)	59
Tableau 21: Délais fixés pour la mise en conformité (source: ACE du 20 janvier 1998, RS 812.11).....	80
Tableau 22: Nombre d'exploitations et volumes concernés pour différentes catégories (source: GELAN-Module PE)	81
Tableau 23: Nombre de réception de fosses à lisier (source: SEn)	82
Tableau 24: Résumé des principales mesures de protection et des restrictions d'utilisation (source: Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines, OFEV 2004).....	85
Tableau 25: Statistique relative aux zones de protection des eaux (source: SEn)	86
Tableau 26: Branches relatives aux questions du sol à l'école d'agriculture (estimation sur la base du programme d'études CFTN Grangeneuve).....	95

Liste des cartes

Carte 1: Taux de surfaces de compensation écologique de qualité au niveau suisse (source: OFAG, 2007).	14
Carte 2: Réseaux écologiques dans le canton de Fribourg en 2005 (source: BNP).	15
Carte 3: Taux de surfaces de compensation écologique en réseau au niveau suisse (source: OFAG, 2007).	16
Carte 4: Programmes de surveillance dans le canton de Fribourg (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2002/2003).	43
Carte 5: Teneurs maximales en nitrate des eaux souterraines en fonction de la densité de culture (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2002/2003).	44
Carte 6: Teneurs maximales en produits phytosanitaires des eaux souterraines (source: Rapport NAQUA - Qualité des eaux souterraines en Suisse 2002/2003).	46
Carte 7: Carte relevés éco-morphologiques (source: SEn).	48
Carte 8: Carte relevés physico-chimiques (source: SEn).	50
Carte 9: Localisation et utilisation des sites FRIBO (source: Rapport FRIBO 2007).	55
Carte 10: Appréciation du pH - moyenne des quatre cycles (source: Rapport FRIBO 2007)	57
Carte 11: Teneurs en métaux lourds (source: FRIBO 2007).	60
Carte 12: Emissions d'ammoniac en 2000 (source: OFEV).	63
Carte 13: Immissions du dioxyde d'azote en 2000 (source: SEn).	64
Carte 14: Dépôts azotés.	65
Carte 15: Evolution de la diversité des éléments naturels et semi-naturels de la commune de Bösinggen entre 1993 avant l'introduction des SCE et 2005, après 3 ans de réseau écologique selon l'OQE (source: OekoBüro, Jacques Studer).	72
Carte 16: Localisation des secteurs d'observation du lièvre (source: Station ornithologique suisse, Sempach).	76
Carte 17: Carte des secteurs de protection des eaux (source: SEn).	85
Carte 18: Teneurs en nitrates mesurées dans l'eau potable par commune (source: LC, 2005).	87
Carte 19: Régime de propriété avant et après le remaniement parcellaire de Vuisternens - Villariaz (source: Service de l'agriculture, 2007).	97
Carte 20: Régime de propriété avant et après le remaniement parcellaire de Dompierre (source: SAgri, 2007).	97
Carte 21: Erosion Haut-Vully: projet pilote 2004 (source: IAG 2007)	99

Liste des photos

Photo 1: Production de biogaz à Bösinggen (Nicolas Rossier).....	31
Photo 2: Chalet d'alpage à Cerniat (SAGri).....	34
Photo 3: Cas d'érosion dans la Broye, octobre 2005 (Nicolas Rossier).....	62
Photo 4: Vue sur les Vanils, Neirivue, 2003 (Jacques Studer).....	71
Photo 5: Crapaud commun (Jacques Studer).....	73
Photo 6: Grands murins (Jacques Studer).....	75
Photo 7: Stabulation libre à Grandvillard (SAGri).....	83
Photo 8: Remise à ciel ouvert et revitalisation à Autigny (SAGri).....	90
Photo 10: Jachère fleurie au Mont-Vully, juillet 2001 (Thomas Niggli).....	107
Photo 11: Prairie extensive avec qualité OQE, Ueberstorf, 2007 (Jacques Studer).....	108
Photo 12: Structures de mise en réseau, bande herbeuse non fauchée, Nussbaumen, Wünnewil, 2006 (Jacques Studer).....	109
Photo 13: Prairie riche en espèce, Grandvillard, 2004 (Jacques Studer).....	110
Photo 14 : Tarié des prés (Benoît Renevey).....	111
Photo 15 : Renouée du Japon (Reynoutria japonica) se développant sur un murgier en bordure de champ à Berg, Schmiten, 2005 (Jacques Studer).....	112
Photo 16: Construction d'un chemin en béton à Ecublens (SAGri).....	113
Photo 17: Création d'un biotope à Ecublens (SAGri).....	113
Photo 18: Epandage de purin sur des surfaces difficiles d'accès, canton de Fribourg, 2003 (Jacques Studer).....	116
Photo 19: Conséquences de l'amélioration des accès sur le trafic, Salzmatt (Jacques Studer).....	117

Liste des abréviations

A	AA	acétate d'ammonium
	ACE	arrêté du Conseil d'Etat
	AF	amélioration foncière
	AFAPI	Association fribourgeoise des agriculteurs pratiquant une agriculture respectueuse de l'environnement et des animaux
	AFGB	Association fribourgeoise de l'industrie des sables, graviers et du béton
	AOC	appellation d'origine contrôlée
	AOX	dérivés organiques halogénés adsorbables
	ART	Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon
	ASGB	Association suisse de l'industrie des graviers et béton
	ASIAT	Association suisse des ingénieurs agronomes et des ingénieurs en technologie alimentaire
	ASPO	Association suisse pour la protection des oiseaux
	ATP	adénosine triphosphate
B	B	bore
	bio	biologique
	BNP	Bureau de la protection de la nature et du paysage (FR)
C	Ca	calcium
	CEC	capacité d'échange des cations
	CFTN	Centre de formation des métiers de la terre et de la nature
	CH	Suisse
	CH ₄	méthane
	Cl	chlore
	CO ₂	dioxyde de carbone
	COD	carbone organique dissous
	COF	Cercle ornithologique de Fribourg
	Cu	cuivre
D	DAEC	Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions (FR)
	DBF	données de base pour la fumure
	DDT	dichlorodiphényltrichloroéthane
	DIAF	Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts (FR)
	disp	disponible
	DNOC	dinitro-ortho-crésol
E	EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
	EDTA	acide éthylène-diamine-tétraacétique
	EEE	Eco énergie Etoy
F	FAT	Station de recherche de Tänikon
	Fe	fer
	FR	canton de Fribourg
	FriBat	Groupe fribourgeois pour l'étude et la protection des chauves-souris.
	FRIBO	Réseau d'observation des sols agricoles
G	GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
H	ha	hectare
I	IAG	Institut agricole de l'Etat de Fribourg, à Grangeneuve
	IBGN	indice biologique global normalisé
K	K	potassium
	KARCH	Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles de Suisse
	kg	kilogramme
L	LAgr	loi fédérale sur l'agriculture
	LAPE	loi cantonale sur la protection des eaux (FR)
	LATeC	loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (FR)
	LEaux	loi fédérale sur la protection des eaux
	LC	Laboratoire cantonal (FR)
	LChP	loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages
	LPE	loi fédérale sur la protection de l'environnement
	LPN	loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage
LQ	limite de quantification	

M	Mg	magnésium
	Mn	manganèse
	Mo	molybdène
	MPR	matière première renouvelable
N	N	azote
	N ₂ O	gaz hilarant
	NH ₃	ammoniac
	NO ₂	dioxyde d'azote
	NO _x	oxydes d'azote
O	O ₃	ozone
	OcCC	organe consultatif sur les changements climatiques
	OCest	ordonnance fédérale sur les contributions d'estivage
	OEaux	ordonnance fédérale sur la protection des eaux
	OENE	ordonnance fédérale sur l'énergie
	OFAG	Office fédéral de l'agriculture
	OFEV	Office fédéral de l'environnement.
	OFS	Office fédéral de la statistique
	OPair	ordonnance fédérale sur la protection de l'air
	OPD	ordonnance fédérale sur les paiements directs
	OPN	ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage
	OQE	ordonnance fédérale sur la qualité écologique
	OSEC	ordonnance fédérale sur les substances étrangères et les composants
	OCSol	ordonnance cantonale sur la protection des sols (FR)
OSol	ordonnance fédérale sur les atteintes portées aux sols	
P	P	phosphore
	P ₂ O ₅	anhydride de phosphate
	PD	paiements directs
	PE	protection des eaux
	PER	prestations écologiques requises
	pH	taux d'acidité
	PI	production végétale intégrée
	PI	production intégrée
	PM10	poussières fines constituées de particules dont le diamètre est inférieur à 10 millièmes de millimètre (10 µm)
	PTP	produits de traitement des plantes
R	ReLATEC	règlement d'exécution de la loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (FR)
	RP	remaniement parcellaire
	RS	recueil systématique
	RSF	recueil systématique (FR)
S	S	soufre
	SAF	Service des améliorations foncières (FR), intégré au SAgri depuis 2007
	SAgri	Service de l'agriculture (FR)
	SAPo	Service d'assistance en cas de pollution
	SAU	surface agricole utile
	SCE	surface de compensation écologique
	SECA	Service des constructions et de l'aménagement
	SEn	Service de l'environnement (FR)
	SFEA	société fribourgeoise d'économie alpestre
	SFF	Service des forêts et de la faune (FR)
	SIA	société suisse des ingénieurs et des architectes
	SPSC	spécialiste pour la protection des sols sur le chantier
	SStat	Service de la statistique (FR)
STEP	station d'épuration	
T	t	tonne
	TEQ	équivalents de toxicité
	TO	terres ouvertes
	tot	total
U	UGB	unité gros bétail
	UPF	union des paysans fribourgeois
Z	Zn	zinc