



# Concept de Protection des Sols (CPSols)

Version 2.3 (2009)

### Mises à jour

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Approuvé par le GCSol le</b>
Version 1	Mai 2004	06.05.2004
Version 2.3	Octobre 2009	08.10.2009

Elaboré par le Groupe de coordination pour la protection des sols (GCSol) du canton de Fribourg :

- Service de l'environnement (coordination), Rte de la Fonderie 2, 1700 Fribourg
- Service de l'agriculture, Rte Jo Siffert 36, 1762 Givisiez
- Institut agricole de Grangeneuve, 1725 Posieux
- Service des forêts et de la faune, Rte du Mont Carmel 1, 1762 Givisiez
- Service des constructions et de l'aménagement, Rte de Chanoines 17, 1701 Fribourg

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
1.1	CADRE ET OBJECTIFS DU CONCEPT	4
1.2	BUTS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA PROTECTION DES SOLS	4
1.3	BASES LÉGALES	5
1.4	LIENS	7
1.5	ORGANISATION DE L'ADMINISTRATION	10
<b>2</b>	<b>SITUATION ACTUELLE</b>	<b>10</b>
2.1	OCCUPATION DU SOL FRIBOURGEOIS	10
2.2	DONNÉES EXISTANTES SUR LES SOLS DU CANTON	11
2.3	ACTIVITÉS ACTUELLES POUR LA PROTECTION DES SOLS	12
2.4	ÉVALUATION DE LA SITUATION ACTUELLE	16
	<i>Protection qualitative des sols</i>	16
	<i>Protection quantitative des sols</i>	18
<b>3</b>	<b>OBJECTIFS DE LA PROTECTION DES SOLS DANS LE CANTON DE FRIBOURG</b>	<b>20</b>
3.1	OBJECTIF GÉNÉRAL	20
3.2	OBJECTIFS POUR LA PROTECTION QUALITATIVE	20
	<i>Collecte de données pédologiques</i>	20
	<i>Information et sensibilisation sur la protection des sols</i>	21
	<i>Monitoring de l'érosion</i>	21
3.3	OBJECTIFS POUR LA PROTECTION QUANTITATIVE	22
<b>4</b>	<b>INSTRUMENTS À DÉVELOPPER</b>	<b>22</b>
4.1	CARTOGRAPHIE DES SOLS	22
<b>5</b>	<b>STRATÉGIES DE MISE EN OEUVRE</b>	<b>23</b>
5.1	CATALOGUE DES ACTIONS EXISTANTES OU À DÉVELOPPER	24
<b>6</b>	<b>ASPECTS FINANCIERS</b>	<b>25</b>
6.1	RÉPARTITION GÉNÉRALE DES CHARGES EN MATIÈRE DE PROTECTION DES SOLS	25
6.2	CONTRIBUTIONS FÉDÉRALES AVEC EFFETS SUR LA PROTECTION DES SOLS	26
	<i>Liste des abréviations</i>	27
	<i>Bibliographie</i>	28
	<i>ANNEXE 1 : Tableau synoptique des activités de protection des sols</i>	30
	<i>ANNEXE 2 : Fiches des actions (document interne)</i>	

# 1 Introduction

## 1.1 Cadre et objectifs du concept

A la différence d'autres cantons, Fribourg n'a pas un service spécialisé chargé de la protection des sols ('Bodenschutzfachstelle'), mais plusieurs instances traitant chacune d'aspects différents de ce domaine. L'ordonnance cantonale pour la protection des sols du 20 août 2002 a permis d'attribuer les tâches et les compétences découlant de l'OSol aux différentes instances concernées du Canton. Elle a également institué un « coordinateur sol », rattaché au SEn et un groupe de coordination pour la protection des sols (GCSol), composé de représentants du SAgri, de l'IAG, du SEn, du SFF et du SeCA.

Les moyens en personnel et financiers pour la protection des sols sont aujourd'hui toujours très limités par rapport aux tâches attribuées au canton par la législation. Il est donc primordial de regrouper les compétences techniques et scientifiques des différents services actifs dans la protection des sols, par une bonne coordination des différentes activités.

Afin d'utiliser au mieux les moyens disponibles, un Concept de Protection des Sols (CPSols), élaboré en 2004 et mis à jour périodiquement au sein du GCSol, permet une mise en œuvre coordonnée de la protection des sols. Son objectif est en premier lieu de fixer les stratégies de mise en œuvre de la protection des sols pour les années à venir. Il doit faire le point sur les activités en cours, sur les objectifs à atteindre pour une protection quantitative et qualitative optimale des différents types de sols, et définir les instruments à développer, les actions à mettre en œuvre pour y parvenir et leurs priorités. Celles-ci sont rassemblées dans un catalogue d'actions en annexe du concept, dans lequel la mise en œuvre concrète de chaque action est décrite. Ce document est par nature itératif et évolutif.

## 1.2 Buts et principes généraux de la protection des sols

La protection des sols revêt une importance capitale pour le maintien et le développement des activités humaines. Le sol, au même titre que l'eau ou l'air, est un élément naturel vital. Agir pour la préservation des sols signifie veiller à un maintien de la surface des sols (protection quantitative), et une préservation de leurs qualités chimique, physique et biologique (protection qualitative).

Le but défini par la loi sur la protection de l'environnement (LPE) est de garantir la fertilité des sols à long terme. La protection des sols vise ainsi les objectifs suivants :

- Garantir la multifonctionnalité des sols : un sol est réputé fertile lorsque non seulement il assure une production de biens végétaux, mais également lorsque ses autres fonctions sont garanties (milieux de vie pour les organismes du sol, production de plantes, filtre, support pour les activités humaines, etc.).
- Prévenir de nouvelles atteintes : d'une part, une exploitation judicieuse du sol doit permettre d'adopter des techniques compatibles au maintien de la fertilité du sol. D'autre part, les mesures préventives arrêtées dans les autres dispositions de la protection de l'environnement (protection de l'air, protection des eaux, etc.)

doivent aussi viser à conserver à long terme la fertilité des sols en les protégeant contre les atteintes chimiques et biologiques.

- Sauvegarder les surfaces fertiles : il s'agit de préserver notamment les bonnes terres agricoles et de contrôler l'extension des zones à bâtir au détriment des surfaces productives. La protection quantitative des sols ressort en grande partie de la législation sur l'aménagement du territoire.
- Écarter le risque pour la santé des hommes, des animaux ou des plantes et/ou remédier aux atteintes: pour les sols dont la teneur en polluants est trop élevée, il s'agit d'écarter le risque encouru par les personnes, les animaux et les plantes concernées, par exemple avec une restriction de l'utilisation d'un terrain pollué. Dans la mesure du possible, il s'agit aussi de réhabiliter les sols ayant subi des dommages en encourageant la régénération naturelle du sol par des techniques d'exploitation appropriées.

## 1.3 Bases légales

La Constitution fédérale attribue l'exécution des dispositions fédérales en matière de protection de l'environnement aux cantons dans la mesure où elle n'est pas réservée à la Confédération par la loi (art. 74 al. 3). De même, dans son article 75, elle indique que l'aménagement du territoire incombe aux cantons et sert une utilisation judicieuse et mesurée du sol et une occupation rationnelle du territoire.

La protection des sols à proprement parler est ancrée en premier lieu dans la LPE, plus précisément dans son article premier (Buts) et dans les articles 33 à 35. Les mesures préventives à l'échelle nationale visant à conserver à long terme la fertilité des sols en les protégeant contre les atteintes chimiques et biologiques sont arrêtées dans les lois et ordonnances d'exécution portant sur la protection des eaux, la protection contre les catastrophes, la protection de l'air, les substances et les organismes dangereux pour l'environnement ainsi que sur les déchets et taxes d'incitations (art. 33 al. 1 LPE). La protection des sols contre les atteintes physiques (compaction et érosion) est ancrée à l'article 33 alinéa 2 LPE et plus concrètement dans l'ordonnance sur les atteintes portées au sol (OSol).

L'OSol régit l'observation, la surveillance et l'évaluation des atteintes chimiques, biologiques et physiques portées aux sols. Elle fixe en outre les mesures destinées à prévenir les compactations et l'érosion, de même que les mesures à prendre pour la manipulation des matériaux terreux. Enfin, les mesures que les cantons doivent prendre en cas de dépassement des valeurs indicatives, des seuils d'investigation ou des valeurs d'assainissement dans une région donnée, y sont réglementées.

L'OSol concerne tous les sols où peuvent pousser les plantes, à l'exception des sols faisant partie d'une installation et dont l'utilisation prévue exclut les mesures de protection. Dans ces cas, ils sont considérés comme éléments de l'installation (par exemple : terrains de football, pistes de moto-cross, installations d'infiltration des eaux dans les banquettes des routes, etc.).

Au niveau cantonal, l'ordonnance du 20 août 2002 sur la protection des sols fixe les compétences et la répartition des tâches découlant de l'OSol entre les instances cantonales concernées.

Le plan directeur cantonal [DAEC, 2002] (thème 3 « Protection du sol » du chapitre « Environnement »), quant à lui, donne une ligne directrice au développement de la

protection des sols : il en fixe les principes généraux, énumère les tâches des différentes instances cantonales concernées et indique les mesures de sa mise en œuvre. D'autres chapitres du plan directeur cantonal, notamment les thèmes « Surfaces agricoles et d'assolement », « Améliorations foncières », « Espace forestier », « Concept d'urbanisation et critères pour le dimensionnement des zones à bâtir », « Sites pollués » et « Gestion des déchets » touchent aussi à la protection du sol.

Les bases légales contenant des dispositions se rapportant à la protection des sols sont résumées ici:

### **Constitution fédérale**

#### **Loi sur la protection de l'environnement (LPE, 07.10.1983)**

- Ordonnance sur les atteintes portées au sol (OSol, 01.07.1998)
- Ordonnance sur les sites contaminés (OSites, 26.08.1998)
- Ordonnance sur les études d'impact sur l'environnement (OEIE, 19.10.1988)
- Ordonnance sur la protection de l'air (OPair, 16.12.1985)
- Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD, 10.12.1990)
- Ordonnance sur le mouvement des déchets (OMoD, 22.06.2005)
- Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim, 18.05.2005)
- Ordonnance sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (OUC, 25.08.1999)
- Ordonnance sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE, 25.08.1999)
- Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM, 27.02.1991)

#### **Loi sur l'aménagement du territoire (LAT, 22.06.1979)**

- Ordonnance sur l'aménagement du territoire (OAT, 28.06.2000)

#### **Loi sur la protection des eaux (LEaux, 24.01.1991)**

- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, 28.10.1998)

#### **Loi sur l'agriculture (LAgr, 29.04.1998)**

- Ordonnance sur les paiements directs versés dans l'agriculture (OPD, 07.12.1998)
- Ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (OAS, 07.12.1998)

#### **Loi sur les forêts (LFo, 04.10.1991)**

- Ordonnance sur les forêts (OFo, 30.11.1992)

#### **Dispositions cantonales avec incidences sur la protection des sols :**

- ❖ Ordonnance cantonale sur la protection des sols (20.08.2002)
- ❖ Loi sur la gestion des déchets (LGD, 13.11.1996)
  - Règlement sur la gestion des déchets (RGD, 20.01.1998)
- ❖ Ordonnance sur les études d'impact sur l'environnement et les procédures décisives (OEIEP, 02.08.2002)
- ❖ Arrêté d'exécution sur les dispositions fédérales sur la protection de l'air (23.06.1992)
- ❖ Arrêté d'exécution de l'ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement (10.04.1990)
- ❖ Loi sur l'aménagement du territoire et des constructions (LATEC, 09.05.1983)
  - Règlement d'exécution sur la LATEC (RELATEC, 18.12.1984)
- ❖ Arrêté d'exécution de la loi fédérale sur la protection des eaux (07.12.1992)
  - Loi d'application de la loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution (LAPE, 22.05.1974)
- ❖ Loi cantonale sur l'agriculture (03.10.2006)

- ❖ Règlement sur l'agriculture (27.03.2007)
- ❖ Arrêté d'exécution des législations fédérale et cantonale instituant des mesures de politique agricole (03.05.1994)
- ❖ Décret sur l'application de méthodes culturales préservant le sol agricole (26.06.2003)
- ❖ Loi sur les améliorations foncières (30.05.1990)  
Règlement d'exécution de la Loi sur les améliorations foncières (11.08.1992)
- ❖ Loi du 2 mars 1999 sur les forêts et la protection contre les catastrophes naturelles (LFCN, 02.03.1999)  
Règlement sur les forêts et la protection contre les catastrophes naturelles (RFCN, 11.12.2001)

## 1.4 Liens

Comme on peut le constater dans le chapitre précédent, la protection des sols dépend d'une multitude de règlements autres que l'OSol, telles que les lois et ordonnances d'exécution portant sur la protection des eaux, la protection de l'air, les sites pollués, l'agriculture, les améliorations foncières, l'aménagement du territoire, etc. La coordination des activités de protection du sol avec ces différents domaines est donc essentielle.

### **Protection de l'air et protection des sols**

Les émetteurs de polluants atmosphériques sont responsables d'une grande partie des atteintes chimiques aux sols (trafic, émissions industrielles, etc.). Les mesures de protection de l'air préviennent donc aussi des pollutions de sols. L'OSol exige des cantons qu'ils pourvoient à la surveillance des sols dans les régions où il est établi ou dans les régions où l'on peut craindre que des atteintes portées au sol ne menacent leur fertilité.

Dans le canton de Fribourg, les sols des régions proches de sources d'émissions de polluants atmosphériques (anciennes ou existantes) n'ont été analysés que dans le cadre d'assainissements de sites contaminés et dans le cadre de la surveillance des sols à proximité de l'usine d'incinération des déchets de Hauterive. La situation aux abords des routes à trafic important peut être déduite des études faites dans d'autres cantons (p.ex. SO, TG) et ne nécessite pas de campagne d'analyses particulières dans le canton de Fribourg. Les autres régions où l'on peut craindre des pollutions dues à des dépôts atmosphériques sont les alentours d'usines ayant émis des polluants atmosphériques dans le passé. Ces régions doivent encore faire l'objet de campagnes d'analyses de sols.

Par ailleurs et de façon plus globale, les « forêts et les écosystèmes fragiles sont menacés par une acidification excessive et par une surfertilisation des sols dues aux polluants atmosphériques » (Rapport du 23.06.1999 sur les mesures d'hygiène de l'air adoptées par la Confédération et les cantons, FF1999 p. 6983-7007), en particulier les apports d'azote issus des rejets d'ammoniac par l'agriculture. Pour parer à ces atteintes nuisibles, une mesure prévue par le plan de mesures pour la protection de l'air [DAEC, 2007] pour diminuer les émissions d'ammoniac a abouti à la mise en route d'un projet « Utilisation durable des ressources naturelles » au sens de l'art. 77a de la loi fédérale sur l'agriculture pour le canton de Fribourg dès 2009 (FRIAMMON).

### **Sites pollués et protection des sols**

Les atteintes au sol provoquées par des déchets et dont l'étendue est limitée sont assimilées à des sites pollués (sites de stockage définitifs, aires d'entreprises dans lesquelles ont été utilisées des substances dangereuses pour l'environnement, et lieux

d'accident) et relèvent ainsi des prescriptions de l'ordonnance sur les sites contaminés (OSites). La procédure d'assainissement des sites contaminés est donc régie par cette ordonnance. Par contre, en ce qui concerne l'évaluation de la nécessité d'assainir et les mesures d'assainissement à appliquer, l'OSites renvoie aux prescriptions correspondantes de la LPE et de l'OSol.

Lorsque des atteintes au sol tombent sous le coup de l'OSites, la coordination des activités de la section du SE n traitant la problématique OSites (section déchets et sites pollués) avec les autres services compétents en matière de protection des sols, est primordiale. Lorsque les atteintes ne sont pas provoquées par des déchets, ou qu'elles ne sont pas limitées localement (atteintes diffuses), l'OSol est appliquée.

Dans le cas particulier des stands de tir, la Confédération limite le droit aux indemnités pour les assainissements de sites contaminés à la seule zone de la butte de tir, où la teneur en plomb du sol dépasse 1000 ppm. Dans la zone élargie présentant des teneurs en Pb entre 200 ppm (seuil d'investigation OSol) et 1000 ppm, des restrictions d'utilisation sont nécessaires si aucun assainissement n'y est entrepris. Les mesures OSites (assainissements des buttes de tir) et les mesures OSol (restrictions d'utilisation) doivent être coordonnées.

### **Aménagement du territoire et protection des sols**

L'aménagement du territoire doit permettre une utilisation judicieuse et mesurée du sol. Il doit concilier le développement économique du canton avec les intérêts des milieux agricoles et de l'environnement, soit de préserver les bonnes terres agricoles, les milieux naturels et l'aire forestière. Or ce sont justement les meilleures terres agricoles, situées en plaine et le plus souvent à plat, qui sont le plus convoitées par le développement urbain (topographie, situation, qualité comme terrain à bâtir). Les conflits d'intérêts sont ici importants.

La protection quantitative des sols se fait dans notre canton par le biais de l'application de critères pour le dimensionnement des zones à bâtir et par le contrôle sous l'angle de la préservation des bonnes terres agricoles, ceci dans le cadre de l'examen des dossiers d'aménagement et de construction. Il s'agit de s'assurer que le développement urbain se fasse d'abord par une densification des surfaces déjà construites et que l'extension des zones à bâtir touche d'abord des sols de moindre qualité.

### **Protection des eaux et protection des sols**

Selon l'état du sol et les conditions météorologiques lors de l'utilisation de fertilisants ou de produits phytosanitaires dans l'agriculture, ceux-ci peuvent partiellement se retrouver dans la nappe phréatique. La conséquence en est une diminution de la qualité de l'eau potable (par exemple charge trop élevée en nitrate). La qualité des eaux souterraines dépend directement de l'efficacité du sol comme filtre.

Les eaux superficielles peuvent aussi faire les frais d'une protection insuffisante des sols. Ainsi, avec l'érosion des particules fines emportées par l'eau de pluie, les substances fixées sur la matière charriée se retrouvent en partie dans les cours d'eau et les lacs. Ce phénomène contribue à la pollution des eaux de surface (eutrophisation, produits phytosanitaires, etc.). La lutte contre l'érosion doit donc aussi se faire dans une optique de protection des eaux superficielles.

La problématique des charges en nitrate des eaux souterraines est aujourd'hui abordée par un concept de réduction des charges en nitrate provenant de l'exploitation agricole du sol. La Confédération alloue des subventions pour des mesures ciblées prises par l'agriculture en vue de protéger les eaux souterraines (Art. 62a LEaux). Dans le canton de Fribourg, plusieurs projets d'assainissement de ce type sont en cours. D'autres pro-



jets visant à améliorer la qualité des eaux superficielles (projets 62a phosphate et produits phytosanitaires) pourraient voir le jour à moyen terme.

### **Agriculture et protection des sols**

Près de 60% des sols fribourgeois sont utilisés à des fins agricoles. La contribution de l'agriculture à la protection qualitative des sols prend donc une importance particulière dans notre canton.

L'agriculture, soumise à la pression croissante que les constructions exercent sur le sol, perd continuellement du terrain. Elle doit néanmoins être en mesure de remplir sa fonction tout en garantissant la fertilité des sols à long terme.

Les atteintes portées aux sols par l'agriculture sont l'érosion, le compactage et la pollution des sols par l'utilisation d'engrais et de pesticides. La surabondance des composants azotés dans l'air (notamment l'ammoniac provenant de certaines pratiques agricoles, ainsi que d'autres oxydes d'azote rejetés par l'industrie et le trafic motorisé) est également un problème d'actualité.

La protection des sols dans l'agriculture doit principalement passer par la formation des agriculteurs (école d'agriculture, formation continue, etc.), la vulgarisation agricole et l'information. La Confédération et les cantons, quant à eux, veillent à garantir la fertilité des sols à long terme par des mesures d'encouragement. La Confédération encourage ainsi une exploitation du sol conforme aux exigences du développement durable et verse des paiements directs aux exploitations qui fournissent des contributions écologiques dans l'intérêt général (PER).

### **Remaniements parcellaires et protection des sols**

Les remaniements parcellaires permettent de mettre en place des mesures préventives et correctives contre l'érosion à l'échelle communale.

L'organisation des parcelles et des chemins, d'une part, peut être choisie de manière à diminuer l'érosion des sols, par exemple par l'aménagement des chemins de façon à favoriser le sens des cultures perpendiculairement à la pente. Les aménagements paysagers (haies, bandes herbeuses, etc.), d'autre part, régularisent l'écoulement des eaux et retiennent la terre fine érodée. Ils contribuent ainsi à réduire l'érosion. Ces éléments doivent donc être maintenus ou réintroduits dans les paysages non seulement pour leurs fonctions de biotope, mais aussi pour leur contribution à la protection des sols. Enfin, l'implantation d'ouvrages de collecte des eaux de ruissellement lors de remaniements parcellaires permet d'évacuer le surplus d'eau superficielle et d'atténuer globalement les risques d'érosion.

### **Gestion des forêts et protection des sols**

Les travaux forestiers (récolte, entreposage, traitement des bois etc.) peuvent être à l'origine d'atteintes diverses aux sols. Les machines utilisées lors de travaux forestiers dans des conditions inadéquates (sols détremés ou particulièrement sensibles par exemple) peuvent provoquer d'importants dégâts de compaction notamment. L'acidification des sols forestiers peut en outre apparaître sur les sols dénudés, à cause du lessivage des alcalins par les pluies acides (voir ci-dessus protection de l'air et protection des sols). Enfin, une pollution des sols forestiers due à l'utilisation de pesticides ou au brûlage concentré et répété de branches et dépouilles d'arbres est également possible. La surabondance des composants azotés dans l'air est aussi un problème pour la forêt car elle a pour conséquence une acidification importante de certains sols et une diminution de leur fertilité.

Un travail au niveau de la formation des professionnels de la forêt, de l'information et de la vulgarisation auprès des propriétaires forestiers est nécessaire pour éviter ces atteintes et protéger les sols.

## 1.5 Organisation de l'administration

Plusieurs services au sein de deux Directions (DIAF, DAEC) sont actifs en matière de protection des sols dans l'administration cantonale fribourgeoise. L'ordonnance cantonale pour la protection des sols a fixé la répartition des tâches et des compétences entre ces instances.

Schématiquement, les tâches de protection des sols sont réparties par type de sols : les sols agricoles aux instances compétentes en matière d'agriculture (Service de l'agriculture, Institut agricole de Grangeneuve), les sols urbains au Service de l'environnement et les sols forestiers au Service des forêts et de la faune.

Un groupe de coordination pour la protection des sols (GCSol) permet l'échange d'informations et d'expériences et la concertation des stratégies de travail. Le chapitre 5 « Stratégies de mise en œuvre » traite de la mise en œuvre concrète de la protection des sols par les instances concernées.

Le GCSol est composé de représentant(e)s des instances suivantes:

- Service de l'agriculture (SAGri);
- Institut agricole de l'Etat de Fribourg (IAG);
- Service de l'environnement (SEn);
- Service des forêts et de la faune (SFF);
- Service des constructions et de l'aménagement (SeCA);

## 2 Situation actuelle

### 2.1 Occupation du sol fribourgeois

D'après l'annuaire statistique 2008 du canton de Fribourg [SStat, 2008], l'utilisation du sol du canton de Fribourg (surface totale : 167'084 ha) est répartie de la façon suivante (Années de relevés 2004/05):

- Surface d'habitat et d'infrastructure (13'995 ha): 8%, dont :
  - Espaces verts et lieux de détente (749 ha): 0.4%
- Surface agricole (94'031 ha): 56%, dont :
  - Arboriculture fruitière, viticulture, horticulture (1'347 ha): 1%
  - Prés et terre arables, pâturages locaux (74'301 ha): 44%
  - Alpages (18'383 ha): 11%
- Surface boisée (45'043 ha): 27% (y.c. surfaces forestières improductives)
- Surface improductives (lacs, cours d'eau, végétation improductive, surface sans végétation) (14'015 ha): 8%

L'étendue de la surface agricole (56% du territoire du canton) est particulièrement importante dans le canton de Fribourg (moyenne Suisse : 37%). L'évolution de l'utilisation du sol du canton ces dernières décennies nous montre par ailleurs une diminution de cette surface, essentiellement au profit de la surface boisée et de la surface réservée à l'habitat et aux infrastructures.

<b>Années de relevé</b>	<b>1972</b>	<b>1979/82</b>	<b>1991/94</b>	<b>2004/2005</b>
Surface d'habitat et d'infrastructure	4.0%	6.2%	7.4%	8.4%
Surface agricole	64.5%	58.8%	57.3%	56.3%
Surface boisée	23.6%	26.3%	26.8%	27.0%
Surface improductive	8.0%	8.6%	8.5%	8.4%

## 2.2 Données existantes sur les sols du canton

Le bureau Triform a été mandaté par le SEn pour inventorier les données existantes sur les sols, analyser ces données et proposer un concept de cartographie des sols [TRIFORM, 2000]. Cette étude (FRIBIS) montre qu'une grande quantité d'information relative au sol existe dans le canton, même si ces données ne sont pas toutes digitalisées, structurées et centralisées.

Le réseau d'observation FRIBO est une des principales bases de données existantes (250 sites agricoles, 53 sites urbains, analysés avec une périodicité de 5 ans). Il a permis d'obtenir des informations sur la qualité agronomique et l'état de pollution des sols agricoles et urbains. FRIBO ne cherche toutefois pas à documenter les pollutions proches d'émetteurs de polluants atmosphériques (industrie, route à grand débit). L'objectif de ce réseau d'observation a été jusqu'à aujourd'hui de suivre l'évolution de la fertilité des sols du canton et de mettre en évidence les modifications que subissent les sols agricoles, soit de façon naturelle, soit en lien avec les pratiques agricoles. Quelques analyses de sols forestiers ont été faites en 2005.

Les autres données à disposition au niveau du canton sont:

- Analyses de sols par l'IAG ;
- Carte des aptitudes agricoles (digitalisée, catégories : A, AB1, B1, B2, C);
- Carte des sols selon FAL (Morat, 1 :25'000) ;
- Cartes des sols pour les remaniements parcellaires (20-25 remaniements avec cartes FAL et jusqu'à aujourd'hui 10 RPS avec cartes taxe-type) ;
- Descriptions de profils de sols établis dans le cadre des remaniements parcellaires ;
- Cartes de drainage ;
- Carte des zones à bâtir légalisées;
- Plans d'affectation des zones ;
- Cartographie du suivi des gravières ;
- Cartographie des mouvements de terrain ;
- Zones de protection des eaux ;
- Potentiels d'infiltration (cartes dans le cadre de PGEE) ;
- Inventaire forestier cantonal (230 sites observés en 2003 / 5 / 7 & 9) ;
- Cartographie des stations forestières (profils-types selon méthode Reckenholz/FNP/Stocker ; 80% des forêts fribourgeoises cartographiées jusqu'en 2009) ;
- Cartographie des peuplements forestiers (actualisation tous les 15-20 ans) ;

- Cartes de protection de la nature ;
- Cadastre des sites pollués ;
- Cartes topoparcellaires ;
- Cartes topographiques ;
- Cartes Siegfried 1900/1945 ;
- Prises de vues aériennes infrarouges (SFF) ;
- Application informatique GELAN ;
- Données des relevés sur l'érosion ;
- Orthophotos 2005 et 2008/2009.

Des données existent en outre sur la qualité des eaux de source et des captages (notamment nitrate), de même que sur celle des eaux des lacs de Morat et de la Gruyère et de leurs affluents (nitrate, phosphate, etc.). La qualité de ces eaux est directement liée à l'utilisation des sols.

Au niveau de la Confédération, les données suivantes existent pour le canton de Fribourg :

- Carte d'aptitude des sols (1 :200'000) ;
- Statistiques de la superficie ;
- Cartes géologiques ;
- Cartes géotechniques ;
- Limites des zones agricoles ;
- Modèle numérique du terrain DHM25 ;
- Photos aériennes ;
- Cartes topographiques ;
- Orthophotos 1998, 2005 et 2008 ;
- Modèle numérique de terrain 1m (laser) ;
- Modèle numérique de surface ;
- Produits dérivés.

Enfin, l'imagerie satellitaire est une source de données sur l'utilisation des sols.

## 2.3 Activités actuelles pour la protection des sols

Les activités en matière de protection des sols actuellement en cours dans l'administration cantonale sont décrites succinctement ci-dessous. Elles sont détaillées sur des fiches dans l'annexe, avec les objectifs, compétences, coûts, etc. pour chacune d'elle.

## INFORMATION

A côté des campagnes d'information ciblées sur des branches professionnelles (voir ci-dessous), le GCSol utilise différents moyens de communication et d'information sur la protection des sols, notamment :

- Publication de diverses fiches de recommandations du GCSol ([http://admin.fr.ch/sen/fr/pub/documentation/doc\\_par\\_theme/doc\\_theme\\_sols.htm](http://admin.fr.ch/sen/fr/pub/documentation/doc_par_theme/doc_theme_sols.htm))
- Présentation du thème « Sol » sur le site Internet du SEn
- Rapports périodiques sur l'état de l'environnement (SEn), sur l'aménagement du territoire (SeCA), sur les résultats du FRIBO (IAG), etc.
- Journées d'information avec conférence de presse sur FRIBO (2001, 2007)

## OBSERVATION / SURVEILLANCE DES SOLS

### Réseau d'observation des sols FRIBO

Le réseau d'observation des sols agricoles, élaboré en 1987, avec au départ 250 sites agricoles qui couvrent l'ensemble du territoire agricole du canton a été complété dès 2004 avec 53 sites urbains dans les principales agglomérations fribourgeoises. Ces derniers sont de 3 types : des places de jeux, des jardins familiaux et des sites de référence dans des espaces verts. Quelques analyses de sols forestiers ont été faites en 2005, mais ces sites n'ont pas été intégrés au réseau FRIBO.

Les sols sont analysés tous les 5 ans selon les paramètres suivants : caractéristiques physico-chimiques (pH, matière organique, etc.), éléments nutritifs (P, K, Mg, etc.), oligo-éléments (Fe, Mn, etc), métaux lourds (Cd, Pb, etc.) et paramètres biologiques (biomasse ATP, activité respiratoire, etc.). Les micro-polluants organiques PCB et PAH ont été analysés en 1992 et sur quelques sites ces analyses ont été répétées en 2007. Tous les 5 ans, l'IAG publie un rapport d'évaluation de la situation [IAG, 2002] [IAG, 2003] [IAG, 2007] .

### Surveillance des atteintes portées aux sols

Selon l'art. 4 Osol, le canton pourvoit à la surveillance des sols dans les régions où il est établi ou dans les régions où l'on peut craindre que des atteintes portées aux sols ne menacent leur fertilité. Dans le canton de Fribourg, la zone de déposition autour de l'usine d'incinération de la SAIDEF à Posieux fait notamment l'objet d'une surveillance avec 12 sites qui sont analysés tous les 5 ans. Deux campagnes ont eu lieu jusqu'à présent, en 1994 (état avant la construction de l'usine) et 2007 (cinq ans après la mise en service de l'usine) [Solconseil, 2008].

## AGRICULTURE

### Vulgarisation agricole / Formation

L'IAG assure la formation et le conseil des agriculteurs par le biais de :

- l'école d'agriculture ;
- la formation continue (préparation à la maîtrise);
- des visites de cultures ;
- des groupes d'intérêt ;
- des journées techniques à thème ;
- la vulgarisation agricole.

Un projet de film de sensibilisation « De paysan à paysan » (Cheffe de projet : Patricia Fry, Wissensmanagement Umwelt GmbH) est par ailleurs en cours de réalisation pour la Suisse romande. L'IAG participe à sa réalisation.

### **Contrôle des prestations écologiques requises (PER)**

Les exploitations agricoles bénéficiant de paiements directs sont tenues de fournir des PER. L'AFAPI est mandatée par la DIAF pour les contrôles. Les points suivant des PER concernent la protection des sols : protection appropriée du sol (couverture du sol, protection contre l'érosion), bilan de fumure équilibré, assolement régulier, part équitable de surfaces de compensation écologique, sélection et utilisation ciblée des produits phytosanitaires. Toutes les données concernant les exploitations fournissant des PER sont gérées dans la base de données GELAN, y compris l'érosion dès 2009.

### **Mesures préventives et correctives contre l'érosion lors de remaniements parcellaires**

Lors de projets de remaniements parcellaires, le SAagri veille à intégrer des mesures de prévention ou de lutte contre l'érosion des sols agricoles.

### **Taxation des sols agricoles**

Lors de remaniements parcellaires ou de chantiers importants qui touchent des terrains agricoles et qui prévoient une remise en culture ultérieure, l'IAG procède à une taxation des sols, dans le but de vérifier que les sols restitués à l'agriculteur sont de qualité équivalente à la situation initiale.

### **Lutte contre l'érosion**

Le concept Lutte contre l'érosion doit permettre d'observer et de suivre les phénomènes d'érosion et d'appliquer les règles techniques PER. Ce concept prévoit l'observation des cas d'érosion hydrique, la description des cas dans une base de données, puis un suivi au niveau du conseil pour les agriculteurs. Ces travaux ont été mis en œuvre dès 2003, puis le relevé des cas d'érosion a été interrompu suite au postulat Losey-Bachmann en automne 2005. Le projet légèrement modifié a repris dès l'automne 2007.

### **Programme d'encouragement aux méthodes culturales préservant les sols (semis sans labour)**

Le décret sur l'application de méthodes culturales préservant le sol du 26 juin 2003 vise à encourager les méthodes culturales sans labour. Le projet a démarré avec 50 agriculteurs, qui ont reçu des contributions de Fr. 200.- à 600.- par ha de terres ouvertes cultivées selon les méthodes culturales sans labour. En 2005, 300 ha étaient sous contrat. La durée des contrats étant limités à 5 ans, ceux qui ont été signés en 2003 ont pour la plupart été renouvelés en 2008, avec une contribution réduite de moitié pour les 6 années suivantes. Seuls une dizaine d'agriculteurs n'ont pas renouvelé le contrat et ont donc abandonné ces méthodes culturales. Fin 2008, au total 76 contrats pour une surface totale de 480 ha étaient en cours. Le bilan peut donc être qualifié de positif.

## **CONSTRUCTION / CHANTIERS**

### **Information des milieux de la construction**

En 2008, une campagne nationale de sensibilisation des architectes et ingénieurs a eu lieu dans tous les cantons. Des séances et courriers d'information ont eu lieu auprès des sections cantonales de la SIA ; des articles ont été publiés dans la presse spécialisée et un site Internet a été créé ([www.respectons-notre-sol.ch](http://www.respectons-notre-sol.ch)).

Diverses séances d'information en collaboration avec l'AFGB et l'ASGB ont eu lieu pour les responsables et les machinistes des exploitations de gravières du canton de Fribourg. Cette activité sera renouvelée.

### **Préavis / Protection des sols lors de chantiers**

Lors de l'examen des demandes de permis de construire, l'aspect de la protection des sols est traité par le SAgri, le SEn ou le SFF selon le(s) type(s) de sols concernés. Un suivi de chantier par un spécialiste est exigé pour les projets d'une certaine importance.

### **Elimination des matériaux terreux**

Une mise à jour du plan de gestion des déchets et du Plan directeur cantonal Thème « Gestion des déchets » a débuté en 2008 et sera finalisée en 2009. Outre la planification des DCMI et des DCMI-ME (DCMI pour matériaux d'excavations non pollués), cette modification comprend la définition des priorités en matière de valorisation des matériaux terreux propres et la définition des critères d'admissibilité des remblayages de terrains agricoles. Ces éléments donneront une base légale forte aux services compétents pour évaluer les demandes de remblayages, de plus en plus nombreuses.

## **SOLS URBAINS**

### **Information des jardiniers amateurs**

Suite au premier cycle des analyses FRIBO sur les sols urbains des agglomérations du canton, l'Association des jardins familiaux de Fribourg a été informée sur les résultats d'analyses. Un article a par ailleurs paru dans la revue « Jardin familial » de mai 2008 et une fiche de recommandations du GCSol a été distribuée aux locataires des jardins familiaux de Fribourg et environs (disponible aussi sur Internet [www.fr.ch/sen](http://www.fr.ch/sen)).

### **Cadastre des sites pollués**

Le SEn a publié et tient à jour le cadastre des sites pollués, comprenant les sites de stockage définitifs (décharges), les aires d'exploitation et les lieux d'accident. Suite au recensement de ces sites, les mesures d'investigations, de surveillance et d'assainissements sont définies et mises en œuvre en fonction des priorités fixées par le canton.

## **SYLVICULTURE**

### **Cartographie des stations forestières et des peuplements forestiers**

Chaque année, 2000 à 3000 ha de forêts du canton sont cartographiés. Dans ce cadre, des références de sols (profils-type) sont attribuées aux stations. Il s'agit de localiser les associations rares et délicates, ainsi que celles qui sont représentatives pour le canton, dans le but de les conserver, c'est à dire d'orienter les interventions sylvicoles dans le sens d'une sylviculture proche de la nature. En 2009 quelque 80% des forêts fribourgeoises sont cartographiées.

### **Inventaire forestier cantonal et fédéral**

L'inventaire forestier national (IFN), comprend 230 placettes d'observation dans le canton de Fribourg. Il est renouvelé tous les dix ans. L'inventaire forestier cantonal (IFF), quant à lui, vise en priorité à suivre l'évolution du rajeunissement de la forêt. Il comprend un millier de placettes d'observation dont la périodicité des relevés est en principe bisannuelle. Lors de cet inventaire sont aussi relevés l'influence du gibier (abrutissement) et d'autres observations relatives à la végétation et au sol.

### **Formation des professionnels forestiers**

Depuis 2005, le SFF informe régulièrement les forestiers d'arrondissement sur les résultats de l'observation des sols forestiers (en particulier compactage). En 2008, une journée de formation continue et de sensibilisation pour les forestiers, contremaîtres, machinistes du canton de Fribourg a été organisée au Centre de formation professionnelle forestière à Mont-sur-Lausanne. 22 personnes y ont participé, les échos ont été très positifs.

## **AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE**

### **Préavis sur dossiers d'aménagement du territoire**

Le SAGri veille, par l'examen des dossiers d'aménagement du territoire et de construction, à ce que l'extension des zones à bâtir ne se fasse pas au détriment des bonnes terres agricoles. Le SFF veille, par le même biais, à la préservation de la surface de l'aire forestière.

### **Contrôle du dimensionnement des zones à bâtir (ZAB)**

Le SeCA veille à une utilisation mesurée du sol, notamment pour les besoins de l'urbanisation. Il contrôle, dans le cadre de l'examen des modifications des plans d'aménagement local, que le dimensionnement de la zone à bâtir se fasse conformément aux principes du plan directeur cantonal.

### **Tenue à jour de l'inventaire des aptitudes agricoles et de la carte des zones à bâtir légalisées**

L'inventaire des surfaces agricoles est tenu à jour par le SeCA, en collaboration avec l'IAG qui se détermine sur la catégorie qui doit être attribuée aux terrains à reclasser.

Le SeCA tient également à jour la carte des ZAB légalisées.

### **Rapport sur l'état de l'aménagement et des surfaces d'assolement (SDA)**

Actuellement, le seul instrument de planification régissant une partie de la zone agricole est le plan sectoriel fédéral des surfaces d'assolement de 1992. Le plan sectoriel fédéral demande au canton de Fribourg de garantir une surface minimale de 35'800 hectares de surfaces d'assolement. Début 2008, le canton de Fribourg présente un déficit de 9 hectares (0.05%) en regard du quota de surfaces d'assolement exigé par le Confédération. Grâce au nouveau plan, la protection des bonnes terres agricoles a été réactualisée et le Service de l'agriculture a pu examiner les emprises de manière approfondie. L'évolution est globalement favorable, même si les emprises continuent d'être inévitables dans certains cas [SeCA, 2008].

## **2.4 Évaluation de la situation actuelle**

### **Protection qualitative des sols**

Au regard du chapitre précédent (chap. 2.3), on peut constater que diverses activités ont été développées depuis le début de la mise en œuvre du concept de la protection des sols [GCSol, 2004], améliorant ainsi la protection des sols dans le canton de Fribourg.

La collaboration et l'échange d'information au sein du Groupe de coordination Sol, mais aussi avec les autres cantons et la Confédération s'avère être indispensable pour une mise en œuvre efficace de l'OSol, d'autant plus que les moyens en personnel n'ont pas augmenté entre 2002 et 2008 et restent modestes pour un canton de la taille de celui de Fribourg.



Dans les activités développées depuis la mise en œuvre de l'ordonnance cantonale pour la protection des sols en 2002, on peut noter les efforts significatifs fournis pour améliorer l'information sur les sols et leur protection, que ce soit au niveau des branches professionnelles (agriculture, génie civil, foresterie, etc.) ou pour le grand public (Rapport sur l'état de l'environnement, site Internet, jardins familiaux, etc.). Ces activités de sensibilisation doivent se poursuivre à l'avenir. A relever aussi, l'élargissement du réseau d'observation FRIBO avec 53 sites en zone urbaine, qui a permis de faire un premier état de la qualité des sols notamment dans les jardins familiaux et les places de jeux des agglomérations fribourgeoises et qui permettra à l'avenir de suivre l'évolution de ces sols [IAG, 2007]. Enfin, dans le domaine agricole, la lutte contre l'érosion est devenu un thème majeur, avec un programme d'encouragement à des méthodes culturales préservant les sols (semis direct) qui s'est bien développé depuis son démarrage en 2003 et un concept cantonal de lutte contre l'érosion a été élaboré (monitoring des dégâts d'érosion, développement d'un module PROSOL dans la base de données GELAN).

A côté de ces développements positifs, il reste encore des domaines où les efforts doivent se poursuivre pour aboutir au développement d'instruments efficaces de protection des sols:

- Dans le domaine agricole, la mise en œuvre du concept de lutte contre l'érosion n'est pas encore satisfaisante. La participation des préposés locaux à l'agriculture (monitoring des dégâts d'érosion) est encore trop faible.
- Le SAgrI et le SEn n'ayant pas de ressources en personnel pour effectuer des contrôles de la protection des sols sur les petits chantiers et les communes n'ayant souvent pas les compétences pour de tels contrôles, d'autres pistes doivent être explorées pour améliorer la prise en compte des exigences de la protection des sols sur les chantiers. Des efforts d'information des milieux concernés ont été entrepris (notamment campagne « Respectons-notre-sol » cf. ci-dessus chap. 2.3) et doivent se poursuivre, mais pour renforcer le suivi des chantiers, une collaboration avec la Conférence cantonale de la construction (CCC) doit être envisagée, telle qu'elle existe déjà dans le domaine du contrôle de la gestion des déchets de chantier.
- Concernant la prévention contre les atteintes chimiques en zone urbaine, en particulier dans les jardins familiaux, les résultats du premier cycle FRIBO urbain ont été présentés, entre autres, à l'association des locataires de jardins familiaux de Fribourg et environs. D'autres actions d'information doivent être planifiées.
- L'observation des atteintes chimiques et le cas échéant la prise de mesures dans les zones proches de sources de polluants atmosphériques (abords d'industries, etc.) : des campagnes sont en cours, mais des autres sites sont potentiellement pollués et devront être contrôlés par les analyses de sols. Par ailleurs, l'EPFZ a développé une méthode pour l'évaluation du risque de pollution des lotissements de jardins familiaux [Reichard & Papritz, 2007]; cette méthode pourra être utilisée pour orienter de nouvelles analyses de sols de jardins familiaux ou privés sur les sites aux risques les plus élevés.
- La cartographie des sols du canton de Fribourg est limitée à la feuille de Morat au 1 :25'000 et à certains remaniements parcellaires (24 cartes au 1 :5'000, au total env. 7'000 ha). Une cartographie de l'ensemble des sols du canton n'étant pour l'heure pas envisageable (coûts élevés), la priorité est à mettre sur la

centralisation des données existantes (FRIBIS), pour permettre une utilisation facilitée et accessible aux différents acteurs de la protection des sols.

- Des données font par ailleurs défaut sur la sensibilité des sols fribourgeois aux atteintes physiques d'érosion et de compactage : une carte mettant en évidence les sols particulièrement menacés par ces atteintes serait fort utile pour mieux cadrer les mesures de lutte contre ces atteintes aux sols agricoles et forestiers.

## **Protection quantitative des sols**

*[Extrait du Rapport sur l'aménagement du territoire du SeCA (2008), chapitre ESPACE RURAL ET NATUREL, SURFACES AGRICOLES ET D'ASSOLEMENT]*

### **Etat de la situation**

La séparation de la zone à bâtir et de la zone à non-bâtir est un principe important à la base de l'aménagement du territoire en Suisse. Majoritairement, la zone de non-bâtir correspond à la zone agricole. Un lien direct est donc souvent fait entre l'étendue des zones à bâtir et la préservation de la zone agricole.

L'avenir de l'espace rural et non construit est un des grands enjeux de l'aménagement du territoire de ces prochaines années si l'on considère la nécessité d'assurer une certaine durabilité au développement territorial. Dans la mesure où les principes régissant l'espace rural sont définis dans le droit fédéral, il appartiendra à la nouvelle loi fédérale sur l'aménagement du territoire de fixer un cadre pour définir une stratégie garante des principes du développement durable.

Actuellement, le seul instrument de planification régissant une partie de la zone agricole est le plan sectoriel fédéral des surfaces d'assolement de 1992. Afin de garantir l'approvisionnement en cas de crise grave, la Confédération a demandé aux cantons de préserver suffisamment de surfaces d'assolement (SDA). Ce dernier terme désigne l'ensemble des surfaces agricoles présentant les meilleures conditions pour la production céréalière. En vue d'assurer un suivi des surfaces d'assolement au niveau suisse, la Confédération demande que l'état des surfaces d'assolement soit examiné avec une attention particulière dans les rapports sur l'aménagement du territoire présentés par les cantons.

Le plan sectoriel fédéral demande au canton de Fribourg de garantir une surface minimale de 35'900 hectares (ha) de surfaces d'assolement. Dans le cadre de l'approbation du plan directeur cantonal, la Confédération a revu le quota attribué au canton de Fribourg en raison des emprises de l'autoroute A1; le quota à atteindre est aujourd'hui de 35'800 ha.

L'inventaire des surfaces agricoles, établi pour la première fois en 1987, classe les surfaces agricoles en cinq catégories (A, AB1, B1, B2 et C) en fonction de leur qualité et du type de production. Seules les catégories A et AB1 ont été reconnues comme surfaces d'assolement par la Confédération. Cet inventaire a été utilisé pour déterminer les surfaces d'assolement du canton de Fribourg.

Jusqu'à ce jour, le canton a renseigné la Confédération à deux reprises sur l'étendue de ses surfaces d'assolement avec les résultats suivants:

## Evolution des surfaces d'assolement du canton de Fribourg

<u>Année de relevé</u>	<u>Surfaces d'assolement hors de la zone à bâtir (ha)</u>
1994	36'150
2003	35'674
2008	35'791

Source: SeCA

Début 2008, le canton de Fribourg présente un déficit de 9 hectares (0.05%) en regard du quota de surfaces d'assolement exigé par le Confédération.

A l'échelle du canton, une augmentation de 117 hectares est constatée entre 2003 et 2008. Il est à noter que le canton de Fribourg ne tient pas compte des terrains non construits situés dans les zones à bâtir légalisées. Tout secteur affecté à la zone à bâtir ne figure plus dans l'inventaire cantonal des surfaces agricoles. Par contre, un secteur peut être réintégré en cas de dézonage.

Entre 2003 et 2008, les surfaces d'assolement comprises dans les golfs (27 ha) ont été comptabilisées pour la première fois dans les surfaces annoncées, alors que la Confédération offrait cette possibilité depuis 1998.

Afin de comprendre les limites de la comparaison des chiffres relevés, il faut signaler que les statistiques établies en 1994 avaient été effectuées sur la base de plans planimétrés. En 2003, les statistiques ont été établies sur la base d'un calcul automatique des surfaces via un système d'information géographique.

Lors de la mise à jour de 2008, des erreurs d'attribution de catégorie ont été corrigées, ce qui explique une partie des différences constatées. De plus, l'inventaire a été digitalisé sur les plans de la mensuration officielle, lorsque ceux-ci sont disponibles. Des diminutions ou augmentations de surfaces ont également été constatées suite au changement de support cartographique.

[...]

### **Mise en oeuvre du plan directeur cantonal**

Le plan directeur cantonal vise à préserver les meilleures terres agricoles. Cette préservation est nécessaire pour le monde agricole prioritairement dans son rôle nourricier, mais subsidiairement également pour préserver l'espace non construit. Ce dernier peut assumer de nombreuses fonctions (loisirs, tourisme, préservation du paysage, protection de la faune et de la flore, protection du sol).

Le plan directeur cantonal définit la notion de bonnes terres agricoles: elles regroupent les catégories A1, AB1 et B1. Cet élargissement des surfaces à préserver répond à deux objectifs différenciés, mais complémentaires:

- maintenir des surfaces intéressantes pour l'exploitation agricole dans toutes les régions du canton, même si certaines régions comprennent une part peu élevée de surfaces d'assolement;
- ne pas prêter le développement urbain et économique des régions comprenant essentiellement des surfaces d'assolement, car ces régions font partie du système urbain souhaité par le canton et elles contribuent à une politique de décentralisation.

Les principes définis dans le plan directeur cantonal sont appliqués à satisfaction du Service de l'agriculture (SAGri). Grâce au nouveau plan, la protection des bonnes terres agricoles a été réactualisée et ledit service peut examiner les emprises de manière approfondie. S'il n'est pas possible de tirer un bilan quantitatif de la mise en oeuvre des principes du plan directeur cantonal en raison de certaines incertitudes sur les chiffres présentés ci-dessus, il semble que l'évolution soit globalement favorable, même si les emprises continuent d'être inévitables dans certains cas.

En regard de l'évolution constatée en matière de surfaces d'assolement entre 1994 et 2003 (-476 ha), l'augmentation constatée entre 2003 et 2008 (+117 ha) semble indiquer que le contenu du plan directeur cantonal permet une gestion judicieuse des surfaces d'assolement qu'il y a tout lieu de poursuivre.

[...]

## 3 Objectifs de la protection des sols dans le canton de Fribourg

### 3.1 Objectif général

La protection des sols étant l'affaire de plusieurs instances administratives, une coordination et une harmonisation des stratégies de sa mise en oeuvre doit rester le premier objectif important pour le canton.

Les séances régulières du GCSol doivent notamment permettre :

- l'échange d'expériences,
- la coordination des activités/dossiers en cours,
- l'information entre les services sur des activités en cours,
- le développement de stratégies de travail,
- le développement d'instruments de travail communs.

De même, la collaboration et l'échange d'expériences avec les autres cantons et la Confédération doivent être privilégiés.

### 3.2 Objectifs pour la protection qualitative

#### Collecte de données pédologiques

Le projet **NUS** (Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz) coordonne l'observation de l'environnement entre les cantons et la Confédération. Tous les cantons sauf Fribourg (!?) ont signé la Convention cadre entre l'OFEV, la CCE, la CIC et la CDPNP relative à la coopération en matière d'observation de l'environnement et à la création du « Réseau suisse d'observation de l'environnement RSO ». Pour le domaine des sols, la priorité a notamment été mise sur la description de l'état naturel des sols. Ce critère ("connaissance surfacique des caractéristiques pédologiques en vue de la description de l'état naturel des sols (art. 7, al.4bis, LPE) et de la fertilité selon l'art. 2, al. 1, let. a, OSol.") est mis en tête de la liste des énoncés qui définissent les besoins de base en matière d'observation des sols.

Le projet NUS attribue une importance centrale aux travaux de cartographie des sols par les cantons, de même qu'au projet **BI-CH** (BodenInformation Schweiz), qui a pour objectif d'actualiser et de numériser les relevés de profils de sols existant dans les cantons. Ces données permettent d'établir l'état initial du sol et par conséquent l'état de la fertilité des sols à conserver.

Par ailleurs, la base de données **NABODAT** (base de données nationale sur les sols) sera fonctionnelle dès 2009 et centralisera toutes les données digitales concernant les sols disponibles en Suisse (principalement les réseaux d'observation des sols KABOs, NABO, etc.), avec une connexion à un SIG. Ceci permettra une vue d'ensemble et la mise à disposition des données des cantons et de la Confédération à tous les acteurs en matière de protection des sols.

La gestion des données sur les sols fribourgeois et l'établissement de nouvelles données sur le sol devront impérativement tenir compte de ces projets en cours.

Par le passé, ce sont principalement les domaines agricoles et sylvicoles qui ont montré un besoin en données pédologiques, pour les remaniements parcellaires par exemple (évaluation de la valeur des sols) ou pour la vulgarisation agricole (réseau FRIBO) et en forêt dès les années 1980 pour les aspects liés à l'amélioration de la sylviculture et de la biodiversité. A l'avenir, ce seront non seulement ces milieux-là, mais aussi d'autres acteurs qui seront de plus en plus demandeurs de données sur les sols, par ex. les acteurs de la protection de la nature, de l'aménagement du territoire, de la protection contre les crues, etc. (cf. Extrait du rapport BI-CH, Teilprojekt 3 « Leitfaden Bodenkartierung : Bodendaten – ein Werkzeug für Planung, Nutzung und Schutz des Lebensraumes Boden », Claude Lüscher).

Pour le canton de Fribourg, un objectif important est de mettre à disposition des acteurs de la protection du sol les données pédologiques nécessaires à la mise en œuvre de la protection qualitative des sols. Pour valoriser le travail et les moyens importants investis dans les travaux de relevés de données pédologiques par le passé, il s'agira dans un premier temps de digitaliser et ainsi de rendre accessible ces données et dans un deuxième temps de les compléter.

Pour la première phase, la priorité sera mise sur la digitalisation des fiches de profil de sols et des cartes pédologiques correspondantes établies dans le cadre des remaniements parcellaires dans le cadre du projet BI-CH. Par ailleurs, les données du FRIBO devront être introduites dans la base de données suisse NABODAT, par une exportation des données dans un premier temps et à moyen terme, la gestion même des données FRIBO pourra se faire via une application Web de NABODAT.

## **Information et sensibilisation sur la protection des sols**

Les efforts d'information et de sensibilisation sur la protection des sols devront être sans cesse renouvelés. Les thèmes de l'érosion et du compactage des sols (agriculture, chantiers, forêt), ainsi que de la pollution des sols (y.c. jardins des particuliers) restent d'actualité.

## **Monitoring de l'érosion**

Un concept de lutte contre l'érosion a été élaboré par le groupe de travail Erosion (représentants du SAgri, IAG, SEn) en 2003. Suite au postulat Losey-Bachmann en 2005, le projet a dû être mis en stand-by et rediscuté au sein d'un groupe de travail élargi avec des représentants du milieu agricole (postulant + 3 agriculteurs + représentant AFAPI). Le concept, légèrement modifié, a été accepté par tous les partenaires au printemps 2007 : un relevé régulier sur le terrain permettra de récolter

des données sur l'érosion effective des sols. Ces données seront structurées et stockées dans une base de données, et cartographiées.

Les objectifs du concept de lutte contre l'érosion sont les suivants :

- Déterminer les parcelles prioritaires pour l'octroi des contributions cantonales pour le semis direct ;
- Mesurer l'efficacité des mesures antiérosives, par ex. projet « semis direct » (justification de l'utilisation des deniers publics) ;
- Rendre possible l'application de l'article 4.2 des règles techniques PER ;
- Rendre possible l'application de l'article 6 de l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol) ;
- Prévenir et lutter contre l'érosion dans tout le canton de Fribourg ;
- Améliorer la qualité des eaux superficielles, (phosphore, produits phytosanitaires, nitrate) ;
- Se préparer à participer à un éventuel projet 62a-phosphore sur le lac de Morat ;
- Diminuer puis supprimer totalement les coûts des dégâts engendrés par l'érosion sur la parcelle et en dehors de celle-ci ;
- En fin de compte, utiliser un concept encourageant une agriculture durable.

La participation des préposés locaux pour le relevé des dégâts d'érosion est encore à améliorer. L'information et l'échange avec ces partenaires doit être intensifiée.

### 3.3 Objectifs pour la protection quantitative

La sauvegarde des surfaces fertiles doit se faire par le biais de l'aménagement du territoire. Les bonnes terres agricoles, les milieux naturels et l'aire forestière doivent être préservées, notamment par l'application de critères pour le dimensionnement des zones à bâtir. Le but du canton sera de conserver les meilleures terres cultivables et garantir les surfaces d'assolement tout en tenant compte des besoins de l'urbanisation et du développement économique d'importance cantonale et régionale tout en veillant au respect de la biodiversité.

## 4 Instruments à développer

### 4.1 Cartographie des sols

La cartographie des sols du canton de Fribourg selon la méthode de la FAL comprend la feuille 1 :25'000 de Morat et une vingtaine de cartes au 1 :5'000 établies par la FAL (aujourd'hui ART) dans le cadre de projets de remaniements parcellaires. La cartographie des sols de l'ensemble du territoire fribourgeois a fait l'objet d'un concept en 1992, initié par l'Institut agricole de Grangeneuve [EWI, 1992] et d'une étude en 2000 [Triform, 2000] mandatée par le Service de l'environnement. Les deux études ont conclu à l'époque à des coûts s'élevant entre 5 et 8 Mio de francs pour une cartographie au 1 :5'000 du territoire cantonal. Pour des raisons budgétaires, ce projet n'a jusqu'à ce jour jamais démarré, bien que les données pédologiques trouvent un intérêt grandissant dans différents milieux, pas seulement agricoles. Dans le cadre des activités de protection des sols, les cartes thématiques suivantes répondraient notamment à un besoin :

- Cartes des risques d'érosion
- Carte des sols sensibles au compactage
- Carte des surfaces suspectées de présenter une atteinte chimique

Les données pédologiques relevées jusqu'en 1992 dans le cadre des remaniements parcellaires des sols agricoles sont aujourd'hui des documents papier (profils de sols et cartes) déposés dans les archives du Service de l'agriculture et de la Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART). Ces documents ont une grande valeur scientifique, car ils décrivent la nature et la structure de sols à un moment donné. Ces données pédologiques ne sont que peu exploitées d'une part à cause de leur format et leur accessibilité (différents systèmes de relevés selon les périodes de cartographie, archives papier au Service de l'agriculture) et d'autre part parce que les acteurs potentiellement intéressés ne connaissent souvent pas l'existence de ces données.

Avec le projet BI-CH, la Confédération a développé un outil (MIGRAPROFIL) pour digitaliser les profils pédologiques et les cartes pédologiques existants sur papier (<http://bich.soil.ch/>). Ainsi, une chance s'offre au canton de Fribourg de valoriser ses données et de les rendre disponibles pour les acteurs intéressés. Ceux-ci seraient par exemple les services compétents en matière de protection des sols (notamment Service de l'agriculture, Institut agricole de l'Etat de Fribourg, Service de l'environnement), les services de protection des sols des cantons voisins, les Instituts de recherche, ainsi que d'acteurs provenant d'autres domaines (protection contre les crues, protection des eaux, protection de la nature, etc.).

La réalisation du projet de digitalisation des profils et cartes pédologiques dépend directement des budgets et du personnel disponibles dans les services concernés. A l'heure actuelle (2009 et plan financier en cours), les budgets ne permettent pas la réalisation de l'ensemble des profils et cartes existantes dans le canton. Le GCSol envisage dans une première étape de démarrer avec un projet pilote sur 2 communes, afin de clarifier les coûts et autres ressources nécessaires. En fonction de ces résultats, un financement devra être trouvé pour la digitalisation de l'ensemble des données des cartes pédologiques du canton.

## 5 Stratégies de mise en oeuvre

Les piliers de la protection des sols sont l'observation, la prévention et finalement les mesures pour les sols menacés ou dégradés :

- La prévention est d'une importance capitale, car les atteintes aux sols sont bien souvent irréversibles. Elle passe par la formation dans les divers corps de métiers ayant un rapport avec les sols, la vulgarisation agricole, l'information, les contrôles des PER ou encore par les préavis sur des dossiers de permis de construire ou d'études d'impact ainsi que le contrôle du respect des conditions posées ;
- L'observation des sols permet d'obtenir des informations sur la nature et l'état des sols du canton et ainsi de cibler la prévention et de prendre les mesures pour les sols dont la fertilité est menacée ;
- Là où il s'avère qu'un sol est pollué (dépassement des valeurs limites OSol), des mesures ou des assainissements devront être envisagés pour éviter tout risque pour la santé des hommes, des animaux et des plantes, en fonction de la gravité de l'atteinte (art. 8 à 10 OSol).

## 5.1 Catalogue des actions existantes ou à développer

Pour les trois niveaux d'action de la protection des sols (prévention / observation / mesures correctives) et pour chaque type de sol (sols agricoles / sols urbains / sols forestiers), ce chapitre fait dans une première étape l'inventaire des actions existantes et des actions nouvelles à engager.

Chaque action est ensuite explicitée sur une fiche dans une annexe, précisant le « qui fait quoi, quand et comment ». On y trouve les objectifs, l'horizon temporel de l'action, qui pilote l'action, les acteurs, les méthodes, les coûts, le mode de financement, le calendrier prévu, l'état de réalisation et les liens avec d'autres actions. Ces fiches doivent permettre aux services d'avoir une vision globale des activités en cours ou à développer et de faire périodiquement le bilan des activités pour la protection des sols.

### Inventaire des fiches (documents internes)

#### **Sols agricoles (A)**

##### **Prévention**

Vulgarisation agricole - Formation

Contrôle des PER

Mesures préventives contre l'érosion lors de RP

Protection des sols lors de chantiers

Taxation des sols agricoles

Encouragement des méthodes culturales préservant les sols agricoles

Concept Lutte contre l'érosion

##### **N°Fiche**

Ap.1

Ap.2

Ap.3

Ap.4

Ap.5

Ap.6

Ap.7

##### **Observation**

Réseau d'observation des sols agricoles (FRIBO)

Concept Lutte contre l'érosion

Observation des sols à proximité d'émetteurs de polluants atmosphériques

Observation des dégâts de compactage

##### **N°Fiche**

Ao.1

Ao.2

Ao.3

Ao.4

##### **Mesures correctives**

Mesures correctives contre l'érosion lors de RP

Concept Lutte contre l'érosion

##### **N°Fiche**

Am.1

Am.2

#### **Sols urbains (U)**

##### **Prévention**

Protection des sols lors de chantiers

Information jardins familiaux et privés

##### **N°Fiche**

Up.1

Up.2

##### **Observation**

Réseau d'observation des sols urbains (FRIBO)

Observation des sols à proximité d'émetteurs de polluants atmosphériques

##### **N°Fiche**

Uo.2

Uo.3

##### **Mesures correctives**

Assainissements des sites contaminés

Restrictions d'utilisation/assainissements

##### **N°Fiche**

Um.1

Um.2



## Sols forestiers (F)

<b>Prévention</b>	<b>N°Fiche</b>
Protection des sols lors de chantiers	Fp.1
Informations atteintes aux sols forestiers	Fp.2
<b>Observation</b>	<b>N°Fiche</b>
Cartographie des stations forestières et peuplements forestiers	Fo.1
Observation des atteintes physiques aux sols forestiers	Fo.2
Observation des atteintes chimiques aux sols forestiers	Fo.3
<b>Mesures correctives</b>	<b>N°Fiche</b>
-	-

## Protection quantitative (Q)

<b>Prévention</b>	<b>N°Fiche</b>
Préavis sur dossiers d'aménagement et de construction	Qp.1
Contrôle du dimensionnement des ZAB	Qp.2
<b>Observation</b>	<b>N°Fiche</b>
Tenue à jour de l'inventaire des aptitudes agricoles et de la carte des ZAB légalisées	Qo.1
Rapport périodique sur l'état de l'aménagement et des SDA	Qo.2
<b>Mesures correctives</b>	<b>N°Fiche</b>
Réexamen des principes et des mesures du plan directeur cantonal visant une utilisation mesurée du sol	Qm.1

## Instruments généraux (I)

	<b>N°Fiche</b>
Base de données pour les polluants du sol (NABODAT)	I.1
Digitalisation et cartographie des données pédologiques du canton de Fribourg (BI-CH)	I.2
Fiches de recommandations du Groupe de coordination pour la protection du sol	I.3
Site Internet (page du SEn)	I.4

# 6 Aspects financiers

## 6.1 Répartition générale des charges en matière de protection des sols

Les charges financières pour la mise en œuvre de la protection des sols sont portées par la DIAF et la DAEC conformément à la répartition des tâches entre les services concernés, définie dans l'ordonnance cantonale pour la protection des sols du 20 août 2002.

Schématiquement, les instances agricoles (SAgri, IAG) prévoient les budgets nécessaires aux tâches de protection des sols agricoles, le SEn porte les charges

concernant la protection des sols urbains et de la coordination générale en matière de protection des sols et le SFF se charge du budget pour la protection des sols forestiers. Le budget lié à la protection quantitative des sols est quant à lui prévu par le SeCA.

## 6.2 Contributions fédérales avec effets sur la protection des sols

### **Paiements directs versés dans l'agriculture**

Les exigences posées aux exploitants pour l'obtention des paiements directs dans l'agriculture doivent aboutir entre autres à une meilleure protection des sols.

### **Projets selon art. 62a LEaux**

Les mesures prises dans l'agriculture visant à réduire la charge des eaux souterraines et superficielles par le ruissellement ou le lessivage de substances (article 62a de la Loi sur la protection des eaux) sont financées en grande partie par la Confédération (80% pour les projets 62a-Nitrate).

A l'heure actuelle, le canton de Fribourg a lancé plusieurs projets 62a-Nitrate, dans le but de diminuer les teneurs en nitrate dans les captages. Les agriculteurs concernés sont tenus de respecter certaines règles culturales (adaptation de la rotation, prairies extensives, etc.) et obtiennent un dédommagement.

Aucun projet 62a-Phosphore n'a encore été lancé dans le canton de Fribourg. A moyen terme, le bassin versant du lac de Morat fera l'objet d'un tel projet, en collaboration avec le canton de Vaud. Pour diminuer la teneur en phosphore du lac de Morat, la lutte contre l'érosion sera primordiale. Le projet de monitoring de l'érosion jette déjà les bases pour une lutte active dans ce domaine dans le canton de Fribourg. Ce projet à lui seul ne pouvant être considéré comme projet 62a-Phosphore, il doit pour l'instant être financé entièrement par le canton.

### **FRIAMMON**

Le canton de Fribourg profite de l'offre de la Confédération pour lancer un projet de protection des ressources dans le domaine de l'ammoniac, l'objectif étant de mieux mettre en valeur l'azote dans les engrais de ferme afin de réduire les pertes d'ammoniac. Le projet, nommé FRIAMMON (FRibourg AMMONiac) a démarré le 1<sup>er</sup> janvier 2009 et se terminera le 31 décembre 2014.

Le projet FRIAMMON a pour but de réduire de 10% les émissions d'ammoniac d'origine agricole (émissions actuelles : 42.3 kgN /ha ; objectif FRIAMMON : 38 kgN/ha), et ceci jusqu'à la fin 2014. Différentes mesures sont envisagées pour atteindre cet objectif :

- Optimisation de la gestion des engrais de ferme
- Épandage des engrais de ferme à l'aide de pendillards (ou machines avec un effet comparable)
- Couverture des fosses à lisier ouvertes, déjà existantes
- Introduction de fourrages appauvris en azote chez les porcs (alimentation par phases)
- Projets individuels réduisant les pertes d'ammoniac

Selon la mesure choisie, les participants peuvent bénéficier de contributions s'élevant jusqu'à 80% des dépenses effectives.

Ce projet permettra de diminuer les apports d'azote dans les écosystèmes sensibles situés en dehors des zones agricoles (forêts, prairies maigres, etc.) et de lutter ainsi contre l'acidification et la surfertilisation de ces sols.

## Abréviations

AF	Améliorations foncières
AFAPI	Association fribourgeoise des agriculteurs pratiquant la production intégrée
AFG	Association fribourgeoise des gravières
ARE	Office fédéral du développement territorial
Agridea (ancien SRVA et LBL)	Développement de l'agriculture et de l'espace rural (ancien Service romand de vulgarisation agricole Lausanne et Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau)
ASG	Association suisse des sables et graviers
AT	Aménagement du territoire
CC	Commission de classification
cdc	Cahier des charges
CPSols	Concept Protection des Sols
DAEC	Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions
DIAF	Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts
EIE	Etude d'impact sur l'environnement
FAL (aujourd'hui ART)	Station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture, Zürich-Reckenholz
FNP	Institut fédéral de recherches pour la forêt, la neige et le paysage, Birmensdorf
GCSol	Groupe de coordination pour la protection des sols
IAG	Institut agricole de Grangeneuve
IFF	Inventaire forestier fribourgeois
IFN	Inventaire forestier national
OFEV	Office fédéral de l'environnement (y.c. forêt, nature et paysage)
PAL	Plan d'aménagement local
pc	Permis de construire
PDCant	Plan directeur cantonal
PER	Prestations écologiques requises
PGEE	Plan général d'évacuation des eaux
RP	Remaniement parcellaire
RPS	Remaniement parcellaire simplifié
SAgri	Service de l'agriculture
SAU	Surface agricole utile
SDA	Surfaces d'assolement
SeCA	Service des constructions et de l'aménagement
SEn	Service de l'environnement
SFF	Service des forêts et de la faune
SStat	Service de la statistique
WSL	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf
ZAB	Zone à bâtir

Remarque : pour les abréviations de textes légaux, voir pages 6 et 7.

## **Bibliographie**

Agridea, Erosion, clé d'appréciation du risque. Lausanne, 2003.

Agridea, PER : règles techniques. Lausanne, 2003.

ARE, Plan sectoriel des surfaces d'assolement (SDA). Berne, 1992.

Association suisse des sables, graviers et béton (ASGB/FSKB), Directives ASG pour la remise en état des sites. Berne, 2001.

Conseil d'Etat du canton de Fribourg, Message n° 72 accompagnant le décret du 26 juin 2003 sur l'application de méthodes culturales préservant le sol agricole. Fribourg, 2003.

Conseil fédéral, Rapport du 23 juin 1999 sur les mesures d'hygiène de l'air adoptées par la Confédération et les cantons (FF 1999 p. 6983-7007).

DAEC, Plan directeur cantonal. Fribourg, 2002.

DAEC, Protection de l'air, plan de mesures. Fribourg, 2007.

GCSol, Concept de protection des sols du canton de Fribourg (CPSols), Version 1, 2004.

GCSol, Rapport explicatif relatif à l'ordonnance cantonale sur la protection des sols. Fribourg, 2002.

IAG, Evolution des paramètres agronomiques et des teneurs en métaux lourds des sols agricoles fribourgeois, FRIBO, Réseau d'observation des sols agricoles 1987-2001, Grangeneuve, 2002.

IAG, Evolution des paramètres biologiques des sols agricoles fribourgeois, FRIBO, Réseau d'observation des sols agricoles 1987-2001, Grangeneuve, 2003.

IAG, Evolution des paramètres agronomiques et biologiques, ainsi que des teneurs en métaux lourds des sols fribourgeois, Grangeneuve, 2007.

EWI Ingenieure und Berater, Konzept zur Bodenkartierung des Kantons Freiburg, 1992.

Loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE), révisée en 1997. RS 814.01.

Ordonnance du 1<sup>er</sup> juillet 1998 sur les atteintes portées au sol (OSol), RS 814.12.

OFEV, Commentaires concernant l'ordonnance du 1<sup>er</sup> juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols. Berne, 2001.

OFEV, Construire en préservant les sols, Guide de l'environnement n° 10. Berne, 2001.

OFEV, Evaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux). Berne, 2001.

Ordonnance cantonale du 20 août 2002 pour la protection des sols, RS 811.11.

Reichard & Papritz, Qualitative Abschätzung von Bodenbelastungen in Kleingärten. Fachbericht zum TUSEC-IP (Koordinations Schweiz)-Projekt, Institut für terrestrische Ökologie, ETH Zürich, Zürich, 2007.

SeCA, Evolution des surfaces d'assolement du canton de Fribourg 1994-2003, Rapport à l'intention de l'Office fédéral du développement territorial, Fribourg, 2003.

SeCA, Rapport sur l'aménagement du territoire, 2008.

Solconseil SA, Rapport d'étude sur l'environnement de l'usine d'incinération des déchets SAIDEF, Teneurs en polluants des sols de 12 sites de référence, Nyon, 2008.

SStat, Annuaire statistique du canton de Fribourg, STAT-FR 2008. Fribourg, décembre 2007.

TRIFORM, Rapport FRIBIS, Concept de saisie et de gestion des informations, Cartographie des sols. Fribourg, 2000.

Union des professionnels suisse de la route (SNV), Normes SN 640 581a, SN 6401 582, SN 640 583, Terrassement, sol. Winterthur, 1999.

Volkswirtschaftsdepartement Kanton Solothurn, Bodenschutzkonzept. Solothurn, 1992.

WSL, Inventaire des dégâts causés par des travaux de déboisement sur les placettes IFN du canton de Fribourg. Birmensdorf, 2003.

# ANNEXE 1

## TABLEAU SYNOPTIQUE DES ACTIVITÉS DE PROTECTION DES SOLS

	SOLS AGRICOLES	SOLS URBAINS	SOLS FORESTIERS
PREVENTION	Ap.1 Vulgarisation / Formation des agriculteurs	Up.2 Information jardins familiaux et privés	Fp.2 Information atteintes aux sols forestiers
	Ap.2 Contrôle des PER		
	Ap.3 Mesures préventives érosion lors de RP		
	Ap.4 Protection des sols lors de chantier	Up.1 Protection des sols lors de chantier	Fp.1
	Ap.5 Taxation des sols agricoles		
	Ap.6 Encouragement méthodes culturales sans labour		
	Ap.7 Concept "Lutte contre l'érosion"		
	I.3 Fiches de recommandations du GCSol	I.3 Fiches de recommandations du GCSol	I.3
I.4 Site Internet (page du SEn)	I.4 Site Internet (page du SEn)	I.4	
OBSERVATION			Fo.1 Cartographie des stations et des peuplements
	Ao.1 FRIBO	Uo.2 FRIBO	Fo.3
	Ao.2 Concept "Lutte contre l'érosion"		
	Ao.3 Observation des sols à proximité d'émetteurs	Uo.3	Fo.2 Observation des atteintes physiques
	Ao.4 Observation des dégâts de compactage		
	I.1 Base de données des polluants du sol (NABODAT)	I.1 Base de données des polluants du sol (NABODAT)	I.1
I.2 Digitalisation et cartographie des données pédologiques du canton (BI-CH)	I.2 Digitalisation et cartographie des données pédologiques du canton (BI-CH)	I.2	
MESURES	Am.1 Mesures correctives contre l'érosion lors de RP	Um.1 Assainissement des sites contaminés (Osites)	
	Am.2 Concept "Lutte contre l'érosion"	Um.2 Restrictions d'utilisation / assainissements	
PROT. QUANTITATIVE	Qp.1 Préavis dossiers d'aménagement et constructions		
	Qp.2 Contrôle dimensionnement ZAB		
	Qo.1 Inventaire des aptitudes agricoles et ZAB		
	Qo.2 Rapport sur l'aménagement du territoire		
	Qm.1 Réexamen périodique du Plan directeur		

Version 2.3 (2009)