

Protection des sols dans le canton de Fribourg – Qui fait quoi?

Bodenschutz im Kanton Freiburg

Wer macht was?



Tâches du canton

> Prévention

- > Mise en œuvre des prescriptions fédérales en matière de protection de l'air, des substances dangereuses pour l'environnement, de gestion des déchets, etc.:
- limitation des apports de polluants dans les sols
- > Mise en œuvre Art. 6-7 OSol: prévention des compactions, de l'érosion, manipulation matériaux terreux

> Surveillance des sols

> Evaluation des atteintes

> Prescription de mesures en cas d'atteintes au sol, selon la gravité

- > Renforcement des mesures préventives
- > Evaluation du risque, recommandations ou restriction d'utilisation
- > Interdiction d'utilisation, le cas échéant assainissement

Groupe de coordination pour la protection des sols (GCSol)

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

Tâches du GCSol

- > Échanger les expériences et développer des stratégies et des instruments de travail communs entre les services de l'Etat
- > Informer et sensibiliser quant à la valeur des sols et à leur protection
- > Compléter ou établir les données de base sur l'état des sols agricoles, urbains et forestiers du canton
- > Lutter contre les atteintes telles que l'érosion, le compactage et les atteintes chimiques ou biologiques aux sols
- > Conserver les meilleures terres cultivables et garantir les surfaces d'assolement
- > Développer des stratégies de protection des sols en collaboration avec les milieux intéressés

Concept de protection des sols du canton de Fribourg

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.

Aufgaben des Kantons

> Vorsorge

- > Vollzug in den Bereichen Luftreinhaltung, umweltgefährdende Stoffe, Abfälle usw.: Belastungen des Bodens müssen verhindert werden
- > Vollzug Art. 6-7 VBBo: Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtung und Erosion, Umgang mit ausgehobenem Boden

> Überwachung der Bodenbelastung

> Beurteilung der Bodenbelastung

> Anordnung von Massnahmen bei belasteten Böden, je nach Grad der Belastung

- > Erweiterung der vorsorglichen Massnahmen
- > Beurteilung des Risikos, Nutzungsempfehlungen oder -einschränkungen
- > Nutzungsverbot, ggf. Sanierung

Koordinationsgruppe für den Bodenschutz (KGBo)

- > Amt für Umwelt (AfU), Koordination
- > Amt für Landwirtschaft (LwA)
- > Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg (LIG)
- > Amt für Wald, Wild und Fischerei (WaldA)
- > Bau- und Raumplanungsamt (BRPA)

Aufgaben der KGBo

- > Erfahrungsaustausch und Entwicklung von gemeinsamen Arbeitsstrategien und -instrumenten zwischen den Amtsstellen
- > Information und Sensibilisierung bezüglich der Bedeutung der Böden und deren Schutz
- > Erarbeitung und Vervollständigung der Datengrundlagen über den Zustand der landwirtschaftlichen und städtischen Böden, sowie von Waldböden
- > Schutz der Böden gegen Belastungen wie Erosion, Verdichtung oder chemischer und biologischer Belastungen
- > Bewahrung der besten Kulturlächen und Schutz der Fruchtfolgeflächen
- > Entwicklung von Bodenschutzstrategien in Zusammenarbeit mit den betroffenen Berufskreisen

Bodenschutzkonzept des Kantons Freiburg

Um die vorhandenen Mittel des Kantons möglichst effizient einzusetzen wurde 2004 ein Bodenschutzkonzept erarbeitet, das durch die Koordinationsgruppe für den Bodenschutz regelmässig überarbeitet wird. Es dient der Koordination zwischen den zuständigen Stellen beim Vollzug der Bodenschutzaufgaben.

Protection qualitative des sols Répartition des tâches Qualitativer Bodenschutz Aufgabenteilung

Protection qualitative des sols Qualitativer Bodenschutz	SOLS AGRICOLES LANDWIRTSCHAFTLICHE BÖDEN	SOLS NON AGRICOLES (sols urbains et sites pollués) NICHT LANDWIRTSCHAFTLICHE BÖDEN (Böden im städtischen Gebiet und Altlasten)	SOLS FORESTIERS WALDBÖDEN
Prévention Vorsorge	Service de l'agriculture Institut agricole de l'Etat de Fribourg	Service de l'environnement Amt für Umwelt	Service des forêts et de la faune Amt für Wald, Wild und Fischerei
Observation des sols Bodenbeobachtung	Amt für Landwirtschaft Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg		
Mesures et assainissements Massnahmen und Sanierungen			
Protection quantitative des sols Quantitativer Bodenschutz	Service des constructions et de l'aménagement Bau- und Raumplanungsamt		

COORDINATION : Service de l'environnement KOORDINATION : Amt für Umwelt

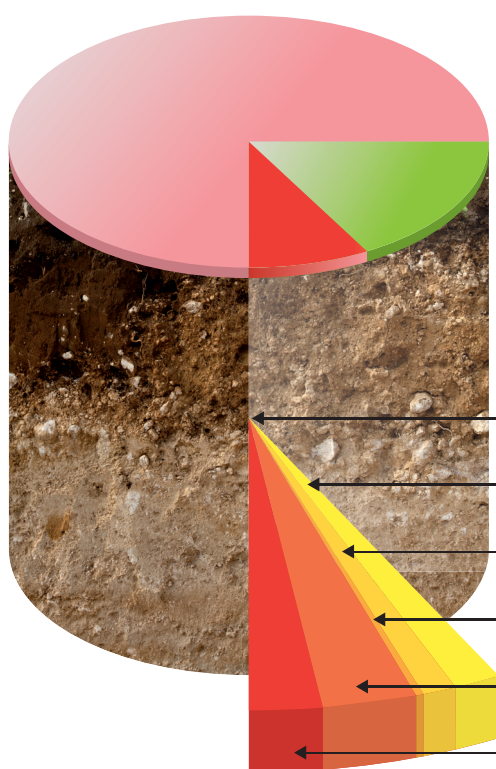


Le sol vit Der Boden lebt

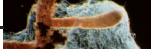
Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Qu'est-ce qu'il y a dans le sol ? Was hat's im Boden?



Matière organique morte = humus	Tote organische Substanz = Humus
Racines	Wurzelmasse
Etres vivants du sol	Bodenlebewesen
Particules minérales du sol: > Argile > Silt > Sable > Cailloux („squelette“)	Mineralische Bodenbestandteile: > Ton > Schluff > Sand > Steine („Skelett“)

	1. Vertébrés Wirbeltiere	< 1%
	2. Vers de terre Regenwürmer	14%
	3. Nématodes et insectes Nematoden und Insekten	7%
	4. Monocellulaires Urtierchen	4%
	5. Champignons et algues Pilze und Algen	40%
	6. Bactéries Bakterien	35%



Pour nourrir une vache (650 kg), le travail de 10 „vaches“ (6'500 kg)
sous forme d'êtres vivants du sol est nécessaire!

Um eine Kuh (650 kg) zu ernähren, müssen 10 „Kühe“ (6'500 kg)
in Form von Bodenlebewesen unter dem Boden arbeiten!



Le sol vit *Der Boden lebt*

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Humus (« terre » en lat.) désigne, en pédologie et dans le sens large du terme, la totalité de la matière organique morte d'un sol.

- L'humus entoure les grumeaux de terre et donne de la stabilité au sol.
- L'humus ameublir les sols argileux et lie les sols sableux.
- L'humus facilite le travail du sol et en augmente la portance.
- L'humus filtre l'eau de percolation.
- L'humus décompose les produits phytosanitaires et d'autres toxines.
- L'humus emmagasine intelligemment les nutriments pour les redistribuer plus tard.
- **L'humus nourrit les organismes du sol.**
- L'humus lie le N (azote) et le C (carbone).

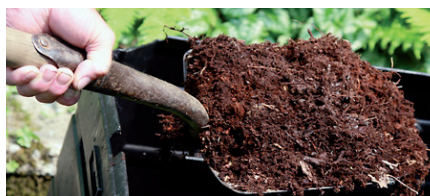
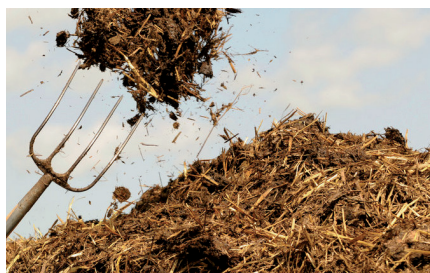


D'où vient l'humus ?

- > des résidus de récolte
- > des engrais de ferme
- > du compost

... et si l'humus vient à manquer ... ?

- ✗ ... à cause d'un travail intensif du sol
- ✗ ... à cause de rotations culturales peu variées et appauvrissant le sol
- ✗ ... à cause d'un manque de fumure organique
- ... alors le sol perd sa stabilité
- ... alors la battance et l'érosion augmente
- ... alors les produits phytosanitaires sont lessivés au lieu d'être décomposés
- ... alors le sol doit être mis « sous perfusion » et perd sa capacité à gérer les nutriments



→ → →

Alors le sol perd toute motivation à collaborer!

Humus (lat. „Erboden“) im weiteren Sinne bezeichnet in der Bodenkunde die Gesamtheit der toten organischen Substanz eines Bodens.

- Humus umhüllt die Bodenkrümel und gibt dem Boden Stabilität.
- Humus lockert Tonböden und kittet Sandböden.
- Humus erleichtert die Bodenbearbeitung und erhöht die Tragfähigkeit.
- Humus filtert das Sickerwasser
- Humus baut Pflanzenschutzmittel und andere Giftstoffe ab.
- Humus wirkt als intelligenter Nährstoffspeicher.
- **Humus ist Nahrung für Bodenlebewesen.**
- Humus bindet N (Stickstoff) und C (Kohlenstoff).

Woraus entsteht Humus?

- > Aus Ernterückständen
- > Aus Hofdünger
- > Aus Kompost

... und wenn der Humus schwindet ... ?

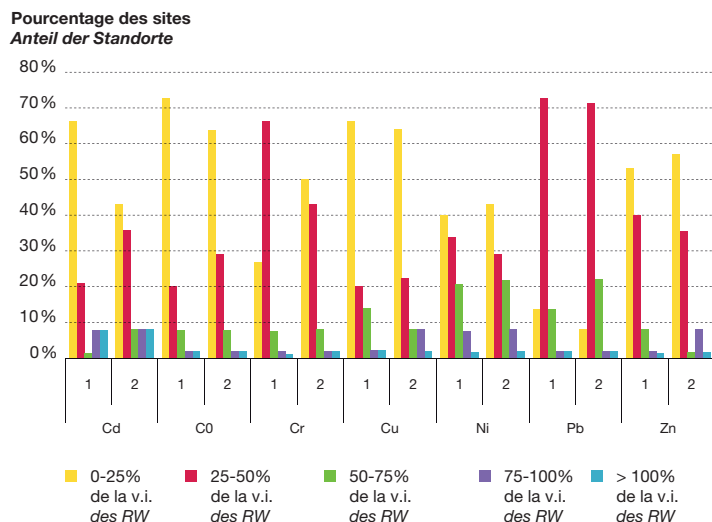
- ✗ ... durch intensive Bodenbearbeitung
- ✗ ... durch einseitige, humuszehrende Fruchtfolgen
- ✗ ... durch Vernachlässigung der organischen Düngung
- ... dann verliert der Boden seine Stabilität
- ... dann nehmen Verschlammung und Erosion zu
- ... dann werden Pflanzenschutzmittel ausgewaschen statt abgebaut
- ... dann hängt der Boden „am Tropf“ statt die Nährstoffe zu verwalten

→ → →

dann verliert der Boden seine Motivation mitzuarbeiten!

Sols forestiers Waldböden

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO

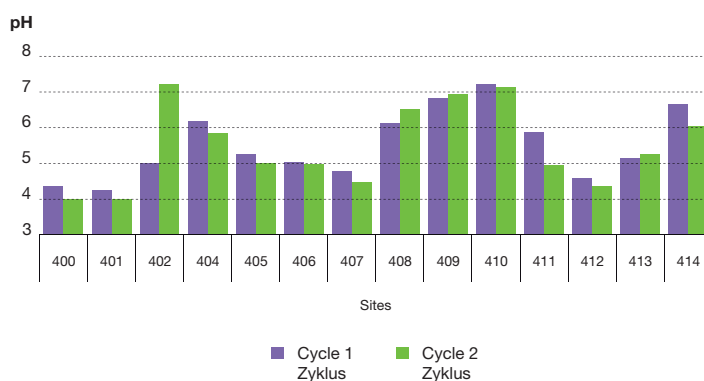


Situation

- > A la demande du Service des forêts et de la faune (SFF), des sites forestiers ont été intégrés en 2004 dans le réseau FRIBO.
- > Le SFF a déterminé 14 placettes représentatives dispersées sur l'ensemble du territoire.
- > Les échantillons de sol ont été prélevés par le SFF.

Situation

- > Auf Antrag des Amtes für Wald, Wild und Fischerei (WaldA) wurden ab 2004 Waldstandorte ins FRIBO integriert.
- > Das WaldA hat 14 repräsentative Standorte im gesamten Kantonsgebiet ausgewählt.
- > Die Bodenproben werden durch das WaldA entnommen.



Acidité

Le pH des 14 sites forestiers se situe entre 4 et 7.3. Onze sites sont acides, voire fortement acides. Ce phénomène d'acidification des sols forestiers est bien connu, mais la forêt semble s'en accommoder et contourner cette acidité grâce à différentes stratégies.

Säuregrad

Der pH-Wert der 14 Waldstandorte variiert zwischen 4 und 7,3. Elf Standorte sind sauer oder stark sauer. Das Phänomen der Versauerung von Waldböden ist bekannt, aber die Vegetation des Waldes scheint sich anzupassen und umgeht die sauren Verhältnisse mit verschiedenen Strategien.

Métaux lourds

Sur les 14 sites analysés, seul un site a une valeur supérieure à 100% de la valeur indicative (v.i.) OSol pour le cadmium. L'origine de cette teneur est géogène.

Schwermetalle

Von den 14 untersuchten Standorten überschreitet nur ein Standort die Richtwerte (RW) gemäss VBBo. Die Cadmium-Gehalte an diesem Standort sind geogenen Ursprungs.

Protection des sols sur les chantiers

Bodenschutz auf den Baustellen

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Le risque de compactage dans l'agriculture a augmenté peu à peu avec l'arrivée de machines toujours plus grandes sous la pression de la rationalisation et de l'augmentation de la productivité. C'est pourquoi le compactage des sols nécessite aujourd'hui davantage d'attention.

Dans le domaine des chantiers, par contre, il est déjà question du compactage depuis le début de l'utilisation de pelles mécaniques mobiles et de camions. Comme les entrepreneurs ne mettent que rarement en péril leurs propres bases de revenu, il n'est pas toujours possible de compter sur une auto-responsabilité et une conscience des entreprises pour la qualité du sol.

Depuis les années 1970, des mesures ont été progressivement prises afin d'éviter des interventions nocives pour les sols. Il existe aujourd'hui quelques directives fondamentales:

In der Landwirtschaft führen die notwendigen Produktivitätssteigerungen und hohen Anforderungen an die Schlagkraft zu immer grösseren Maschinen, weshalb das Risiko für Verdichtungen tendenziell zunimmt und vermehrt Beachtung erfordert.

Im Bereich der Bautätigkeit sind die Gefahren vor Verdichtungen seit der Verbreitung von mobilen Baggern und Lastwagen mit hohen Nutzlasten ständig präsent. Da Bauunternehmen selten ihre eigene Einkommensgrundlage gefährden, kann Eigenverantwortung und ein Bewusstsein für die Bodenqualität nicht generell vorausgesetzt werden.

Daher wurden seit den 70er Jahren zunehmend Massnahmen ergriffen, um schädliche Eingriffe auf Baustellen zu vermeiden. So sind heute einige grundlegende Richtlinien in Kraft:

Exemples / Beispiele Hitachi ZX 280 LCN

- > Limites d'engagement pour les machines de chantier selon l'humidité du sol, le poids d'engagement de la machine et sa pression au sol



$$\frac{\text{Poids [t]}^2}{\text{Surface de contact [m}^2\text{]}} \times 0.125 = \text{Limite engagement [cbar]}$$

- > Pas de mouvements de sol lorsque la force de succion est inférieure à 6 cbar et ne pas rouler sur le sol en place si elle est inférieure à 10 cbar

- > Stockage de matériaux terreux avec des hauteurs maximales de 2.5 m (variations possibles selon la teneur en argile)

- > Pour les grands chantiers, obligation d'un suivi par un spécialiste des sols



$$\frac{29\text{t} \times 29\text{t}}{2 \times 4\text{m} \times 0.8\text{m}} \times 0.125 = \underline{16.2 \text{ cbar}}$$

Thwaites Dumper 3t



$$\frac{5\text{t} \times 5\text{t}}{4 \times 0.3\text{m} \times 0.25\text{m}} \times 0.125 = \underline{10.6 \text{ cbar}}$$

- > Von der Bodenfeuchtigkeit, dem Einsatzgewicht und dem Auflagedruck abhängige Einsatzgrenzen für Baumaschinen

$$\frac{\text{Einsatzgewicht [t]}^2}{\text{Auflagefläche [m}^2\text{]}} \times 0.125 = \text{Einsatzgrenze [cbar]}$$

- > Keine Erdarbeiten bei Saugspannungen unter 6 cbar und kein Befahren des gewachsenen Bodens unter 10 cbar
- > Zwischenlagern von Erdmaterial mit Schütthöhen von maximal 2.5 m (je nach Tongehalt Abweichungen möglich)
- > Grössere Baustellen müssen von Bodenspezialisten begleitet werden.



Suivi quantitatif des surfaces agricoles dans le canton de Fribourg

Définitions

- > **Surface agricole** : elle comprend les terres arables, les surfaces toujours en herbe (pâturages, y compris alpages) et les cultures permanentes (vignes, vergers).
- > **Surface agricole utile** : elle comprend les surfaces exploitées à l'année, soit les terres arables, les surfaces toujours en herbe (sans les alpages) et les cultures permanentes. La Singine est le district dont la surface agricole utile totale est la plus élevée avec 13'598 ha en 1999.
- > **Les meilleures terres agricoles** : elles constituent l'ensemble des surfaces agricoles utiles présentant les meilleures conditions pour l'agriculture désignées par le canton de Fribourg. La Broye est le district dont le quota de meilleures terres à préserver est le plus élevé avec 9'012 ha en 2002.
- > **Surface d'assolement (SDA)** : les SDA constituent l'ensemble des surfaces agricoles utiles présentant les meilleures conditions pour la production céréalière. D'un point de vue agronomique, les SDA sont la partie la plus précieuse des terres cultivables du pays. Elles sont limitées en fonction des conditions climatiques, des caractéristiques du sol et de la configuration du terrain.

Objectif principal

Protéger les meilleures terres agricoles afin de garantir l'approvisionnement alimentaire, en général et en temps de crise (concept d'auto-alimentation).
Protection quantitative

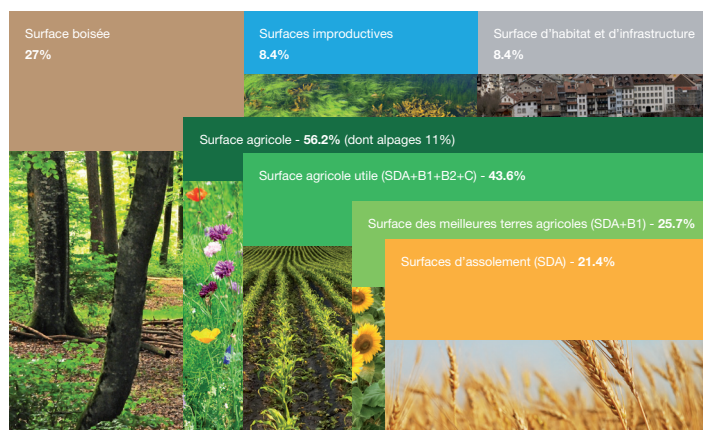
Autres objectifs

Préserver la fertilité des sols (protection qualitative)
Maintenir des espaces verts entre les constructions
Potentiel de régénération / entretien du paysage

Principes de protection

- > Limiter les mises en zone à bâtir (principe général de densification) et éviter les mises en zone à bâtir de terrains agricoles classés en SDA ou en catégorie B1
- > Pas de nouvelle emprise sur les meilleures terres agricoles si d'autres secteurs voisins des zones à bâtir sont classés dans des catégories inférieures
- > Réduction des quotas des SDA envisageable pour étendre le périmètre des zones à bâtir situées dans les centres cantonaux, régionaux et intercommunaux
- > Réduction des quotas des SDA envisageable dans les zones d'activités d'importance cantonale et dans les secteurs stratégiques

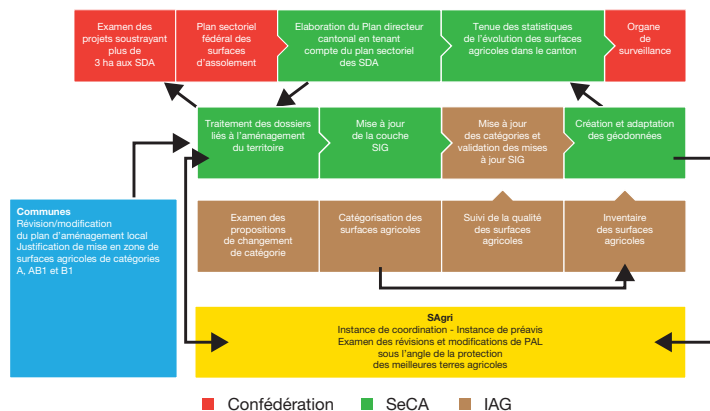
Surface totale du canton de Fribourg 167'084 ha - 100%



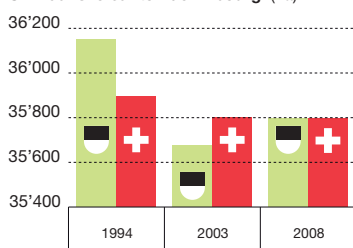
B1 : la particularité fribourgeoise

Le canton de Fribourg va au-delà des exigences fédérales en matière de préservation des meilleures terres agricoles, puisqu'il prend des mesures pour préserver non seulement les SDA, mais aussi les surfaces agricoles classées en catégorie B1 de l'inventaire cantonal. Les surfaces de catégorie B1 jouissent donc d'une attention équivalente à celle des SDA, avec toutes les restrictions que ce statut implique en matière d'aménagement du territoire.

Traitement des données liées au suivi quantitatif des surfaces agricoles dans le canton de Fribourg



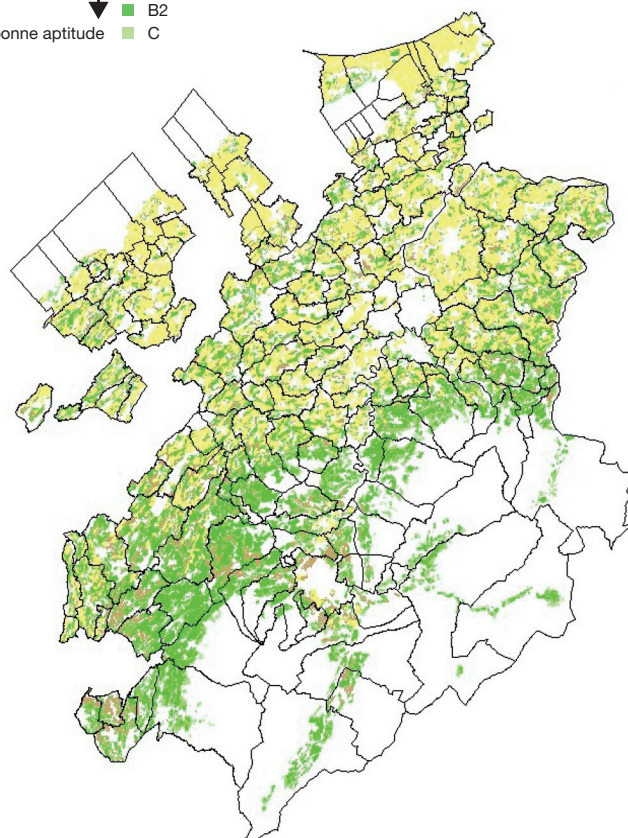
SDA dans le canton de Fribourg (ha)



- Surface d'assolement hors zone à bâtir (ha)
- Surface d'assolement minimale demandée par la Confédération (ha)

Catégories des aptitudes agricoles

- Très bonne aptitude
- A-SDA
 - AB1- SDA
 - B1
 - B2
 - C
- Moins bonne aptitude



Quantitative Erfassung der Agrarflächen des Kantons Freiburg

Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO

Definitionen

- > **Landwirtschaftsfläche:** Beinhaltet das Ackerland, ganzjährige Grünflächen (Weideland, inkl. Alpweiden) und Dauerkulturen (Wein, Obstplantagen).
- > **Landwirtschaftliche Nutzfläche:** Beinhaltet die Landwirtschaftsfläche, welche das ganze Jahr über genutzt wird. D.h. Ackerland, ganzjährige Grünflächen (Weideland, ohne Alpweiden) und Dauerkulturen. Die Sense ist der Bezirk mit der grössten landwirtschaftlichen Nutzfläche, mit 13'598 ha (1999).
- > **Die besten Landwirtschaftsböden:** Beinhaltet die landwirtschaftlichen Nutzfläche, welche vom Kanton Freiburg als bestens für die Landwirtschaft geeignet eingestuft wurden. Der Bezirk mit der höchsten zu erhaltende Mindestflächen an bester Landwirtschaftsböden ist die Broye mit 9'012 ha (2002).
- > **Fruchtfolgeflächen (FFF):** Fruchtfolgeflächen beinhalten Landwirtschaftsflächen, welche bestens für die Getreideproduktion geeignet sind. Aus agronomischer Sicht sind FFF die wertvollsten Kulturböden eines Landes. Sie werden in Abhängigkeit von klimatischen Bedingungen, Bodenbeschaffenheit und Morphologie ausgeschieden.

Hauptziel

Schutz der besten Landwirtschaftsböden um die Versorgung mit Nahrungsmitteln auch in Krisenzeiten garantieren zu können (Konzept der Selbstversorgung).
Quantitativer Schutz

Andere Ziele

Erhaltung der Fruchtbarkeit der Böden (qualitativer Schutz)
Erhaltung von Grünflächen zwischen den Bauten
Erholungswert und Landschaftspflege

Schutzprinzipien

- > Begrenzung der Schaffung von neuem Bauland (Prinzip der Verdichtung) und Vermeidung der Einzonung von FFF oder Agrarflächen der Kategorie B1
- > Keine Erweiterung der Bauzonen auf beste Landwirtschaftsböden, falls in benachbarten Sektoren niedriger eingestufte Zonen vorhanden sind
- > In kantonalen und regionalen Zentren ist die Reduktion der Mindestflächen an FFF für Erweiterungen der Bauzonen vorstellbar
- > In Zonen mit kantonal bedeutsamen Aktivitäten oder strategisch wichtigen Sektoren ist die Reduktion der Mindestflächen an FFF vorstellbar

Gesamtfläche des Kantons Freiburg 167'084 ha - 100%



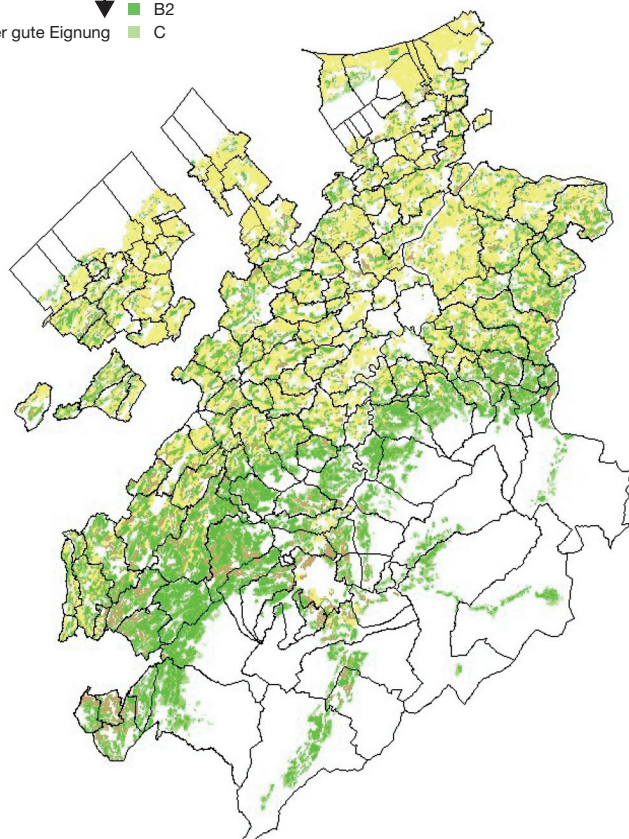
B1: die freiburgerische Besonderheit

Kanton Freiburg geht in Sache Erhaltung der besten landwirtschaftlichen Böden weiter als die Anforderungen des Bundes. Er trifft Massnahmen nicht nur zum Schutz der FFF, sondern auch für die Erhaltung der Böden der Kategorie B1 des kantonalen Inventars. Die Böden der Kategorie B1 erhalten somit den gleichen Stellenwert wie die FFF, mit allen raumplanerischen Einschränkungen, die damit verbunden sind.

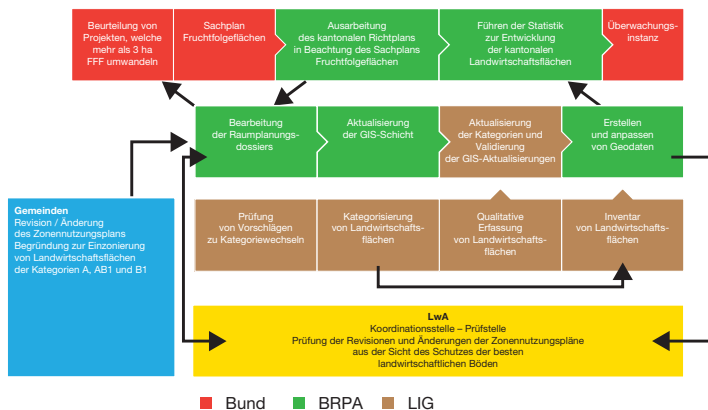
Bodeneignungskategorien

Sehr gute Eignung
 Weniger gute Eignung

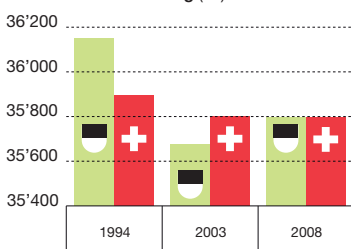
A-FFF
 AB1- FFF
 B1
 B2
 C



Datenverarbeitung zur quantitativen Erfassung der Agrarflächen im Kanton Freiburg



FFF im Kanton Freiburg (ha)

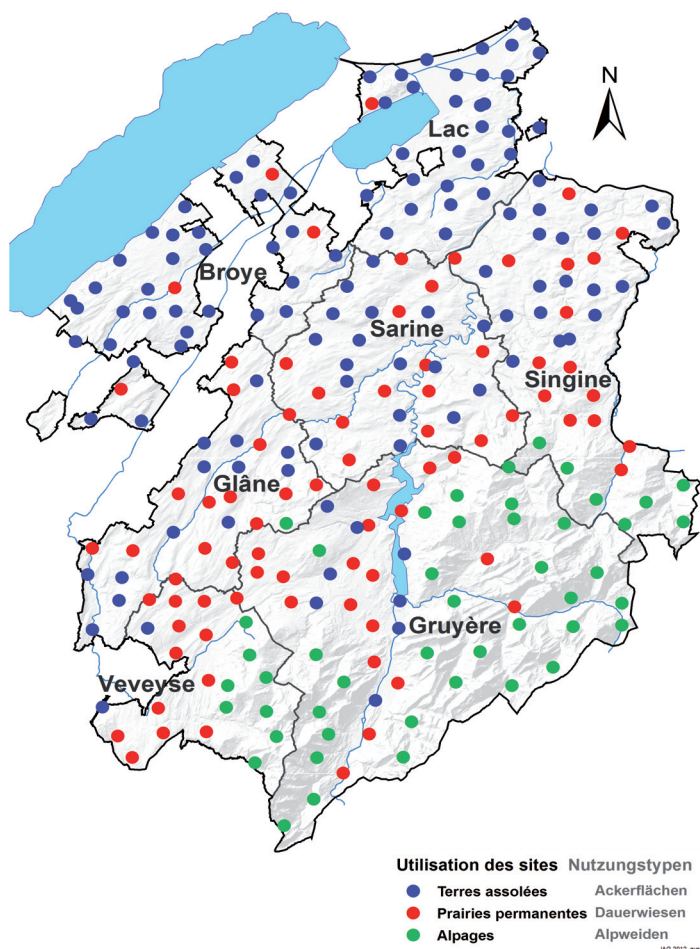


■ Fruchtfolgeflächen ausserhalb der Bauzone (ha)
 ■ Vom Bund verlangte Mindestflächen FFF (ha)

Sols agricoles

Landwirtschaftliche Böden

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Description du réseau FRIBO

- > 250 sites couvrant l'ensemble du canton
- > Distribution sur une grille de 2 x 2 km
- > Cycle de prélèvements de 5 ans, soit 50 sites visités par année
- > Sites répartis en trois classes en fonction de l'utilisation du sol

Beschreibung des Beobachtungsnetzes FRIBO

- > 250 Standorte, welche den gesamten Kanton abdecken
- > Verteilung auf einem Raster von 2 x 2 km
- > 5-jähriger Beprobungszyklus, das heisst pro Jahr werden 50 Standorte beprobt
- > Standorte sind gemäss Bodennutzung in drei Klassen aufgeteilt

Buts du réseau FRIBO

- > Récolter des informations d'ordre pédologique, agronomique et environnemental sur les sols agricoles du canton
- > Suivre l'évolution de la fertilité des sols agricoles
- > Intégrer les résultats FRIBO dans la vulgarisation agricole

Ziel des Beobachtungsnetzes FRIBO

- > Sammeln von bodenkundlichen, agronomischen und umweltrelevanten Informationen über die Landwirtschaftsböden des Kantons Freiburg.
- > Die Entwicklung der Bodenfruchtbarkeit dieser Böden verfolgen.
- > Die FRIBO Resultate für die landwirtschaftliche Beratung nutzen.

Utilisation des sites Nutzungstypen	Nombre de sites Anzahl Standorte
Terres assolées / Ackerflächen	126
Prairies permanentes / Dauerwiesen	77
Alpages / Alpweiden	47

Cycle	Cycle	Cycle	Cycle	Cycle
Zyklus 1	Zyklus 2	Zyklus 3	Zyklus 4	Zyklus 5
1987 - 1991	1992 - 1996	1997 - 2001	2002 - 2006	2007 - 2011

Historique

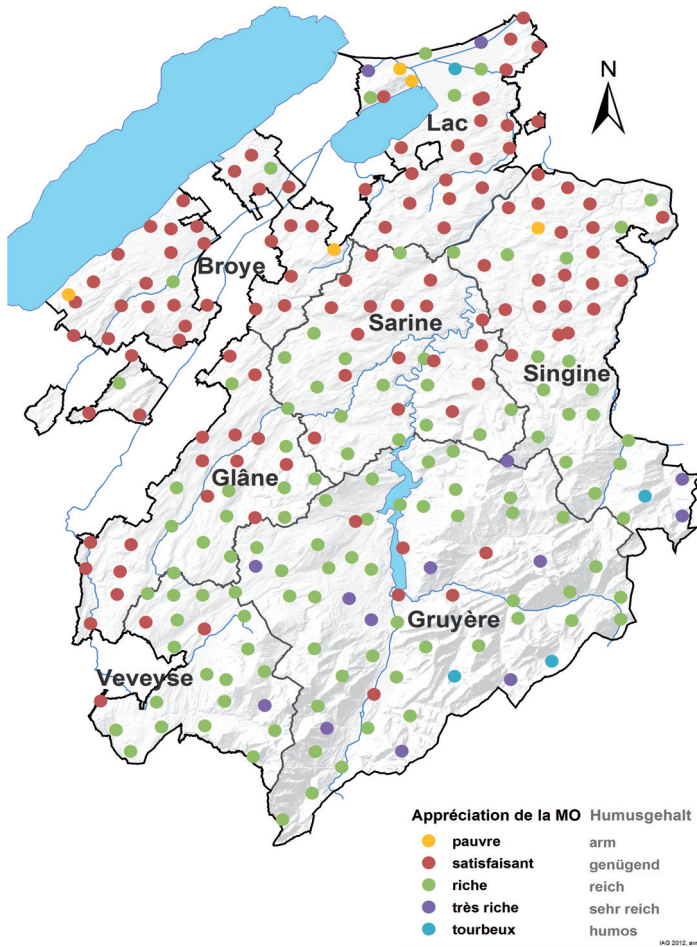
- > Volonté de créer un réseau d'observation pour connaître l'évolution des caractères agronomiques et des concentrations en métaux lourds
- > Mise en place du réseau entre 1987 et 1991
- > Réseau né en même temps que l'introduction des premières mesures écologiques et que l'entrée en vigueur de la première ordonnance sur les polluants du sol (Osol, 1986)
- > Visites des endroits choisis sur la carte (à partir d'une grille de 4 km²)
- > Emplacement du site déterminé avec l'accord de l'agriculteur
- > 2011: fin du 5e cycle de prélèvements, 25 ans du réseau

Geschichte

- > Absicht bei der Gründung des Bodenbeobachtungsnetzes: Schwermetallbelastung und agronomische Eigenschaften des Bodens zu verfolgen
- > Aufbau des Netzes von 1987 bis 1991
- > Gleichzeitige Einführung der ersten ökologischen Massnahmen in der Landwirtschaft und Inkraftsetzung der ersten Verordnung über die Schadstoffe im Boden (VSBö, 1986)
- > Besichtigung der auf der Karte (anhand eines 4 km²-Rasters) ausgewählten Orte
- > Aufnahme als FRIBO Standort mit dem Einverständnis des Landwirts
- > 2011: Ende des 5. Beprobungszyklus, 25 Jahre FRIBO

Matière organique des sols agricoles

Organische Substanz in den landwirtschaftlichen Böden



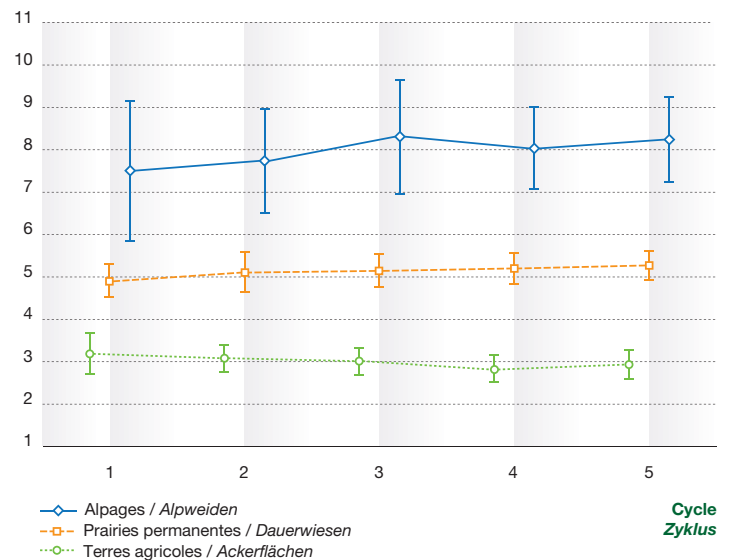
Appréciation des sites selon le barème des données de base pour la fumure

- > Les teneurs en matière organique sont plus faibles sur les sols légers au nord du canton, et plus importantes dans les sols lourds au sud du canton.
- > La plupart des terres assolées se trouvent dans les sols légers.

Beurteilung der Standorte gemäss den Grundlagen für die Düngung

- > Die leichten Böden im Norden des Kantons weisen einen geringeren Humusgehalt auf, als die schweren Böden im Süden.
- > Der grösste Teil der Ackerflächen befindet sich auf leichten Böden.

Matière organique des sols agricoles (%)
Humusgehalt (%)



Evolution générale

- > Les alpages ont les teneurs en matière organique les plus élevées, suivis par les prairies permanentes et les terres assolées.
- > Hormis les alpages où les teneurs augmentent légèrement, le taux de matière organique est stable.

Allgemeine Entwicklung

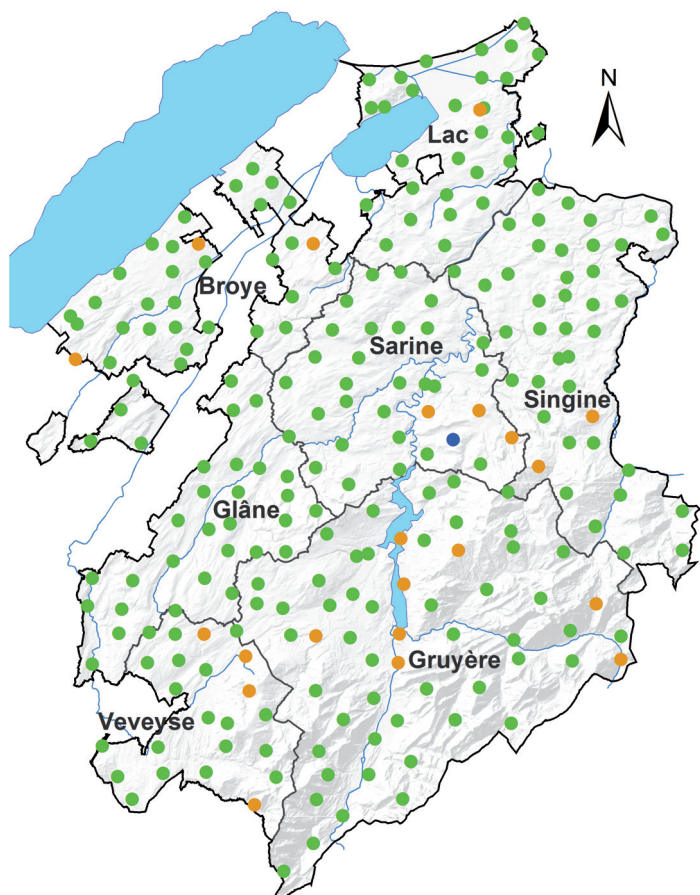
- > Die Alpweiden haben die höchsten Humusgehalte, gefolgt von den Dauerwiesen und den Ackerböden.
- > Ausser bei den Alpweiden, wo die Gehalte leicht gestiegen sind, bleibt der Humusgehalt stabil.



Mesures biologiques des sols agricoles

Biologische Kenngrößen der landwirtschaftlichen Böden

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO

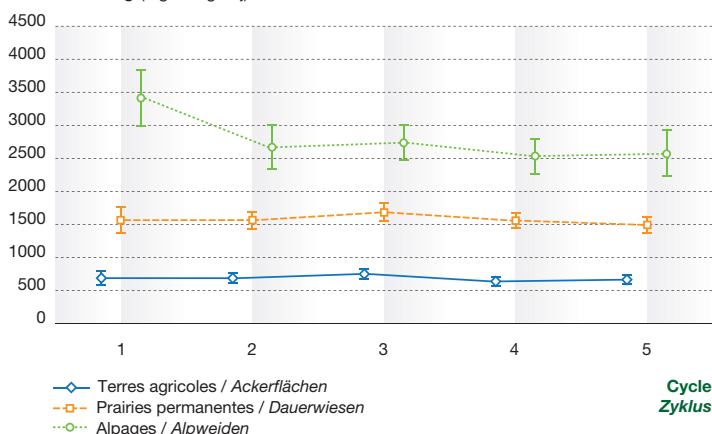


Evolution de la biomasse ATP

orange circle	diminution	Abnahme
green circle	stable	Stabil
blue circle	augmentation	Zunahme

(AO 2012, an)

Minéralisation (mg MO/g/15j)
Mineralisierung (mg MO/g/15j)



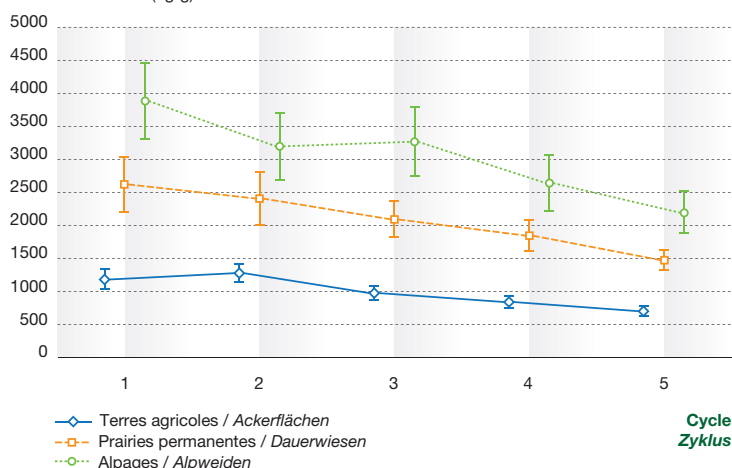
Biomasse ATP

- > La biomasse ATP permet d'estimer la masse totale de microorganismes vivants par unité de sol.
- > Cette biomasse a diminué de plus de 40% en 25 ans dans tous les modes d'utilisation du sol.
- > Ces diminutions se concentrent surtout dans les prairies et alpages du sud du canton (carte); elles sont difficilement explicables.

Biomasse ATP

- > Die Biomasse ATP erlaubt eine Schätzung der Masse aller Bodenmikroorganismen pro Bodeneinheit.
- > In 25 Jahren hat diese Biomasse um mehr als 40 % abgenommen.
- > Diese Abnahme betrifft vor allem die Wiesen und Alpweiden im Süden des Kantons (Karte); sie sind schwer erklärbar.

Biomasse ATP (ng/g)



Minéralisation du carbone organique

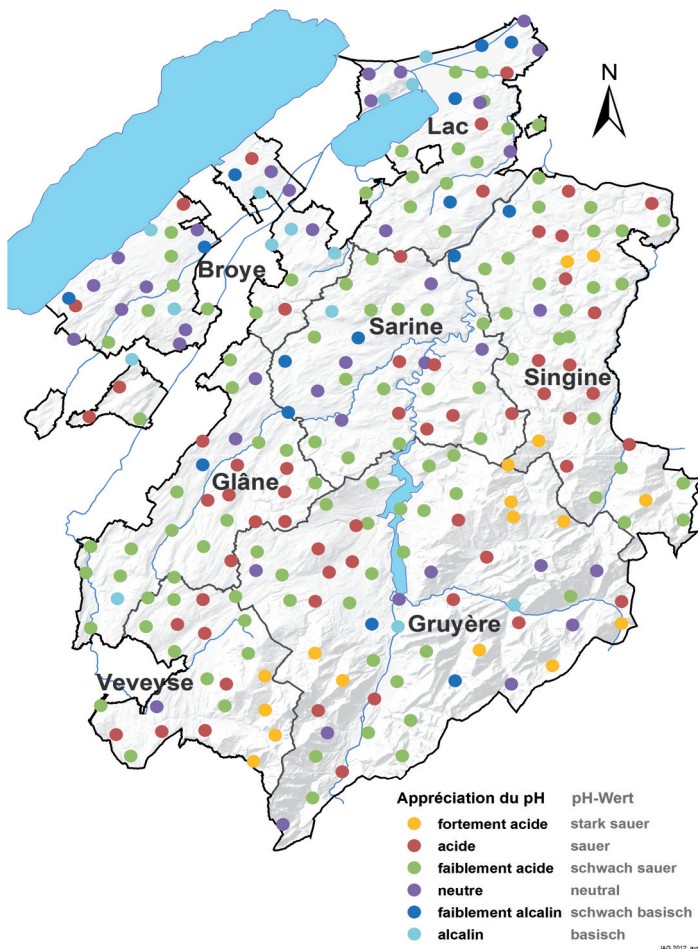
- > La minéralisation du carbone organique donne une évaluation de la quantité de matières organiques minéralisées au cours de l'incubation.
- > Les alpages ont le potentiel minéralisateur le plus important.
- > Contrairement à la biomasse ATP, la minéralisation est restée stable ces 25 dernières années.

Mineralisierung des organischen Kohlenstoffs

- > Die Mineralisierung des organischen Kohlenstoffs ist eine Schätzung der Menge organischen Materials, welche während der Inkubationszeit mineralisiert wird.
- > Die Alpweiden haben das höchste Mineralisationspotential.
- > Im Gegensatz zur Biomasse ATP blieb die Mineralisation über die letzte 25 Jahre stabil.

Valeurs pH des sols agricoles

pH-Werte der landwirtschaftlichen Böden

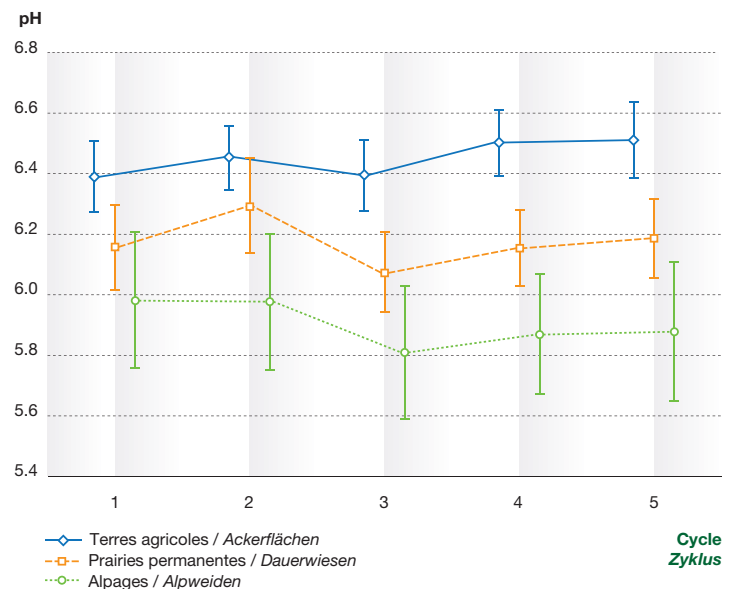


Appréciation des sites selon le barème des données de base pour la fumure

- > Plus de 50% de tous les sites ont des pH à tendance acides.
- > Plus de la moitié des sites fortement acides sont des alpages.

Beurteilung der Standorte gemäss den Grundlagen für die Düngung

- > Über 50 % aller Standorte weisen saure pH-Werte auf.
- > Mehr als die Hälfte der «stark sauren» Standorte sind Alpweiden.



Evolution générale

- > Les valeurs pH sont stables pour toutes les utilisations du sol.
- > Un chaulage d'entretien est nécessaire afin de maintenir ces valeurs.

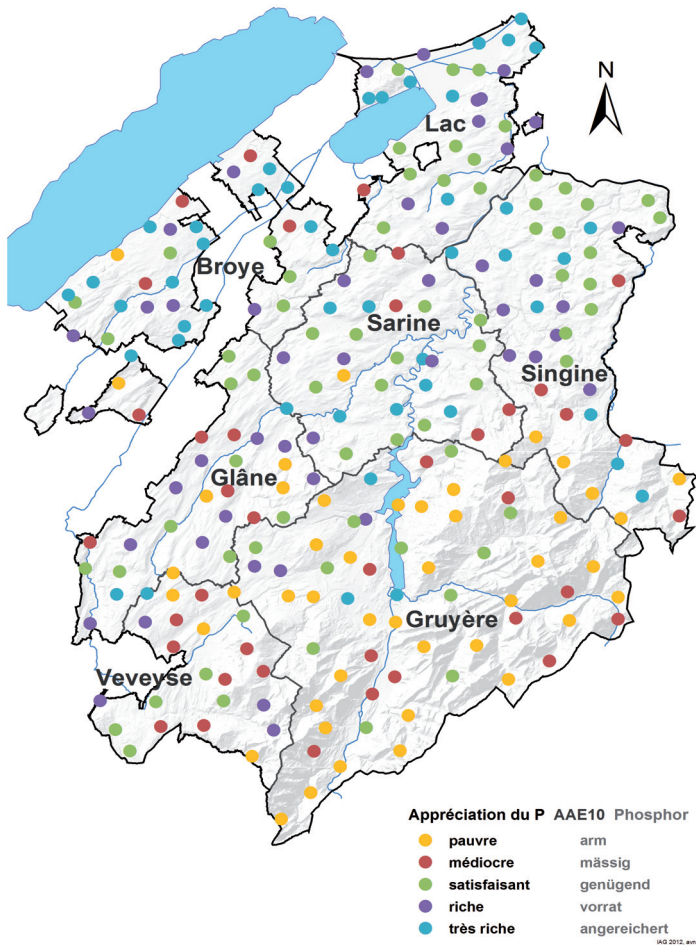
Allgemeine Entwicklung

- > Die pH-Werte sind bei allen Nutzungstypen stabil.
- > Die Erhaltungskalkung ist notwendig, um diese Werte zu halten.



Phosphore dans les sols agricoles

Phosphor in landwirtschaftlichen Böden



Appréciation des sites selon le barème des données de base pour la fumure

- > Les alpages et les prairies permanentes du sud du canton ont des teneurs en phosphore de réserve (extraction AAE) pauvres à médiocres.
- > La plupart des terres assolées dans le nord du canton ont des teneurs satisfaisantes à riches.

Beurteilung der Standorte gemäss den Grundlagen für die Düngung

- > Die Alpweiden und Dauerwiesen im südlichen Kantonsteil sind arm oder mässig mit Reserve-Phosphor versorgt (AAE-Extraktion).
- > Die meisten Ackerflächen im Norden des Kantons sind ausreichend versorgt.

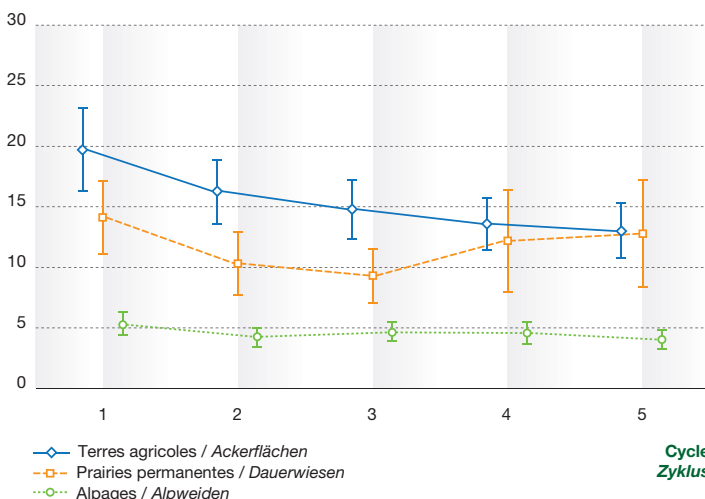
Evolution générale

- > Les teneurs en phosphore soluble des terres assolées ont significativement baissé depuis le 1^{er} cycle.
- > Cette évolution du phosphore mobile est la conséquence des prestations écologiques requises introduites depuis 1993.
- > Les réserves en phosphore sont stables et garantissent un approvisionnement suffisant des plantes.

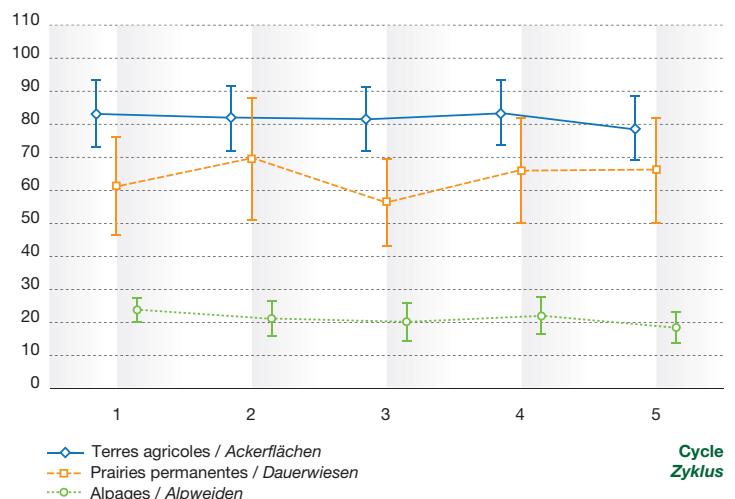
Allgemeine Entwicklung

- > Der Gehalt an löslichem Phosphor auf Ackerflächen und Dauerwiesen ist seit dem ersten Zyklus signifikant gesunken.
- > Diese Verminderung des löslichen Phosphors ist ein Resultat der 1993 eingeführten ÖLN-Richtlinien.
- > Die Phosphorreserven sind stabil geblieben und garantieren eine optimale Versorgung der Pflanzen.

Phosphore soluble
Lösliches Phosphor

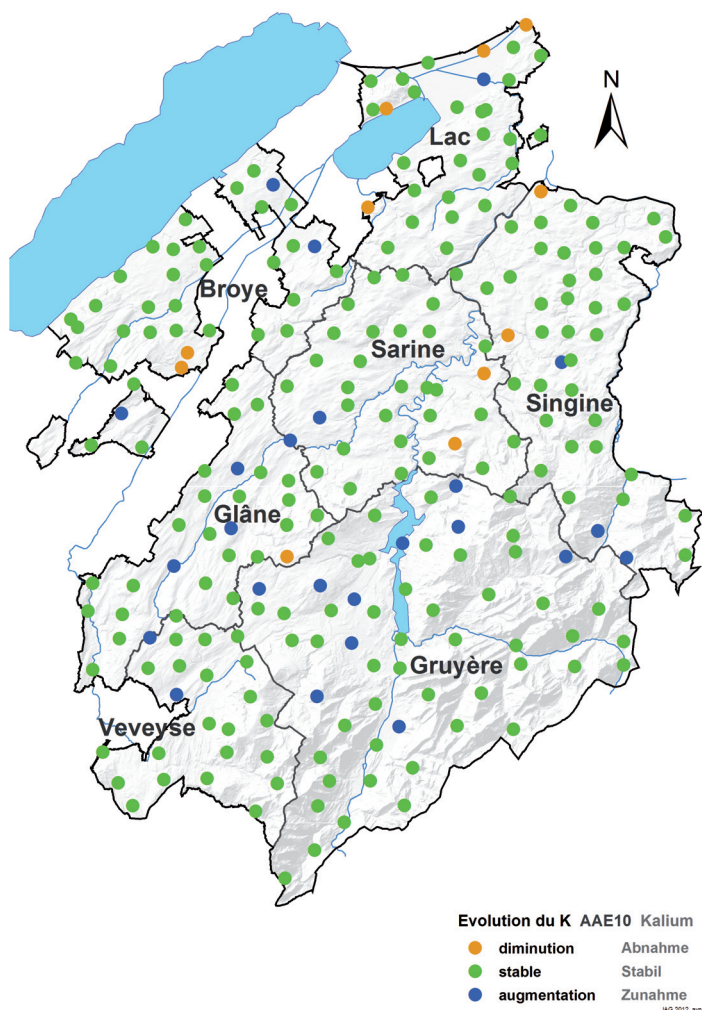


Phosphore de réserve (ppm)
Reserve-Phosphor (ppm)

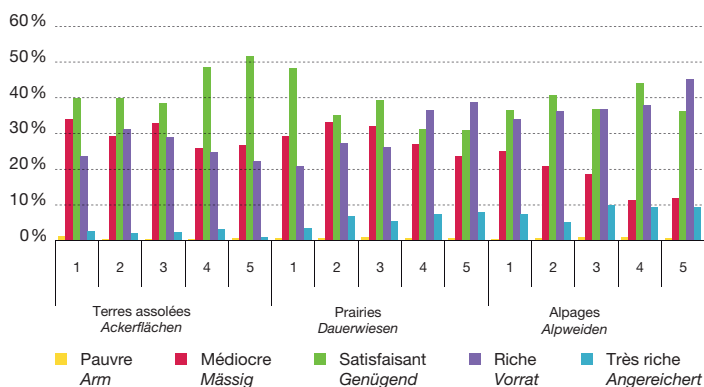


Potassium Kalium

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Pourcentage des sites
Anteil der Standorte

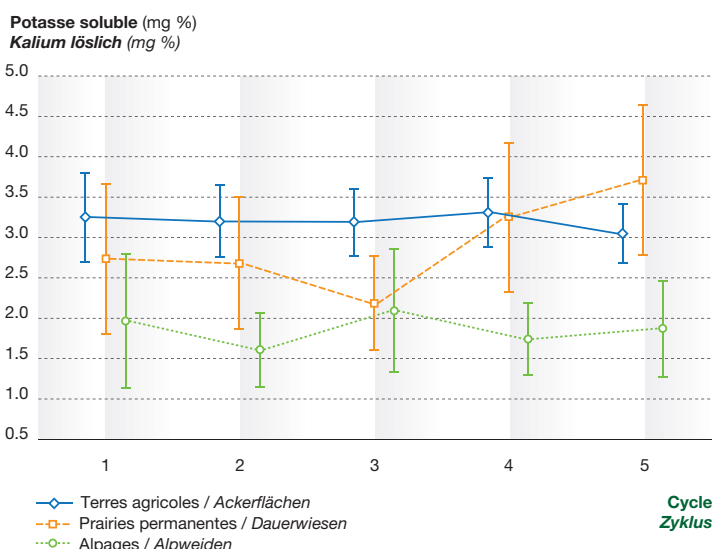


Evolution

- > Les teneurs moyennes en potasse soluble des prairies permanentes ont augmenté de 68% entre le 3^e et le 5^e cycle (graphique).
- > 24 sites ont des teneurs en potasse qui augmentent significativement. Il s'agit de 13 prairies permanentes, 6 alpages et 5 terres assolées (carte).
- > Près de 50% des prairies permanentes et des alpages ont un niveau de fertilité riche à très riche en potasse (tableau).

Entwicklung

- > Die Mittelwerte des löslichen Kaliums in Dauerwiesen sind zwischen dem 3. und 5. Zyklus um 68 % gestiegen (Grafik).
- > 24 Standorte weisen signifikant zunehmende Kaliumgehalte auf. Dies sind 13 Dauerwiesen, 6 Alpweiden und 5 Ackerböden (Karte).
- > Beinahe 50 % der Dauerwiesen und Alpweiden sind bei Kalium in den Versorgungsklassen Vorrat oder angereichert (s. Tabelle).



Recommandations

- > La fumure potassique, spécialement l'épandage d'engrais de ferme, devrait respecter les besoins des plantes et les normes de fumure.
- > La santé du bétail peut être mise en danger en cas d'excès de potasse.

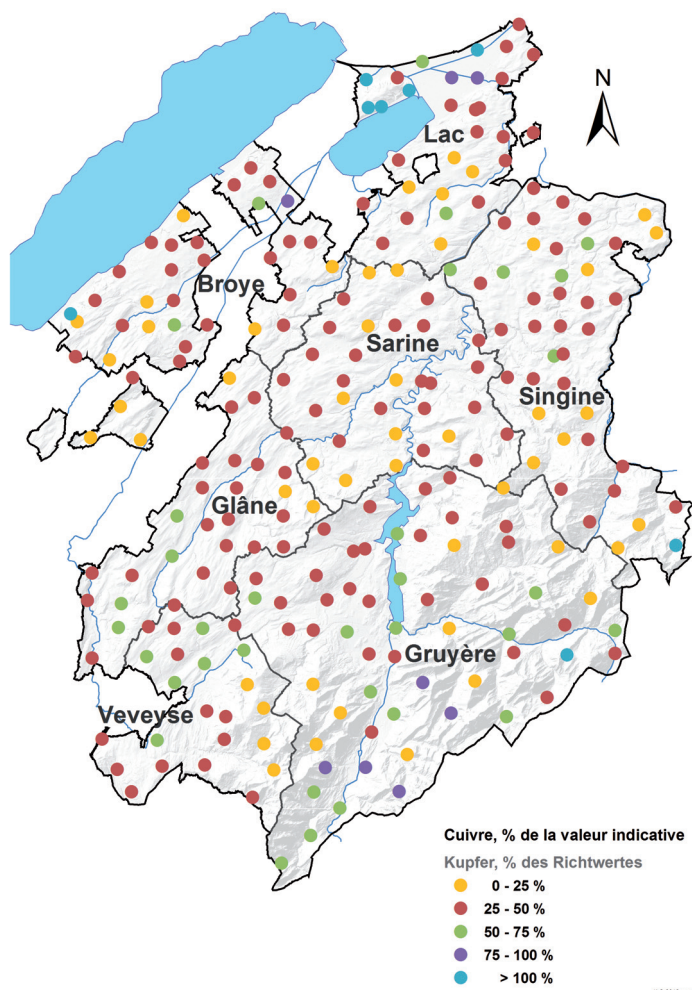
Entwicklung

- > Bei Kalidüngung (im Besonderen bei Hofdünger) soll man den Pflanzenbedarf sowie die Düngungsrichtlinien berücksichtigen.
- > Die Viehgesundheit kann im Falle eines Kaliumüberschusses beeinträchtigt werden.

Métaux lourds dans les sols agricoles

Schwermetalle in den landwirtschaftlichen Böden

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Situation

- > 8 sites ont des teneurs en cuivre supérieures à la valeur indicative. Trois vignes, un sol de culture maraîchère et un ancien verger ont reçu des traitements cupriques importants dans le passé. Deux sites d'alpage ont des teneurs dont l'origine est géogène.

Situation

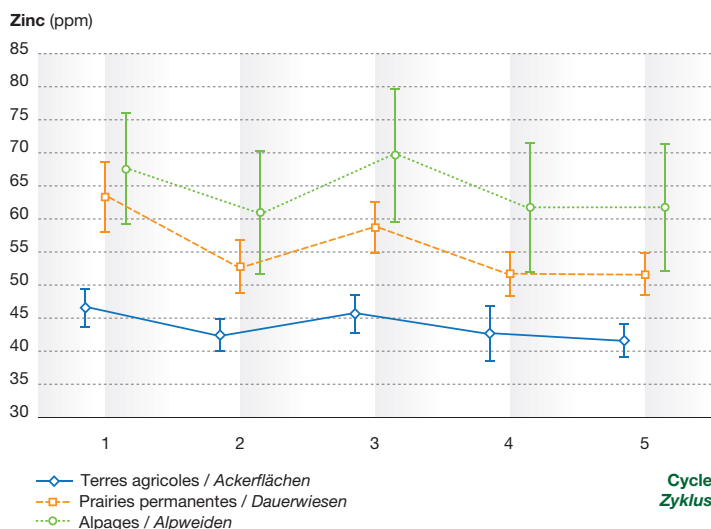
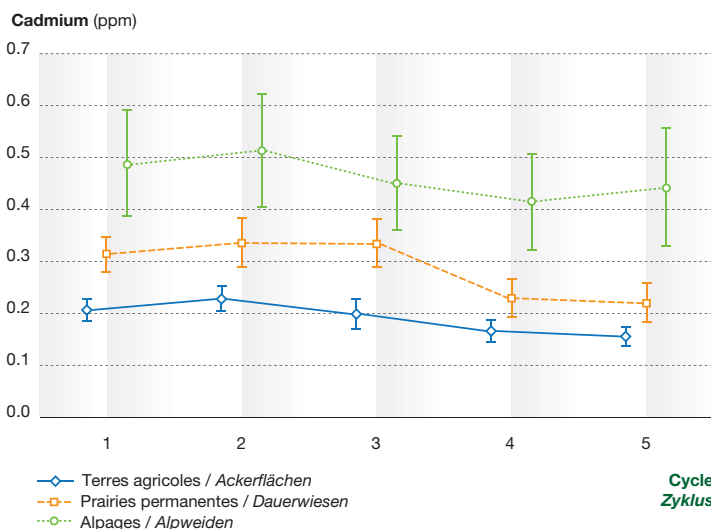
- > Kupfergehalte von 8 Standorten überschreiten den Richtwert. Drei Rebberge, ein Gemüsebauboden und ein ehemaliger Obstgarten wurden intensiv mit Kupfer behandelt. Zwei Alpstandorte weisen Kupfergehalte geogenen Ursprungs auf.

Evolution

- > Les teneurs moyennes en cadmium ont diminué significativement dans les terres assolées et les prairies permanentes.
- > Les teneurs moyennes en zinc ont diminué significativement dans les terres assolées.
- > Aucune évolution significative n'a été décelée pour les autres métaux lourds.
- > La littérature atteste que certains apports anthropogènes comme par exemple les dépôts atmosphériques et les additifs fourragers sont en baisse.

Entwicklung

- > Die Cadmium-Mittelwerte haben in den Acker- und Dauergrünlandböden signifikant abgenommen.
- > Die Zink-Mittelwerte haben in den Ackerböden signifikant abgenommen.
- > Keine signifikante Entwicklung ist bei den anderen Schwermetallen sichtbar.
- > Gemäss wissenschaftlicher Literatur sind anthropogene Einträge aus der Atmosphäre oder aus Futterzusatzstoffen rückläufig.



Compost et humus

Kompost und Humus

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Compostage en bordure de champ ou sur une surface dure avec récupération des jus (fumière)
Feldrandkompostierung oder auf einer befestigten Oberfläche
mit Sammlung der Säfte (Mistplatz)



Avantages du compost Vorteile des Komposts

- > Le compost est un amendement de qualité avec de nombreux avantages. Il va permettre notamment de structurer et protéger le sol de l'érosion et du compactage.
- > Der Kompost ist ein Bodenverbesserer mit vielen Vorteilen. Er hilft besonders den Boden zu strukturieren und vor Erosion und Verdichtung zu schützen.

Un apport de 25 t ou 42 m³ / ha tous les 3 ans
amène les éléments suivants:
Nährstoffeintrag, bei einer Anwendung
von 25 t oder 42 m³ / ha alle 3 Jahre:

Humus	5'586 kg
N disponible/verfügbar	10 kg
P ₂ O ₅	50 kg
K ₂ O	90 kg
Mg	52 kg
CaO	1'025 kg



Les règles sont les mêmes Die Regeln sind die gleichen

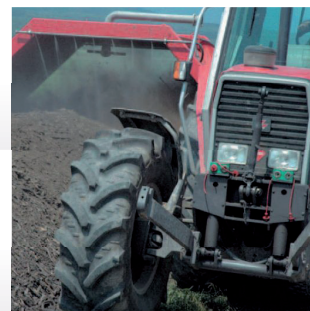
1. Composition du mélange de départ, offre équilibrée carbone/azote

Zusammensetzung des
Ausgangsmaterials,
Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis



2. Régulation de l'humidité
50 à 70% = optimum

Feuchtigkeit regulieren
50 - 70% = Optimum



3. Contrôle de la température 50 à 70°C
de 1 à 3 semaines, 30 – 50°C par la suite

Temperaturkontrolle 1. bis 3. Woche
50 - 70°C, anschliessend 30 – 50°C

4. Brassage des tas de 3 à 8 fois
(aération, égalisation, répartition,
homogénéisation)

Mieten 3 bis 8 mal umsetzen (belüften,
ausgleichen, verteilen, homogenisieren)



5. Contrôle de la maturation
et éventuellement tamisage

Reifekontrolle und ev. sieben

6. Stockage approprié du produit fini,
continuer à prendre soin du compost

Korrekte Lagerung des Endprodukts,
Kompost weiterhin pflegen



Erosion, définitions et solutions

Erosion, Erklärungen und Lösungen

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Erosion en nappe
Flächenerosion



Erosion en bandes
Streifenerosion



Erosion en rigoles
Rillenerosion



Erosion en ravines
Rinnenerosion



Toutes ont les mêmes conséquences:

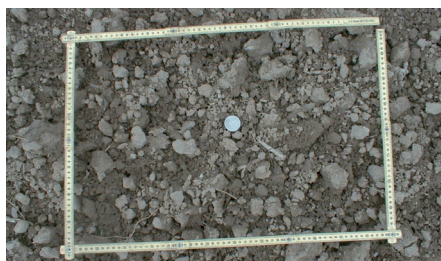
- > Dégâts aux cultures
- > Entraves à la récolte
- > Atteinte à la fertilité du sol
- > Pertes de rendement
- > Dégâts aux infrastructures
- > Dégâts aux cultures voisines
- > Pollution des eaux

Die Konsequenzen sind stets gleich:

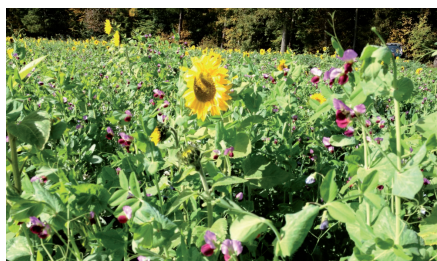
- > Schäden an Ackerkulturen
- > Ernteerschwernis
- > gefährdete Bodenfruchtbarkeit
- > Ertragsverminderungen
- > Schäden an Infrastrukturen
- > Schäden an benachbarten Kulturen
- > Gewässerverschmutzung

Mais des solutions existent:
Aber Lösungen sind möglich:

Diminuer l'intensité de travail du sol
Boden weniger intensiv bearbeiten



Garder les sols toujours couverts
Boden immer bedeckt halten



Chauler et conserver
un taux d'humus suffisant
*Kalken und guten Humusgehalt
aufrecht erhalten*



Semis sous litière
Mulchsaat



Semis direct
Direktsaat



Semis en bande fraisée
Streifenfrässaat



Semis intercalaire
Untersaat



Érosion, étude de cas

Erosion, Fallstudien

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



L'étude des cas, la concertation
et les conseils sont la base
de toute intervention

*Vor jedem Eingreifen wird
der Fall studiert:
Beratung und Absprache sind nötig*

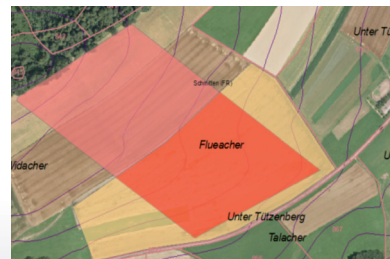


Exemples de réalisations: Umsetzungsbeispiele:

- > Construction de grilles
par la commune
- > *Bau von Abflussgittern
durch die Gemeinde*



- > Etude du bassin
versant
- > *Studie
des Einzugsgebietes*



- > Construction
de drains filtrants
par la commune
- > *Bau von Sickergräben
durch die Gemeinde*



- > Mise en place de bandes
herbeuses par
les agriculteurs
- > *Anlegen von Grasstreifen
durch die Landwirte*



- > Entretien et protection
des grilles par
les agriculteurs
- > *Unterhalt und Schutz
der Abflussgitter
durch die Landwirte*



Compactage du sol Bodenverdichtung

Origines

Le compactage est un processus de diminution des pores du sol. Il peut avoir deux origines:

Colmatage

- > Des particules fines du sol se dissocient et bouchent peu à peu les pores. Ceci est un processus partiellement naturel, mais qui est fortement accéléré en absence de couverture du sol et avec un travail intensif du sol.

Tassement

Les cavités, en particulier les pores grossiers, sont compressés par une pression trop élevée.

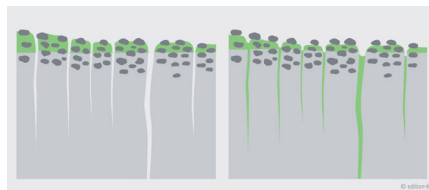
- > Rouler sur les sols avec des machines lourdes, petites surfaces de contact ou pression élevée des pneus
- > Patinage
- > Rouler ou travailler les sols dans de mauvaises conditions (humidité)
- > Structure du sol affaiblie (historique, teneur en humus, activité biologique)

Conséquences

- > diminution des pores
- > rétention d'eau et d'éléments nutritifs réduite
- > mauvaise infiltration > plus d'érosion
- > aération réduite
- > émission de gaz hilarant (N_2O) et de méthane (CH_4)
- > réaction acide
- > moins d'activité de la faune du sol
- > moindre disponibilité des éléments nutritifs
- > mauvaise croissance racinaire
- > baisse de rendement
- > plus d'effort pour le travail du sol

Mesures principales

- > Patience, attendre des bonnes conditions
- > Pneus larges > basse pression
- > Eviter les machines avec charge à la roue élevée
- > Soigner la structure (travail du sol, rotation, fumure)
- > Minimiser la surface roulée



Ursachen

Unter Bodenverdichtung versteht man die Verminderung der Hohlräume im Boden. Dies kann zwei Ursachen haben:

Kolmatierung

- > Kleine Bodenpartikel werden gelöst und verstopfen allmählich die Poren. Dies ist einerseits ein natürlicher Vorgang, wird aber durch fehlende Bodenbedeckung und intensive Bodenbearbeitung massiv verstärkt.

Sackungsverdichtung

Die Hohlräume - insbesondere die Grobporen - werden durch Überbelastung zerdrückt. Ursachen dafür sind:

- > Das Befahren mit schweren Maschinen, kleinen Auflageflächen oder hohem Reifendruck
- > Schlupf
- > Befahren oder bearbeiten bei schlechten Witterungsverhältnissen
- > geschwächte Bodenstruktur (Vorgeschichte, Humusgehalt, biologische Aktivität)

Konsequenzen

- > Abnahme der Hohlräume (Poren)
- > weniger Wasser- und Nährstoffspeicherung
- > schlechte Versickerung > mehr Erosion
- > gestörte Durchlüftung
- > Bildung von Lachgas (N_2O) und Methan (CH_4)
- > saure Reaktion
- > weniger Aktivität des Bodenlebens
- > geringere Nährstoffverfügbarkeit
- > schlechtes Wurzelwachstum
- > Ertragsverminderung
- > Mehr Aufwand zur Bearbeitung

Wichtigste Massnahmen

- > Geduld, gute Witterungsbedingungen abwarten
- > grossvolumige Reifen > niedriger Reifendruck
- > Maschinen mit schweren Radlasten meiden
- > Bodenstruktur schonen (Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, Düngung)
- > befahrene Fläche minimieren

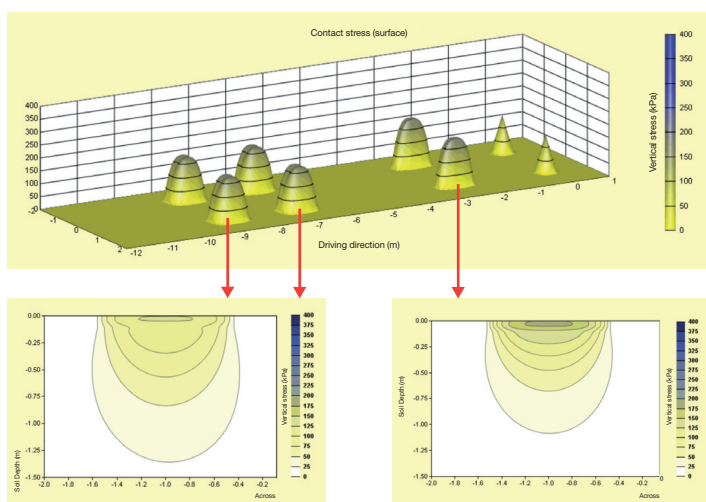
Compactage du sol Bodenverdichtung

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



>> John Deere 4t avec citerne à lisier 4'000 l >> John Deere 4t mit Güllefass 4'000 l

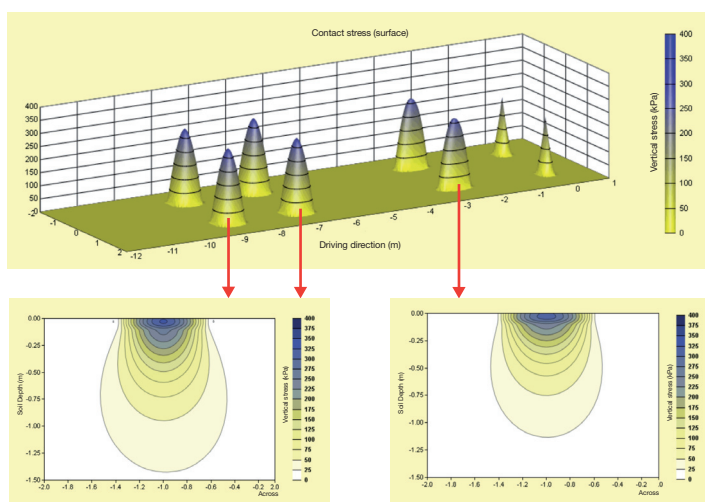
0.8 bar



Conclusions

- > Utiliser des pneus basse pression (< 1 bar), aussi larges que possible
- > Préférer les pneus à carcasse radiale (plus grande surface de contact avec le sol et meilleure traction, économie de carburant) aux pneus biais

1.5 bar

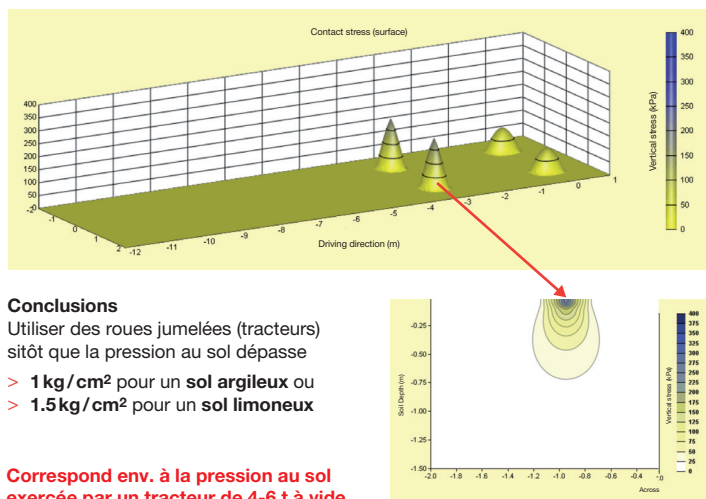


Schlussfolgerung

- > Möglichst grosse Bereifung, niedriger Druck (< 1 bar)
- > Lieber Radialreifen brauchen (grössere Kontaktfläche mit dem Boden und bessere Zugkraft, tieferer Treibstoffverbrauch) als Diagonalreifen

>> Claas Axos 310, 4t

Roues simples / einfache Räder



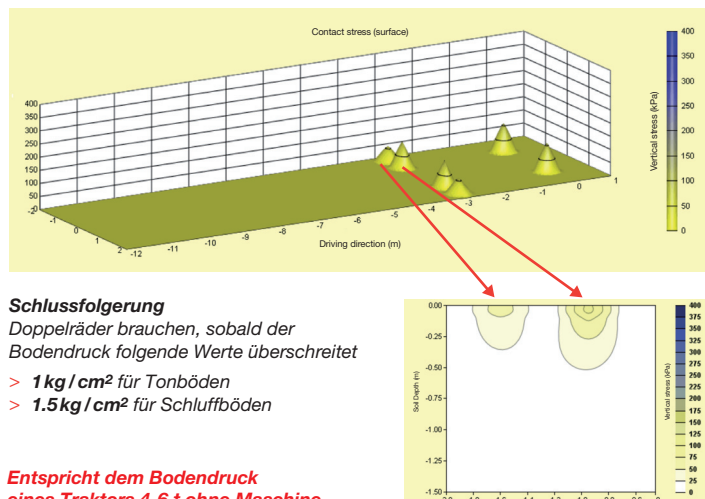
Conclusions

Utiliser des roues jumelées (tracteurs) sitôt que la pression au sol dépasse

- > 1 kg/cm² pour un sol argileux ou
- > 1.5 kg/cm² pour un sol limoneux

Correspond env. à la pression au sol exercée par un tracteur de 4-6 t à vide

Roues jumelées / Doppelräder



Schlussfolgerung

Doppelräder brauchen, sobald der Bodendruck folgende Werte überschreitet

- > 1 kg/cm² für Tonböden
- > 1.5 kg/cm² für Schluffböden

Entspricht dem Bodendruck eines Traktors 4-6 t ohne Maschine

Source/Quelle: www.soilcompaction.ch > Terranimo

Avons-nous suffisamment de terres pour nourrir la population ?

Haben wir genügend Ackerflächen, um die Bevölkerung zu ernähren?



Surface d'assolement par habitant en Europe Fruchfolgefläche pro Einwohner in Europa

Rang	Pays / Land	ha
1	Lituanie / Litauen	0.61
2	Lettonie / Lettland	0.52
3	Hongrie / Ungarn	0.46
5	Danemark / Dänemark	0.44
10	Pologne / Polen	0.33
12	France / Frankreich	0.29
15	Espagne / Spanien	0.27
19	Grèce / Griechenland	0.23
20	Croatie / Kroatien	0.20
24	Autriche / Österreich	0.16
25	Allemagne / Deutschland	0.14
27	Italie / Italien	0.11
30	Royaume Uni / Vereinigtes Königreich	0.10
32	Belgique / Belgien	0.08
33	Pays-Bas / Niederlande	0.06
35	Suisse / Schweiz	0.05
36	San Marin / San Marino	0.03
37	Islande / Island	0.02
38	Malte / Malta	0.02
Total Europe		0.22

Surface suffisante avec les habitudes alimentaires actuelles
Ausreichende Fläche bei heutigen Ernährungsgewohnheiten

Surface suffisante pour garantir une nourriture équilibrée
Ausreichende Fläche für eine ausgewogene Ernährung

Surfaces d'assolement par canton Fruchfolgeflächen pro Kanton

Canton	ha
BE	84'000
VD	75'800
ZH	44'400
AG	40'000
FR	35'900
TG	30'000
LU	27'500
SO	16'200
JU	15'000
SG	12'500
SH	8'900
GE	8'400
BL	8'000
VS	7'350
NE	6'700
GR	6'300
TI	3'500
ZG	3'000
SZ	2'500
AR	790
OW	420
NW	370
AI	330
UR	260
BS	240
GL	200
Total	438'560

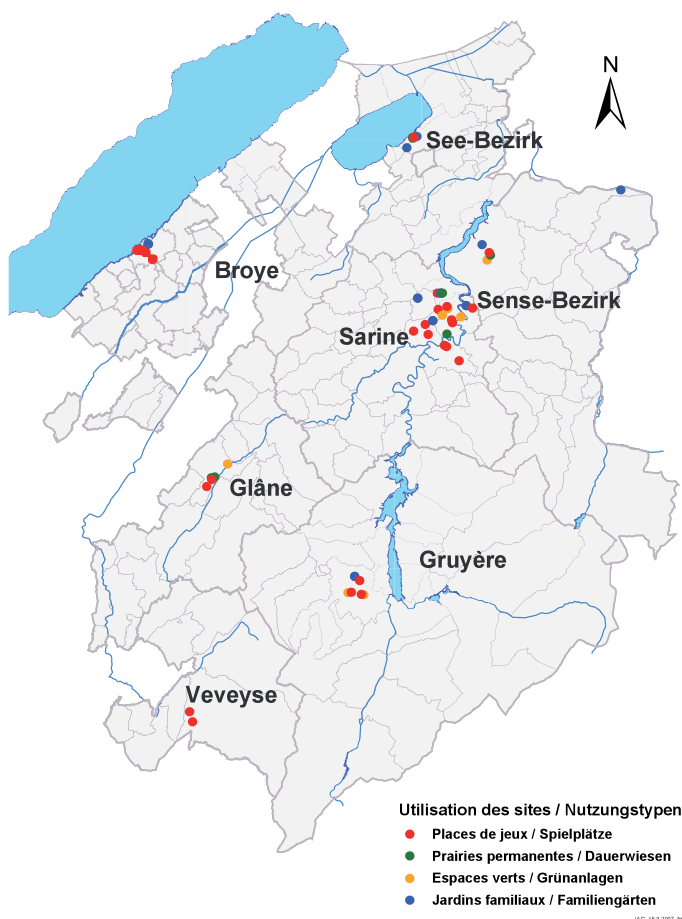
0.13 ha
par habitant
pro Einwohner

- > Pour que la Suisse puisse être autonome avec les rendements actuels, il faudrait diviser par trois la consommation calorifique et diviser au moins par deux la consommation de viande.
- > Damit die Schweiz mit den aktuellen Felderträgen selbstversorgend sein kann, müsste der Kalorienverbrauch dreigeteilt werden und der Fleischkonsum um mindestens die Hälfte reduziert werden.

Sols urbains

Böden im städtischen Raum

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Sites

- > Les 53 sites comprennent des jardins familiaux, des places de jeux et des sites de référence comme les espaces verts et les prairies permanentes qui sont des indicateurs de la pollution diffuse à l'intérieur de l'agglomération.
- > Limitation à l'agglomération de Fribourg et aux communes urbaines du canton.

Standorte

- > Die 53 städtischen Standorte beinhalten Familiengärten, Spielplätze sowie Standorte (Dauerviesen und Grünanlagen) welche als Referenzflächen für die diffuse Verschmutzung in der Agglomeration dienen.
- > Beschränkung auf die Agglomeration Freiburg und die städtischen Gemeinden des Kantons.

Historique

- > Mandat du Service de l'environnement à l'Institut agricole de l'État de Fribourg
- > Mise en place du réseau et prélèvement du 1^{er} cycle de 2004 à 2006

Buts

- > Acquérir des informations sur la nature et l'état des sols sur des sites sensibles en milieu urbain
- > Analyser la pollution diffuse dans les agglomérations et suivre son évolution

Geschichte

- > Mandat des Amts für Umwelt an das landwirtschaftliche Institut des Kantons Freiburg
- > Erstbeprobungen der 53 Standorte von 2004 bis 2006

Ziele

- > Sammeln von Informationen über den Zustand der Böden im städtischen Umfeld
- > Analyse der diffusen Verschmutzung in der Agglomeration und die Beobachtung deren Entwicklung

Communes Gemeinden	Nombre de sites Anzahl Standorte
Fribourg et environs / Freiburg und Umgebung	25
Bulle	7
Estavayer-le-Lac	5
Murten	4
Romont	5
Châtel-St-Denis	2
Düdingen	4
Flamatt	1
Total	53

Utilisation des sites Nutzungstypen	Nombre de sites Anzahl Standorte
Places de jeux / Spielplätze	25
Jardins familiaux / Familiengärten	15
Espaces verts / Grünanlagen	7
Prairies permanentes / Dauerviesen	6
Total	53

Pour préserver le sol de mon jardin potager...

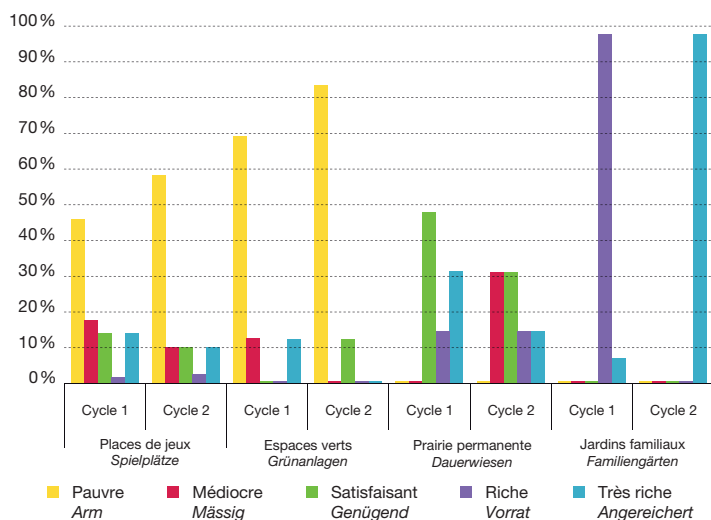
Wie halte ich meinen Gartenboden gesund?

Avenir de notre sol, 25 ans FRIBO
Zukunft unseres Bodens, 25 Jahre FRIBO



Répartition des sites urbains selon leurs teneurs en phosphore de réserve et par cycle

Verteilung der städtischen Standorte in Bezug auf dem Gehalt an langfristig verfügbarem Phosphor im Boden



Um was geht es?

- > Die Böden der Gemüsegärten sind in vielen Fällen zu nährstoffreich, da oft zu grosszügig gedüngt wird. Die entsprechenden Nährstoffüberschüsse sind aber für die Pflanzen nutzlos; sie belasten vielmehr die Umwelt.
- > Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel sowie Asche, welche als Dünger gebraucht wird, enthalten oft kleine Mengen an **Schwermetallen** (Kupfer, Zink, Cadmium, usw.). Diese können neben den Einträgen von Schadstoffen aus der Luft zu einer Belastung des Bodens führen.
- > Da Schwermetalle nicht abgebaut werden, reichern sie sich im Boden an. Einige können von den Pflanzen aufgenommen werden und finden sich so in der **Nahrungskette** wieder. In zu grossen Konzentrationen erweisen sich diese Schwermetalle als giftig für Pflanzen, Tiere und Menschen.

Quelques recommandations

Engrais et compost

En règle générale, un compost de bonne qualité suffit comme engrais.

Quantité indicative par année: 1 à 2 litres par m².

Pour un bon compost, utiliser des déchets organiques de bonne qualité. Éviter de composter: feuilles provenant de bords de routes ou de parkings, cendres, toute matière qui n'est pas entièrement biodégradable.

Cendres

Seules les cendres de bois naturel peuvent être utilisées. En plus des quelques éléments nutritifs, elles contiennent de faibles quantités de métaux lourds et de polluants organiques; c'est pourquoi elles doivent être utilisées avec retenue.

Vous trouverez d'autres recommandations du Groupe de coordination pour la protection des sols sur Internet:

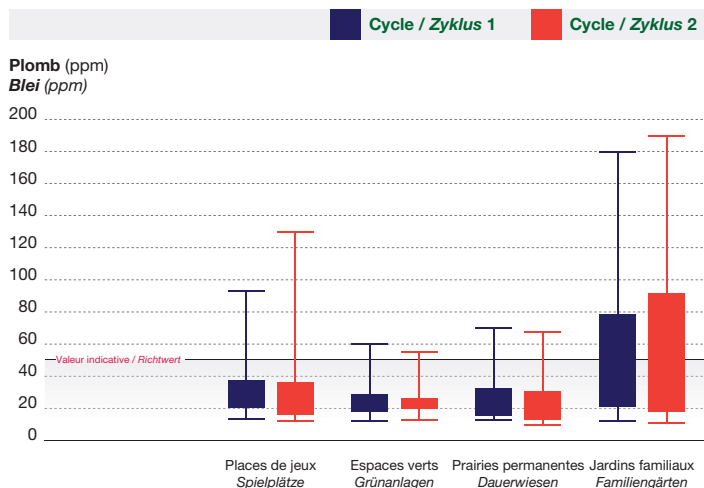
<http://www.fr.ch/sol>

Problématique

- > Les sols des jardins potagers sont très souvent trop riches (phosphore), car l'apport d'engrais y est trop généreux. Ces excès de nutriments sont inutiles pour les plantes et se retrouvent dans l'environnement.
- > Par ailleurs, des métaux lourds sont présents en faible quantité dans les engrais minéraux et les produits phytosanitaires (cuivre, zinc, cadmium, etc.). Additionnés aux polluants issus de la déposition atmosphérique ou amenés dans le sol avec des cendres utilisées comme amendement, les charges en métaux lourds dans les sols de jardins peuvent devenir importantes.
- > Les métaux lourds ne se décomposent pas, ils s'accumulent dans le sol et de faibles quantités se retrouvent ensuite dans les plantes, puis dans la chaîne alimentaire. En concentration trop élevée, ces polluants s'avèrent être toxiques pour les plantes, les animaux et les êtres humains.

Teneurs en plomb des sites urbains (2 cycles)

Gehalt an Blei der städtischen Standorte (2 Beprobungen)



Empfehlungen

Düngung und Kompost

In der Regel genügt ein qualitativ guter Kompost als Dünger.

Richtmenge pro Jahr: 1 bis 2 Liter pro m².

Für guten Kompost braucht es gutes organisches Ausgangsmaterial. Nicht kompostiert werden sollten: auf Strassen oder Parkplätzen zusammengewischtes Material, Asche und alles was nicht vollständig abbaubar ist.

Asche

Es darf nur Asche von naturbelassenem Holz gebraucht werden. Neben einigen Nährstoffen enthält Asche auch kleine Mengen an Schwermetallen und organischen Schadstoffen, deswegen ist sie nur zurückhaltend zu verwenden.

Sie finden weitere Empfehlungen der Koordinationsgruppe für den Bodenschutz im Internet:

<http://www.fr.ch/boden>