Quelle quantité de terre perdue?

L'érosion conduit rapidement à des pertes très importantes de terre. Ceci peut provoquer beaucoup de problèmes. Cette fiche technique doit aider à évaluer soi-même – à l'aide de photos – l'étendue des dégâts dus à l'érosion et à calculer les pertes de terre. Le volume (m^3) de sol érodé peut être évalué. Il dépend de la dimension de chaque trace d'érosion (longueur, profondeur et largeur) et de la quantité de traces d'érosion présentes sur une parcelle. Le volume érodé peut être transformé en tonnes de sol érodé à l'hectare.

Si des pertes répétées de sol ont lieu sur une parcelle, adressez-vous à la vulgarisation agricole ou à l'instance cantonale chargée de la protection des sols, afin de prendre les mesures adéquates pour diminuer les risques d'érosion. Des améliorations sont déjà possibles avec de petites interventions qui n'entraînent pas de frais particuliers. L'Ordonnance sur les paiements directs (OPD) exige de prendre des mesures en cas de pertes de sol régulièrement visibles et sur les parcelles pour lesquelles aucune mesure adéquate de lutte conte l'érosion n'a encore été prise.

Comment calculer la quantité de terre perdue?

1. Pertes de sol par érosion linéaire dans des rigoles ou ravines

Les rigoles sont profondes de 2 cm au minimum et, en moyenne, elles ne dépassent pas 10 cm. Les ravines, en revanche, mesurent plus de 10 cm. A partir de 2 cm de profondeur il est utile de mesurer la masse effective avec un mètre.

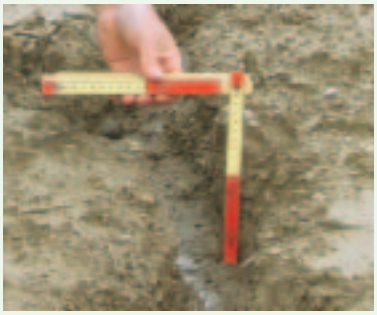
Volume (m^3) = longueur de la rigole/ravine (m) x profondeur moyenne de la rigole/ravine (m) x largeur moyenne de la rigole/ravine (m)

Pour procéder aux mesures, on choisit un endroit typique de la rigole/ravine. Si elle est trop longue, il est possible de la subdiviser en plusieurs portions.

En présence de plusieurs grandes rigoles/ravines semblables, le volume calculé pour une rigole/ravine peut être multiplié par le nombre de rigoles/ravines; si les rigoles/ravines sont de différentes grandeurs, calculer le volume de chacune puis additionner.

Somme des volumes de chaque rigole/ravine (m^3) = Volume érodé d'une surface ou d'une parcelle (m^3)

Du fait que seule la couche travaillée du sol est érodée, le volume peut presque être remplacé par le poids: 1 m^3 de sol représente environ 1.1 tonne de terre. La quantité doit être rapportée à la surface de la parcelle (en hectares) pour obtenir la perte en tonnes par hectare.



Mesure d'une rigole.

Poids d'un sol érodé d'une surface/parcelle (t) ≈ Volume érodé d'une surface/parcelle (m^3) x 1.1 t/m^3

Mesure d'une ravine.

2. Pertes de sol par érosion en nappe

L'érosion en nappe est reconnaissable par une surface du sol clairement colmatée avec des petites traces d'écoulement d'eau, des petits déplacements de terre fine ou beaucoup de très petites rigoles (jusqu'à 2 cm de profondeur). Elle peut peut uniquement être mesurée avec des appareils coûteux. Il existe, par contre, une possibilité de l'évaluer approximativement: les pertes de sol en nappe correspondent souvent à 1 t/ha. Par conséquent on doit uniquement estimer la part de la parcelle qui est concernée par l'érosion en nappe. Le volume peut être calculé en divisant le poids par 1.1 t/m^3.

- L'érosion linéaire et l'érosion en nappe apparaissent souvent conjointement et doivent être recensées ensemble.

Poids du sol érodé d'une surface/parcelle (t) ≈ Surface avec érosion en nappe (ha) x 1 t/ha; Volume du sol érodé = poids du sol érodé / 1.1 t/m^3

- Phénomènes d'érosion répétés plusieurs fois par année: si une parcelle est affectée par l'érosion plusieurs fois par année, les quantités de sol érodé peuvent être additionnées. Si les phénomènes d'érosion sont constatés dans un intervalle de temps très court, seules les nouvelles formes d'érosion doivent être prises en compte ainsi que l'agrandissement des formes d'érosion déjà existantes.

Arbre de décision

Traces d'érosion observées:	Erosion:	
Uniquement érosion en nappe sur tout ou partie de la parcelle	moins de 2 t/ha	p. 39
Uniquement rigoles et/ou ravines (p.ex. par apport d'eau extérieur, dans les raies de charrue, les voies de passage, les raies en bout du champ)		
• Une rigole unique ou plusieurs petites rigoles (<2 cm)	moins de 2 t/ha	p. 39
• Une ou plusieurs rigoles (2 à 10 cm)	de 2 à 4 t/ha	p. 40
• Ravine unique (>10 cm) sur une grande parcelle (>2 ha)	de 2 à 4 t/ha	p. 40
• Ravine unique sur une petite parcelle (<2 ha)	de 4 à 10 t/ha	p. 41
• Formes particulières et spectaculaires	plus de 10 t/ha	p. 42
Combinaison d'érosion en nappe et rigoles/ravines:		
• Petites rigoles (<2 cm) + érosion en nappe sur une petite partie de la parcelle (p.ex. chaintre)	moins de 2 t/ha	p. 39
• Une ou plusieurs rigoles + érosion en nappe sur toute la parcelle	de 2 à 4 t/ha	p. 40
• Ravine + érosion en nappe	de 2 à 4 t/ha	p. 40
• Très grande ravine + érosion en nappe	de 4 à 10 t/ha	p. 41
• Réseau de rigoles sur une partie de la parcelle	de 4 à 10 t/ha	p. 41
• Réseau de rigoles sur toute la parcelle	plus de 10 t/ha	p. 42
• Plusieurs ravines, rigoles + érosion en nappe	plus de 10 t/ha	p. 42

Pertes inférieures à 2 t/ha par événement pluvieux

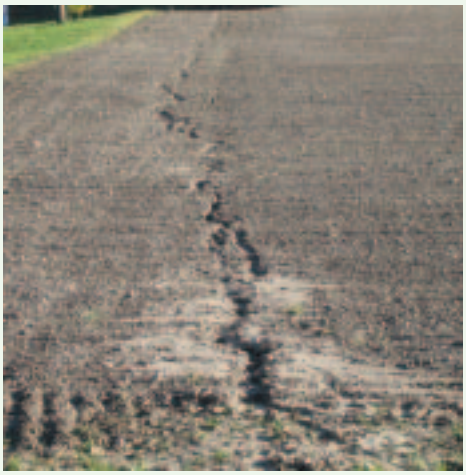
Caractéristiques

- Uniquement érosion en nappe sans rigoles sur tout ou partie de la parcelle
- Dégâts d'érosion locaux et de moyenne importance sur une petite partie de la surface (p.ex. chaintre)
- Rigole unique, petite ou moyenne (p.ex. causée par des apports d'eau extérieurs, dans les raies de charrue, les voies de passage, les raies en bout du champ)
- Rigole unique sur une grande parcelle
- Combinaison d'érosion en nappe et linéaire sur une petite partie de la parcelle (p.ex. extrémités du champ).

Erosion en nappe + petites rigoles
Sol nu en hiver après pommes de terre
Surface: 2.0 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 2.0 m³ ou 1.1 t/ha

Erosion en nappe
Sol nu avec chaumes de maïs
Surface: 2.0 ha, concernée par l'érosion 80 %
Pertes: 1.5 m³ ou 0.8 t/ha

Rigole unique dans la raie en bout du champ
Lit de semences blé d'automne
Surface: 5.0 ha, concernée par l'érosion <5 %
Pertes: 0.6 m³ ou 0.1 t/ha



Erosion en nappe entre les buttes
Pommes de terre
Surface: 1.0 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 0.9 m³ ou 1.0 t/ha

Erosion en nappe
Maïs
Surface: 0.8 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 1.2 m³ ou 1.6 t/ha

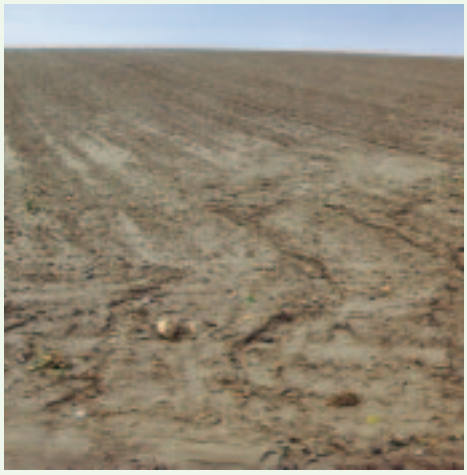
Rigoles dans les voies de passage
Betteraves sucrières
Surface: 2.0 ha, concernée par l'érosion 70 %
Pertes: 1.5 m³ ou 0.8 t/ha

Pertes de 2 à 4 t/ha par événement pluvieux

Caractéristiques

- Combinaison d'érosion en nappe et de plusieurs rigoles
- Plusieurs rigoles (p.ex. dans les voies de passage, raies, dépressions du terrain)
- Ravine unique sur une grande parcelle.

Erosion en nappe + plusieurs rigoles
Lit de semences blé d'automne après betterave sucrière
Surface: 2.3 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 7 m³ ou 3 t/ha



Erosion en nappe + rigoles
Lit de semences blé d'automne après pomme de terre
Surface: 1.2 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 3 m³ ou 3 t/ha

Rigole sur une grande parcelle + érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 3.1 ha, concernée par l'érosion 60 %
Pertes: 8 m³ ou 3 t/ha

Erosion en nappe + rigoles sur une partie de la surface
Lit de semences blé d'automne après maïs
Surface: 1.2 ha, concernée par l'érosion 30 %
Pertes: 3 m³ ou 3 t/ha

Large ravine dans la dépression + érosion en nappe
Triticale
Surface: 4.5 ha, concernée par l'érosion 40 %
Pertes: 12 m³ ou 3 t/ha

Rigoles de surface + érosion en nappe
Maïs
Surface: 2.1 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 5 m³ ou 3 t/ha

Pertes de 4 à 10 t/ha par événement pluvieux

Caractéristiques

- Erosion en nappe-linéaire sur toute la parcelle
- Réseau de rigoles sur une partie de la surface
- Grands phénomènes uniques (ravines, talweg) sur petites parcelles.

Réseau de rigoles + érosion en nappe
Blé d'automne
Surface: 0.9 ha, concernée par l'érosion 80 %
Pertes: 4 m³ ou 5 t/ha

Réseau de rigoles sur une partie de la surface + érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 2.2 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 10 m³ ou 5 t/ha

Ravine unique + érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 2.4 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 13 m³ ou 6 t/ha

Large ravine dans la dépression + érosion en nappe
Maïs
Surface: 1.4 ha, concernée par l'érosion 40 %
Pertes: 12 m³ ou 9 t/ha

Large rigole + érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 1.4 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 7 m³ ou 6 t/ha

Plusieurs ravines + érosion en nappe
Pommes de terre
Surface: 1.9 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 14 m³ ou 8 t/ha

Pertes supérieures à 10 t/ha par événement pluvieux

Caractéristiques

- Phénomènes spectaculaires
- Réseau de rigoles en nappe
- Combinaison de rigoles, ravines et érosion en nappe.

Plusieurs rigoles et ravines + érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 2.2 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 46 m³ ou 23 t/ha

Plusieurs rigoles et ravines + érosion en nappe
Pommes de terre
Surface: 1.7 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 93 m³ ou 60 t/ha

Grande ravine unique
Jachère d'automne labourée
Surface: 2.2 ha, concernée par l'érosion 10 %
Pertes: 23 m³ ou 12 t/ha

Réseau de rigoles en nappe
Blé d'automne
Surface: 0.3 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 4 m³ ou 15 t/ha

Plusieurs rigoles et ravines + érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 0.4 ha, concernée par l'érosion 50 %
Pertes: 6 m³ ou 17 t/ha

Grande ravine unique
Sol nu en hiver labouré
Surface: 2.8 ha, concernée par l'érosion 20 %
Pertes: 49 m³ ou 19 t/ha

Estimation de la quantité de sol érodé

La première impression peut être trompeuse: une trace d'érosion peu profonde mais très longue peut entraîner une perte de sol égale à une trace d'érosion courte mais profonde *(Tableau 1)*.

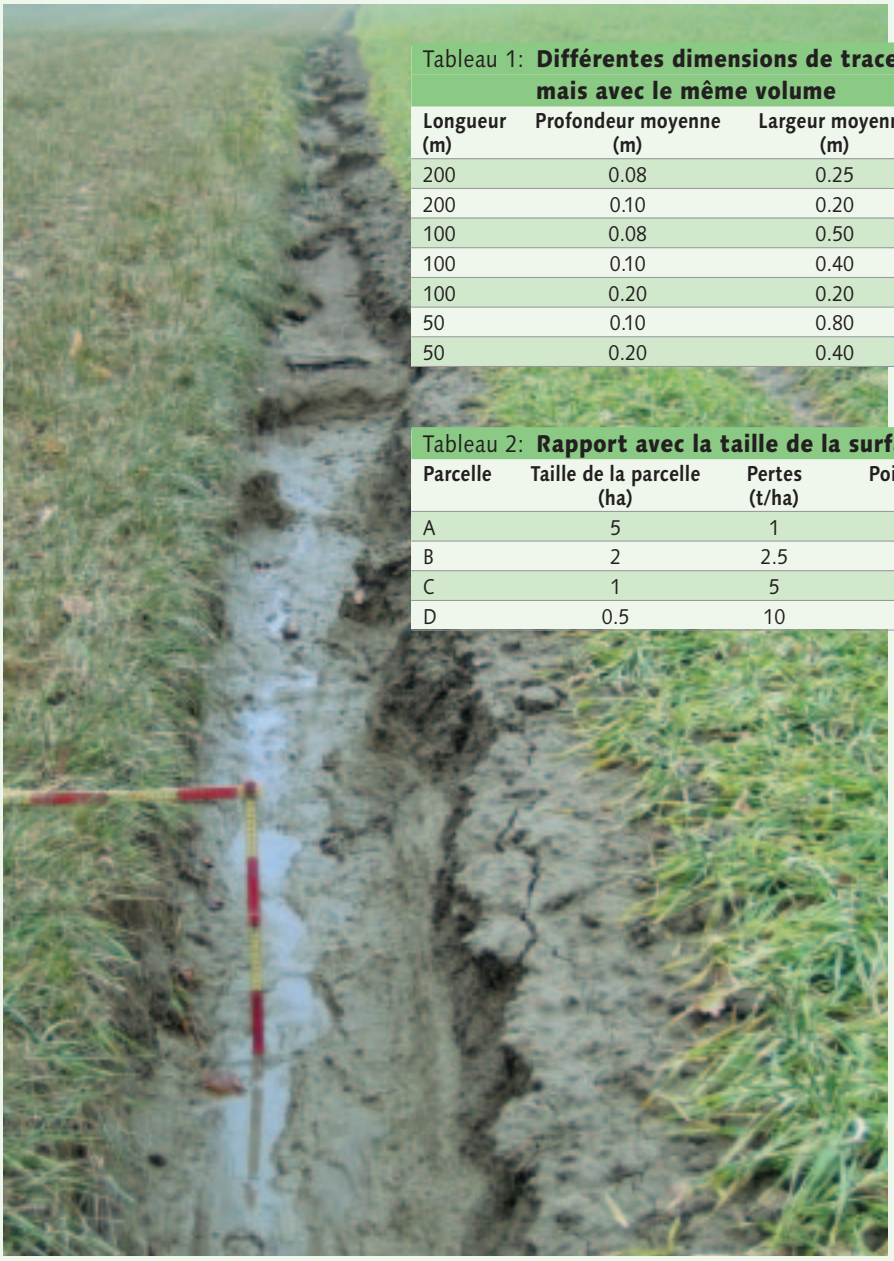
Rapport avec la taille des parcelles Sur des parcelles de taille différente, avec la même quantité de sol érodé (5 t), les pertes par ha varient sensiblement. La perte en quantité (poids) est la même, mais la situation de la parcelle D est beaucoup plus grave de celle de la parcelle A *(Tableau 2)*.

Attention: Un agrandissement de la parcelle n'est pas souhaitable: plus la parcelle est grande, plus le danger d'érosion sera grand!

Nombre de traces d'érosion Beaucoup de petites rigoles peuvent causer plus de dégâts qu'une seule ravine spectaculaire:

- 1 petite rigole observée: (prof. 3 cm, largeur 8 cm, longueur 50 m) = 0.12 m^3
- 100 petites rigoles observées (profondeur 3 cm, largeur 8 cm, longueur 50 m) = 100 x 0.12 m^3 = 12 m^3
- 1 grosse ravine observée (prof. 20 cm, largeur 40 cm, longueur 100 m) = 8 m^3

Pertes de sol Si 10 t de sol par ha sont perdues chaque année, l'épaisseur de la couche diminue d'env. 1 mm; en 100 ans cela fait 10 cm, ce qui représente la moitié de la profondeur d'un labour.



Ravine en bordure d'un champ cultivé.

Tableau 1: **Différentes dimensions de traces d'érosion, mais avec le même volume**

Longueur (m)	Profondeur moyenne (m)	Largeur moyenne (m)	Volume (m^3)
200	0.08	0.25	4
200	0.10	0.20	4
100	0.08	0.50	4
100	0.10	0.40	4
100	0.20	0.20	4
50	0.10	0.80	4
50	0.20	0.40	4

Tableau 2: **Rapport avec la taille de la surface**

Parcelle	Taille de la parcelle (ha)	Pertes (t/ha)	Poids de la terre (t)
A	5	1	5
B	2	2.5	5
C	1	5	5
D	0.5	10	5

Exemple de calcul

Observation sur une parcelle de 1.5 ha:

a) 1 ravine d'érosion (profondeur 14 cm, largeur 25 cm et longueur 70 m)
b) 10 rigoles d'érosion, similaires (profondeur 5 cm, largeur 11 cm, longueur 50 m)
c) 60 % de la parcelle (0.9 ha) est touchée par une érosion en nappe.

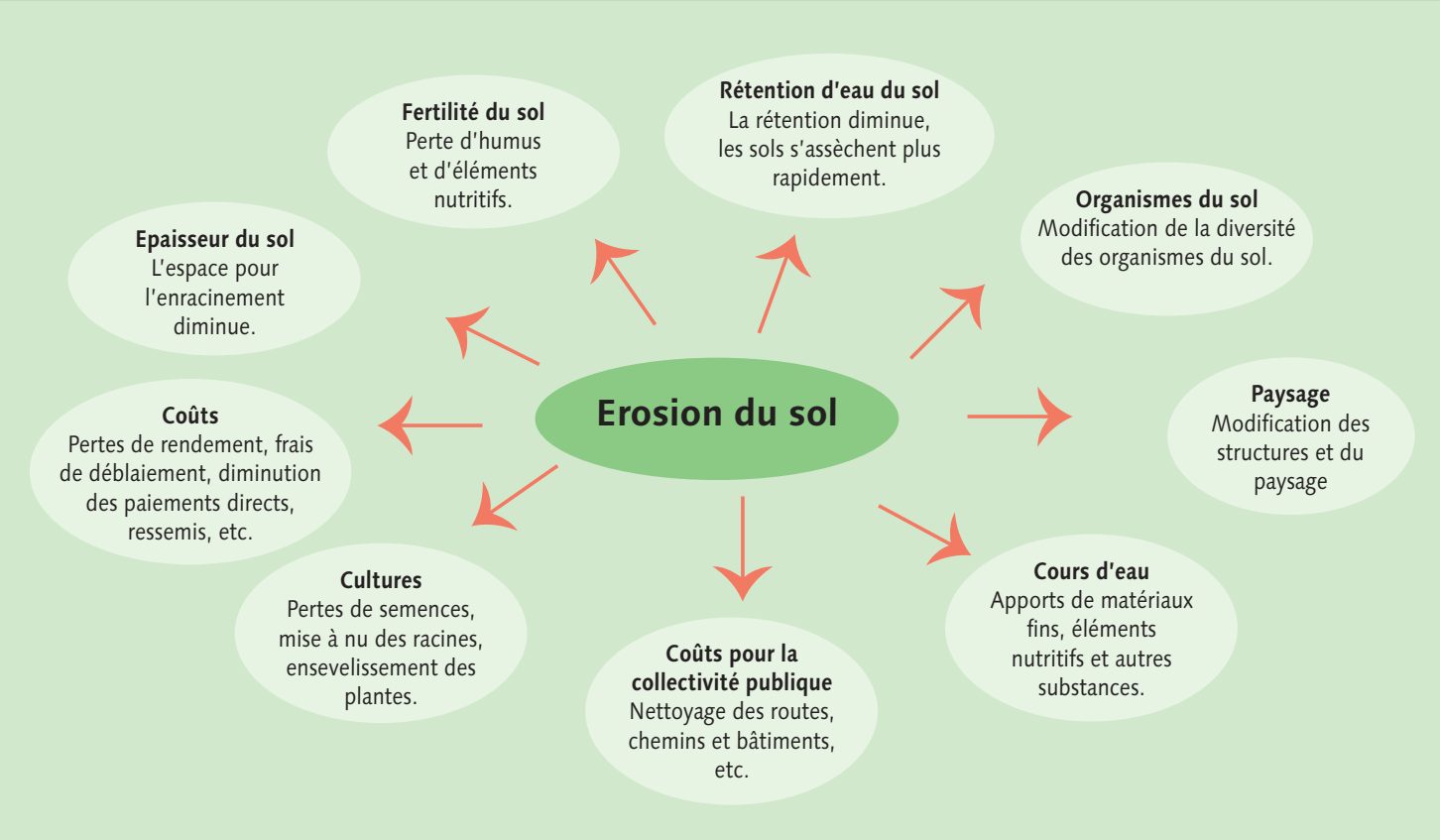
Calcul:

a) Volume de sol érodé de la ravine: 0.14 m x 0.25 m x 70 m = 2.5 m^3
b) Volume de sol érodé des rigoles: 10 x 0.05 m x 0.11 m x 50 m = 2.75 m^3
c) Poids du sol érodé (ravines/rigoles): [2.5 m^3 + 2.75 m^3] x 1.1 t/m^3 ≈ 5.8 t
d) Poids du sol érodé (érosion en nappe): 0.9 ha x 1 t/ha ≈ 0.9 t
e) Volume du sol érodé (érosion en nappe): 0.9 t / 1.1 t/m^3 ≈ 0.8 m^3

Total des volumes du sol érodé: 2.5 m^3 + 2.75 m^3 + 0.8 m^3 = 6.1 m^3
Total de la quantité de sol érodé par parcelle: 5.8 t + 0.9 t = 6.7 t
Total de la quantité de sol érodé par ha: 6.7 t / 1.5 ha = 4.5 t/ha

Ravines formées par les écoulements d'eau météorique d'une route.

Les conséquences de l'érosion du sol



Un arrêt de car postal souillé par l'érosion.

Bases légales concernant l'érosion Les règles des prestations écologiques requises (PER) de l'ordonnance sur les paiements directs (OPD) mentionnent qu'il n'y a pas lieu d'observer des pertes de sol régulières là où aucune mesure adéquate n'est prise pour lutter contre l'érosion. En tant que mesure adéquate, on entend l'exploitation selon un plan pluriannuel visant à empêcher l'érosion.

L'Ordonnance sur les atteintes portées au sol (OSol) mentionne les valeurs indicatives pour l'érosion sur les terres assolées. Selon l'épaisseur (30 jusqu'à 70 cm, resp. >70 cm), elles sont fixées à 2 t/ha par année, respectivement 4 t/ha par année (moyenne sur plusieurs années). Si ces valeurs sont dépassées, le canton doit déterminer les causes du phénomène et le cas échéant entreprendre les mesures nécessaires.

Informations complémentaires et documentation:

- Fiche technique L'érosion – une menace insidieuse, Groupe de travail érosion du sol, Nord-Ouest de la Suisse; Disponible sur demande chez afu@bd.so.ch
- Document Stop érosion, AGRIDEA Lausanne (2004)
- Série-Dia Erosion, 20 diapositives avec commentaire; Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
- Erosion: Clé d'appréciation du risque, AGRIDEA Lausanne, 1996.
- Ordonnance sur les atteintes portées au sol (OSol), SR 814.12, Article 8 et Annexe 3
- Ordonnance sur les paiements directs (OPD), SR 910.13; Art. 9 et chapitre 5 de l'Annexe

Impressum

Editeur: AGRIDEA, 1000 Lausanne 6 et 8315 Lindau

Auteurs, conception et rédaction: Volker Prasuhn: Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART et Michel Fischler: AGRIDEA Lausanne

Traduction: Luisella Coppi Bugnon

Relecture: Myriam Charollais

Appui financier: OFEV

Photos: Volker Prasuhn, ART

Diffusion: AGRIDEA Lausanne, 1000 Lausanne 6, Tel.: 021 619 44 70; Fax: 021 617 02 61; doc@agridea.ch; www.agridea.ch

Publication: Revue UFA, 8401 Winterthur, Impression: Mattenbach AG, 8411 Winterthur

INFOBOX