

Prévenir l'érosion du sol – et favoriser sa fertilité

L'érosion du sol désigne la dégradation du sol par l'eau ou le vent. Elle résulte notamment d'une instabilité des agrégats et d'une mauvaise infiltration de l'eau. Les phénomènes d'érosion réduisent la fertilité du sol. La base de production est ainsi perdue – les nutriments, les minéraux, la matière organique et l'eau sont déplacés. Des mesures ciblées permettent d'éviter efficacement l'érosion. La prévention de l'érosion est également importante pour le climat en raison du cycle de l'eau et du carbone.



[Figure 1] Erosion par l'eau en nappe dans une parcelle de maïs – la surface du sol est envasée ou compactée.



[Figure 2] Erosion en ravine – le sol et les plantes sont emportés dans des ravines lors d'un événement pluvieux.



[Figure 3] Erosion de fossé en situation de cuvette – l'eau et le sol érodé s'écoulent au puits à travers la cuvette.



[Figure 4] Erosion éolienne lors du travail du sol – le vent déplace la terre végétale sous forme de nuage de poussière dans l'environnement.

Aperçu des risques d'érosion

Il y a les facteurs de risques **naturels** qui ne peuvent pas être influencés par les exploitants :

- La teneur en argile, en limon et en sable du sol
- La pente et la topographie
- La répartition saisonnière et l'intensité des précipitations

Il y a aussi les facteurs de risque **liés à l'infrastructure** qui ne sont que partiellement influencés par les exploitants :

- La concentration des écoulements d'eau par le drainage des routes et des chemins
- L'infrastructure non ou mal entretenue (rigoles transversales, puits, systèmes de drainage, etc.)

Le risque d'érosion résultant des facteurs naturels et liés à l'infrastructure peut être consulté sur la *carte du risque d'érosion* ou sur la *carte de l'aléa ruissellement*.

Mais aussi les facteurs de risque **liés à la pratique agricole** qui sont influencés par les exploitants et qui les gèrent de manière auto-responsable :

- La longueur de la pente et le sens de travail
- Le choix des cultures et de l'assolement
- Les charges par roue et le nombre de passages
- Le degré de couverture du sol
- L'approvisionnement en chaux et la teneur en humus
- Le moment et l'intensité du travail du sol

Les possibilités pour prévenir l'érosion

La combinaison des facteurs de risque présents sur le terrain et la fréquence accrue des phénomènes météorologiques extrêmes exigent une gestion adaptée des sols. Les pages suivantes présentent des mesures de prévention adaptées à la pratique. En principe, il s'agit de trouver un équilibre entre les objectifs économiques et les objectifs pertinents pour la protection contre l'érosion.

Optimiser l'aménagement des parcelles d'exploitation

Au niveau de l'exploitation, l'organisation spatiale des parcelles influence les facteurs de risque. L'exploitation perpendiculaire à la pente, combinée à la subdivision des parcelles en bandes, réduisent efficacement la longueur de la pente et donc le risque d'érosion. Cet effet est renforcé par l'intégration d'éléments structurels (p. ex. ourlet sur les terres cultivées) entre les bandes. En outre, le fait de ne pas aménager de voies de passage réduit la concentration des flux d'eau à l'intérieur de la parcelle.

L'alternance coordonnée des cultures en accord avec les exploitants voisins permet de faire varier les dates de semis, interrompant les pentes présentant un risque d'érosion sur l'ensemble des parcelles.



[Figure 5] **Subdivision exemplaire des parcelles en surfaces partielles le long de la ligne de contour.**

Adapter la rotation des cultures

L'alternance ciblée entre les cultures sarclées et les céréales ainsi qu'entre les cultures d'été et d'hiver reste une règle de base à viser dans l'organisation de la rotation des cultures. L'intégration de prairies artificielles pluriannuelles augmente considérablement la stabilité des agrégats. Les périodes de sol nu doivent être évitées autant que possible dans la rotation des cultures. Les couverts végétaux permettent de combler les transitions entre les cultures tout en favorisant la fertilité du sol grâce à l'enracinement ainsi que l'activité biologique et la formation d'humus. Les exploitations sans bétail ou les exploitations maraîchères peuvent alléger leur assolement avec des cultures favorisant la structure du sol (p. ex. prairies temporaires en échange de parcelle), ce qui permet de limiter le risque d'érosion.

Aménager des bandes enherbées

Les bandes enherbées dans le sens de l'exploitation ou dans les cuvettes garantissent l'infiltration de l'eau et réduisent ainsi l'érosion du sol. Les bandes enherbées aident aussi à remplir les exigences en matière de ruissellement et de dérive.

Les bandes enherbées annuelles ou pluriannuelles à l'intérieur de la parcelle et au niveau des chaintres freinent l'écoulement de l'eau. Elles permettent en outre une exploitation des chaintres plus respectueuse des sols.



[Figure 6] **La végétalisation de l'aval des cuvettes freine l'écoulement de l'eau et le déplacement du sol.**

Eviter le compactage

Les compactages dans tous les horizons du sol exercent une influence négative sur l'infiltration de l'eau. L'eau de pluie qui ne peut pas s'infiltrer dans le sol s'écoule à la surface du sol, provoque de l'érosion et n'est plus disponible pour la croissance des plantes. C'est pourquoi il faut éviter le compactage, d'une part en augmentant la capacité portante du sol et d'autre part en maintenant la charge mécanique du sol à un niveau bas. Concrètement cela signifie :

- Un enracinement permanent et des interventions minimales dans le sol
- Tenir compte de l'humidité du sol (bodenmessnetz.ch)
- Réduire au maximum les charges par roue, adapter les pneus et leur pression de gonflage (terranimmo.ch)
- Limiter les passages dans le champ au strict minimum et transborder la récolte sur les chemins et les routes.



[Figure 7] **Des systèmes de régulation de la pression des pneus et des outils trainés permettent de répartir de manière optimale le poids de la machine utilisée sur la surface du sol.**

Augmenter la couverture du sol

La matière organique à la surface du sol protège le sol de l'impact des gouttes de pluie. De plus, un sol couvert réduit les pics de température dans la couche supérieure du sol, sert de protection contre l'évaporation et favorise la vie du sol.

La mise en place ciblée de couverts végétaux, le semis de plantes-compagnes ou encore de sous-semis sont des éléments clés pour obtenir une couverture du sol tout au long de l'année à l'échelle de la parcelle. Si un travail du sol est effectué, l'intensité du mélange (profondeur de travail et nombre de passages) détermine la couverture du sol restante. Plus le travail est profond et fréquent, plus la couverture par le mulch est réduite. Après un travail du sol, la couche de mulch restante devrait encore couvrir au moins 30 % de la surface du sol.



[Figure 8] Influence de différents outils de travail du sol sur la couverture du sol et donc sur la sensibilité à l'érosion.

Promotion de la structure du sol par des engrais organiques et de la chaux

Les mesures favorisant l'humus ont un effet positif sur la portance d'un sol minéral. Il convient d'accorder une grande importance à l'utilisation d'engrais organiques. En premier lieu, l'augmentation de la teneur en humus accroît la stabilité des agrégats, le volume des pores et la capacité de rétention d'eau du sol. De plus, l'activité accrue de la vie du sol a un effet stabilisateur sur la sensibilité à l'érosion. Une valeur indicative pour la teneur optimale en humus d'un sol est le rapport entre l'argile et l'humus. Ainsi dans chaque sol, il faut viser un rapport d'au moins 17 % d'humus par rapport à sa teneur en argile (p. ex. 5 % d'humus pour un sol avec 30 % d'argile).

De plus, l'utilisation de chaux et d'engrais calcaires sur les sols minéraux contribue à stabiliser la structure du sol. Le degré d'acidité (pH) est un indicateur important de la disponibilité du calcium libre dans la couche supérieure du sol et devrait se situer entre 6 et 7 pour les terres assolées.

Réduire le travail du sol

Toute intervention dans le sol augmente la sensibilité à l'érosion. La manière et le moment du travail du sol déterminent son effet sur la structure du sol. La profondeur de travail, le nombre de passages, la vitesse d'avancement, la vitesse de la prise de force, le choix des outils ainsi que l'état du sol influencent le risque d'érosion. Il faut privilégier le travail de conservation du sol.



[Figure 9] Le travail en bandes combine la protection contre l'érosion et les avantages d'un travail du sol.

Le semis direct avec un maximum de 25 % de la surface du sol travaillée, permet l'établissement d'une culture sur des sols biologiquement actifs et réduit en même temps le risque d'érosion. S'il n'est pas possible de renoncer au travail du sol, il convient de privilégier les méthodes sans labour et sans machines entraînées par prise de force. On distingue le travail en bandes avec un maximum de 50 % de la surface du sol travaillée et le semis sous litière avec un travail sur toute la surface. Un lit de semence grossier selon le test de la pièce de 5 francs et les semis transversaux par rapport au sens d'écoulement aident à réduire le risque lorsque l'on travaille sur toute la surface. L'utilisation d'appareils pour ameublir le sous-sol ne devrait se faire que sur la base d'un diagnostic avec un test à la bêche ou un pénétromètre. Les dommages structurels causés par des passages de travail en profondeur peuvent ainsi être évités.



[Figure 10] Un enracinement intensif de la couche supérieure du sol protège contre l'érosion et favorise en même temps l'augmentation du taux d'humus.

Conclusion sur la prévention de l'érosion

Seule la combinaison de plusieurs mesures de prévention permet une protection efficace contre l'érosion. Il convient d'appliquer des techniques de culture de conservation avec une intensité de travail du sol minimale. De plus une couverture du sol importante avec des matériaux organiques favorise la structure et une vie du sol active. « Le travail de conservation du sol est la mesure de protection contre l'érosion la plus efficace et réduit la perte de sol en moyenne d'un facteur 10. » (Volker Prasuhn)

Conséquences directes de l'érosion du sol

- Ruissellement et déplacement des particules de sol contenant des nutriments ainsi que des produits phytosanitaires
- Capacité d'infiltration et de rétention de l'eau réduite
- Endommagement, déracinement et enfouissement des plantes cultivées
- Ecoulements en-dehors de la parcelle (croissance des plantes réduite et dommages hors site)

Conséquences indirectes de l'érosion du sol

- Encrassement et encombrement de chemins, fossés et de conduites d'écoulement
- Encombrement du système poreux du sol, empêchement de l'infiltration d'eau naturelle
- Diminution des rendements et de la sécurité de rendement
- Variabilité de la qualité des sols au niveau de la parcelle
- Pollution des eaux par des produits phytosanitaires et des engrais



[Figure 11] La couverture de sol marquée dans la betterave sucrière en semis direct protège contre l'érosion hydraulique et éolienne.

Bases légales

Dans l'*ordonnance sur les atteintes portées aux sols* (OSol) ainsi que dans l'*ordonnance sur les paiements direct* (OPD), le maintien de la fertilité du sol et la protection contre l'érosion par l'exploitant sont inscrits dans la loi comme une obligation. Suite à un cas d'érosion, l'outil « *Plan de mesures contre l'érosion* » permet de respecter les exigences légales, et couvrir l'exploitant lors des récidives. Ce plan énumère les mesures de prévention liées à l'exploitation. Les sanctions pénales en cas de dommages matériels ou corporels causés par l'érosion (hors site) sont régies par le *Code civil suisse* (CC).

Informations complémentaires sur le thème de l'érosion du sol et de la protection contre l'érosion :

- *Outil Plan de mesure contre l'érosion*. AGRIDEA, 2017.
- *Carte des risques d'érosion*. Office fédéral de l'agriculture, en ligne depuis 2020.
- *Carte de l'aléa ruissellement*. OFEV, en ligne depuis 2020.
- *Réseau de mesure de l'humidité des sols*. Services cantonaux de protection des sols du nord-ouest de la Suisse, en ligne depuis 2011.
- *Terranimo*. Haute école spécialisée bernoise HAFL, en ligne depuis 2011
- *Eviter le compactage des sols – comment ça marche*. AGRIDEA, 2014
- *Quelle quantité de terre perdue ?* AGRIDEA, 2007
- *Érosion du sol en zone d'estivage*. AGRIDEA, 2006.
- *Travail du sol – Test de la pièce de 5 francs*. AGRIDEA, 2018.

Interlocuteurs

Services de la protection des sols, Services de l'agriculture et Centres de formation et conseils des cantons d'Argovie, Berne, Fribourg, Soleure, Bâle-Campagne et Lucerne

Impressum

Editeur : Groupe de travail érosion du sol du Nord-Ouest de la Suisse
Auteurs : Dominique Flury et groupe de travail Erosion des sols du nord-ouest de la Suisse

Graphique : aufdenpunkt.ch – Urs W. Flück, Langendorf

Avril 2023

Images

Volker Prasuhn [Figure 1, 2, 5, 11]; Christoph Ziltener [Figure 3]; Dominique Flury [Figure 4, 10]; Grangeneuve [Figure 6, 7]; Wolfgang Sturny [Figure 8]; Urs Zimmermann [Figure 9]