



Risque naturels relatifs à la dégradation des terres

Désertification et érosion

La désertification



Définition :

Selon la Convention des Nations Unies sur la désertification, le terme "désertification" désigne la dégradation des sols dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches.

Elle se produit lorsque les sols sont fragiles, le couvert végétal amenuisé et le climat particulièrement impitoyable.



2. Les causes de désertification :

La désertification est causée par une combinaison de facteurs qui évoluent dans le temps et varient selon le lieu.

- **Des facteurs indirects**, tels que les facteurs socio-économiques et politiques, la pression démographique et le commerce international,
- La déforestation
- La surexploitation des sols et le surpâturage par le bétail (exploitation excessive des ressources végétales d'une surface) ;
- L'absence de jachère dans le cycle des cultures, empêchant les surfaces agricoles de se reconstituer ;

- L'épuisement des nappes phréatiques ;
- L'exploitation minière
- Des facteurs directs, comme les modèles et pratiques d'utilisation des sols et certains processus liés au climat
- Tous les phénomènes climatiques extrêmes liés au dérèglement climatique (sécheresses récurrentes, faibles précipitations, érosion des sols...).
Accentué par le réchauffement climatique, conséquence des émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité humaine, le détournement des fleuves pour la création de barrages d'irrigation;
- les Hommes sont indirectement responsables

3-Les conséquences de désertification:

- La dégradation des conditions de vie (famines, maladies, difficultés d'accès à l'eau...)
- La destruction des écosystèmes et de la biodiversité
- La détérioration des terres arables, qui deviennent inexploitable
- Les déplacements de populations,

Conséquences environnementales

- ✗ Appauvrissement des sols ;
- ✗ Dégradation des écosystèmes et de la biodiversité ;
- ✗ Diminution de la capacité de stockage du carbone dans les sols et accentuation du réchauffement climatique ;
- ✗ Raréfaction des ressources et pénuries d'eau.

Conséquences socio-économiques

- ✗ Augmentation de la pauvreté ;
- ✗ Dégradation des conditions de vie ;
- ✗ Insécurité alimentaire ;
- ✗ Inégalités d'accès aux ressources naturelles ;
- ✗ Migrations des populations ;
- ✗ Conflits.

4-La lutte contre la désertification

la désertification est l'un des plus grands défis du développement durable .

- Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable,
- gérer durablement les forêts,
- enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité.
- restaurer les terres et sols dégradés, notamment les terres touchées par la sécheresse et les inondations,

Certaines actions pourraient contribuer à réduire la désertification, comme :

- La lutte contre la déforestation, le surpâturage et le sur labourage ;
- Le développement des énergies vertes (électricité verte et biogaz) pour remplacer le bois-combustible ;
- La protection de la biodiversité ;
- Une meilleure gestion de l'eau ;
- L'implication des populations locales et leur éducation ;
- Le reboisement et la régénération des arbres

Quelques techniques pour lutter contre la désertification

les techniques d'entretien et de valorisation du milieu naturel sont traditionnellement utilisées par les ruraux,

- les mises en défens ayant pour but de favoriser la régénération naturelle ;
- les seuils en pierres sèches et les terrasses sur les terrains en pente ;
- les ouvrages de recharge (petits barrages) et les ouvrages d'épandage des eaux de crues (petits barrages munis de canaux) en travers des oueds pour collecter et déverser les eaux de ruissellement ;
- la confection de brise-vent avec des plaques en fibrociment pour limiter l'ensablement

- la réalisation de plantations de diverses essences fixatrices des dunes de sable mobile (*Prosopis juliflora*, *Acacia horrida*, *Acacia ligulata*, *Acacia saligna*, *Calligonum sp.*, *Tamarix sp.*) ; le succès de ce type d'intervention suppose un taux de reprise supérieur à 70 % ;
- la création de pépinières forestières afin de favoriser la multiplication des essences locales (telles que *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*, , *Atriplex halimus*, *Retama raetam*) en vue de leur réintroduction in situ.

L'ensemble de ces actions favorise la restauration des steppes par la régénération naturelle (mise en défens) et leur réhabilitation par la plantation d'arbres et arbustes fourragers spécialisés et tolérants à l'aridité : *Cactus*, *Atriplex*, *Acacia*, *Agave*, *Prosopis*, etc. Ces arbustes permettent en outre d'obtenir des productivités remarquables avec des coefficients d'efficacité pluviale de 10 à 75 kilos de matière sèche par hectare par an et par millimètre qui sont 3 à 5 fois

Erosion



Dr BELHACINI Fatima

Erosion éolienne



Erosion Ensemble des processus responsables de l'évolution des reliefs engendrés par les déformations de l'écorce terrestre (par ablation, transport et aussi accumulation). (Erosion éolienne et hydrique)

I. L'érosion éolienne est la résultante de l'action mécanique exercée par le vent sur la surface du sol. Elle ne se produit que lorsque la vitesse seuil est atteinte, c'est-à-dire lorsque la contrainte exercée par le vent est supérieure aux forces qui maintiennent les particules au sol

I. Origine de l'érosion éolienne

Les vents violents sont à la base de cette érosion. **L'arrachage, le transport et dépôt** des particules de sols sont fonction de **la vitesse du vent, de la taille et de la densité de ces particules, de l'humidité du sol et du couvert végétal.**

2-Les facteurs de conditionnement :

- **Nature du sol (texture, structure, teneur en M.O)** : La texture et la structure du sol interviennent comme facteurs de risque de l'érosion éolienne.
- **Topographie**: agit dépendamment de plusieurs cas tels que: la pente, la rugosité de terrain...
- **Couvert végétal** : La couverture végétale protégé contre l'érosion éolienne par son action à réduire la vitesse du vent à la surface du sol.
- **L'humidité du sol** augmente la cohésion des particules du sol, rendant ceux-ci temporairement indisponibles pour l'arrachage et le transport par l'érosion éolienne.
- **L'aridité du climat** : on constate en Afrique que l'érosion éolienne se manifeste là où les pluies sont < à 600 mm sur des sols dénudés et en présence des vents avec des vitesses dépassant un seuil de l'ordre de 20 km/h ou de 6 m/s sur sols secs.

3. Mécanismes de l'érosion éolienne

Du point de vue mécanique, le vent a plusieurs modes d'action suivant l'échelle considéré :

3.1. Les mécanismes de mouvement à l'échelle des particules.

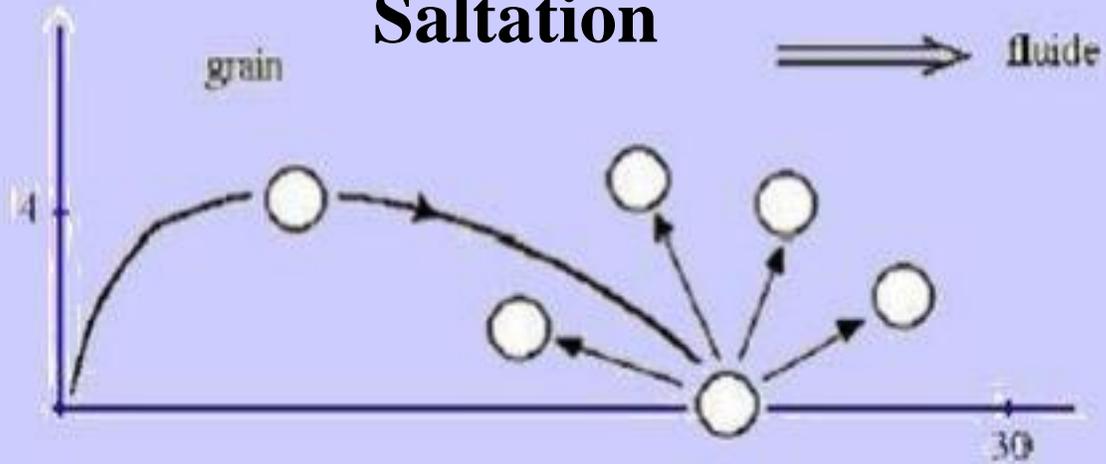
- **La déflation** : enlèvement des particules légères et sables fins du sol. En fait, la déflation entraîne le départ en suspension des particules légères du sol (argiles, limons et matières organiques).
- **Le transport des particules mises en mouvement par le vent** peut s'opérer de trois façons différentes suivant la dimension des matériaux, la vitesse du vent et son degré de turbulence.

***Dans la saltation**, les particules avancent par bonds ou sauts. Celles qui se meuvent de cette façon ont généralement de 0.05 à 0.5 mm.

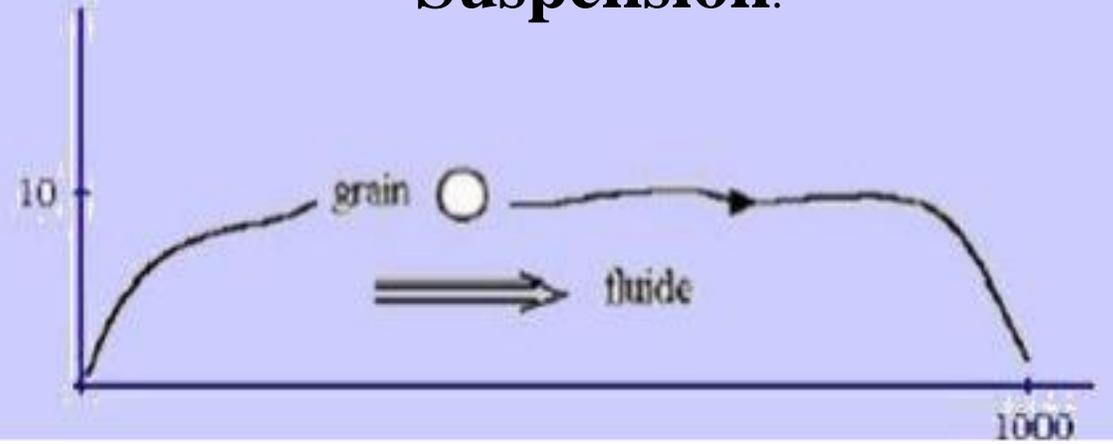
*** Dans le second type de mouvement : reptation en surface**, les particules de plus grande dimension roulent ou glissent à ras de terre. Trop lourdes pour être soulevées par le vent, elles sont mises en mouvement par l'impact des particules en saltation plus que par la force éolienne directe. Les particules qui se déplacent de cette façon peuvent mesurer de 0.5 à 2 mm de diamètre, suivant leur densité et la vitesse du vent.

*** La suspension, troisième mode de déplacement**, correspond au flottement dans l'air de particules fines de diamètres faibles $< 0,1$ mm dont le mouvement initial est également déclenché par l'impact des particules en saltation. Ce type de transport apparaît pour un cisaillement supérieur à la vitesse de sédimentation.

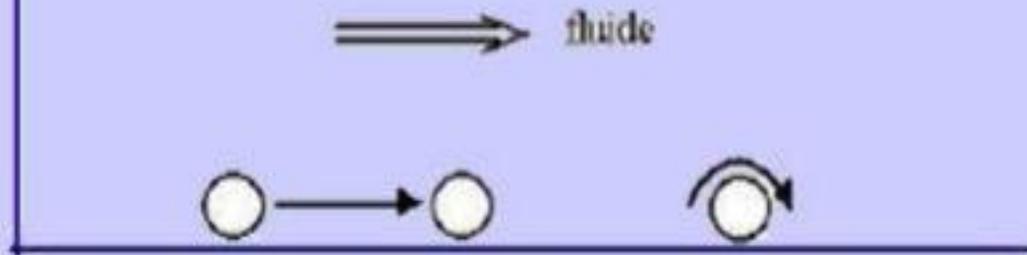
Saltation



Suspension.



Roulement et glissement.



Le mode du transport des particules par suspension



3.2. Les mécanismes à l'échelle des mouvements globaux.

Les particules en mouvement sont le siège d'interactions dont il faut citer principalement

L'effet d'avalanche : Ce phénomène est la conséquence de la saltation. Les particules qui ont sauté provoquent, en retombant, le départ d'une quantité plus importante de particules. Plus le terrain est étendu, plus les impacts des particules déplacées par le vent sont nombreux

Le triage : Le vent déplace les particules très fines et très légères beaucoup plus rapidement que les grosses. Plus les particules sont fines, plus leur vitesse est grande et plus la distance qu'elles parcourent et les hauteurs qu'elles atteignent sont importantes

La corrasion : est l'attaque mécanique de la surface sur laquelle souffle un vent chargé de particules. C'est dans les régions arides, une cause aggravante de l'érosion des sols.

L'accumulation : dépôt de poussière et sables transportés quand le vent perd de la vitesse ou quand il est trop chargé pour donner naissance à des dunes de formes les plus simples aux plus complexes.

4. Conséquences de l'érosion éolienne

l'érosion éolienne est néfaste pour le développement économique et l'avenir de l'environnement de l'homme dans les zones propices à son installation.

Les dangers sont notamment :

- La baisse de productivité des sols :
- Entraînement des éléments fertilisants
- Dégradation de la structure
- Dessèchement du sol
- Dégâts au niveau des plantes

- L'ensablement des infrastructures réseaux d'irrigation ; parcelles de culture, pâturages , voies de communication, villages
- La dégradation des croûtes de sédimentation à la surface des sols dénudés
- Les sables qui circulent à faible altitude (30 à 50 m) peuvent dégrader les végétaux (en particulier les jeunes semis).
- L'érosion éolienne peut donner un dessèchement du milieu par perte de la capacité du stockage des nutriments et de l'eau dans le sol. - Pertes du sol et éléments nutritifs. - Asphyxie des semis et plantules, nécessité de ressemer.

5. Méthodes de lutte contre l'érosion éolienne:

L'analyse des mécanismes de l'érosion éolienne permet de dégager quatre méthodes fondamentales de défense, qui consistent respectivement à :

1. Former ou ramener en surface des agrégats ou des mottes de dimension suffisante pour résister à la force du vent.
2. Rendre la surface inégale de façon à ralentir le vent et à retenir la terre mise en mouvement.
3. Etablir par intervalles des pare-vent ou des bandes de fixation pour réduire la vitesse du vent et freiner le processus d'avalanche.
4. Etablir et maintenir une végétation ou des résidus végétaux qui protègent le sol.

Ces principes peuvent trouver partout leur application, mais l'efficacité relative de chacun d'eux varie avec les conditions locales de climat, du sol et d'utilisation du sol.

En résumé, le principe de la lutte contre l'érosion éolienne s'organise selon deux niveaux:

- **d'une part réduire la vitesse du vent à la surface du sol,**
- **d'autre part, augmenter la cohésion du matériaux face à cette agression.**

1-Pratiques de gestion du sol :

*Le maintien d'une bonne structure de sol et d'une couche de résidus laissée en surface rend le sol plus résistant à l'érosion éolienne dans les champs exposés aux vents dominants. Ce sont ordinairement les sols sableux et les argiles granuleuses qui sont les plus sensibles à l'érosion éolienne

2. Brise-vent et haies : Inertes (Tôles perforées, grillage, branchage, pierres sèches...etc.) ou vivants (Plantations), ils permettent de limiter la vitesse du vent. Les plus répandus sont les brises vent de plantation en ligne.



3. Couverture du sol Elle peut se faire soit par :

* Paillage

- Couverture vivante durant la saison sèche.
- Le rôle de cette couverture est qu'elle permet dépendamment du type de culture :

Pour les résidus dressés, une diminution de la vitesse du vent et une captation des particules qui se déplacent par saltation.

- Pour les résidus couchés, une réduction de l'évapotranspiration (assèchement) au niveau du sol, ce qui a un effet bénéfique important en période de sécheresse.



4. Fixation des dunes :

Lorsqu'on veut fixer les dunes, il est nécessaire de faire un certain nombre d'études préalable à savoir : · composition du sable · force, fréquence, direction du vent · hauteur, durée, répartition des pluies · existence de végétation naturelle sur les dunes

Le principe de la fixation des dunes est d'empêcher au sable de se déplacer pendant un temps suffisamment long pour permettre à la végétation naturelle ou plantée de s'y développer par l'application de la technique de la stabilisation des sables. Cette technique consiste à freiner le mouvement de sables et pour cela on peut ériger (installer) des palissades. Ces palissades sont en branches, nattes, planches enfoncées dans la dune, etc. Ces obstacles doivent être parallèles entre elles et perpendiculaire à la direction des vents dominants. Si les vents viennent dans toutes les directions, il faut faire alors des palissades croisées.

5. Irrigation: qui est une solution temporaire permettant une augmentation de la cohésion des particules sableuses ou en sols organiques.



6. Cultures en bandes alternées: ex. maïs-cucurbitacées (courges, concombre) qui favorisent la réduction de la vitesse du vent et également une meilleure pollinisation par insectes.



Erosion hydrique

II. L'érosion hydrique:

L'érosion hydrique est un phénomène complexe, qui menace particulièrement les potentialités en eau et en sol. Elle se définit comme **le détachement et le transport de particules de sol de son emplacement d'origine par différents agents vers un lieu de dépôt.**

Donc, les trois étapes par lesquelles passe l'érosion sont le **détachement, le transport et la sédimentation.**

Cependant, il est à signaler que **la pluie et le ruissellement superficiel** sont à l'origine du détachement, du transport et du dépôt des particules du sol arrachées .

Etapes

Détachement

Transport

Sédimentation

Splash

Ruissellement



1. Les causes de l'érosion hydrique

les caractéristiques physiques du sol, de la vulnérabilité de ce sol à l'érosion.

L'érodibilité est surtout influencée par la texture du sol, mais elle l'est également par sa structure, sa teneur en matière organique et sa perméabilité.

En général, les sols qui affichent une plus grande résistance à l'érosion sont ceux dans lesquels l'eau s'infiltré plus rapidement, ceux qui sont riches en matière organique et ceux dont la structure est améliorée.

Les sables, ont tendance à être moins vulnérables à l'érosion que les limons, les sables très fins et certains sols argileux.

La Pente: Plus la pente d'un champ est raide et plus cette pente est longue, plus les risques d'érosion sont grands.

Le couvert végétal : Le risque d'érosion augmente si le sol n'est pas suffisamment protégé par le couvert végétal , la végétation protègent le sol de l'impact des gouttes de pluie et elle a tendance à réduire la vitesse d'écoulement de l'eau et à favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol.

2. Formes de l'érosion hydrique

2.1. L'érosion en nappe ou aréolaire

C'est le stade initial de la dégradation des sols par érosion. Cette érosion en nappe entraîne la dégradation du sol sur l'ensemble de sa surface, autrement dit c'est une forme d'érosion diffuse.

De ce fait, elle est peu visible d'une année à l'autre.

Le signe le plus connu de l'érosion en nappe est donc la présence de plages de couleur claire aux endroits les plus décapés.

Également, il y a un autre symptôme de l'érosion en nappe est la remontée des cailloux en surface par les outils de travail du sol.

2.2. L'érosion linéaire

L'érosion linéaire est exprimée par tous les creusements linéaires qui entaillent la surface du sol suivant diverses formes et dimensions (griffes, rigoles, ravines, etc.).

En fait, l'érosion linéaire apparaît lorsque le ruissellement en nappe s'organise, En effet, sur un bassin versant ou une parcelle, l'érosion en rigole succède à l'érosion en nappe par concentration du ruissellement dans les creux.

A ce stade, les rigoles ne convergent pas mais forment des ruisselets parallèles.

2.3. L' érosion par ravinement

est la forme culminante de l'érosion du sol. Les dégâts causés sont d'autant plus importants que la stabilisation et la réparation de cette forme d'érosion sont les plus coûteux de tous les travaux de lutte contre l'érosion.

Comme pour les autres processus de l'érosion hydrique, cette forme d'érosion déprécie considérablement la valeur et la productivité des terres agricoles.

Les ravins et les ravines, sont responsables de la mobilisation et du transport des sédiments vers l'aval des bassins-versants. En plus de leur contribution substantielle à l'envasement des barrages, ils occasionnent une perte directe du patrimoine foncier.

2.4. L'érosion en masse

Alors que l'érosion en nappe s'attaque à la surface du sol, le ravinement aux lignes de drainage du versant, les mouvements de masse concernent un volume à l'intérieur de la couverture pédologique.

On attribue à l'érosion en masse tout déplacement de terre selon des formes non définies, comme les mouvements de masse, les coulées de boue et les glissements de terrain.

2.5. L'érosion des berges

résulte du sapement et de l'affouillement des berges des cours d'eau naturels et des canaux de drainage.



Erosion en nappe



Erosion linéaire



Erosion par ravinement



Sapement des berges

3-les conséquences liées à l'érosion hydrique

- Pertes en terre et en éléments nutritifs
- Pertes d'engrais et de matière organique.
- Destruction de la structure du sol.
- Réduction de la profondeur du sol
- Baisse de rendement ... abandon des terres
- Charger les rivières en M.E.S (matières en suspension). L'augmentation de la turbidité des eaux modifie l'équilibre trophique.
- L'entraînement des particules de sols dans les eaux superficielles s'accompagne également de celui des intrants agricoles (engrais, pesticides) et des polluants d'origine industrielle, urbaine et routière.
- Inondations boueuses

Eutrophisation des eaux de surface: L'apport important de sédiments dans les eaux de ruissellement a pour effets biologiques et physiques néfastes sur la qualité de l'eau. Ces apports peuvent inclure des éléments azotés et phosphatés et même des métaux lourds peuvent être également transportés. La qualité de l'eau est

détériorée par eutrophisation à cause du réchauffement de la température de l'eau et l'intensification du développement d'algues et de bactéries causant le vieillissement prématuré des eaux des exutoires et, par le fait même, une perte de la biodiversité.

- Ensablement des lits de rivière
- Envasement des retenues d'eau
- Dégâts aux infrastructures routières

4- Moyens de lutte contre l'érosion des sols

- **La restauration des terrains en montagne par reboisement**
- **Amélioration de la structure du sol**

Le renforcement de la résistance du sol à l'entraînement par l'eau passe par l'amélioration de la stabilité de sa structure grâce à des amendements humifères, des amendements calcaires qui stabilisent les complexes argilo-humiques et par des bonnes pratiques de gestion du sol (mise en défens, rotations des cultures, travail approprié du sol, ... etc.).

Création d'obstacles au ruissellement

Couverture permanente du sol ,Banquettes , Fossés de protection



une murette



Mur en gabions