

Chapitre I : Erosion Hydrique

1- Définition :

L'érosion hydrique est composée d'un ensemble de processus complexes et interdépendants qui provoquent le détachement et le transport des particules de sol. Elle se définit comme la perte de sol due à l'eau qui arrache et transporte la terre vers un lieu de dépôt.

2- Origine et mécanisme :

La pluie et le ruissellement superficiel sont à l'origine de l'arrachage du transport et du dépôt de la terre enlevée. L'arrachage est due à la fois aux gouttes d'eau (par rejaillissement) et aux eaux de ruissellement et le transport est assuré par ces eaux.

2.1 - Impact de gouttes de pluies sur le sol :

Les sols subissent un martèlement considérable causé par les gouttes de pluie. Les premières gouttes s'infiltrent dans le sol d'autant plus aisément qu'il est meuble et que sa porosité est élevée.

Cette première phase s'accompagne d'un déplacement des particules et d'un tassement du sol. Lorsque la couche superficielle s'humidifie, trois processus se développent simultanément:

- La dégradation de la structure
- La formation d'une pellicule de battance
- L'érosion par splash ou érosion par rejaillissement.

2.2 - Ruissellement:

Comme les précipitations, le ruissellement agit sur le sol par des actions de détachement et de transport. Selon la nature du sol, la rugosité superficielle et la pente de terrain, l'une ou l'autre de ces actions est prépondérante.

D'une manière globale, il est admis que la vitesse de l'eau est le paramètre prépondérant de l'action érosive du ruissellement superficiel.

Réduire la vitesse de ruissellement revient à pratiquer des techniques antiérosives. Il s'agit par exemple: d'aménagements fonciers réduisant la pente de la parcelle

- De techniques améliorant l'infiltration

- Des techniques culturales augmentant la rugosité de la surface du sol.

3- Les formes d'érosion :

3.1 - L'érosion en nappe ou "sheet érosion" :

L'érosion en nappe est liée à 2 mécanismes

- Le détachement des particules de terre causé par le choc de gouttes des pluies (effet splash).

-Le ruissellement lorsque l'intensité devient supérieure à la vitesse d'infiltration.

Cette forme d'érosion est caractéristique des sommets de bassin versant.

Le martèlement des pluies (splash) détache les particules et les maintient en suspension par turbulence.

L'érosion en nappe a un effet érosif maximal au sommet des versants ou à l'aval d'un obstacle. Au has des versants, au contraire, il s'agit d'accumulation.

3.2-L'érosion linéaire (micro-channel ou Rill érosion):

Un micro-fil et où une rigole est une dépression suffisamment petite pour pouvoir être supprimée par les façons culturales. 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.

3.3. L'érosion par ravinement (Gully érosion):

La ravine est une rigole approfondie où se concentrent les filets d'eau. La rigole se transforme en ravine lorsque sa profondeur interdit son nivellement par des simples instruments aratoires. Le ravinement constitue un stade avancé de l'érosion. Les ravines peuvent atteindre des dimensions considérables. L'approfondissement des ravines remonte du bas vers le haut de la pente (érosion régressive). Cette forme d'érosion peut transformer le paysage en "badlands et explique également la sape d'ouvrages (ponts, radiers, digues filtrantes..). Lorsque l'aménagement des ravines n'est pas prolongé suffisamment en aval,

3.4- La sédimentation :

Les particules arrachées aux terres se déposent entre le lieu d'origine et les mers en fonction

1. de leur dimension

2. de leur densité

3. de la capacité de transport du ruissellement ou de la rivière. Les particules se déposent dans l'ordre suivant :

1. sable.

2. sable fin.

3. limon.

Les argiles et l'humus colloïdal sont généralement transportés jusqu'à l'embouchure du cours d'eau où il se dépose soit après évaporation de l'eau, soit après floculation.

4- Les types de dégât : On distingue 2 grands groupes de dégâts : les dégâts en zones érodées et les dégâts en zones de dépôts.

4.1- Les dégâts en zones érodées:

4.1.1 - Dégradation du bilan hydrique:

Il s'agit de l'effet le plus important. Une culture pluviale soumise à l'érosion voit son déficit hydrique s'accroître suite à la réduction de la pluie efficace. En effet une fraction importante de la pluie ruisselle et n'est plus utilisable par la plante. La réduction du volume de sol exploitable pour les racines et donc de la réserve utile du sol : $RU=q.n.Z$

Le départ du sol prive, dans ce cas, la culture d'une réserve en eau indispensable.

4.1.2- Autres conséquences :

Déchaussements, des plantes emportées ou recouvrement de la culture hétérogénéité croissante des parcelles diminution du drainage profond induisant une moindre réalimentation des nappes.

4.2 - Dégâts en zones dépôts :

La sédimentation et les transports solides sont gênants pour une majorité d'aménagement. Ils se traduisent par: Envasement accéléré des fossés de drainage, des canaux d'irrigation et des réservoirs (bassins) Une réduction de la

capacité des lits de rivières et un risque d'inondation des terres voisines Une augmentation du coût de traitement des eaux de consommation.

5 - Les facteurs de l'érosion hydrique :

Les différents facteurs de l'érosion hydrique sont:

Le climat et l'hydrologie

La morphologie du site

Le sol

La végétation

L'homme.

5.1.1 Le climat et l'hydrologie :

Il s'agit de l'élément moteur de l'érosion. Sans précipitation atmosphérique il n'y a pas d'érosion hydrique. Les paramètres pluie liés à l'érosion: I la hauteur des précipitations est peu liée à l'importance de l'érosion

5.1.2 La morphologie du terrain :

a) La pente :

La pente est un facteur important d'érosion. Le ruissellement et l'érosion commencent sur des pentes faibles (1a 2%). C'est le cas du plateau Toutes choses égales par ailleurs, l'érosion augmente avec la pente.

b) La longueur de la pente :

En principe, plus la pente est longue, plus le ruissellement s'accumule, prend de la vitesse et de l'énergie et plus l'érosion s'intensifie.

5.1.3 - Le sol :

L'érodibilité d'un sol représente la sensibilité d'un sol à l'arrachement et au transport des particules qui le composent.

L'érodibilité d'un sol est définie par 2 caractéristiques:

La résistance au splash (battance)

La résistance au cisaillement (lié au ruissellement)

Elle est fonction de plusieurs paramètres

La capacité d'infiltration

La stabilité structurale

La texture

La teneur en matière organique.

5.1.4 - La végétation :

il s'agit du facteur primordial de protection du sol contre l'érosion. L'action de la végétation est multiple : L'interception des gouttes des pluies permet la dissipation de l'énergie cinétique. ce qui diminue dans une large mesure l'effet "splash" Son système racinaire maintient le sol en place et y favorise l'infiltration. Accessoirement, l'évapotranspiration de la plante en asséchant le sol augmente sa capacité d'infiltration. Son développement en surface freine le ruissellement. L'apport en M.O améliore la structure du sol et sa cohésion. Classement par ordre décroissant de protection des principaux types de végétation. Forêts > herbacés (savane) > cultures > jachères nues.

5.1.5 - L'homme :

L'homme peut être à l'origine du déclenchement et de l'accélération de l'érosion par les actions suivantes:

- Défrichement de la forêt;
- Incendies et surpâturages
- Façon culturales

a) Défrichements de la forêt :

Il est favorisé par une action cyclique qui est représentée par le schéma suivant:

b) Les techniques culturales :

L'état de la surface du sol présente une impotence majeure lorsque le couvert végétal n'assure plus une protection efficace du sol. Le travail du sol a 2 effets antagonistes sur sa résistance à l'érosion Premier effet : le travail du sol augmente la perméabilité du sol et améliore l'enracinement des plantes. Deuxième effet : mais peut diminuer la cohésion du sol et ainsi sa stabilité structurale diluer la M.O et accélérer sa dégradation compacter le sol en profondeur et crée des semelles de labour. L'expérience montre que le labour a un effet non négligeable sur l'infiltration des petites pluies ou dans la première

phase des grosses pluies cet effet devient nul ou négatif en fin de grosses pluies ou après quelques événements pluvieux.

5.2 - Estimation des pertes de terres :

La quantification peut se faire par :

- Mesures directes
- Des calculs à l'aide des formules existantes.

5.3- Méthodes de prévention et de lutte

5.3.1 – Introduction :

On a montré que les phénomènes de ruissellement (érosion des sols) sont les facteurs causaux de la dégradation des sols. Deux réflexions se dégagent :

- 1- l'indispensable utilisation correcte des sols pour la satisfaction des besoins immédiats
 - 2- leur protection pour l'utilisation future et pour le maintien de la fertilité et des ressources en eau
- Deux grands principes de base de la CES.

1- Définition de l'utilisation rationnelle des terres :

Il s'agit d'obtenir le plus grand profit pour la collectivité le plus longtemps possible tout en assurant le maintien de l'équilibre naturel des facteurs de production. L'aménagement doit être pensé au niveau de la région ainsi qu'au niveau de l'exploitation agricole.

2- Application sur chacun des terroirs définis :

Des procédés et techniques d'aménagement, d'utilisation, d'exploitation, les mieux adaptés pour limiter au maximum les effets de l'érosion des sols.

5.3.2 - Utilisation rationnelle des terres : Elle est basée sur : Aménagement intégré du milieu et classification des terres selon des critères bien définis.

5.3.2.1 - L'aménagement intégré du milieu naturel

- Raison: interdépendance entre régions proches
- modes d'exploitation préconisés

CONCLUSION :

Effet sur la production agricole Nous avons vu dans les paragraphes précédents que l'érosion hydrique provoque le décapage de la couche superficielle du sol. A travers ce décapage deux conséquences sur la baisse de la production végétale sont à noter :

- diminution du bilan hydrique. Par l'effet de battance qu'elle provoque, la pluie devient de moins en moins profitable à la plante. En effet une effraction importante de la pluie ruisselle. La réduction du volume de sol exploitable par les racines augmente la sensibilité de la culture aux périodes sèches,
- sol pauvre en éléments fertilisants: La fraction du sol emportée par l'érosion est fréquemment plus riche que le sol dans son ensemble. Le sol laissé sur place se désagrège et devient hostile voir inculte (pas de vie biologique. hétérogénéité de levée, baisse de la production...)
- terre inaccessible (badlands).

A travers la formation de ravines, le terrain peut évoluer en badlands rendant impossible tout accès à la terre.

Pour prévenir ces effets, seules des méthodes de lutte cohérentes peuvent être efficaces Le rôle de la végétation apparait en tout premier lieu. Dans la mesure du possible, l'érosion doit être stoppée dès sa forme réversible, c'est-à-dire avant que ne commencent les ravins.