

## Cours n°4 : suite de la formule de "USLE" :

### 3) Le facteur topographique « SL » :

Plusieurs chercheurs ont trouvé que l'érosion se traduit par une relation de puissance avec l'inclinaison et la longueur de la pente (Borst et Woodbrun, 1940, Zing, 1940) afin que Hudson en 1973 a trouvé ces deux formules :

-La première par rapport à la pente :

$$\text{Érosion} = a S^b$$

Où :

S : pente en %,

a : égal à 1 comme une valeur max en zone semi-aride et b : varie entre (1,3 et 2) et 1,5 sera la moyenne pour notre région.

- la deuxième par rapport à la longueur de pente :

$$\text{Érosion} = c L^d$$

Où :

L : la longueur de pente,

c : égal à 1 comme une valeur max en zone semi-aride et d: doit être inférieur à 1 typiquement égal à 0,5.

En 1978, Wischmeier intègre les deux facteurs dans le modèle d'USLE sous la forme suivante :

$$SL = \frac{(L)^m}{100} * (0,076 * S^2 + 0,53 * S + 0,76)$$

Où :

SL : facteur topographique sans dimension.

L : longueur de pente en pieds.

S : inclinaison de pente en %.

m : exposant relatif à la pente, il est égal à 0,5 comme une valeur idéal.

Pour faciliter les calculs en système métrique, l'équation précédente devienne :

$$SL = \frac{(3,28 * L)^m}{100} * (0,076 * S^2 + 0,53 * S + 0,76)$$

Où :

SL : facteur topographique sans dimension.

L : longueur de pente en mètre.

S : inclinaison de pente en %.

m : exposant relatif à la pente, il est égal à 0,5 comme une valeur idéal.

3,28 : Coefficient pour convertir la longueur de pente en Pieds.

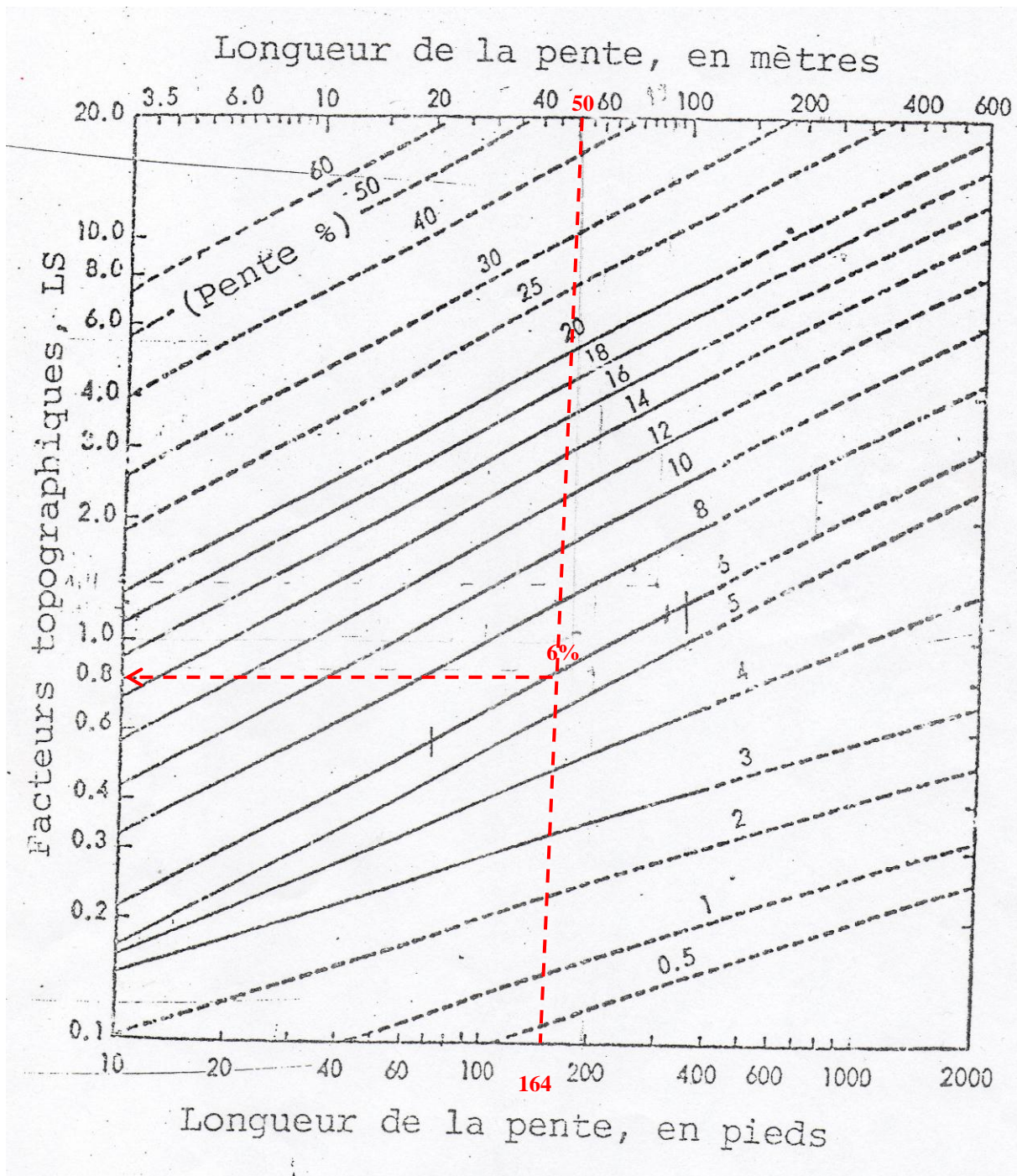
Mais la forme de la pente pose un problème par ce qu'elle est souvent négligeable et d'après Wischmeier (1974) « à pente moyenne égale, une pente concave diminue les transports solides, tandis qu'une pente convexe l'augmente en fonction de l'inclinaison du segment le plus pentu ».

Pour faciliter l'estimation du facteur LS, Wischmeier a établi l'abaque au-dessous.

**Remarque :**

Devant l'évolution des outils de cartographie et de traitement d'images et également l'accessibilité des données numériques (par exemple les données MNT de résolution moyenne de 30mètre sont disponible sur site : Earth explorer).

La répartition spatial de cet indice sera facilement calculable pour chaque pixel sous Arcgis ou n'importe autre logiciel de cartographie.



**Abaque pour estimer LS : exemple la longueur est de 50 mètre (164 pieds) et la pente égale a 6%, donc LS = 0.8 environ.**

#### 4) L'indice cultural (C) :

L'influence de la couverture végétale et de pratiques culturales sur l'érosion dépend des facteurs multiples :

La nature des cultures (type de recouvrement) et l'évolution de système racinaire.

Traitement du chaume ...etc.

Cet indice est défini comme le rapport entre la quantité d'érosion sur une parcelle recouverte par une espèce donnée et la quantité d'érosion sur la même parcelle complètement nue. La valeur de C entraîné de 1 dans les sols totalement nus et proche de 0 dans les sols à très bonne couverture. Voici quelques valeurs de C trouvées au monde et d'autre estimées en Tunisie.

**TABLEAU 01** : Facteur couvert végétal et techniques culturales (C) pour diverses cultures en Afrique occidentale (d'après Roose, 1977)

	C annuel moyen	
	mini	maxi
Sol nu		1
Forêt, fourré dense, culture bien paillée		0,001
Savane et prairie en bon état		0,01
Savane ou prairie brûlée ou surpâturée		0,1
Plante de couverture à développement lent ou plantation tardive, première année	0,3	0,8
Plante de couverture à développement rapide ou plantation hâtive, première année	0,01	0,1
Plante de couverture à développement lent ou plantation tardive, deuxième année	0,01	0,1
Maïs, mil, sorgho (en fonction de rendements)	0,4	0,9
Riz de plateau en culture intensive	0,1	0,2
Coton, tabac en deuxième cycle	0,5	0,7
Arachide (en fonction du rendement et de la date de plantation)	0,4	0,8
Niebe rampant		0,3
Manioc, première année et igname (en fonction de la date de plantation)	0,2	0,8
Palmier, hévéa, café, cacao avec plantes de couverture	0,001	0,3
Ananas à plat (en fonction de la pente) plantation hâtive	0,001	0,3
- avec résidus brûlés	0,2	0,5
- avec résidus enfouis	0,2	0,3
- avec résidus en surface	0,001	0,01
Ananas sur billons cloisonnées (pente 7 %), plantation tardive		0,1

**Tableau 02 : Facteur couvert végétal (C) en Tunisie (d'après Cormary, Masson, 1964)**

Type d'occupation	C annuel moyen
Sur terre nue, jachère nue	1
Arboriculture fruitière	0,9
Blé d'hiver	0,7
Assolement céréalier	0,4
Fourrages	0,2
Assolement céréalier + fourrages	0,1 à 0,01
Pâturages améliorés	0,01

**Remarque :**

Cet indice également peut être ce rapprocher par télédétection à partir l'indice de végétation normalisé NDVI (cet indice est le produit de la combinaison des deux canaux de Proche infrarouge et le rouge selon la formule suivante :

$$NDVI = (PIR-R) / (PIR+R).$$

**5) Facteur de conservation des sols (P) :**

C'est le rapport entre la perte de terre sur un champ travaillé dans le sens de la pente d'où P =1 dans les versants non traités et une valeur proche de 0 dans les versants traités.

On peut citer aussi quelques valeurs de P, selon la pente pour différentes techniques de protection contre l'érosion des terres agricoles.

Pente (%)	Culture selon la figure de plus grande pente	Culture en travers de la pente sous bandes	Culture suivant les courbes de niveau	Culture en travers de la pente avec bandes	Culture en bandes selon les courbes de niveau
2 - 7	1	0,75	0,50	0,37	0,25
7,1 - 12	1	0,80	0,60	0,45	0,30
12,1 - 18	1	0,90	0,80	0,60	0,40
18,1 - 24	1	0,95	0,90	0,67	0,45

**Source :** Soil Conservation Service (U.S.A).

**TP3 : Estimation des facteurs SL, CP et aménagement de la parcelle d'érosion**

En vu d'estimer la perte de sols en nappe sur une parcelle agricole occupée par les arbres fruitières. Les dimensions 100 x 100 mètre avec une pente de 8% et les indices d'érosivité et d'érodibilité ont été estimés successivement 70 et 0,45.

En l'absence de toute action antiérosive, quelle est la quantité d'érosion annuelle avec un commentaire ?

-Si on calcul l'indice LS avec les deux méthodes (abaque et la formule), que pensez vous sur les résultats ? Laquelle on utilise avec explication ?

Herboujdi A-M