



MICROFICHE N°

09439

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1



Bulletin de la Direction des Sols

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

SOLS DE TUNISIE

الأُتربة التّونسيّة

Bulletin de la Direction des Sols

28^{ème} Année

N° 17- 1996

·ETUDE ET RECHERCHES SUR L'EROSION HYDRIQUE·

دراسات و بحوث حول الإنجراف المائي

ACTES DE SEMINAIRE ORGANISE A KAIROUAN (CENTRE TUNISIEN)

3-4 Mai 1995

Sommaire

MOT D'OUVERTURE (en arabe)

OBJECTIFS

PREMIERE PARTIE: Les processus de l'érosion

- La pluie facteur d'érosion (Z. Benzarti) 9437 12
- Erosion et transport solide en Tunisie: Mesure et prévision du transport solide dans les bassins versants et de l'envasement dans les retenues de barrages (M. Saadaoui) 9438 12
- Evaluation des paramètres physico-chimiques de la sensibilité des sols à l'érosion hydrique (A. Mtimet, R. Attia, S. Agrébaoui, B. Dridi, Ch. Derouich) 9439 37
- Effet de quelques techniques culturales sur l'érosion hydrique, le ruissellement et la fertilité des sols dans le Nord-ouest de la Tunisie (M. Kaabia) 9440 51
- Dynamique érosive de la région de Meknassy lors des crues de Janvier 1990 (A. Hgma) 9441 60

DEUXIEME PARTIE: Manifestations de l'érosion, évaluation des risques et impacts sur les milieux.

- Le problème social de la conservation des eaux et des sols (H. Hizem) 9442 72
- Intégration de certains facteurs biophysiques dans l'espace pour l'étude du ravinement dans les sous-bassin versant de l'Oued Maïz dans la région de Haffouz (Tunisie centrale) (F. Sfar, M.H. Snane, A. Mlaouhi, M.F. Megdiche) 9443 77
- Cartographie et évaluation des risques de l'érosion hydrique dans le bassin versant de l'Oued Ettiou (Haffouz-Tunisie centrale) (S. Nasri) 9444 93
- L'évaluation des risques de l'érosion hydrique (une nouvelle approche de cartographie en zone semi-aride méditerranéenne) (S. Agrébaoui et A. Mtimet) 9445 111
- Contribution des études pédologiques dans la lutte contre l'érosion hydrique: Cas du bassin versant de l'Oued Maïz (Région de Haffouz) (F. Bouksila, Y. Khelif, S. Hajje, S. Agrébaoui et A. Mlaouhi) 9446 121

TROISIEME PARTIE: Gestion et travaux de lutte contre l'érosion, aspect socio-économique et conséquence sur le développement.

- Etude de cas sur l'approche participative dans le gouvernorat de Siliana, secteur de Gouadria- Béni Hazem. (Kh. Ben Cheikh, A. Boussaâda et S. Mentouch) 9447 136
- Les travaux de conservation des eaux et des sols et l'utilisation de la margine dans l'édification des ouvrages: une contribution au développement agricole durable (A. Said, A. Jelidi et A. Mtimet) 9448 159
- Reflexion sur la stratégie de la C.E.S. (1990-2000), conséquences pour la recherche. (J.C. Talineau) 9449 170

Contribution à l'intensification de la production et à la préservation des ressources naturelles 178

Références bibliographiques (annexe)

**EVALUATION DES PARAMETRES PHYSICO-HYDRIQUES
DE LA SENSIBILITE DES SOLS A L'EROSION HYDRIQUE
(Le mini-simulateur de pluie)**

A. Mtimet, R. Attia, S. Agrébaoui, B. Dridi, Cn. Dérouch (D/Sols)

Dans un milieu naturel tunisien varié en paysages morpho-pédologiques et agro-écologiques, la production végétale reste dépendante de nombreux facteurs et surtout ceux relatifs aux pratiques culturales et aux conditions stationnées des régions. Pour permettre une analyse comparative des milieux s'il s'est avéré indispensable d'avoir une meilleure connaissance des paramètres physico-hydriques des principaux sols Tunisien.

L'étude approfondie de la relation sol-eau occupation associée à une dynamique des états de surface (parcours-culture) sous conditions naturelles ou simulées semblait prioritaire dans la compréhension du comportement hydrique (infiltration, ruissellement, Erosion).

La Direction des Sols et l'ORSTOM dans le cadre de programmes communs, ont mis au point un programme d'étude des modalités de l'infiltration de l'eau et de l'érodabilité des terres à l'aide d'un appareil de simulation de pluie déjà expérimenté dans d'autres régions africaines.

Un grand nombre de campagnes de simulation ont été effectuées dans des milieux écologiquement et bioclimatiquement différents (types de sol, utilisation des terres, façons de dégradation, précipitations, etc...) de la Tunisie (voir liste).

Le volume de données collectées représente environ 1.500 séquences d'averses et près de 600 pluies appliquées sur 174 parcelles choisies (voir liste).

Compte tenu d'un certain nombre de rapports édités, les résultats de certaines campagnes restent disparates et la nécessité de gérer et de traiter cette énorme masse de données est apparue nécessaire dans un but d'aboutir à un référentiel.

C'est dans ce contexte que le présent travail qui est un essai de synthèse de tous les travaux effectués sur un grand nombre de situations naturelles variées à travers le territoire tunisien.

1. Approche adoptée

Le travail consiste en premier temps à une collecte et un inventaire des données de l'ensemble des campagnes de simulation réalisées en Tunisie puis en deuxième temps à une analyse approfondie de toutes les composantes.

1- L'analyse doit parvenir à la mise au point de modèles d'érosion, de ruissellement et infiltration au niveau des unités types représentatives de notre pays (aspect modélisation).

2- Définir un découpage régional permettant de classer les régions de même caractères écologiques et présentant les mêmes degrés de risque d'érosion.

3 - Comparer la réaction à l'infiltration des différents systèmes écologiques d'une région.

4 - Pour un même type de sol, mettre en évidence l'influence du couvert végétal et de la pente sur l'infiltration et le ruissellement.

5 - Contrôler sur une même terre l'influence des pratiques culturales adoptées par les agriculteurs.

A - Les états de surface

Le dépouillement se fait à l'aide d'un programme ETsurf ce programme permet de déterminer la densité de la végétation, le pourcentage de chaque état de surface, et la réalisation d'une représentation graphique de la topographie de la parcelle.

Nous considérons que ce paramètre est d'importance majeure, nous lui accordons une place prioritaire dans notre analyse à partir de la méthode points quadrats.

B - Saisie de données (voir annexe)

La saisie de l'ensemble des données se fait par le programme infiltra permettant d'introduire successivement les références, les caractéristiques de la pluie et les hauteurs. Ce programme permet à partir des limnigrammes et des résultats d'analyse des échantillons au laboratoire d'une part de calculer pour chaque instant : le ruissellement, le débit solide et, pour chaque séquence de pluie : la lame ruisselée, la pluie d'inhibition, la pluie efficace, le coefficient du ruissellement et l'érosion (matière solide) et d'autre part de tracer les courbes d'intensité de ruissellement et d'érosion.

2. Gestion et exploitation des données de simulation (voir annexe)

DsSimul est un ensemble de procédures et de programmes sous MS-DOS destinées à l'étude de l'influence des différentes caractéristiques d'un sol et son comportement au cours d'une pluie. Ce programme permet de saisir, d'archiver, et de gérer les données stockées dans la base centrale.

3. Analyse statistique des données de simulation

Le traitement statistique apparaît indispensable dans ce genre de travail où les données sont nombreuses et variées. Il se fait en dehors de DsSimul avec le programme d'analyse statistique statigraphic. Ce programme offre une multitude de méthodes d'analyse telle que corrélation simple, multiple, analyse de variance, traçage de histogrammes.

Le problème qui se pose est le choix de variables à corréler, comment arriver à établir des équations significatives qui donnent vraiment une idée sur le phénomène d'infiltration, d'érodabilité relatif à tel type de sol, d'occupation, telle façon culturale.

3 - Comparer la réaction à l'infiltration des différents systèmes écologiques d'une région.

4 - Pour un même type de sol, mettre en évidence l'influence du couvert végétal et de la pente sur l'infiltration et le ruissellement.

5 - Contrôler sur une même terre l'influence des pratiques culturales adoptées par les agriculteurs.

A - Les états de surface

Le dépouillement se fait à l'aide d'un programme ETsurf ce programme permet de déterminer la densité de la végétation, le pourcentage de chaque état de surface, et la réalisation d'une représentation graphique de la topographie de la parcelle.

Nous considérons que ce paramètre est d'importance majeure, nous lui accordons une place prioritaire dans notre analyse à partir de la méthode points quadrats.

B - Saisie de données (voir annexe)

La saisie de l'ensemble des données se fait par le programme infiltra permettant d'introduire successivement les références, les caractéristiques de la pluie et les hauteurs. Ce programme permet à partir des limnigrammes et des résultats d'analyse des échantillons au laboratoire d'une part de calculer pour chaque instant : le ruissellement, le débit solide et, pour chaque séquence de pluie : la lame ruisselée, la pluie d'inhibition, la pluie efficace, le coefficient du ruissellement et l'érosion (matière solide) et d'autre part de tracer les courbes d'intensité de ruissellement et d'érosion.

2. Gestion et exploitation des données de simulation (voir annexe)

DsSimul est un ensemble de procédures et de programmes sous MS-DOS destinées à l'étude de l'influence des différentes caractéristiques d'un sol et son comportement au cours d'une pluie. Ce programme permet de saisir, d'archiver, et de gérer les données stockées dans la base centrale.

3. Analyse statistique des données de simulation

Le traitement statistique apparaît indispensable dans ce genre de travail où les données sont nombreuses et variées. Il se fait en dehors de DsSimul avec le programme d'analyse statistique statigraphic. Ce programme offre une multitude de méthodes d'analyse telle que corrélation simple, multiple, analyse de variance, traçage de histogrammes.

Le problème qui se pose est le choix de variables à corréler, comment arriver à établir des équations significatives qui donnent vraiment une idée sur le phénomène d'infiltration, d'érodabilité relatif à tel type de sol, d'occupation, telle façon culturale.

L'ensemble de variables étant le suivant (voir codage des données)

Pu, Li, Batt, Rugo, V sol, VEGA, ARLI, LIMO, ER, EROS, IK.

aussi il est question d'établir des équations qui expriment: soit

- La lame infiltrée en fonction des autres variables physiques du sol. Le même procédé pour l'érodabilité et l'érosivité

La sélection de chaque variable, se fait selon l'importance relative de son coefficient au niveau de l'équation pour cela on fait intervenir le maximum de variables par exemples

$$Li = a + b(Li) + c(Rugo) + d(Vsol) + e(Batt) + x(ER) + y(Eros) + z(IK) + t(Ke).$$

Ces coefficients (a, b, c, e, x, y ...) vont être cherchés par exemple pour une parcelle dont l'occupation est du type 1 pour la pluie P11, P12, P13, P21, P22, P3T

Après avoir fait un inventaire et établi une liste de toutes les parcelles testées par les campagnes de simulation, on remarque qu'elles appartiennent à des milieux très différents du point de vue écologique et édaphique et présentent des caractéristiques et des aptitudes à l'infiltration et au ruissellement très différentes, c'est une variation liée à des composantes du milieu.

Les corrélations multiples seront réalisées grâce à l'établissement d'équations faisant intervenir le maximum de variables mesurées sous les différentes séquences de pluies simulées au moyen statistique.

Ainsi ce traitement statistique permet de

1- Voir le comportement hydrodynamique des milieux par type d'occupation de sols (voir tab I) soit

Parcours (OCCUP = 1)

Jachère (OCCUP = 2)

Culture (OCCUP = 3)

Labour (OCCUP = 4 + 5)

2- D'établir les équations pour tester les régions à travers le pays en considérant à la fois l'étage bioclimatique et l'état de surface (voir tab. II).

* Les étages retenus sont:

- le subhumide
- le semi-aride
- l'aride supérieur
- l'aride inférieur

4. Interprétation

4.1. Etude de la lame infiltrée, l'érosion et l'érosivité par type d'occupation des sols (voir tab. I)

D'après le tableau n° I nous dégagons les observations suivantes et ceci, pour des parcelles appartenant à des milieux des états de surface différents et pour des valeurs de $P_u > 0$:

* Etude de la lame d'eau infiltrée

On remarque au niveau de l'équation qui exprime la lame infiltrée en fonction des autres paramètres, que les coefficients relatifs à la rugosité et à la végétation au sol sont positifs alors que le coefficient relatif à la battance est négatif ceci confirme bien le fait que la rugosité et la végétation sont les facteurs qui favorisent et interviennent le plus dans le phénomène d'infiltration.

La rugosité intervient d'une façon plus importante au niveau du labour que dans les autres types d'états de surface. Aussi le problème de battance ne se pose pas pour les sols labourés.

* Etude de l'érosion

Pour les équations qui relient l'érosion aux autres facteurs, les mesures et les calculs effectués permettent une certaine classification en considérant la sensibilité des milieux selon leur occupation.

- Si on examine les équations relatives à la quantité de terre exportée par parcelle de $1m^2$ (E_r) on remarque que quelque soit le type d'occupation, plus la lame d'eau infiltrée est importante plus la dégradation et la quantité de terre érodée diminue. Cependant il est à remarquer que

- La battance intervient positivement et d'une façon très importante dans le phénomène d'érosion au niveau des parcours.

- La teneur en (Argile + limon) favorise le coefficient relatif à l'ARLI au niveau de l'équation de l'érosion est positif donc plus un sol est de texture fine plus il est sensible à l'érosion surtout au niveau des parcours et des labours.

La sensibilité à l'érosion hydrique du millimètre d'eau ruisselée $E_{ros} = E_r/L_r$ varie dans le même sens que l'érosion.

4.2. Etude de la lame infiltrée, de l'érosion par étage climatique et par type d'occupation de sol (voir Tab. II).

Pour des valeurs de $P_u > 0$:

A partir des données fournies par ce tableau nous voyons très bien que l'infiltration et l'érosion sont deux phénomènes complexes qui résultent de l'interaction de plusieurs variables.

Chaque milieu ayant une occupation de sol et une texture donnée et appartenant à un étage bioclimatique bien déterminée a un comportement différents face aux averses appliquées.

D'après ce tableau et en examinant également le signe relatif à chaque variable on peut noter les remarques suivantes pour la plupart des équations.

- * L'existence d'une pellicule de battance réduit l'infiltration
- * La rugosité, un certain type de végétation favorisent l'infiltration et s'opposent à l'érosion
- * Plus un sol est argileux et composé d'éléments plus fins plus il est sensible à l'érosion

Cependant, la rugosité peut intervenir de deux façons opposées l'érosion. D'un côté elle empêche l'érosion par la création de concavité et de petites dépressions qui marquent la topographie du sol qui retiennent l'eau. D'un autre côté, la destruction des agrégats qui sont à l'origine de cette rugosité peut entraîner la libération d'éléments fins qui bouchent les pores favorisant ainsi le ruissellement. C'est ce processus qui peut expliquer la liaison positive qui apparaît paradoxalement parfois entre ER et Rugo.

De même la liaison entre la lame infiltrée et le taux d'argile + limon (ARL). Ce taux joue deux rôles opposés d'un côté le taux d'argile favorise une bonne structure (pourcentage de vrais agrégats élevés) par ailleurs une bonne rugosité mais au dessus d'un certain seuil ce taux provoque une imperméabilisation relative du sol. C'est le cas de certains parcours en milieux subhumide et aride inférieur.

Cependant dans le cas de certaines parcelles en particulier les parcours en climat aride on remarque un comportement différent de la végétation, en effet, elle intervient négativement vis à vis de l'infiltration et positivement au niveau de l'érosion. Ceci peut s'expliquer par la répartition de cette végétation qui bien qu'elle soit dense permet d'établir des surfaces indurées très répandues entre les touffes et offre ainsi moins d'obstacles à l'écoulement.

Conclusion

Les mesures réalisées durant les campagnes de simulation ont permis d'une part la création d'une banque de données d'autre part l'établissement de relation qui expriment la lame infiltrée en fonction des autres variables du milieu. Il en est de même pour l'érosion.

Toutefois les formules ayant été établies sur un nombre de parcelles bien qu'il soit non négligeable restent encore insuffisantes pour qu'on puisse espérer généraliser les résultats au niveau certaines régions de la Tunisie centrale et au sud.

Encore faudra-t-il multiplier le nombre de parcelles testées par cette méthode de mesure surtout dans les zones où il y a un manque de données (zone aride inférieur, supérieur).

Ces opérations devraient également s'appuyer sur les reconnaissances pédologiques (textures, structures) et celle des états de surface.

Chaque milieu ayant une occupation de sol et une texture donnée et appartenant à un étage bioclimatique bien déterminée a un comportement différents face aux averses appliquées.

D'après ce tableau et en examinant également le signe relatif à chaque variable on peut noter les remarques suivantes pour la plupart des équations.

- * L'existence d'une pellicule de battance réduit l'infiltration
- * La rugosité, un certain type de végétation favorisent l'infiltration et s'opposent à l'érosion.
- * Plus un sol est argileux et composé d'élément plus fins plus il est sensible à l'érosion

Cependant, la rugosité peut intervenir de deux façons opposées l'érosion. D'un côté elle empêche l'érosion par la création de concavité et de petites dépressions qui marquent la topographie du sol qui retiennent l'eau. D'un autre côté, la destruction des agrégats qui sont à l'origine de cette rugosité peut entraîner la libération d'éléments fins qui bouchent les pores favorisant ainsi le ruissellement. C'est ce processus qui peut expliquer la liaison positive qui apparait paradoxalement parfois entre ER et Rugo.

De même la liaison entre la lame infiltrée et le taux d'argile + limon (ARLI). Ce taux joue deux rôles opposés d'un côté le taux d'argile favorise une bonne structure (pourcentage de vrais agrégats élevés) par ailleurs une bonne rugosité mais au dessus d'un certain seuil ce taux provoque une imperméabilisation relative du sol. C'est le cas de certains parcours en milieux subhumide et aride inférieur

Cependant dans le cas de certaines parcelles en particulier les parcours en climat aride on remarque un comportement différent de la végétation: en effet, elle intervient négativement vis à vis de l'infiltration et positivement au niveau de l'érosion. Ceci peut s'expliquer par la répartition de cette végétation qui bien qu'elle soit dense permet d'établir des surfaces indurées très répandues entre les touffes et offre ainsi moins d'obstacles à l'écoulement.

Conclusion

Les mesures réalisées durant les campagnes de simulation ont permis d'une part la création d'une banque de données d'autre part l'établissement de relation qui expriment la lame infiltrée en fonction des autres variables du milieu. Il est de même pour l'érosion.

Toutefois les formules ayant été établies sur un nombre de parcelles bien qu'il soit non négligeable restent encore insuffisantes pour qu'on puisse espérer généraliser les résultats au niveau certaines régions de la Tunisie centrale et au sud.

Encore faudra-t-il multiplier le nombre de parcelles testées par cette méthode de mesure surtout dans les zones où il y a un manque de données (zone aride inférieur, supérieur)

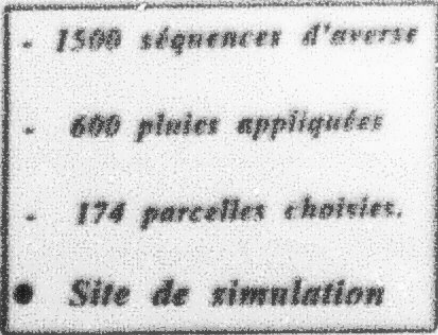
Ces opérations devraient également s'appuyer sur les reconnaissances pédologiques (textures, structures) et celle des états de surface.

Ainsi si un nombre plus important de relations est établi, il serait possible d'établir des cartes d'aptitudes à l'infiltration, des cartes d'érosion qui pourraient orienter les travaux des aménagistes et utilisateurs du milieu rural

BIBLIOGRAPHIE

- Asseline J., Escadafal R., Mtimet A., 1989 - Infiltromètre à aspersion. Dépouillement des données de terrain par micro-ordinateur DS.
- Badri N. 1989-1990 - Définition des normes d'irrigation par aspersion en fonction du type de sol et de l'état phénologique de la culture à l'aide de l'infiltration à aspersion.
- Casavane A., et Valentin C., 1989 - Les états de surface de la zone Sahélienne (Influence sur l'infiltration)
- Châahi A., 1988 - Méthodes d'évaluation de l'érosion sur versant traité en banquettes dans une zone semi-aride (sous pluies naturelles et simulées)
- Jellali A., 1992 - Evaluation et prédiction de l'érosion en Tunisie Centrale cas du barrage collinaire de l'oued El Maiz (région de Haflouz)
- Escadafal R., Mtimet A., Asseline J., 1986 - Etude expérimentale de la dynamique superficielle d'un sol aride (Bir Lahmar - Sud Tunisien) Résultats des campagnes de mesures sous pluies simulées ES 231 - D/Sols
- Martini P., Derouiche M., Pontanier R., 1991 - Gestion et Exploitation des données de simulation des pluies en Tunisie. Le programme DS Simul
- Mtimet A. 1993 - connaître et exploiter nos sols pour mieux les protéger.
- Reese E. - 1994 - Introduction à la gestion conservatoire de l'eau de la bio-masse et de la fertilité des sols (GCES).
- Sols de Tunisie 1989, N° 14
- Régimes hydriques et érodibilité des terres en zone arides Méditerranéennes.

10



- Liste des parcelles testées par pluies simulées

PARC			
1	CCH1	63	MKB9
2	CCH2	64	MKB10
3	CCH3	65	MKB11
4	CCH4	66	MBO1
5	CCH5	67	MBO2
6	CCH6	68	MBO3
7	CCH7	69	MBO4
8	CCH8	70	MBO5
9	CBF1	71	MBO6
10	CBF2	72	MBO7
11	CBF3	73	MBO8
12	CBF4	74	MBO9
13	CBF5	75	MBO10
14	CBF6	76	MBO11
15	CBF7	77	MBO12
16	CBF8	78	MBO13
17	SABS1	79	MBO14
18	SABS2	80	MBO15
19	SABS3	81	MBO16
20	SABS4	82	MKA1
21	OL1	83	MKA2
22	OL2	84	MKA3
23	OL3	85	MKA4
24	OL4	86	MKA5
25	OL5	87	MKA6
26	OL6	88	MKA7
27	OL7	89	MKA8
28	OL8	90	MKA9
29	BFC1	91	MKA10
30	BFC2	92	MKH1
31	BFC3	93	MKH2
32	BFC4	94	MKH3
33	BFC5	95	MKH4
34	BFC6	96	MKH5
35	BFC7	97	MKH6
36	BFC8	98	MKH7
37	BH1	99	HAZ1
38	BH2	100	HAZ2
39	BH3	101	HAZ3
40	BH1.1	102	HAZ4
41	BH1.2	103	HAZ5
42	BH1.3	104	HAZ6
43	BHA1	105	HAZ7
44	BHA2	106	TOA1
45	BHA3	107	TOA2
46	BHA4	108	TOA3
47	BA1	109	TOA4
48	BA2	110	TOA5
49	BA3	111	TOA6
50	BA4	112	TOA7
51	BA5	113	TOA8
52	BA6	114	HCH1
53	BA7	115	HCH2
54	BA8	116	HCH3
55	MKB1	117	HCH4
56	MKB2	118	TOA9
57	MKB3	119	TOA10
58	MKB4	120	TOA11
59	MKB5	121	TOA12
60	MKB6	122	TOB1
61	MKB7	123	TOB2
62	MKB8	124	TOB3
		125	TOB4
		126	TOB5
		127	TON6
		128	TON7
		129	TON8
		130	TON9
		131	TON10
		132	TON11
		133	TON12
		134	PW1
		135	PW2
		136	PW3
		137	PF1
		138	PF2
		139	PF3
		140	IRAH1
		141	IRAH2
		142	IRAH3
		143	vide
		144	vide
		145	GUET1
		146	GUET2
		147	GUET3
		148	GUET4
		149	MHA1
		150	MHA2
		151	MHA3
		152	KA1
		153	KA2
		154	KA3
		155	vide
		156	A1
		157	A2
		158	A3
		159	A4
		160	B1
		161	B2
		162	E1
		163	E2
		164	C1
		165	C2
		166	OH1
		167	OH2
		168	OH3
		169	OH4
		170	OH5
		171	OD1
		172	OD2
		173	OD3
		174	OD4

CODAGE DES DONNEES ELABOREES

LIEU

En cinq lettres

N° PARCELLE

n° d'identification sur le dépeillement "Casio"

DATE

date "Casio" ex : 10 oct 87 : 101087

SAISON

(4 saisons) codées ainsi :

1 Automne (Septembre Octobre Novembre)

2 Hivers (Décembre Janvier Février)

3 Printemps (Mars Avril Mai)

4 Eté (Juin Juillet Août)

OCCUPATION DES TERRES

Codées ainsi :

1 Parcours (steppe, garrigue, maquis, ...)

2 Jachère, chaumes

3 Culture installée

4 Labour ou façon culturale récente (superf)

5 Labour ou façon culturale récente (prof)

CARACTERE EDAPHIQUES DES PARCELLES

Pente (%)

Rugosité (%)

On prendra la rugosité dans le sens de la pente

Vg A (Nb contacts / verticale)

Végétation aérienne en nombre moyen de contacts

par verticale (361 verticales)

(Cf végétation aérienne moyenne sortie sur "casio")

TEXTURE SURFACE (0-10 à 0-20 cm)

A + L (%)

pourcentage argile + limons grossiers + limons fins (0-30)

L (%)

pourcentage limons fins + limons grossiers et sable fins (2-200)

ETAT DE SURFACE

PB (%)

Taux de recouvrement de la pellicule de lustrance

VS (%)

Taux de recouvrement de la végétation au sol y compris la lustrance

RS + SN (%)

Taux de recouvrement des sables du sol nu sans lustrance (lustrance par exemple)

Cr (%)

Taux de recouvrement des éléments grossiers (pierres, cailloux, gravillons).

N° de pluie

(Cf dépeillement "Infiltré et EtSui")

N° séquence

(Cf dépeillement "Infiltré et EtSui")

IK (Indice de Kfactor modifié)

$$Ika = (Ika - 1 + I'a - 1) \cdot e^{-a} \text{ avec } a = 0.5$$

P U (mm)

pluie utile (Cf dépeillement "Infiltré et EtSui")

15' (mm/h)

Intensité maximale en 5 min de la séquence ou de pluie.

Li (mm)

Longueur d'eau infiltrée

Ke (%)

Coefficient d'efficacité de la pluie. $Ke = 1.075$

PvS (mm)

Flux d'infiltration sur le sol sec (quantité d'eau infiltrée au sol le plus défavorable)

PvH (mm)

Flux d'infiltration sur sol très humide

It (mm/h)

Intensité maximale d'infiltration sur sol très humide

E (g)

Érosion ou détachement en g pour 1 m²

Er (g mm⁻¹)

Érosion du mm d'eau susceptible. $Er = E/PV - Li$

Dépouillement des états de surface par ETsurf

Lieu : MIONNE
Date : 1985
Numero de Parcelle :

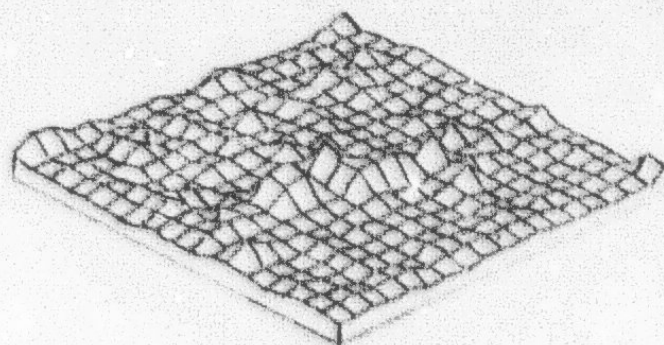
Référence : AVANT PI
Titre : IRANI
Commentaire :
TERRAIN CAILLOUTEUX

Nombre de colonnes : 10 Pas en colonnes : 30
Nombre de lignes : 10 Pas en lignes : 30
Pente : 5.5 %

Végétation aérienne moyenne : 0.609
Densité de végétation aérienne : 1.250

1 Végétation au sol : 3.304 %
2 Pellicule de mousse : 0.000 %
3 Recouvrement cailloux : 0.554 %
4 Sol nu sans mousse : 23.346 %
5 Croûte gypseuse : 0.000 %
6 Croûte calcaire : 0.000 %
7 Gravillons Nodules : 2.110 %
8 Cailloux ou pierre : 39.010 %
9 Autre : 0.000 %

Rugosité en lignes : 1.969 %
Rugosité en colonnes : 2.245 %
Rugosité globale : 2.107 %



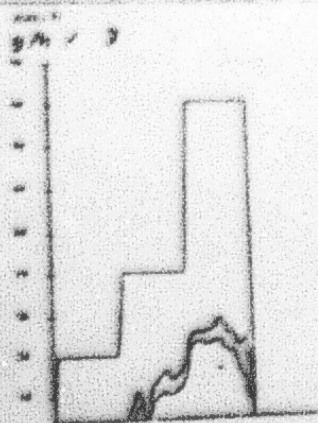
Rugosité

La saisie de données de terrain par Infiltro

*** INFILTROMETRE ***
Essai No IRANI PI

TEMPS (min)	ELISOLY (mm/h)	PERIT SOL (g/h)	TEMPS (min)	RUINSLI (mm/h)	PERIT SOL (g/h)
11	0.0	0.0	30	15.0	36.0
12	0.0	0.0	31	14.0	34.0
13	1.0	0.0	32	20.0	30.0
14	1.0	0.0	33	21.0	27.0
15	0.0	0.0	34	27.0	25.0
16	0.0	0.0	35	27.0	21.0
17	0.0	0.0	36	24.0	18.0
18	0.0	0.0	37	20.0	15.0
19	0.0	0.0	38	20.0	13.0
20	0.0	0.0	39	10.0	12.0
21	0.0	0.0	40	11.0	10.0
22	20.0	18.0	41	11.0	10.0
23	19.0	19.0	42	11.0	10.0
24	19.0	19.0	43	10.0	12.0
25	18.0	24.0	44	11.0	19.0
26	16.0	22.0	45	11.0	29.0
27	15.0	31.0	46	10.0	9.0
28	13.0	29.0	47	0.0	0.0
29	15.0	30.0			

VS 200	PERTE (mm)	INTENS. (mm/h)	HAUTEUR (mm)	LONGUEUR (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	L10 (mm)	L (mm)	CHOC (g)
1	13.0	20.0	5.0	0.0	5.0	21.0	3.6	4.4	0.0
2	15.0	30.0	10.0	0.1	0.0	10.0	31.2	5.0	0.0
3	15.0	40.0	20.0	0.5	0.0	20.0	33.5	12.4	13.0
Tot.	43.0	45.0	35.0	0.6	5.0	31.0	66.0	11.8	13.0



- Gestion des données par DsSimul

LIEU	BARGOU	PARCELLE	: MAA1	DATE	28/05/93	
SAISON	: 3	OCCUP. TER	: 2			
PENTE	: 0%	RUGOSITE	: 1%	VEG AER	: 2 CONTACT(5)	
GRAHULOMETRIE						
Argiles & limons		: 5%	LimonS		: 2%	
STATS DE SURFACE						
Vég. sol		: 5%	Batt	: 70%	Sable/Sol m	: 23%
Croûte		: 0%	Elém. gr	: 0%		

n°	Pu mm	IK	IS mm/h	Li mm	Ke %	Pis mm	Vin mm	Ilh mm/h	Er g/m²	Eros g/m²,100m
P11	5.0	0.0	20	5.0	100	5.0	-1.0	-1	0.0	0.0
P12	10.0	5.0	40	10.0	100	10.0	-1.0	-1	0.0	0.0
P13	20.0	15.0	80	20.0	100	20.0	-1.0	-1	0.0	0.0
P1T	35.0	-1.0	-1	35.0	100	35.0	-1.0	-1	0.0	0.0
P21	10.0	21.0	30	10.0	100	-1.0	10.0	-1	0.0	0.0
P22	15.0	31.0	60	15.0	100	-1.0	15.0	-1	0.0	0.0
P2T	25.0	-1.0	-1	25.0	100	-1.0	25.0	-1	0.0	0.0
P3T	20.0	-16.0	120	17.4	87	-1.0	4.0	95	0.3	0.2
PTT	80.0	-1.0	-1	72.4	97	35.0	29.0	-1	0.3	0.2

- Traitement statistique au moyen de stratigraphies

Model fitting results for: LABOUR.LI

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
CONSTANT	1.959247	0.61009	2.4186	0.0163
LABOUR.PU	0.495084	0.066085	7.4021	0.0000
LABOUR.RUGO	0.229094	0.038459	5.9698	0.0000
LABOUR.VSOL	0.043781	0.017752	2.4663	0.0144
LABOUR.IK	-0.060279	0.024213	-2.4896	0.0135
R-SQ. (ADJ.) = 0.2980 SE= 4.268088 MAE= 3.205601 DurbinWat= 1.321				
Previously: 0.3653 4.058230 3.046298 1.526				
240 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.				

Model fitting results for: LABOUR.LI

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
CONSTANT	2.167116	1.184733	1.8292	0.0696
LABOUR.PU	0.383295	0.050224	7.6315	0.0000
LABOUR.RUGO	0.229551	0.03908	5.8739	0.0000
LABOUR.LINO	0.000954	0.017637	0.0541	0.9569
LABOUR.VSOL	0.04351	0.019226	2.2630	0.0245
R-SQ. (ADJ.) = 0.2795 SE= 4.323979 MAE= 3.227316 DurbinWat= 1.355				
Previously: 0.2834 4.312185 3.332546 1.380				
240 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.				

TABLEAU I : ETUDE DE LA LAME INFILTREE, DE L'EROSION,
DE L'EROSIVITE DE PARCELLES AYANT DES ETATS
DE SURFACE DIFFERENTS

Pour des valeurs de $P_u > 0$

	U	ER	EROS
PARCOURS	$U = 1,038 + 0,36PU + 0,055RUGO - 0,0045Bat + 0,072Vsol - 0,057IK$	$ER = 37,07 - 7,92U + 7,05PU - 1,3RUGO + 1,414Bat + 0,304Vsol - 0,227LIMO - 0,005APLJ$	$EROS = -1,71 - 0,389U + 0,336PU - 0,117RUGO + 0,101Bat + 0,0123Vsol$
JACHERE	$U = 0,98 + 0,56PU + 0,105RUGO - 0,0015Bat + 0,031Vsol - 0,127IK + 0,86VEGA$	$ER = 3,295 - 8,093U + 8,099PU - 0,863RUGO + 0,238Bat - 0,247Vsol$	$EROS = -1,225 - 0,39U + 0,463PU - 0,07RUGO + 0,021Bat - 0,042Vsol$
LABOURS	$U = 2,167 + 0,383PU + 0,229RUGO + 0,04Vsol + 0,0009LIMO$	$ER = 23,932 - 7,8U + 7,88PU - 1,612RUGO - 0,51APLJ - 0,374Vsol + 0,09LIMO$	$EROS = 0,05 - 0,417U + 0,53PU - 0,167RUGO + 0,037APLJ - 0,002LIMO - 0,0048Vsol$
CULTURE	$U = 4,17 + 0,53PU + 0,073RUGO - 0,0718Bat + 0,00049Vsol - 0,053IK$	$ER = 8,94 - 8,86U + 5,022PU - 0,475RUGO + 0,252Bat - 0,056Vsol - 0,429LIMO - 0,145APLJ$	$EROS = -0,53 - 0,22U + 0,3PU - 0,063RUGO + 0,034Bat - 0,008Vsol + 0,009APLJ - 0,002LIMO$

TABLEAU II : ETUDE DE LA LAME INFILTREE, DE L'EROSION,
DE L'EROSIVITE PAR TYPE DE CLIMAT ET PAR TYPE
D'OCCUPATION DE SOL

Pour des valeurs de $P_u > 0$

CLIMAT	OCCUPATION	Li	ER	EROS
S U B H U M I D E	PARCOURS	$Li = 5,05 + 0,0075P_u + 0,72P_{u2} - 0,110P_{u3} - 0,001A_{u1} + 0,052A_{u2}$	$ER = 8,42 + 0,011P_u + 1,75P_{u2} + 2,57P_{u3} - 0,1V_{u1} - 2,03L_{u1}$	$EROS = 1,95 + 0,004P_u + 0,27P_{u2} + 0,13P_{u3} + 0,061P_{u4} - 0,04V_{u1} - 0,08L_{u1}$
	JACHERIE	$Li = 9,91 + 0,515P_u + 0,037P_{u2} - 0,258P_{u3} - 1,369V_{u1} - 0,4$	$ER = 109,06 + 0,38P_u + 7,38P_{u2} + 0,77P_{u3} - 1,59P_{u4} - 1,65V_{u1} - 0,93L_{u1}$	$EROS = 8,45 + 0,007P_u + 0,38P_{u2} + 0,06P_{u3} - 0,050P_{u4} + 0,10V_{u1} + 0,02L_{u1}$
	CULTURE	$Li = 5,11 + 0,631P_u + 0,073P_{u2} - 0,157P_{u3} + 0,07K$	$ER = 90,44 + 3,94P_u + 4,80P_{u2} + 2,05P_{u3} + 1,87P_{u4} - 1,75V_{u1} - 0,78L_{u1}$	$EROS = 7,45 + 0,194P_u + 0,21P_{u2} - 0,13P_{u3} + 0,14P_{u4} - 0,15V_{u1} - 0,30L_{u1}$
	LABOURS	$Li = 0,067 + 0,72P_u + 0,025P_{u2} - 0,021L_{u1} - 0,045A_{u1}$	$ER = 17,5 + 0,33P_u + 7,85P_{u2} + 0,37P_{u3} - 0,42V_{u1} - 0,05A_{u1}$	$EROS = 2,63 + 0,11P_u + 0,78P_{u2} + 0,05P_{u3} - 0,08V_{u1} - 0,01L_{u1}$
S E M I A R I D E	PARCOURS	$Li = 8,38 + 0,44P_u + 0,046P_{u2} - 0,018P_{u3} + 0,24P_{u4} - 0,09L_{u1}$	$ER = 278,9 + 33,42P_u + 50,53P_{u2} + 7,77P_{u3} + 11,55P_{u4} - 9,16A_{u1} - 10,91V_{u1}$	$EROS = 1,77 + 0,091P_u + 0,07P_{u2} + 0,04P_{u3} + 0,03P_{u4} - 0,03P_{u5} + 0,05V_{u1} - 0,01L_{u1}$
	JACHERIE	$Li = 6,60 + 0,44P_u + 0,53P_{u2} - 0,047P_{u3} - 0,34V_{u1} + 0,74V_{u2} + 0,94A_{u1}$	$ER = 27,03 + 17,89P_u + 10,51P_{u2} + 7,87P_{u3} + 0,78P_{u4} - 10,55V_{u1} - 1,06V_{u2}$	$EROS = 4,05 + 0,003P_u + 0,007P_{u2} + 1,08P_{u3} + 0,06P_{u4} - 0,007P_{u5} + 0,001P_{u6} + 0,001P_{u7} - 0,001P_{u8}$
	CULTURE	$Li = 14,91 + 0,91P_u + 0,07P_{u2} - 0,02P_{u3} - 0,06V_{u1} - 0,16L_{u1}$	$ER = 5,41 + 4,39P_u + 4,77P_{u2} + 3,66P_{u3} + 0,17P_{u4} - 0,24V_{u1} - 0,04L_{u1}$	$EROS = 0,29 + 0,13P_u + 0,08P_{u2} + 0,08P_{u3} + 0,07P_{u4} - 0,02P_{u5} + 0,01P_{u6} - 0,01P_{u7}$
	LABOURS	$Li = 22,69 + 0,29P_u + 0,65P_{u2} + 0,018V_{u1} + 3,16V_{u2} - 0,28A_{u1}$	$ER = 314,3 + 0,91P_u + 8,74P_{u2} + 7,37P_{u3} - 68,41V_{u1} - 4,99V_{u2}$	$EROS = 0,98 + 0,02P_u + 0,07P_{u2} + 0,06P_{u3} - 0,11V_{u1} - 0,04V_{u2} - 0,01A_{u1}$
A R I D E S U P	PARCOURS	$Li = 2,66 + 0,21P_u + 0,01P_{u2} - 0,01P_{u3} + 0,07V_{u1}$	$ER = 11,48 + 0,01P_u + 0,77P_{u2} + 0,38P_{u3} + 0,12P_{u4} + 0,03V_{u1} - 0,13A_{u1}$	$EROS = 0,38 + 0,001P_u + 0,001P_{u2} + 0,001P_{u3} + 0,001P_{u4} - 0,001P_{u5} + 0,001P_{u6}$
	LABOURS	$Li = 2,64 + 0,13P_u + 0,37P_{u2} - 0,32P_{u3} + 0,037V_{u1} + 0,045A_{u1}$	$ER = 41,28 + 0,01P_u + 0,77P_{u2} + 0,38P_{u3} + 0,12P_{u4} + 0,03V_{u1} - 0,13A_{u1}$	$EROS = 0,38 + 0,001P_u + 0,001P_{u2} + 0,001P_{u3} + 0,001P_{u4} - 0,001P_{u5} + 0,001P_{u6}$
A R I D E I N F	PARCOURS	$Li = 14,77 + 0,43P_u + 0,6P_{u2} - 0,044P_{u3} + 0,13V_{u1} - 1,44V_{u2} - 0,28A_{u1} + 0,082L_{u1}$	$ER = 16,68 + 0,04P_u + 2,28P_{u2} + 1,23P_{u3} - 0,12P_{u4} + 0,01V_{u1} - 0,08V_{u2} + 0,04P_{u3} + 0,08L_{u1} - 0,07$	$EROS = 2,72 + 0,03P_u + 0,08P_{u2} + 0,37P_{u3} - 0,001P_{u4} - 0,037V_{u1} - 0,09V_{u2} - 0,07A_{u1} - 0,01L_{u1}$
	JACHERIE			
	CULTURE			
	LABOURS			
DONNEES INSUFFISANTES POUR L'ETABLISSEMENT D'EQUATIONS				

FIN

16

VUES