

LES FACTEURS DE RISQUE DE L'EROSION EN NAPPE DANS

LE BASSIN VERSANT D'ISSER TLEMCCEN ALGERIE

PAR M. MAZOUR*

Communication 8^e Réunion Réseau Erosion Grenoble 12 et 13 Sept. 1991

Mots clés: Bassin versant d'ISSER - ALGERIE - Parcelles expérimentales - Erosion en nappe - Ruissellement - Lutte antiérosive.

Résumé:

L'importance du phénomène d'érosion en Algérie a entraîné des conséquences facheuses: la dégradation des surfaces cultivées ou pâturées, la dégradation des infrastructures routières et l'envasement accéléré des barrages.

De gros efforts ont été consentis pour lutter contre l'érosion par les techniques de DRS (banquettes, correction torrentielle et reboisement). Mais ces aménagements souvent inadaptés et rejetés par les populations rurales n'ont pas toujours été efficaces. Depuis 1984, pour répondre à la prise de conscience de la société de la nécessité d'une protection accrue du milieu naturel, une nouvelle stratégie a été appliquée en Algérie: la gestion conservatoire de l'eau et de la fertilité des sols. Cette stratégie essentiellement agronomique vise l'amélioration de l'infiltration au champ. Elle permet d'augmenter la production de la biomasse, les rendements et les revenus des paysans tout en réduisant les risques d'érosion par une meilleure couverture des sols. En 1989, un réseau de 17 parcelles d'érosion a été mis en place dans les principales stations écologiques du bassin versant d'Isser pour la quantification du ruissellement et de l'érosion en nappe en fonction des principaux systèmes de production (agro-sylvo-pastoraux).

Ces premiers résultats en année sèche ont sensiblement montré que le milieu naturel contribue peu à l'érosion mais bien au ruissellement. Le milieu cultivé nu produit beaucoup de ruissellement et d'érosion et sous agriculture intensive avec une bonne couverture végétale, l'érosion est faible mais le ruissellement peut être fort lors d'avèrses longues tombant sur sol saturé.

* Chercheur associé à l'INRF, Station de TLEMCCEN Mansourah, ALGERIE.

INTRODUCTION

L'érosion qui s'exerce d'une manière souvent spectaculaire sur les sols de l'Algérie du Nord est due à l'action de plusieurs facteurs qui sont d'une part le climat et d'autre part la lithologie, la nature et la pente du sol, la couverture végétale et le mode d'exploitation du milieu naturel.

Parmi ces facteurs, le plus important est le climat qui prend un caractère agressif et provoque une dégradation rapide des horizons superficiels, lorsque le sol n'est pas protégé par une végétation suffisamment dense.

Cette agressivité du climat se traduit par deux types d'averses:

- Les orages d'automne peu fréquents de courte durée, mais caractérisés par des intensités élevées (l'intensité maximum annuelle en 10 minutes peut atteindre 100 mm/heure). Ils peuvent provoquer du ruissellement sur des sols non saturés;

- Les longues averses peu énergétiques tombant sur un sol déjà saturé. Ce sont les averses saturantes d'hiver et de printemps. Elles sont peu intenses, plus fréquentes et à l'origine de beaucoup de ruissellement.

L'action du climat est favorisée par un milieu particulièrement fragile. En effet, la lithologie est constituée de roches tendres (marnes et schistes) sensibles à l'érosion en alternance avec des roches dures (calcaires, grès) d'où un fort relief (le 1/4 des terres a des pentes supérieures à 25% (J. Gréco, 1966). Les sols sont souvent tassés par le passage des troupeaux et battants du fait de leurs fortes teneurs en limons et sables fins.

Face à ce milieu fragile, les facteurs anthropiques ont largement contribué à l'accélération des processus d'érosion. Ainsi, suite aux colonisations successives et à la pression démographiques, les paysans algériens ont été amenés à défricher les zones fragiles et les éleveurs à faire pâturer les maquis et forêt des montagnes. Il s'en est suivi une dégradation progressive du milieu naturel traduite par une régression du couvert végétal et le développement des différentes formes d'érosion: décapage superficiels, rigoles, formation de ravines, ravinement généralisé et glissement de terrain. Ceci a contribué à la diminution de la production agricole et la réduction de la capacité de stockage des barrages. Devant la gravité de ces problèmes, des moyens importants ont été mobilisés pour lutter contre l'érosion. Ainsi, plus de 800 000 hectares ont été reboisés depuis l'indépendance (y compris le barrage vert), (Ministère de l'Hydraulique, 1987) et plus de 300 000 hectares traités par les techniques de DRS (B. Heusch, 1986).

Mais, malgré 50 années de lutte antiérosive, les terres continuent de se dégrader et les barrages à s'envaser rapidement.

Depuis 1980, l'Algérie a réalisé un effort considérable pour la construction des barrages (de 1980 à 1990, une quinzaine de barrages ont été mis en service), mais ces derniers semblent être encore dangereusement menacés par l'envasement. Le taux d'érosion spécifique se situe entre 2000 et 4000 t/km²/an: il place l'Algérie parmi les pays les plus érodables du monde (A. Demmak, 1982).

Devant cette situation, il s'est manifesté depuis 1984, au sein de l'INRF, le besoin d'étudier les causes et les facteurs des différents processus d'érosion et d'appliquer en Algérie une nouvelle stratégie: la gestion conservatoire de l'eau et de la fertilité des sols (E. Roose, 1987).

Cette stratégie agronomique vise une exploitation rationnelle et continue du milieu naturel en utilisant les techniques modernes de fertilisation, d'irrigation, de travail du sol et de lutte antiérosive.

A cet effet, vers la fin de 1989, à la station d'INRF de Tlemcen et avec la collaboration de l'ORSTOM, M. MAZOUR a mis en place un réseau de 17 parcelles expérimentales d'érosion dans les principales stations écologiques du bassin versant de l'Isser pour la quantification du ruissellement et de l'érosion en nappe en fonction des différents systèmes de production (agro-sylvo-pastoraux). L'objectif étant d'étudier la cause et l'importance relative des facteurs qui interviennent localement dans l'expression des phénomènes d'érosion ainsi que l'efficacité de certaines méthodes de lutte antiérosives qui permettent de tirer le meilleur profit de la terre tout en réduisant les risques de ruissellement, d'érosion et d'envasement du barrage " IZDIHAR " à l'aval du bassin versant d'Isser.

1 - LE MILIEU

Le bassin versant d'Isser est situé à l'Est de la wilaya (= département) de Tlemcen, légèrement au Nord (carte N° 1), il est limité par les coordonnées Lambert suivantes:

Longitude $126 < x < 177$; Latitude $162 < y < 214$.

La superficie est de 1140 km² et sa limite aval coïncide avec le barrage " IZDIHAR " à Sidi Abdelli. Le relief est essentiellement montagneux dans la partie sud du bassin versant, les pentes dépassent souvent 35%; au Nord , le paysage est constitué surtout de collines marneuses à pentes douces. Globalement, sur près de 32% de la surface du bassin versant , la pente dépasse 30%. Sur toute la partie méridionale du bassin versant affleurent des calcaires et dolomies d'âge jurassique qui s'étendent en direction nord. Des formations marneuses avec intercalations gréseuses affleurent au Nord et à l'Est de la zone d'étude. Il s'agit de marnes grises très fines avec des bancs de grès

calcaires jaunâtres intercalés. A l'Est, sont localisés des alluvions sur terrasses du Pliocène.

Le tableau N° 1 ci-dessous indique le pourcentage des formations lithologiques par rapport à la surface totale du bassin versant.

Formations lithologiques	Pourcentage %
Calcaires et dolomies	38
Marnes avec grès intercalés	21
Alluvions limoneux et caillouteux en terrasses	19
Grès siliceux, grès calcaires et autres formations	22

Tab N° 1 : Formations lithologiques du B.V. d'Isser:

Le couvert végétal joue un rôle important dans les transports solides, l'humidité des sols, la réserve hydrique et le régime de l'eau; cependant son action dépend de l'influence de certains facteurs tel que la pente et la géologie. Il semble qu' à chaque groupe lithologique correspond un type de couvert végétal bien distinct. En ce qui concerne les formations de calcaires et dolomies, le couvert forestier dégradé prédomine, suivi d'un couvert forestier normal. Les terrains marneux sont occupés surtout par des cultures extensives (cultures annuelles), on trouve aussi de l'arboriculture comprenant les vignobles, les oliviers, les agrumes et autres vergers. On a aussi des terrains sans aucune végétation où l'affleurement du substrat rocheux est bien visible: phénomènes dû à l'érosion, au pâturage, l'incendie etc...

Les travertins et croûtes calcaires sont occupés surtout par des cultures extensives et l'arboriculture.

Le tableau N° 2 ci-dessous donne les indications concernant la végétation.

Occupations des sols	Pourcentage %
Cultures extensives	36
Couvert forestier dégradé	32
Couvert forestier normal	10, 5
Arboriculture	11
Sol nu	10, 5

Tab N° 2 : Occupation des sols dans le B.V. d'Isser.

Le climat est méditerranéen semi-aride à hivers frais, (Q 2 d' Emberger varie de 49 à 60). Les pluies moyennes annuelles pour cinq stations situées à l'intérieur du bassin versant ou proche de celui-ci varient de 471 à 581 mm. Les pluies maximales journalières de fréquence 0,1 (période de retour de 10 ans) varient de 76 à 105 mm. Les records journaliers de pluie sont généralement enregistrés pendant les mois d'avril et mai, rarement pendant les mois de juin, septembre et décembre. Les pluies maximales mensuelles et annuelles varient respectivement de 206 à 254 mm et de 781 à 863 mm.

Le tableau 3 ci-dessous montre les variations des paramètres du bilan hydrique dans le bassin versant

Stations	Pluies (mm) P	Evapotranspiration potentielle annuelle (mm) ETP	Evapotranspiration réelle annuelle (mm) ETR	Besoin hydrique moyen annuel (mm) D	Ecoulement moyen an- nuel (mm) E
O. Mimoun	513	846	437	409	76
Ain es Souk	581	771	432	339	149
Merbah	471	776	347	429	124
Ben Badis	526	841	424	417	100
Sidi Abdelli	515	889	439	450	84

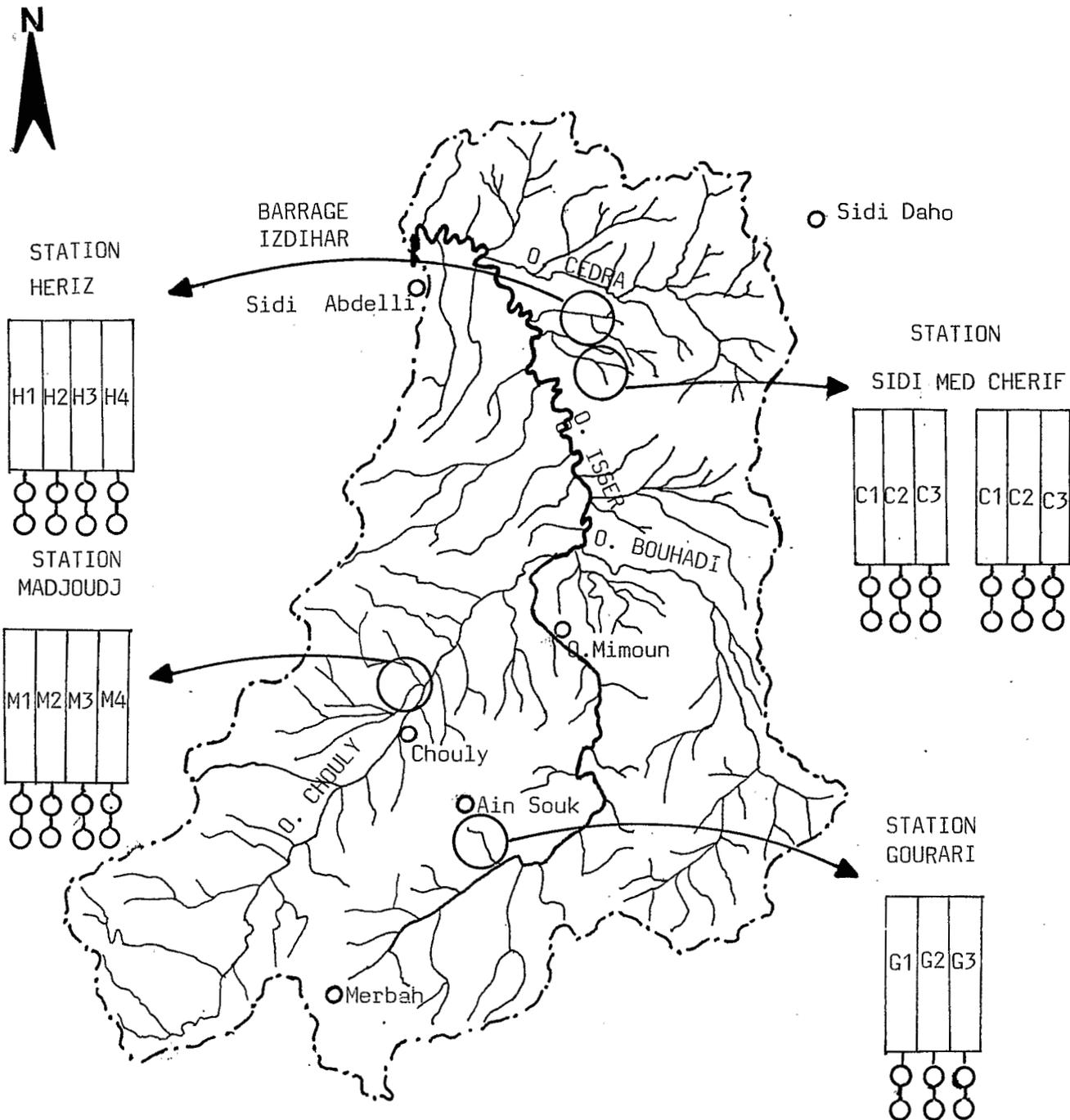
Tab N° 3 : Ecoulement, besoin hydrique et évapotranspiration dans le bassin versant d'Isser.

Le besoin hydrique ou déficit est d'autant plus important que les pluies mensuelles sont inférieures à l' ETP (Sidi Abdelli). Si par contre ces pluies mensuelles sont supérieures à l' ETP, on aura une disponibilité d'eau qui servira à reconstituer les réserves d'eau dans le terrain et le surplus ruissellera sur le terrain vers les thalwegs. C'est surtout dans la partie montagneuse, au Sud du bassin versant que les écoulements sont les plus importants (Ain Souk, Merbah...).

2 - METHODE

Depuis novembre 1989, 17 parcelles d'érosion ont été installées à travers le bassin versant d'Isser. La parcelle d'érosion matérialise un petit bassin versant de 100 m², avec une longueur de 22, 13 mètres et une largeur de 4, 52 mètres (E. Roose, 1968). Ces parcelles sont groupées dans 5 blocs; 3 blocs avec 10 parcelles sont répartis en zone marneuse sur des sols vertiques

SITUATION DES PARCELLES EXPERIMENTALES



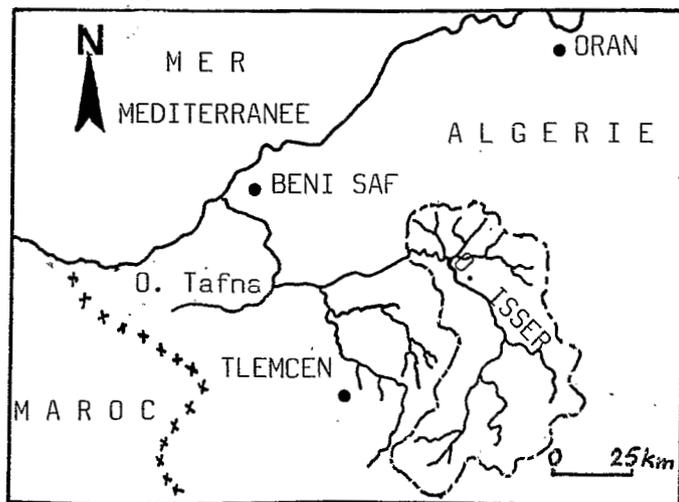
LEGENDE

- Limite du Bassin Versant
- ~ Queds

ECHELLE

1/250 000

CARTE N° 1



SYSTEMES	C.A.	C.B.	H.	M.	G.
PARCELLES	Agro - Pastoral Sol vertique gris Pente: 30% Cailloux: 3%	Agro - Pastoral Sol vertique gris Pente: 20% Cailloux: 4%	Agro - Pastoral Sol vertique gris Pente: 15% Cailloux: 5%	Sylvo - Pastoral Sol d'érosion <i>brun Calcaire lithomorphe.</i> Pente: 21% Cailloux: 46%	Pastoral Sol rouge fersiallitique Pente: 10% Cailloux: 42%
TEMOIN ABSOLU	1- Sol nu; labour + sarclages + désherbages tous les mois à 2 mois	1- Sol nu; labour + sarclages + désherbages tous les mois à 2 mois	1- Sol nu; labour + sarclages + désherbages tous les mois à 2 mois	1- Sol nu; travaillé et désherbé	1- Sol nu; travaillé et désherbé
TEMOIN REGIONAL	2- Agriculture traditionnelle, rotation blé-jachère, pâturée, travail du sol dans le sens de la pente, pas d'engrais.	2- Agriculture traditionnelle, rotation blé-jachère, pâturée, travail du sol dans le sens de la pente, pas d'engrais.	2- Agriculture traditionnelle, rotation blé-jachère, pâturée, travail du sol dans le sens de la pente, pas d'engrais.	2- Matorral dégradé paturé devant le gardien (olivier sauvage, genêt, chêne vert...)	2- Matorral très dégradé par le pâturage (chamerops, diss)
TRAITEMENTS AMELIORANTS	3- Céréaliculture intensive, variétés sélectionnées, engrais, travail du sol favorisant l'infiltration, rotation biannuelle: blé - fève.	3- Céréaliculture intensive, variétés sélectionnées, engrais, travail du sol favorisant l'infiltration, rotation biannuelle: blé - vèscé-avoine.	3- Céréaliculture intensive, variétés sélectionnées, engrais, travail du sol favorisant l'infiltration, rotation biannuelle: blé - petit pois. 4- Blé dur sélectionné	3- Mis en défend et enrichi en légumineuses Médicago arboréa, géré pour évoluer vers pâturage. 4- Mis en défend (répétition).	3- Mis en défend, gestion pour évoluer vers pâturage.

TAB N° 4: CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET TRAITEMENTS

gris, profondément fissurés mais bien structurés en surface, peu perméables et pauvres en matière organique (1, 7 à 1, 9 %). Les parcelles ont des pentes de 15, 20 et 30 % et ont une exposition Nord ou Sud. Un bloc de 4 parcelles est situé sur des calcaires peu fissurés du Jurassique sur des sols^x d'érosion peu profonds, moyennement perméables, fort décapés mais riches en matière organique (4, 6 à 6, 9 %) et avec de nombreuses pierres en surface. La pente est de 21 %. Un dernier bloc de 3 parcelles est localisé au Sud du bassin versant sur des sols rouges fersiallitiques sur grès du Jurassique. Ces sols sont compactés en surface, peu perméables mais riches en matière organique (4, 3 %). La pente est de 10 %.

En chaque bloc, sont comparés un témoin international (parcelle nue, standard de Wischmeier), un témoin régional (cultures traditionnelles) et un ou deux traitements (améliorations) tels que le travail du sol, augmentation de la couverture végétale, cultures associées, graines sélectionnées, rotation avec des légumineuses, engrais ...

Après chaque averse, on mesure la pluie (hauteur, intensités et agressivité climatique), le ruissellement et l'érosion (charge solide grossière et charge fine en suspension).

Après chaque période pluvieuse, on évalue la réserve hydrique du sol, les états de surface du sol et l'évolution du couvert végétal. Enfin, après chaque récolte, on évalue les rendements.

3 - RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats annuels de ruissellement et d'érosion sont donnés aux tableaux 5 et 6, la fréquence du ruissellement figure au tableau N° 7.

1° Les pluies:

Au cours de la campagne 1989 - 90, un déficit pluviométrique a été enregistré au niveau des stations MADJOU DJ, SIDI MOHAMED CHERIF et HERIZ. (274 mm au lieu de 510 mm à la première station et 354 mm au lieu de 480 mm à deux autres stations). Les pluies érosives ont été rares particulièrement au Nord du bassin versant en zone marneuse.

L'indice d'érosivité RUSA est faible: seulement 18 unités à MADJOU DJ et 25 à SIDI MOHAMED CHERIF et HERIZ. Cette année 1990 - 91, il a été de 39, 5 pour la première station et 36, 1 pour les deux autres stations. Les pluies annuelles ont été respectivement de 386 et 321 mm.

x bruns calcaires li Homographes

PARCELLES	PLUIE mm	RUSA	RUISSELLEMENT		EROSION		
			KRAM %	KRMAX %	Terres de fond kg /ha	Suspensions gr /m ³	Erosion totale kg /ha
M 1	274	18	5,4	29,3	2965	2417	3322
M 2	274	18	1,0	6,6	235	3708	340
M 3	274	18	0,9	5,5	205	3218	292
M 4	274	18	1,1	5,4	244	3535	356
CA 1	354	25	6,9	27,4	1474	4538	2502
CA 2	354	25	5,3	13,7	1092	4511	1886
CA 3	354	25	7,2	28,6	1210	3675	2084
CB 1	354	25	6,06	24,8	1538	4554	2442
CB 2	354	25	5,63	22,4	1209	3540	1772
CB 3	354	25	6,5	26,2	2671	3955	3453
H 1	354	25	9,8	38,6	4830	2573	5686
H 2	354	25	7,5	29,9	2212	3060	2991
H 3	354	25	5,6	21,8	1498	2174	1912
H 4	354	25	6,5	25,7	2030	2976	2677

TAB N° 5: Ruissellement et érosion à MADJOU DJ, SIDI MOHAMED CHERIF et HERIZ, 1989-90.

PARCELLES	PLUIE mm	RUSA	RUISSELLEMENT		EROSION		
			KRAM %	KRMAX %	Terres de fond kg /ha	Suspensions gr / m ³	Erosion totale kg /ha
G 1	555	80	13,6	26,6	3633	2010	5158
G 2	555	80	15,2	24,5	1126	1150	2096
G 3	555	80	15,8	30,0	1092	940	1916

TAB N° 6: Ruissellement et érosion à GOURARI, 1990-91.

PARCELLES	NOMBRE DE RUISSELLEMENT	ETATS DE SURFACE %			
		Cailloux	Sol fermé oct. à avril	Couvert végétal	Mottes 5 cm
M 1	7	48	40 à 75	2 à 6	55 à 42
M 2	6	46	30 à 55	40 à 85	3
M 3	6	44	35 à 50	52 à 88	5
M 4	5	41	29 à 48	46 à 90	4
CA 1	3	2	35 à 45	0 à 6	62 à 50
CA 2	2	3	30 à 42	1 à 70	55 à 36
CA 3	3	3	29 à 44	1 à 76	48 à 40
CB 1	3	4	33 à 46	1 à 6	56 à 50
CB 2	2	2	26 à 50	1 à 75	55 à 45
CB 3	3	3	25 à 49	1 à 66	48 à 40
H 1	3	5	28 à 61	0 à 5	55 à 48
H 2	2	5	38 à 59	1 à 72	50 à 30
H 3	3	4	35 à 56	2 à 80	48 à 28
H 4	3	4	30 à 48	1 à 40	52 à 46
G 1	17	41	50 à 65	4 à 8	60 à 44
G 2	20	46	54 à 75	30 à 80	6
G 3	20	42	60 à 82	28 à 82	4

TAB N° 7: Fréquence de ruissellement et états de surface.

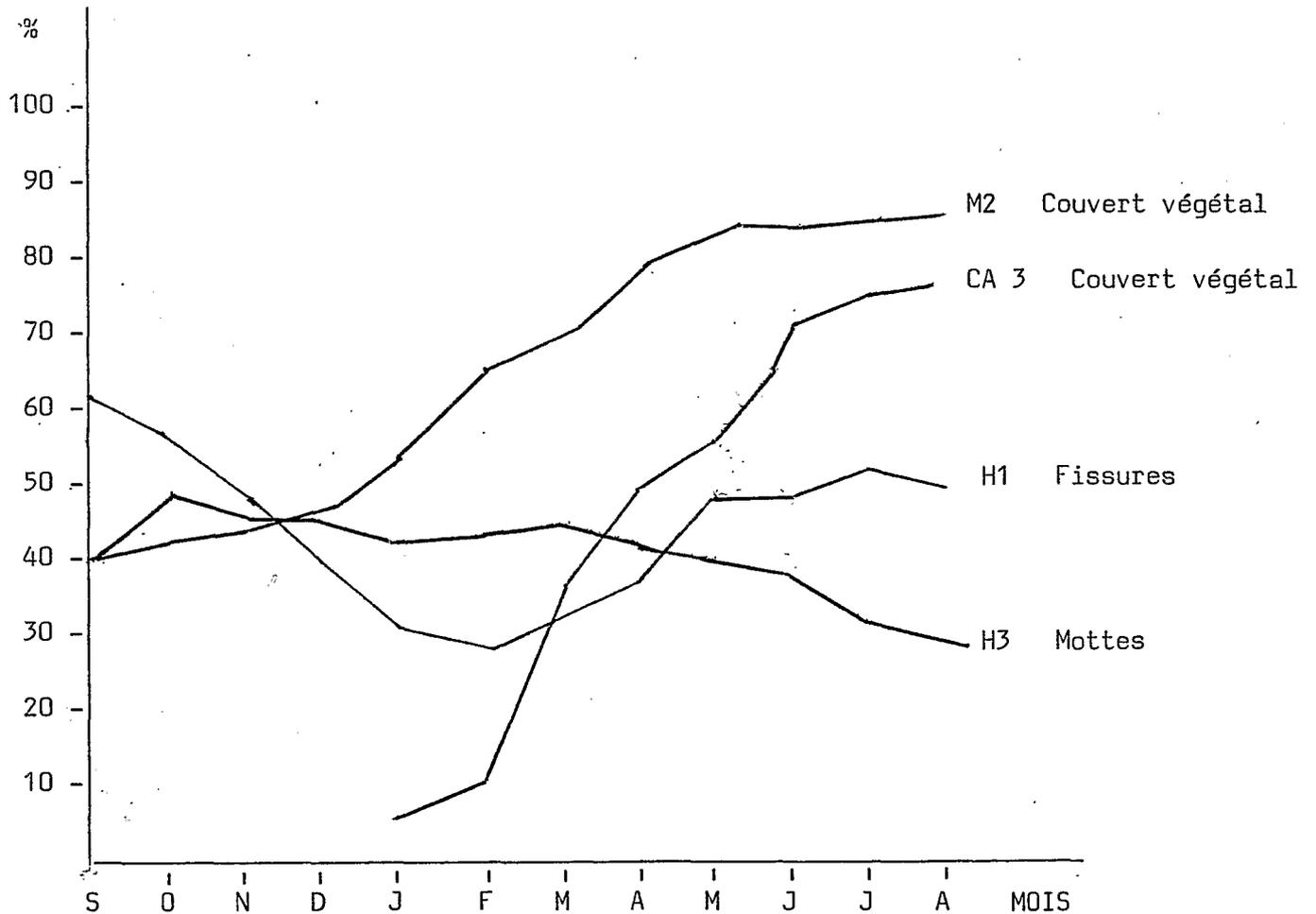


FIGURE N° 1: Evolution des états de surface.

Pente %	Sols	Erosion sur sol nu Kg / Ha	KRMAX %	KRAM %
15	Vertique gris	5686	38, 6	9, 8
20	Vertique gris	2442	24, 8	6, 06
30	Vertique gris	2502	27, 4	6, 9

La fréquence du ruissellement sur les sols fersiallitiques s'explique surtout par la nature de ces sols particulièrement battants et très compactés en surface. Ces sols ont aussi de tout temps subi un fort surpâturage. Le ruissellement est enclenché par des pluies de 10 mm seulement et parfois même par des pluies de 4 mm lorsque plusieurs pluies se succèdent (pluies d'imbibition). Les eaux de ruissellement circulent entre les touffes de végétation par des chemins fortement tassés par le passage du bétail.

3° L'érosion :

Même si les pluies ont été largement déficitaires lors de la campagne 89 - 90 et seulement 2 ou 3 évènements pluviométriques ont été érosifs, l'érosion en nappe sur les zones marneuses a nettement dépassé les 2 t / ha. Ces valeurs restent toutefois inférieures au seuil de tolérance généralement admis (2 à 12 t / ha). Seulement ces mesures faites sur des parcelles de 20 mètres de long ne reflètent pas exactement la réalité du phénomène au niveau du versant (effet cumulatif du ruissellement). En effet, lors de ces évènements, on a observé sur les versants long de plusieurs centaines de mètres où sont placés les parcelles expérimentales, l'ouverture de plusieurs ravines difficiles à effacer, les sédiments transportés sont très importants.

Donc, si nos résultats, d'ailleurs confirmés par Heusch au MAROC (1970) et Kouidri, Arabi et Roose à Médéa (1989), semblent éloigner les risques de l'envasement du barrage de Sidi Abdelli (à ce rythme, il faudrait plus de 120 ans pour envaser ce barrage de 110 millions de m³). Il faudrait à notre sens relativiser la signification de ces résultats et situer la contribution de l'érosion en nappe dans l'ensemble du phénomène du transport des sédiments: l'essentiel des transports solides provient des ravines et oueds mais le ruissellement de pointe vient des versants.

Sur les sols d'érosion et fersiallitiques, l'érosion varie de 3, 3 à 5, 2 t / ha sur les parcelles nues. Le défrichement de ces parcelles a rendu le sol particulièrement fragile.

A GOURARI cette année, il est tombé 555 mm de pluie avec une pluie maximale journalière de 205 mm (14 mars 1991) où l'intensité maximale en 30 minutes a atteint 70 mm / heure. L'indice d'érosivité RUSA a atteint 80 unités .

La fréquence des pluies érosives est faible en zone marneuse (seulement 2 pluies érosives). Pour la même campagne 89 - 90 on a enregistré 7 pluies érosives à MADJOU DJ. A GOURARI, cette année 90 - 91 le nombre de pluies érosives a été de 20. Ceci représente une fréquence de 40 %.

2° Le ruissellement :

Le coefficient de ruissellement moyen (KRAM) varie de 0, 9 à 1, 1 % sur matorral à MADJOU DJ et de 5, 3 à 7, 5 % sur culture en zone marneuse. Il est supérieur à GOURARI (15, 2 à 15, 8 %) cette année, où le sol est compacté et bien fermé (tableaux 5, 6 et 7).

La limite du déclenchement du ruissellement est variable en fonction de la hauteur et de l'intensité de la pluie, de l'humidité du sol, des états de surface du sol (fissurations, cailloux, mottes ...), du couvert végétal et des propriétés physiques du sol.

Ainsi, en zone marneuse, cette limite a atteint 80 mm sur sol sec et seulement 25 mm sur sol humide; ceci s'explique par le rôle de l'humidité dans la fermeture des fissures et la formation de croûtes de battance favorisant le ruissellement.

Sur les sols ^{lithomorphes} d'érosion, en général, toutes les pluies dépassant 20 mm déclenchent un ruissellement même si le sol est sec. Ce seuil peut être considérablement réduit si le sol est gorgés d'eau et battant. Ainsi on a pu enregistrer les ruissellements pour des pluies de 2 et 4 mm seulement.

Sur ces premiers résultats, on ne remarque pas une amélioration de l'infiltration sur les parcelles " améliorés " CA3, CB3, H3 et H4 par rapport aux parcelles traditionnelles! ceci est du au fait que les 2 ou 3 pluies érosives enregistrées sont survenues alors que le sol était pratiquement sans couverture végétale. On signale néanmoins que sur les parcelles témoins absolus le KRAM est resté élevé (25 à 39 %): l'amélioration n'est pas encore très significative bien que les rendements soient meilleurs. En effet, sur les parcelles "améliorés" (semences sélectionnées, fertilisation raisonnée et travail du sol favorisant l'infiltration) les rendements ont atteint 34 et 35 quintaux à l'hectare alors qu'ils n'ont guère dépassé les 23 qx/ha sur les parcelles traditionnelles. La biomasse a augmenté de 15 % elle aussi.

On note enfin que la pente ne semble pas favoriser le ruissellement maximum comme l'ont déjà signalé Heusch (1970), Roose (1971) et Arabi (1991).

Par ailleurs, la végétation (couverture et architecture) joue un rôle intéressant dans la protection du sol. L'érosion varie de 292 à 356 kg / ha sous matorral à base de chêne vert (couverture végétale: 50 à 85 %, cailloux: 48 %) et de 1, 9 à 2 t / ha sous matorral à base de " diss " (couverture végétale: 30 à 80 %, cailloux: 50 à 80 %).

4° Conclusion:

Ces premiers résultats sur l'érosion en nappe dans l'Ouest algérien confirment la faiblesse de l'érosion en nappe mesurée sur des petites parcelles isolées en zone méditerranéenne (Clauzon et Vaudour (1971), Heusch (1973), Kouidri, Arabi et Roose (1989)).

La campagne 1989 - 90 a été déficitaire en pluies érosives (RUSA = 15 et 25), l'érosion en nappe a dépassé 2 t / ha sous culture céréalière sur sol verticale. Cette érosion à l'échelle du versant peut être importante et aussi à l'origine de la naissance de nouvelles ravines. Ces sols une fois gorgés d'eau et leur limite de liquidité atteinte ($W_L = 51, 6 \%$) sont facilement entraînés lors des fortes pluies, ce qui explique une érosion de 5, 7 t / ha lors d'une pluie de 80 mm le 4 janvier 1990 à la parcelle H1.

En année sèche, le ruissellement annuel est globalement faible pour l'ensemble des parcelles sur sol verticale, même s'il est engendré surtout par la pluie du 4 janvier. Le coefficient de ruissellement maximum atteint 38, 6 %, ce qui est appréciable. Ces ruissellements alimentent les crues des ravins qui sont capables de créer de gros dégâts en aval: glissement de terrain, sapement de berges, ravinement, inondation, envasement des barrages ...

Sur les sols d'érosion, le ruissellement est modeste sous matorral: les touffes de végétation infiltrent un maximum d'eau. Ce n'est pas le cas de la végétation éparpillée et dégradée de GOURARI sur les sols fersiallitiques sur-pâturés. Le sol est ici beaucoup plus compact entre les touffes de végétation ce qui offre un chemin privilégié pour le ruissellement. ^À peine humectés, ces sols se referment rapidement par des croûtes de battance réduisant énormément l'infiltration. L'érosion sous matorral est faible, mais les parcelles nues M1 et G1 ont données respectivement 3, 3 t / ha et 5, 2 t / ha. Les pluies ont été plus agressives sur la parcelle G1 et le sol semble plus fragile.

La végétation naturelle réduit beaucoup l'érosion en protégeant le sol; par contre le défrichement peut accélérer les processus d'érosion.

Aujourd'hui, avec la mise en valeur des terres de montagne et l'intensification de l'agriculture, n'y aurait-il pas le risque de réduire la végétation naturelle, qui protège bien le sol au profit d'une agriculture, favorisant l'érosion et d'un élevage qui dégrade les sols déjà assez fragiles ?

5° Bibliographie:

- ARABI (M) et ROOSE (E.) 1989 - Influence du système de production et du sol sur l'érosion et le ruissellement, station d'Ouzera ALGERIE
Bull. Réseau Erosion 9: 39 - 51.
- DEMMAK (A), 1982 - Contribution à l'étude de l'érosion et des transports solides en ALGERIE septentrionale.
Thèse Doc. Ing. Paris, 323 P.
- CLAUZON (G), VAUDOUR (J), 1971 - Ruissellement, transport solide et en solution sur un versant aux environs d'Aix en Provence.
Rev. Géog. Phys. et Géol. Dyn, 23, 5: 489 - 504.
- GRECO (J), 1966 - L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en ALGERIE.
MARA, Alger, 393 P.
- HEUSCH (B), 1970 - L'érosion du pré - Rif, une étude quantitative de l'érosion hydraulique dans les collines marneuses du pré - Rif occidental.
Annales de la recherche forestière au MAROC N° Spécial, étude sur l'érosion, Rabat, 12: 9 - 176.
- HEUSCH (B), 1986 - Cinquante années de banquettes de DRS en Afrique du Nord
Cah. ORSTOM Pédo, 22, 2: 153 - 162.
- KOUIDRI (R), ARABI (M), ROOSE (E), 1989 - Premiers résultats de mesure du ruissellement et de l'érosion en nappe en ALGERIE.
Bull. Réseau Erosion 9: 33 - 38.
- OLIVRY (C), 1989 - Erodabilité des terres noires marneuses des Alpes.
Cah. ORSTOM Pédo 25, 1: 80 - 95.
- ROOSE (E), 1968 - Protocole de mesure de l'érosion en parcelle.
Discussion ORSTOM Abidjan, 10 P.
- ROOSE (E), 1977 - Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest. Vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales, ORSTOM Paris, série TED N° 76, 115 P.
- ROOSE (E), 1987 - Evolution des stratégies de lutte antiérosive en ALGERIE
Séminaire de Médéa: ORSTOM Montpellier 6 P. Bull. Réseau Erosion N° 8: 91 - 96.
- WISCHMEIER (W), SCHMIDT (D.D.), 1978 - Prediction rainfall erosion losses: guide to conservation planning - USDA, WASHINGTON, 58 P.