

Premiers résultats de quantification du ruissellement et de l'érosion en nappe sur Jachères en Algérie (Région de Médéa)

Par : Rabia KOUIDRI*, Mourad ARABI* et Eric ROOSE**

RESUME

L'analyse des résultats de trois campagnes agricoles de mesure de l'érosion et du ruissellement en milieu expérimental (22m de long et 10 à 4m de large), en moyenne montagne méditerranéenne (neuf parcelles à Bénislmane et deux à la Station INRF d'Ouzéra) ont mis en évidence la faible contribution de l'érosion en nappe (moins de 2/t/ha/an) dans les transports solides. Mais ils ont confirmé l'abondance du ruissellement (KRMax supérieur à 80%) lors des fortes averses hivernales tombant sur des sols fermés par la batance des pluies.

MOTS CLES : Erosion en nappe, Ruissellement, Parcelle d'érosion, DRS.

* Station INRF, BP16 26100 Ouzéra par Médéa Algérie.

** Centre ORSTOM, BP 6045, 34032 Montpellier Cedex France.

First results of measurement of the runoff and the sheet erosion on the fallow in algerie (Medea region)

By: Rabia KOUIDRI*, Mourad ARABI* et Eric ROOSE**.

SUMMARY

The results analysis of measurements of the three agricultural campaigns in 1984-1987 on th erosion and the runoff in an experimenal plots (22x10-4m), in medium mediterranean mountain (9 plots in Benislmane and 2 plots in INRF Station of Ouzera) have cofirmed weak participation of the sheet erosion (les 2/t/ha/an) while transporting solids. Our data underline the abundance of runoff (KRmax superior to 80%) during raining episods when the soil is saturated.

KEY WORDS: Sheet erosion-runoff, Erosion plot, DRS.

INTRODUCTION

Suite aux colonisations successives et à la pression démographique, les paysans ont été amenés à défricher les zones fragiles et les éleveurs à faire pâturer les forêts des montagnes. Il s'en est suivi une dégradation progressive des couvertures végétales et pédologiques, l'érosion des versants, la dégradation du réseau hydraulique et l'évasement des barrages. Devant la gravité des problèmes de dégradation des terres cultivables et les dégâts en aval par les eaux ravinantes et par les sédiments, des ingénieurs agronomes (Putot, 1962; Lowdermilk, 1949), forestiers (Monjauze, 1960; Greco, 1966) ou du génie rural (Saccardy, 1949) ont développé des méthodes de défense et restauration des sols (DRS) utilisant des moyens mécaniques et financiers importants pour revégétaliser les terres dégradées, fixer les ravines et stabiliser les terres cultivées (les fameuses banquettes algériennes).

Plus de 351.000 hectares auraient ainsi été traités par les méthodes de DRS en Algérie entre 1940 et 1980 (Heusch, 1986). Ces méthodes n'ont pas toujours été acceptées par les paysans et il n'est pas démontré qu'elles furent efficaces : l'érosion continue à faire des ravages et les barrages à s'envaser très rapidement.

Aussi l'INRF et l'ORSTOM ont décidé d'unir leurs moyens pour étudier l'efficacité des méthodes de lutte antiérosive et de quantifier les différents processus d'érosion en vue de proposer des solutions plus adéquates.

LA METHODE DES PARCELLES D'ÉROSION

En 1983, dans le cadre d'une convention INRF-CNERAT, Messieurs M. Arabi et A. Bellatrèche (1988) ont mis en place deux parcelles d'érosion à Ouzéra et neuf parcelles à Bénislmane, respectivement à 90 et à 150km au Sud d'Alger.

A partir de 1984, le suivi de ces parcelles fut confié à R. Kouidri sous la direction de E. Roose (convention INRF-ORSTOM).

Il s'agit de petites parcelles d'érosion classique comportant une parcelle isolée d'une centaine de m², un canal collecteur et deux cuves de stockage reliées par un partiteur (Fournier, 1954).

A Ouzéra, les parcelles furent installées sur deux pentes de 11 et 14%, de 22 mètres de long et de 10 mètres de large sur vertisol gris traité en jachère plus ou moins nues, travaillées chaque année et parfois pâturées.

A Bénislimane, les neuf parcelles sont placées sur un sol brun rouge sub-aride très bien structuré, une pente de 5% de 22 mètres de long et 4 mètres de large, abandonnées à une jachère non pâturée.

Dans cette note, nous présenterons succinctement les résultats de trois campagnes à précipitations légèrement déficitaires: Il s'agit des premières mesures d'érosion et de ruissellement en nappe en Algérie.

LE MILIEU

A BENISLIMANE

Le climat méditerranéen est semi-aride sec et chaud en été. Les pluies annuelles oscillent entre 350 et 500mm. L'altitude est de l'ordre de 500 mètres. Le paysage est constituée d'un plateau marneux fortement entaillé par les ravines, couvert de sols fersiallitiques rouges en amont, ocre en aval, d'un glacis de sols bruns rouges subarides sur un conglomérat et d'une large vallée sur schistes dont les alluvions sont mises en valeur par des cultures maraîchères irriguées (Bellatreche, 1988).

A OUZERA

Le climat est méditerranéen subhumide à hiver frais et été chaud et sec. Les précipitations varient entre 600 et 700mm. Les averses tombent en orages intenses à l'automne puis en pluies fines mais durables jusqu'en mai. L'altitude est de l'ordre de 900 mètres.

Le paysage est formé d'une corniche de grès calcaire d'une cinquantaine de mètres, surmontée de sols rouges fersiallitiques, d'un versant marneux mamelonné (glissements de terrain) couvert de sols fersiallitiques rouges et ocres, de vertisols gris et de sols bruns calcaires (sur grès du Miocène supérieur).

La vallée est encaissée dans les marnes grises où dominent les éboulis ocres (ravinelements actuels et glissements de terrain anciens ou récents). L'importance des séries marneuses (250-300m) et la présence d'une ligne de sources au contact avec des grès accélèrent la dynamique des versants lors du creusement post-nappe.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

A BENISLIMANE

Aucune des parcelles n'a donné de ruissellement significatif. Il est vrai qu'on n'a enregistré aucune averse exceptionnelle pendant cette période (pluie max 40mm) et que les champs ont été envahis par diverses adventices bien couvrantes. La surface du sol est restée motteuse et l'ensemble du profil très poreux et profondément fissuré donc très perméable.

A OUZERA

LES PLUIES (tableau 1 et 2)

Durant les trois campagnes s'étendant de septembre 1984 à août 1987, les pluies ont été légèrement déficitaires (521 à 580mm au lieu de 713mm, données de l'ANRH sur 40 années). Les pluies mensuelles (moyenne de 1982 à 87 au centre de Ouzéra) sont suffisantes de novembre à mars mais jamais très élevées (60 à 120mm).

Les averses journalières maximales sont élevées à l'automne (72 à 89mm) mais bien plus réduites durant l'hiver et le printemps (30 à 40mm).

LE RUISSELLEMENT

Le Ruissellement est généralement plus abondant sur la parcelle de 11% de pente que sur la parcelle de 14% de pente! Contrairement à l'opinion générale, le ruissellement n'est pas forcément plus fort sur les fortes pentes ! (Husch, 1970; Roose, 1973).

Le ruissellement annuel moyen peut atteindre 15 à 30% selon les années en fonction de l'invasion de la jachère par les adventices entre deux sarclages, mais aussi avec la répartition des averses en fonction des travaux culturaux et de l'humidité préalable du sol.

Un groupe d'averses moyennes tombant sur un sol nu, saturé et encroûté en surface peut provoquer un ruissellement dépassant 60 à 80%. C'est là que se trouve le plus gros risque pour l'envasement des barrages parceque, en se réunissant dans les ravines et les oueds, les pointes de crue déplacent des quantités énormes de matériaux.

L'ÉROSION

Les pertes en terre par érosion en nappe dans ces petites parcelles sont très modestes, à peine 500kg/ha/an les deux premières années, et presque une tonne/ha/an la troisième année (tab.2). La difficulté de maîtriser les adventices sur ces terres fertiles en périodes chaude et humide n'est pas étrangère à ce résultat, mais la résistance de ces terres argileuses et calcaires, à l'agressivité toute relative des pluies de montagne est bien connue.

Comme Heusch (1970) sur les marnes du Pré-Rif au Maroc et Delhumeau (1980) en Tunisie du Nord, on n'a mesuré qu'une très faible érosion en nappe qui ne participe probablement que pour une très faible part dans les transports solides des oueds.

Cependant si l'érosion en nappe est faible sur de petits champs bien isolés, elle évolue parfois en ravine sur de longs versants cultivés. Le ruissellement abondant qui dévalle des versants lors des averses tombant sur des sols saturés et encroûtés se concentre dans les champs

pour former des rigoles et des ravines, et finit par provoquer des éboulements et des crues impressionnantes dans les oueds, capables de déplacer des masses de terres et de pierres énormes en quelques heures.

CONCLUSION

Les résultats obtenus des trois premières années confirment la faible participation de l'érosion en nappe mesurée sur des petites parcelles isolées en zone méditerranéenne (Clauzon et Vaudour, 1971).

Durant ces années, modérément déficitaires et peu agressives, le ruissellement fut négligeable sur sol brun rouge de Bénislimane, mais important sur vertisol d'Ouzéra : il peut y atteindre 15 à 30% des pluies annuelles et jusqu'à 60 à 80% lors des averses journalières de novembre à mars.

Si le ruissellement reste modeste durant les averses intenses de l'automne sur les sols profondément travaillés, il devient dangereux quand le vertisol est gorgé d'eau et sa surface encroûtée par la batance des pluies. Malgré une augmentation progressive du couvert végétal en hiver, le ruissellement s'accumule sur les versants et provoque des rigoles évoluant rapidement en ravines dès que les pentes s'accroissent (versants convexes).

Durant 40 ans, l'effort de lutte antiérosive en Algérie a porté sur l'aménagement du haut des bassins versants : reforestation, correction des ravines et banquettes sur les terres cultivées. Mais rien ne prouve la réduction de l'envasement des barrages ni celle de l'étendue des terres dégradées !

Depuis 1978, l'Etat algérien a arrêté la construction des banquettes en attendant de voir plus clair sur l'efficacité de cette méthode. Il limite ses interventions sur les versants cultivés, au soussolage des terres à croûte calcaire avant l'implantation de vigne ou de verger. Il ne continue la fixation des ravines (procédé délicat et très coûteux) qu'aux seuls points stratégiques : directement en amont des barrages, des villes et des routes principales.

A l'époque où le gouvernement algérien favorise le retour à la terre et l'intensification de l'agriculture (y compris en zone aride et en montagne) quelle méthode peut-on proposer aux paysans éleveurs pour intensifier leur production sans détruire le patrimoine foncier et mettre en péril les barrages, l'alimentation hydrique des citadins et l'irrigation des plaines ? Ne faut-il pas songer à :

- réduire le coût des aménagements des ravines et valorisation ces «espaces oasis»,
- aménager les oueds et les basses vallées pour réduire l'envasement,
- intensifier l'agriculture sur les versants en augmentant le couvert végétal, en améliorant les techniques culturales, la capacité d'infiltration et la fertilité du sol.

Un programme plus approfondi sur cette question à été mis en place qui vise l'amélioration de l'infiltration au champ pour augmenter la biomasse et les rendements et réduire les risques d'érosion sous quatre systèmes de production représentatifs de la région.

Tableau n° 1
Pluies mensuelles et averses journalières
maximales (mm) Ouzéra (1982 - 1987)

Pluies	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Mensuel	0	0	20	51	115	100	59	92	73	36	26	21
Max. en 24/h	2	12	16	72	77	89	34	33	43	20	16	20

**Pluie, ruissellement et érosion sur vetisol,
à la Station INRF d'Ouzéra**

Campagne	Pluies (mm)	Pentes %	Ruissellements %		Érosion kg/ha/an
			KRAM	KRmax	
1984-85	520	11 14	23,0	75	523
			8,7	41	212
1985-86	579	11 14	14,8	64	458
			13,3	70	480
1986-87	530	11 14	27,4	85	976
			26,7	84	885

Tableau n° 1
Pluies mensuelles et averse journalières
maximales (mm) Ouzéra (1982 - 1987)

Pluies	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Mensuel	0	0	20	21	112	100	29	92	73	36	26	21
Max en 24h	2	12	16	72	77	89	34	33	43	20	16	20

BIBLIOGRAPHIE

BELLATRECHE (A), 1988-Erosion et perspective des sols dans les bassins sédimentaires de Médéa - Bénislimane -ALGERIE- thèse Doctorat d'Etat. Paris VII, 276p.

CLAUZON (G), VAUDOUR (J), 1971-Ruissellement, transport solide et en solution sur un versant aux environs d'aix en Provence. Revue. Géogr. Phys. et Géol. Dyn, 23, 5: 489-504.

DELHUMEAU (M), 1980-Etude de la dynamique de l'eau sur parcelles du bassin versant de l'Oued-Sidi Ben Nacer : ORSTOM Tunis, Es. 185; 80p.+ annexe.

FOURNIER (R), 1954-La parcelle expérimentale. Méthode d'étude expérimentale de la conservation du sol, de l'érosion du ruissellement. Publication ORSTOM, section pédologie, n°1623, 70p.

GRECO (J), 1966 - L'Erosion, la défense et la restauration des sols. Les en Algérie. Edition MARA, Alger, 393p.

HEUSCH (B), 1970 - L'Erosion du Pré-rif. Une étude quantitative de l'érosion hydraulique dans les collines marneuses du Pré-Rif occidental. Thèse et annales de la Station de Recherche Forestière de Rabat; Tome 12, 176p.

HEUSCH (B), 1986 - Cinquante années de banquettes de DRS en Afrique du Nord. Cah. ORSTOM Pédo, 22,2 : 153-162.

LOWDERMILK (W.C), 1949 - Erosion et conservation du sol en Algérie. Service DRS, 38p.

MONJAUZE (A), 1960 - Le sol et l'homme. Algérie agricole.

PLANTIE (L), 1960 - Technique franco-algérienne de banquettes de Défense et Restauration des Sols. Colloque Téhéran, Direction Eaux et Forêts, Alger : 237-266.

PUTOT (R), 1962 - Moyens complémentaires de la lutte contre l'érosion dans le cadre de la rénovation rurale. Annales du Centre Algérien de Recherche et d'Expérimentation Forestière n°1 : 4-23.

ROOSE (E), 1973 - Dix-sept années de mesures expérimentales de l'érosion et du ruissellement sur sol fersiallitique sableux de Bases Côte d'Ivoire. Thèse Doct. Ing. Fac. Sci. Abidjan n°20, ORSTOM, Abidjan 125p.

ROOSE (E), 1987 - Evolution des stratégies de lutte antiérosive en Algérie. Séminaire de Médéa : ORSTOM Montpellier 6p. Bulletin Réseau Erosion n°8 : 91-96.

SACCARDY (L), 1949 - Nécessité de la lutte contre les érosions. Méthodes modernes de conservation des sols et des eaux. Bulletin technique des ISA, n°142, Alger. Revue Terres et Eaux n°9, Alger.

WISCHMEIER (W), **SCHMIDT (D.D.)**, 1978 - Predicting rainfall erosion losses : guide to conservation planning. USDA, Washington, 58p.