

**Recherche de techniques culturales améliorant l'infiltration. Cas du Lauragais.
Conclusions de 3 campagnes de simulation de pluies. E. Roose et J. Cavalieré.**

- Etude de cas en milieu de culture intensive motorisée du S.W. de la France :

Le LAURAGAIS est une petite région (137 000 ha) de collines située près de Toulouse. Malgré des pentes souvent impressionnantes (plus du 1/4 sur des pentes > 25%) les cultures occupent 92% du terrain et les bosquets seulement 4%. Les impératifs de la modernisation de l'agriculture motorisée ont fait évoluer les exploitations (surface moyenne = 33 ha cultivés) vers de grandes parcelles de 5 à 15 ha sans tenir compte de la topographie, sur lesquelles s'organisent des rotations entre cultures d'hiver (blé, orge, colza) et cultures d'été (maïs, sorgho, tournesol, protéagineux).

1. L'enquête auprès des paysans a montré qu'on a rasé les haies, les talus et les fossés en vue d'organiser la culture sur de longues parcelles. A l'occasion du remembrement on a donc détruit bon nombre de structures, freinant le ruissellement. Les pluies atteignent 700 mm par an mais la période où l'on constate les dégâts d'érosion (mai à juillet) coïncide avec les orages de printemps tombant sur des sols humides, nus et finement préparés pour les semis. Tous les 10 ans on peut s'attendre à une averse de 135 mm en 24 heures avec des intensités de l'ordre de 40 mm/h pendant 1 heure. Mais chaque année un secteur particulier est touché si bien que tous les exploitants craignent les dégâts causés par l'érosion : perte de semis, perte de rendement ravines sur les côteaux coupant la voie aux engins, boues dans les fossés, les routes et les caves. On observe aussi des pertes en nutriments et en pesticide en haut des côteaux et un enrichissement dans la zone colluviale provoquant la verse des céréales et même des toxicités. L'érosion est généralement diffuse mais localement s'organise en griffes sur les traces des roues de tracteurs ou en ravines sur les mouillères. D'après Revel et Rouaud (1987) le déplacement de terre par la circulation des engins serait encore plus rapide que par l'érosion hydrique : d'où l'apparition de tâches claires calcaires au sommet des côteaux. D'après les exploitants, l'érosion serait liée au travail trop fin du sol, à la longueur des pentes plus qu'à leur inclinaison, à la nature battante limoneuse plutôt qu'argileuse des terres pourtant dénommées "terrefort".-

2 Différentes solutions ont été proposées par les exploitants :

- a) Labour perpendiculaire à la pente pour remonter la terre : difficile pour l'équilibre de tracteur au-delà de 14% de pente ;
- b) Semis perpendiculaire à la pente ou au moins de bandes croisées qui ralentiraient le ruissellement et piègeraient les sédiments ;
- c) Chisel au lieu du labour pour laisser plus de résidus de culture en surface : les détracteurs parlent d'un problème de maîtrise des adventices quand on laisse en surface les résidus de culture.
- d) Semis direct du maïs sur ray-grass ensilé : sols plus ou moins tassés lors des récoltes.

- e) Binage pour rompre la pellicule de battance 3 semaines après le semis.
- f) Préférer les dents aux outils pulvérisant trop la surface du sol.
- g) Privilégier les cultures d'hiver couvrant suffisamment le sol au printemps.
- h) Drainer les mouillères : indispensable.
- i) Découpage des versants en longues parcelles isohypses : difficile à cultiver si la pente dépasse 14%.

3 La simulation de pluies

En plus d'enquêtes, d'étude pédologique (ET. CHANCHU et Coll. 1984) et d'étude de cas d'érosion grave (B. Bengue, 1986), la Chambre d'Agriculture, l'ORSTOM et l'ITCF ont réalisé trois campagnes de simulation de pluies (type Asseline amélioré 1985) chez les exploitants et dans la station interinstituts de NARBONS. Les objectifs visaient une meilleure connaissance des facteurs du sol liés au ruissellement (état de surface, ou engorgement de profondeur) et de sa charge solide en fonction des techniques culturales traditionnelles (labour grossier en automne et reprise au printemps) ou nouvelles dans la région (chisel, décompactage sans retournement puis semis direct, reprise localisée à la ligne de semis). Au tableau 1 sont résumés quelques résultats.

Outre une caractérisation détaillée des parcelles avant et après l'averse (pente, rugosité, diamètre des mottes, déficit de saturation, croûte de battance etc) on a observé la hauteur d'eau limite pour provoquer le début du ruissellement (P_i), le coefficient de ruissellement d'une averse de 40 mm pendant 1 heure (KR40) et le taux d'infiltration stabilisé (FN = intensité limite), la charge solide moyenne (CM) et le transport solide (E40 en gr/m²).

De cette étude expérimentale effectuée au champ, on peut tirer de nombreuses conclusions pratiques :

- a) Les systèmes de culture testés ont une influence très marquée sur les risques de ruissellement (KR = 5 à 44% d'une averse de fréquence 1/10) et d'érosion (E40 = 4 à 400 g/m²) que ce soit en influençant la charge solide (C = 1 à 14 g/l), en retardant le début du ruissellement (P_i = 2 à 47 mm) ou en augmentant la capacité finale d'infiltration (FN = 1 à 33 mm/h).
- b) Sauf en cas de mouillère qu'il faut drainer, on n'a pas observé de blocage de l'eau en profondeur dans le profil (80 profils culturaux et profils hydriques). L'essentiel se passe à la surface ou dans les premiers centimètres du sol : le soussolage n'a pas d'intérêt pour ralentir l'érosion sur les coteaux.

TABLE 1 : EFFET DES TECHNIQUES CULTURALES SUR LE RUISSELLEMENT ET L'EROSION

provoqués par une averse de 40 mm en 1 heure simulées sur des lits de semence de maïs sur terrefort d'un coteau du Lauragais.

Résultats extraits des campagnes 1985-6-7 à Narbons (France).

TRAITEMENT	pente: %	Ruiss. KR 40: %	Pi imb. mm.	FN mm/h	C moyen g/l	Erosion g/m ²	Répé- tion N
témoin	2-6 %	22	16	7	2	13	6
labour automne + + reprise au printemps	14-20 % 22-29 %	20 19	13 12	12 16	9 7	93 57	15 4
Id. + binage	22-29 %	12	13	(20)	<u>11</u>	58	2
Id. + lit semence + profond	14-20 %	17	16	8	9	65	4
Id. + cultipacker (rouleau)	14-20: %	<u>35</u>	<u>8</u>	12	<u>18</u>	<u>250</u>	8
Id. + compaction 1 fois	14-20 %	<u>28</u>	13	8	12	105	8
Id. + compaction 2 fois	14-20 %	<u>70</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	103	4
traces de roues	16: %	<u>83</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	--	--	1
labour + reprise à l'automne 30% C ouvert	22-29 %	<u>32</u>	<u>6</u>	13	9	98	4
décompactage + résidus déchaumage en automne 40% C ouvert	22-29 %	17	<u>4</u>	<u>21</u>	5	<u>35</u>	5
décompactage + résidus fraisage localisé au printemps	22-29 %	<u>7</u>	20	<u>23</u>	<u>3,6</u>	<u>26</u>	5

- KR 40 % = Coefficient de ruissellement pour une pluie de 40 mm
- Pi = Pluie d'imbibition = limite avant le début du ruissellement
- FN = Cap. infiltration stabilisée mm/h
- Cm = Charge moyenne en g/l
- E: 40 = Transport solide en g/m² par
- N = Nombre de répétitions
- = Nettement différent du traitement de référence

- c) On n'a pas observé de différence tranchée à court terme entre le chisel et le labour classique sauf qu'il laisse plus de résidus en surface. La préparation complète du lit de semence à l'automne aggrave le ruissellement et les risques d'érosion par suite de la formation d'une croûte de battance avant le printemps. Le binage augmente temporairement l'infiltration mais aussi la charge solide. Le binage n'est efficace que si le sol est déjà bien couvert par la culture.
- d) Le passage d'un rouleau qui éclate les mottes, ou les passages répétés ou trop rapides d'outils qui pulvérisent la surface du sol sont à éviter : ils hâtent la formation d'une croûte de battance et le démarrage du ruissellement. L'idéal pour la préparation du lit de semence serait de ramener en surface les mottes moyennes (3 à 8 cm) et de semer par dessous dans une terre plus fine.
- e) Le tassement du sol par les pneus des engins augmente nettement le ruissellement (décroissance des hauteurs et intensité limite des pluies), concentre les eaux excédentaires et au delà d'un seuil, augmente les risques d'érosion linéaire. Il faut donc réduire le nombre de passages des outils, localiser le passage des roues et effacer leurs traces, élargir les surfaces traitées à chaque passage.
- f) L'inclinaison des pentes a peu d'effet sur le ruissellement en nappe (Pi diminue mais FN augmente) ; par contre l'inclinaison et la longueur de pente augmentent nettement les risques d'érosion linéaire. Il faut donc rétablir un certain nombre de structures (fossés, bandes enherbées, haies vives) permettant de freiner ou d'évacuer les eaux excédentaires sans risque d'érosion.
- g) Au delà d'un certain seuil (20 %), la couverture végétale vive ou morte (résidus) a une influence remarquable sur l'infiltration et l'érosion. Sur les parcelles décompactées à l'automne, la porosité est légèrement plus faible ; cependant les systèmes de culture gardant en surface la majorité des résidus de culture ont montré une amélioration durable de l'infiltration stabilisée et un piégeage local du ruissellement et de sa charge solide. Malheureusement en France, le travail du sol sous les résidus de culture et le semis direct ne sont pas aussi populaires qu'aux USA car il demande des outils spéciaux.
- h) Les solutions proposées par les chercheurs et techniciens sont les suivantes :
- a) labour grossier ou chisel en automne + 1 hersage ramenant les grosses mottes en surface + 1 binage 1 mois après la levée ;
 - b) décompactage à l'automne (ou chisel) puis semis direct au printemps avec ou sans travail localisé à la ligne de semis
 - c) Double culture : culture d'hiver (fourrage, engrais vert, blé, orge, colza) suivie d'une culture d'été à cycle court avec irrigation d'appoint (maïs, sorgho, tournesol)
 - d) De toute façon rétablir quelques structures et réduire les trop grandes parcelles.

Les gestionnaires ont donc toute une gamme de mesures conservatoires à l'intérieur desquelles ils pourront choisir celles qui leur conviennent le mieux en fonction des outils dont ils disposent et de leur expérience personnelle. Peut-être arriveront-ils plus tard à réorganiser leurs exploitations à l'échelle du versant du bassin : à ce stade, la Communauté Régionale devrait les aider.