

EFFET DE LA SUCCESSION DES MACHINES AGRICOLES POUR LA MISE EN PLACE D'UN BLÉ SOUS PIVOT SUR LE DÉVELOPPEMENT DES RACINES ET CONSÉQUENCES SUR LE RENDEMENT

par M. Amara¹, J.P.Couhert², F. Harrad³

RÉSUMÉ

L'objet de cet article porte sur le choix des outils aratoires et plus particulièrement de leur succession pour la mise en place d'une céréale blé sous pivot en zone saharienne. Pour analyser l'effet des outils aratoires et de leurs succession sur le développement des racines du blé, six chaînes mécaniques ont été choisies, celles-ci sont composées d'une charrue à socs, d'un cultivateur à dents et d'une roto herse, un épandeur d'engrais et un semoir en ligne.

Les résultats obtenus ont montré l'importance de la succession sur l'état structural du sol et par conséquent sur celui du développement des racines et du rendement de la culture. Ce travail a pour but de quantifier ces effets et de proposer une chaîne optimale en proposant l'introduction du semis direct.

Mots clés : outils aratoires, racines, rendement, chaînes.

SUMMARY

The object of this article relates to the choice of the agricultural tools and more particularly of their succession for the installation of a cereal corn under pivot in Saharan zone. To analyze the effect of the agricultural tools and their succession on the development of the roots of corn, six mechanical chains were selected; those are made up of a share plow, a farmer with teeth and a roto harrow, a spreader of manure and a seed drill.

The results obtained showed the importance of the succession on the structural state of the ground and consequently on that of the development of the roots and the output of the culture. This work with for goal to quantify these effects and to propose an optimal chain by proposing the introduction of the direct drilling.

Key words: agricultural tools, roots, output, chain.

¹ Institut National Agronomique d'Alger.

² École Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles de Clermont Ferrand.

³ Institut Technologique des Grandes Cultures d'Alger.

1. Introduction

L'introduction de la céréaliculture en zones sahariennes a nécessité une recherche sur la mécanisation de la première étape de l'itinéraire technique pour la mise en place du blé sous pivot. Tenant compte des caractéristiques physiques des sols de ces zones, le choix d'une succession d'outils aratoires est l'une des premières préoccupations des exploitants. En effet tenant compte de la texture sablo limoneuse à structure très fragile le choix d'une chaîne aratoire pour la préparation du sol doit prendre en considération le caractère érosif de ce type de sol tout en répondant aux exigences de la culture. D'autre part les modèles proposés pour l'évaluation des rendements ne tiennent pas compte des caractéristiques des racines de la plante et de l'état structural du sol. Il sera intéressant d'analyser l'effet du développement des racines sur celui de la plante. Mais avant de voir cet effet, il sera intéressant d'étudier d'abord l'effet de l'état du sol sur celui des racines. C'est l'objet de cet article dont l'intérêt sera porté sur l'effet de la succession de différents outils aratoires et ses conséquences sur la résistance pénétrométrique du sol pour ensuite analyser l'effet du développement des racines sur les rendements d'une céréale blé.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Matériels

2.1.1. Le sol

Le sol sur lequel ont été réalisés les essais présente les caractéristiques suivantes

Tableau1 : Analyse granulométrique des échantillons du sol.

Fractions granulométriques (%)	Moyenne %
Argile	8,20
Limon fin	12,70
Limon grossier	33,67
Sable fin	18,12
Sable grossier	27,29

L'humidité du sol lors des passages des différents outils aratoire est de 11 %

2.2.2. Caractéristiques de la semence

La semence utilisée pour nos essais est une semence sélectionnée de la variété de blé tendre "Neelkant" appelée Hidhab ou HD 1220, elle présente un pouvoir germinatif de 88 % et un poids de mille graines (PMG) de 37,05 grammes.

2.2.3. Les outils aratoires

Pour nos essais, les machines agricoles utilisées sont respectivement :

- Un tracteur C6008
- Une charrue bisocs
- Un cultivateur à 9 dents
- Une roto herse

Un épandeur d'engrais
Un semoir en lignes

Ces différentes machines ont permis d'établir six chaînes mécaniques illustrées sur la figure 1.

2.2. Méthodologie des essais

La parcelle utilisée est divisée en six micros parcelles. Après une irrigation par pivot, Six chaînes mécaniques ont été utilisées pour mettre en place la culture avec la fertilisation. Les densités de semis et du fertilisant TSP45 qui sont respectivement de 150 kg / ha et 300 kg / ha sont les mêmes pour les six micros parcelles. Le but de l'expérimentation est de vérifier l'effet de la technique de préparation du sol sur le développement des racines et de ces conséquences sur le rendement de la culture, la différence entre les micros parcelles réside dans le mode de préparation du sol et de la fertilisation. Nous représentons ci-dessous le dispositif expérimental (fig. 1)

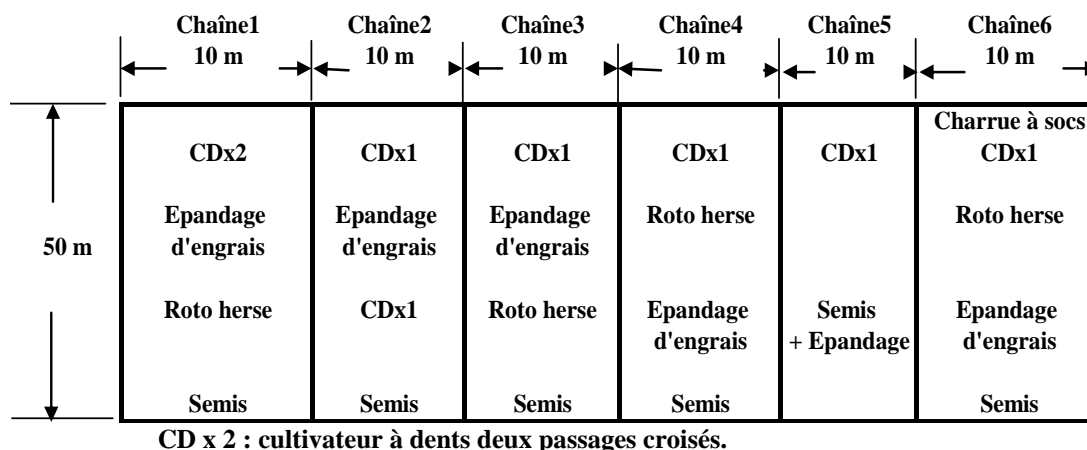


Fig.1 : Dispositif expérimental

3. Résultats

Les principaux résultats sont consignés sur les tableaux suivants :

3.1. Résistance pénétrométrique du sol

Tableau 2 : Résistance pénétrométrique du sol avant et après le passage des outils aratoires

Chaînes	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
R avant travail du sol (daN/cm ²)	2,89	3	3,81	3,32	3,3	3,07
R après travail du sol (daN/cm ²)	1,98	1,28	0,99	1,75	1,25	1,6

3.2. Morphologie de la plante

Tableau 3 : Valeurs moyennes des longueurs de la paille, des épis et des racines

Chaînes	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
LP(cm)	77,2	74,23	74,73	76,86	75,79	76,23
LE(cm)	5,9	6,11	6,08	7,87	6,95	7,33
LR(cm)	9,46	12,74	7,38	11,03	10,55	8,64

3.3. Poids des racines des épis et de la paille

Tableau 4 : Poids secs des racines des épis et des tiges

Chaînes	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
PSR (g)	260,72	237,86	265,14	267,16	279,30	480,42
PSE (g)	823,70	661,06	669,88	767,72	636,66	554,90
PSP(g)	808,26	709,98	535,54	607,86	450,44	571,22

3.4. Rendements estimés

Tableau 5 : Nombre d'épis, poids de mille grains et rendements en relation avec l'état structural pour chaque chaîne

Chaînes	R(daN/cm ²)	Nbre d'épis/m ²	PMG	Rdt (qx / ha)
CH1	1,98	746	39,40	59,01
CH2	1,28	490	40,99	48,27
CH3	0,99	674	41,50	51,31
CH4	1,75	732	42,51	54,71
CH5	1,25	652	40,93	58,74
CH6	1,60	638	41,85	37,66

4. Analyse des résultats et discussions

Les résultats obtenus sont illustrés par les histogrammes suivants :

4.1. Comportement du sol et conséquence sur le développement des racines :

Les résultats obtenus et illustrés sur la figure ci-dessous montrent clairement la variation de l'effet de la succession des passages des différents outils aratoires sur la résistance pénétrométrique. En effet la parcelle travaillée avec la chaîne 3 présentant une résistance supérieure aux autres avant le passage des outils présente la résistance pénétrométrique la plus faible après le travail du sol.

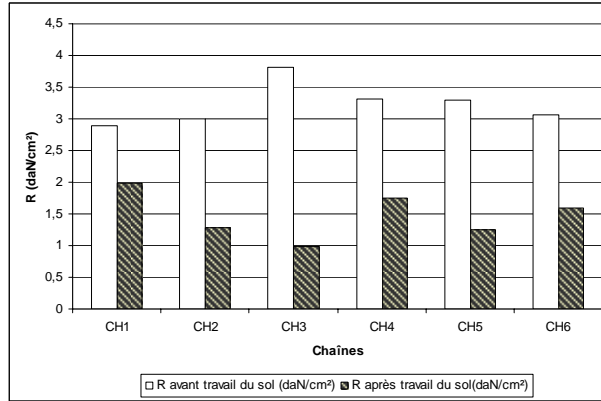


Fig. : Variation de la résistance pénétrométrique du sol avant et après Le passage des outils aratoires

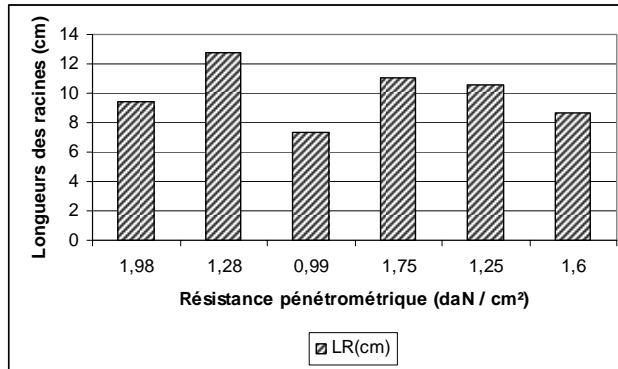


Fig. : Variation de la longueur des racines en relation avec la résistance pénétrométrique du sol

4.2. Comportement morphologique de la plante

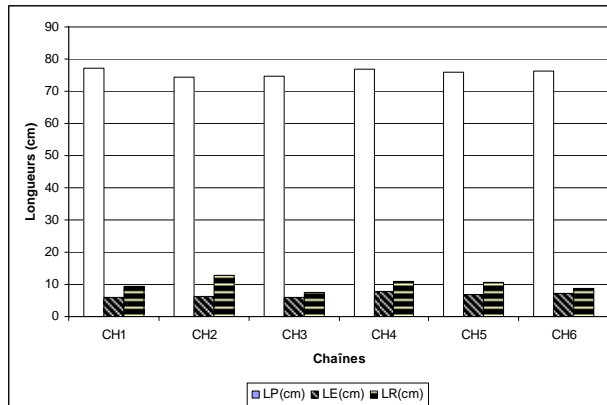


Fig : Variation des longueurs de la paille, des épis et des racines en relation avec la technique de préparation du sol

La variation de la longueur de la tige du blé est relativement la même quelque soit la chaîne utilisée, cette longueur est comprise entre 70 et 80 cm. Cependant la moyenne des longueurs des racines est plus importante dans le sol travaillé avec la chaîne 2. Par contre la longueur de l'épi est plus importante pour la chaîne 4, elle est supérieure à 10 cm, le nombre de grains est donc plus grand à ce niveau. Nous en concluons que la morphologie des différentes parties de

la plante, à savoir la longueur de la paille et de l'épi ne dépend pas dans notre cas de la longueur des racines. C'est pour cela que nous nous intéresserons dans ce qui suit au poids des différentes parties de la plante.

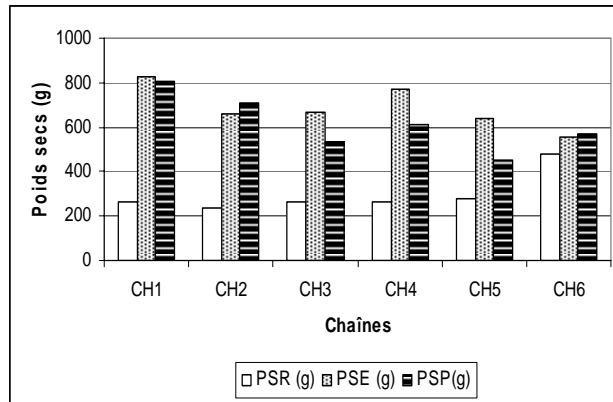


Fig : Variation des poids secs des racines, des épis et des tiges en relation avec la technique de préparation du sol

L'analyse de cette représentation graphique montre que l'augmentation du poids des racines entraîne la diminution de ceux des épis et des tiges de la plante, ce qui signifierait qu'il y aurait concurrence entre la partie aérienne et celle souterraine. Il sera donc nécessaire d'offrir à la culture un sol à faible porosité qui permettra un bon développement des racines sans altérer les parties aériennes. Dans ce cas nous favoriserons la chaîne 1 qui donne le meilleur poids des épis ce qui se répercutera sur le rendement, ce qui est confirmé ci-dessous.

4.4. Les rendements de la culture

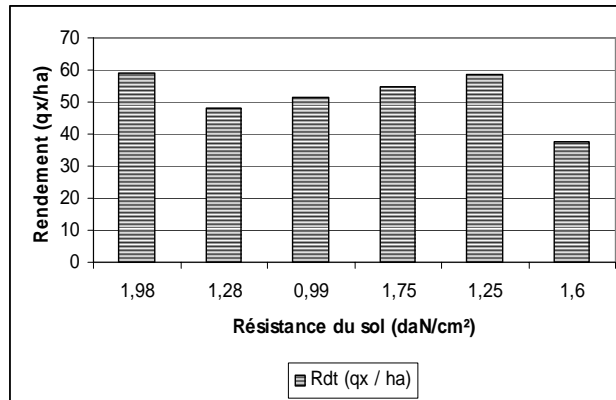


Fig. : Effet de la résistance pénétrométrique du sol sur le rendement de la culture

L'analyse de ces valeurs montre que le rendement est influencé par la résistance spécifique du sol, la résistance la plus élevée qui est de 1,98 daN / cm², donne le meilleur rendement qui est de 59,01 qx / ha. Il est nécessaire de constater que l'utilisation de la charrue à soc au niveau de la sixième chaîne donne le rendement le plus faible. Ce dernier constat pourrait

s'expliquer par le fait que la charrue à soc entraînant un remaniement en profondeur de la structure du sol avec la présence d'une porosité importante, permet aux racines de se développer au détriment de la partie aérienne de la plante.

Conclusions

Au regard de ces résultats, il apparaît que le mode de succession des outils aratoires a un effet sur la résistance pénétrométrique donc sur la structure du sol qui a lui-même un effet appréciable sur le développement des racines. Il est cependant apparent que la relation entre le développement des racines et l'état structural du sol n'est pas évidente, la longueur des racines est plus grande pour une résistance pénétrométrique de 1,28 daN / cm² et elle est plus petite pour des résistances pénétrométriques supérieures à cette valeur.

Le poids sec des épis, donc des graines est plus important au niveau de la première chaîne, ce qui justifie que le rendement est plus important au niveau de cette chaîne qui présente une résistance pénétrométrique après le travail du sol de 1,98 daN / cm². Cela pourrait s'expliquer par un meilleur contact entre la graine semée et le sol d'où meilleur contact entre les racines et le sol.

Dans les conditions où les essais ont été réalisés, nous préconiserons la première chaîne, à savoir deux passages croisés avec un cultivateur à dents, épandre les engrais, passer une roto herse puis semer. Il sera intéressant d'analyser le comportement des engrais dans les différentes structures du sol, obtenues avec les différentes successions d'outils aratoires.