

Betterave à sucre

Préparation du sol : Solutions pratiques

Prof. Mohamed Oussible, IAV Hassan II

Malgré les efforts considérables déployés pendant 47 années de production, pour améliorer la rentabilité de la betterave à sucre au Maroc, les rendements moyens en racines et en sucre extractible sont restés relativement bas par rapport aux potentiels. Les multiples recherches réalisées depuis les années 80 dans les différents périmètres de production, ont révélé que les moyennes des peuplements pieds à la levée et à la récolte sont restées faibles: 40 à 60 000 pieds/ha. Ces études ont identifié les systèmes de préparation du sol et du semis, comme étant les principales composantes défailtantes dans l'installation du peuplement pieds à la levée et qui s'avère fortement corrélé au peuplement racines à la récolte.

Les différentes séquences de travaux du sol basées sur les combinaisons de types : CD + nCC (CD=Charrue à disques, CC = Cover-crop et 5>n>2) suivies du semis manuel en poquets, sont actuellement utilisés sur plus de 96% des superficies betteravières, quelque soit le type de sol, le précédent cultural et le système d'irrigation. Malheureusement, ces combinaisons classiques, n'ont pas permis aux agriculteurs de maîtriser l'installation de la betterave à sucre.

Recherche de solutions

De nombreux programmes de recherche ont été réalisés dans les stations de recherche et centres techniques régionaux :

ORMVA (Tadla, Doukkala, Gharb, Loukkos et Moulouya), CTC/ORNVAG, INRA, IAV Hassan II, etc.

Les expérimentations ont été basées sur des comparaisons simples entre les séquences populaires de type CD+nCC (témoins) et les combinaisons des outils disponibles sur les lieux de l'expérimentation, quelque soit le milieu pédoclimatique, la nature et le comportement du terrain, le système de cultures, les aménagements (au sens large) et l'état physico-chimique et biologique de la parcelle au moment de réalisation des traitements.

Plus d'une trentaine de combinaisons d'outils (dont certains ont été réintroduits comme le rotavator, le chisel, les

herse et les rouleaux) ont été comparées aux mêmes témoins. Il faut signaler que certaines de ces combinaisons n'avaient aucun sens agronomique. Les séquences dont les performances (rendement en racines et/ou richesse en sucre) se sont avérées statistiquement supérieures à celles des témoins, ont été retenues et ont fait l'objet de recommandations. Des résultats de telles expérimentations sont nombreux et ont fait également l'objet de plusieurs publications. Comme échantillon représentatif, nous en citons certains dont les expérimentations ont été menées au Gharb pendant 2 années, sur 3 différents sites pédoclimatiques. Les résultats ont montré que les meilleurs rendements (moyenne des 3 sites) de 72t/ha ont été réalisés via les séquences à base de charrues suivies d'outil animé par la prise de force : rotavator (qui constitue les nouvelles séquences introduites). Alors que la moyenne des 3 sites réalisée via la séquence témoin CD+3CC, était de 60t/ha ; soit un manque brut à gagner de 20% par rapport aux nouvelles séquences. Cependant, quand on tient compte du nombre de passages, du temps des travaux, de l'énergie consommée et de l'amortissement des outils et machines, le manque net à gagner s'élève à plus de 35% sans inclure l'impact positif de ces nouvelles séquences sur la qualité technologique. En effet, l'analyse de la typologie des betteraves produites selon les classes de poids des racines, a montré que le rendement total réalisé via la séquence témoin est largement représenté par la classe de pivots dont



1. Charrue à 3 disques, outil primaire le plus utilisé au Maroc pour le travail profond

2. Sol travaillé par une charrue à disques en conditions défavorables: grands blocs et grosses mottes montrant un lissage

le poids est supérieur à 2 kg. Alors que c'est la classe de pivots dont le poids est autour de 1 kg qui a contribué le plus au rendement réalisé via les nouvelles séquences. La représentation importante de cette classe avec 74 à 92% est fortement recherchée dans le produit final devant être livré par l'amont de la filière sucrière. Nos travaux ont déjà confirmé la corrélation négative entre la taille des pivots et la qualité technologique de la BAS. L'analyse de l'impact de l'utilisation de ces nouvelles séquences sur la qualité technologique montre qu'aussi bien le rendement en sucre brut que celui extractible ont été augmentés de 26 % par rapport au témoin. Cette augmentation brute n'inclut évidemment pas le gain dans le transport de ces pivots généralement non fourchus, l'efficacité dans le lavage, le nettoyage et la réduction des éléments mélacigènes et celle des pertes de sucre dans la chaîne de transformation.

Il ressort de cette analyse que l'agriculteur et le technologue profitent significativement de la bonne qualité de travail du sol qu'offrent les nouvelles séquences introduites par rapport au témoin.

Remarques

Une technique de mise en place du lit de semences sur billon et d'y semer des lignes jumelées, a été développée (PSDA : IAV, INRA, ENA et ORMVAG : 1999-2001)



1. la préparation recommandée, réalisée par un seul passage au Rotavator qui remplace 2 à 4 passages au cover-crop

2- Un champ de betterave montrant le résultat d'un semis au stade 2 feuilles : excellent peuplement et bien homogène

et pratiquée à l'échelle de plusieurs exploitations au Gharb, s'adaptant très bien au système d'irrigation gravitaire et aux risques continus de stagnations d'eau dans les parcelles agricoles durant les périodes de fortes pluies.

Ces travaux entrepris au Gharb ont également permis de comparer les performances de production entre la séquence témoin et 2 autres séquences (SP+RV et DC+RV) basées sur l'utilisation d'outils à action peu profonde et sans retournement du sol comme le stubble plow (SP= cover-crop lourd) et l'outil à dent rigide (DC=décompacteur), suivi dans les 2 situations du Rotavator (RV). Les 2 séquences à action réduite ont permis de réaliser en moyenne des rendements inférieurs au témoin de 8% et 41% respectivement via SP+RV et DC+RV. L'analyse de la typologie des pivots selon leur poids a montré une forte contribution des betteraves de grandes tailles (> 2kg) avec un grand pourcentage de racines fourchues (34%). De tels résultats démontrent bien l'obligation de répondre aux exigences propres à la BAS en terme de préparation du profil cultural :

a) Exigences d'installation

En ce qui concerne les exigences d'installation de cette culture, de nombreuses recherches, y compris nos travaux, ont conclu qu'une bonne germination et une meilleure levée de la BAS, sont tributaires du lit de semences finement préparés et légèrement tassés pour faciliter à la fois, l'imbibition des semences, assurer une aération entre la rhizosphère et l'atmosphère et faciliter une disposition spatiale, homogène et régulière des semences par le semoir dans le lit de semences. La surface de contact ainsi créée entre les semences et les agrégats du sol, augmente à mesure que la taille moyenne des agrégats diminue (Diamètre Moyen Pondéré=DMP) jusqu'à un optimum qui maximise à la fois l'imbibition et le flux d'aération. L'absence d'obstacle dans le lit de semences est primordiale pour éviter tout arrêt de l'émergence de la plantule, et la présence de profondeur de la radicle. Pour la création d'un tel lit de semences, il est nécessaire d'utiliser des outils qui ont un effet actif sur l'émiettement de la structure produi-

te par le passage des outils primaires (charrue à disques ou chisel). Les outils de reprise et d'affinement du lit de semences pour la BAS, que nous avons étudiés, sont le cover-crop et le rotavator (cultivateur à dents rotatives). L'efficacité du cover-crop est déterminée par l'humidité du sol et de son état mécanique résultant (friable). Un tel état favorable a une durée de vie (temps de travail) très courte. De ce fait, la chance de réussir à créer la structure convenable par cet outil est faible. Nos travaux ont montré que le rotavator est l'outil de préparation du lit de semences par excellence. Ses possibilités de réglage et d'émiettement en fonction des situations créées par les outils primaires, sont considérables.

b) Exigences d'élaboration

En ce qui concerne les exigences de l'élaboration de la production de la betterave, il faut noter que vu sa morphologie, son anatomie et sa fonction de stockage, la racine de la BAS est sensible aux accidents de structure du sol qui provoquent la création de pivots déviés, fourchus et parfois très superficiels ainsi que la formation de racines secondaires très grosses dans toutes les directions. Ce qui donne une extension latérale importante pour compenser les exigences de la croissance et du pivotement vertical. Il est évident que pour répondre au développement de ces racines, le profil cultural doit être convenablement travaillé à une profondeur de 20 à 25cm afin de créer un système de porosités qui facilite la pénétration normale, le grossissement des racines et leur fonctionnement d'absorption de l'eau et des éléments minéraux. Les conditions édaphiques, surtout l'humidité du sol, peuvent profondément modifier la qualité de l'action des outils sur le sol, surtout la charrue à disques. Cette dernière peut gâcher la structure surtout causant ainsi la création de discontinuités structurales très favorisées par une humidité appartenant à l'intervalle de plasticité. Dans de telles situations, il faudrait éviter de travailler le sol quand il est humide, pour éviter le compactage et le lissage des horizons d'exploitation par le système racinaire. La présence d'horizons compacts qui favorisent la résistance mécanique à la pénétration, a pour conséquence une moindre prospection racinaire et une difficulté de croissance de la plante située à l'aplomb de la zone tassée.

Nos travaux ont montré que, quelque soit le précédent, il y a besoin d'un travail profond. Ce travail peut s'accompagner d'un retournement du sol en cas