

Référentiel pour la Conduite Technique de la Culture du blé dur

(*Triticum durum*)

Si Bennasseur Alaoui

1. Exigences écologiques du blé dur.

Le blé dur n'a pas les mêmes exigences que le blé tendre. Il a des besoins élevés en ensoleillement, une faible résistance au froid et à l'humidité, des rendements moyens (en général inférieurs à ceux du blé tendre, sauf pour les variétés récentes), une sensibilité à certaines maladies cryptogamiques plus grande que chez le blé tendre.

La surface consacrée au blé dur au Maroc est d'environ 1,1 million ha en 2003-2004. Le blé dur peut être cultivé dans toutes les régions agricoles du Maroc, cependant, les pluies importantes au cours de la maturation peuvent affecter la qualité des grains.

Le blé dur exige un sol sain, drainant bien mais pas trop sujet au stress hydrique surtout pendant la période de l'accumulation des réserves dans le grain. L'installation du blé dur dans les terres se ressuyant mal, le rend plus sensible aux maladies cryptogamiques telles que les piétins et les fusarioses.

2. Variétés à cultiver

Les variétés de blé dur ont chacune leurs caractéristiques propres les prédisposant plus spécialement à être cultivées dans telle ou telle région.

Tableau 1. Liste des variétés nouvellement commercialisées au Maroc.

Variété	Zone d'adaptation	Poids de 1000 grains (g)	Précocité	Production de paille	Tolérance aux maladies & à la cécidomyie
Marzak	Bour favorable et irrigué	-	Précoce	Faible à moyenne	Tolérante à la rouille brune, septoriose, & fusariose et résistante à l'oïdium.
Karim	Bour favorable et irrigué	37-39	Précoce	Moyenne	Tolérante à la rouille et à la septoriose.
Vitron	Bour favorable et irrigué	38-40	Semi-précoce	Moyenne	Tolérante à la rouille et à la cécidomyie.
Yasmine	Bour favorable, irrigué	40-42	Semi-précoce	Moyenne	Résistante à la rouille brune et jaune, septoriose et cécidomyie.
Ourgh	Bour favorable, irrigué	38-41	Semi-précoce	Moyenne	Moyennement résistante à la rouille brune.
Amjad	Bour favorable, irrigué	38-40	Précoce	Moyenne	Moyennement résistante à la rouille brune et septoriose.
Tarek	Bour favorable, irrigué	36-38	Semi-précoce	Moyenne	Moyennement résistante à la rouille et septoriose.

3. Préparation du sol

Les séquences de travail du sol à adopter doivent être fonction du précédent cultural, de la texture du sol, et de la pente. Le tableau 2 résume les recommandations en matière de travail du sol pour la préparation du lit de semence du blé.

Tableau 2. Les séquences de travail du sol pour la préparation du lit de semence pour le blé.

Précédent	Texture	Pente	Travail primaire	Préparation du lit de semence
Légumineuses-Fourrages-Jachère travaillée	Tirs-Hamri-Dehs	Absente	Travaillez le sol précocement en mai-juin par le chisel	Utilisez le vibroculteur ou herse combinée à un rouleau ou cover-crop plus rouleau si sol émiétté.
Jachère non travaillée ou céréales.	Tirs-Hamri-Dehs	Absente	Travaillez le sol précocement en mai-juin avant dessèchement du sol par la charrue a disques pour enfuir les résidus.	Utilisez le vibroculteur ou herse combinée à un rouleau ou cover-crop plus rouleau, ou rotavator plus rouleau.
Jachère non travaillée ou céréales.	Tirs-Hamri-Dehs	Terrain en pente	Travaillez le sol précocement en mai-juin avant dessèchement du sol par le chisel.	Utilisez le vibroculteur ou herse combinée à un rouleau. <i>Réaliser le travail selon les courbes de niveau si terrain en pente.</i>

L'avantage du travail du sol d'été consiste à profiter au mieux de l'évolution naturelle de l'état structural du sol obtenu après le labour, grâce à l'action du climat. L'opération de reprises doit être réalisée vers la fin octobre, après l'épandage des engrais de fond et la levée des mauvaises herbes automnales si la pluie est précoce.

شمس الأرض تحسنها وتقضي على الحشرات والأمراض

L'utilisation des outils à dents crée des perturbations physiques locales assez profondes sans retournement, ce qui réduit le ruissellement des eaux et améliore leur infiltration.

Il est recommandé de tasser légèrement le lit de semence avec le rouleau, surtout lorsque le profil est sec en surface pour améliorer le contact des graines avec la terre.

Dans le cas où il y a eu formation d'une croûte de battance, il est recommandé d'utiliser le rouleau adents "Croskills" ou la herse pour aider les jeunes plantules de blé à germer.

Travail du sol à l'aide du chisel.



Résidus laissés en surface
— Réduction du risque d'érosion.

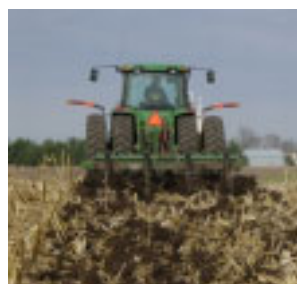
Reprise superficielle à l'aide d'une herse.



Travail du sol au vibroculteur.



Travail de sol réalisé à l'aide d'une charrue à soc.



4. Installation de la culture

4.1. Date de semis

Les dates de semis doivent être raisonnées de façon à ce que la culture arrive au stade plantule au moment où les températures sont à leurs valeurs minimales. Ceci permet aux plantules de blé dur d'accumuler suffisamment d'énergie leur permettant de reprendre leur croissance après cette période de froid hivernal.

Bien que des plantules de blé dur, aux stades 2 à 3 feuilles, peuvent de la base de la partie aérienne leur permet de résister au tolérer le froid, l'émission des racines secondaires (3 à 4 feuilles) à partir froid hivernal.

الحرث بكري بالذهب مشري

4.2. Profondeur de semis

La profondeur de semis au semoir peut varier de 1,5 à 7,5 cm, selon les conditions de sol. Cependant, on peut amoindrir cet écart de profondeur en utilisant des dispositifs tasseurs, qui retiennent la semence au fond de la raie. Le nivellement du terrain et des vitesses de semis plus lentes aidera à amoindrir l'écart de profondeur.

Le rendement des céréales est considérablement influencé par la variabilité de la profondeur du semis.

Profondeur (cm)

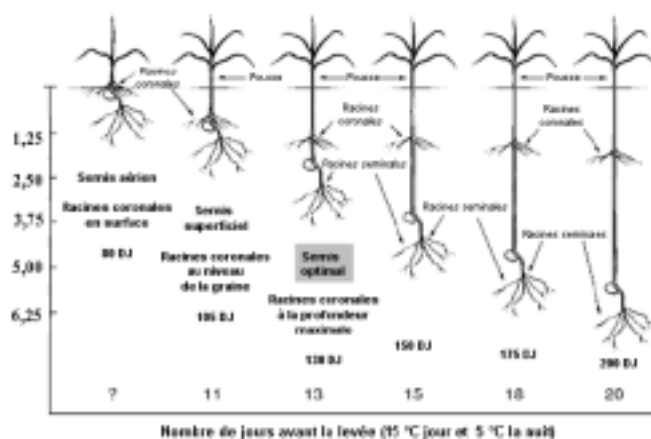


Figure 6. Retard de la levée avec des profondeurs de semis élevées.

Tableau 3. Les dates de semis recommandées pour le blé dur.

Zone agro-climatique	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Nord-ouest : Pré-Rif, Loukkos, Zaer	-----			
Plaines intérieures : Saïs, Taza				-----
Régions arides et semi-arides : Abda, Chaouia, Doukkala, Moulouya, Plateau des phosphates, Tadla.			-----	
Régions arides : Chiadma, Haouz, Souss Massa.	-----			
Régions irriguées : Périmètres irrigués et cas d'irrigation d'appoint				-----

4.3. Dose de semis

Le peuplement pied objectif pour le blé dur ne doit pas être le même pour toutes les régions céréalières et pour toutes les parcelles au sein d'une même région. Il doit être aussi adapté en fonction de la variété choisie étant donné que pour la même densité de semis, le poids global des grains semés sera plus élevé pour les variétés ayant le poids de 1000 grains le plus élevé. La formule suivante peut servir à déterminer la dose de semis :

$$\text{Dose de semis (kg/ha)} = (\text{graines/ha} \div \text{graines/kg}) \times (100 \div \% \text{ de germination})$$

Si l'on vise 3,7 millions de graines/ha et que le taux de germination est de 95 %, à raison de 26.500 graines/kg, la dose de semis sera de 147 kg/ha (NB. Le nombre de graines/kg devrait être indiqué sur l'étiquette ou le sac de semences).

$$\text{Dose de semis (kg/ha)} = (3.700.000 \div 26.500) \times (100 \div 95) = 147 \text{ kg/ha}$$

Tableau 4. Raisonnement de la dose de semis (kg/ha) en fonction du poids de 1000 grains.

Densité de semis (grains/m ²)	Poids de 1000 grains (g)		
	40	45	50
300	120	135	150
350	140	157	175
400	160	180	200

La tige principale, ou brin mètre, et chaque talle ont la capacité de développer un épis qui portera des grains. Cependant, les quantités d'eau et de nutriments disponibles pour chaque plante sont les deux facteurs qui conditionnent ce phénomène.

4.4. Importance du semis mécanique

Dans le cas du semis mécanique :

- ✓ **Réglez le semoir à nouveau à chaque fois qu'on procède au changement de la variété, car le poids moyen du grain est différent d'une variété à l'autre.**
- ✓ **Vérifiez le débit réel du semoir, en semant sur une dizaine de mètres sur une surface plane et suffisamment compacte et en procédant au comptage des grains semés.**
- ✓ **Vérifiez si le nombre de grains semés par mètre carré correspond à la densité de semis que vous souhaitez avoir.**
- ✓ **Vérifiez la profondeur de semis en déblayant le sol. La profondeur de semis ne doit pas dépasser 3 cm, car le respect de la profondeur conditionne la vigueur des plantes, leur capacité de tallage et d'enracinement.**

4.5. Importance du raisonnement des opérations d'entretien en fonction du stage de la culture

Les stades de développement de la culture sont critiques pour les décisions de gestion technique prises par les céréaliers. Les applications d'herbicides doivent avoir lieu entre les

stades 2-3 feuilles et tallage, et celles de l'azote au stade du tallage. Tandis que la lutte contre les maladies est plus importante aux stades de montaison et de l'épiaison.

Les tours des champs fréquents sont nécessaires pour le dépistage des problèmes, afin de juger si des interventions sont justifiées.

زور حقلك تعرف مشاكل قمحك

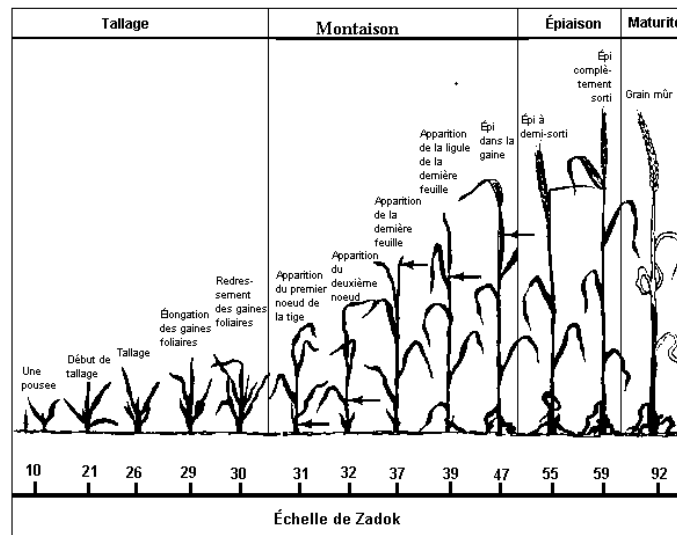


Figure 7. Les stades de développement du blé.

5. Fertilisation

5.1. Fertilisation azotée

Le blé dur est relativement exigeant en azote, mais il faut cependant se méfier des risques possibles de verse. Le blé dur a besoin de la plus grande part de ses besoins en azote pendant la phase tallage-remplissage du grain. Les besoins en azote à l'automne sont beaucoup moins importants puisque la croissance du blé est modeste. La quantité nécessaire peut provenir des réserves d'azote du sol ou d'un engrais de fond. Les faibles températures hivernales ont une bien plus grande influence sur la croissance du blé que tout manque d'azote.

Le calcul de la quantité d'azote à apporter dépend de plusieurs paramètres. Les plus importants sont : le rendement objectif, le besoin de la culture en azote, la fourniture d'azote par le sol (minéralisation + reliquat de la culture précédente), et le coefficient apparent d'utilisation de l'azote.

$$\text{Dose d'azote (kg/ha)} = (\text{Rendement objectif} - \text{Rendement témoin}) \times (\text{EUN/CUA})$$

Rendement témoin (qx/ha) : rendement grain du témoin estimé à partir de l'un des indices de disponibilité de l'azote. Le rendement du témoin peut être estimé à partir de la teneur du sol en matière organique :

$$\text{Rendement témoin} = -2,3 + 27,1 \times \text{MO}(\%)$$

CUA= coefficient d'utilisation de l'engrais azoté, généralement compris entre 60 et 65%.

EUN=efficacité d'utilisation de l'azote, généralement compris entre 3,5-3.95 kg N/ql de grain de blé.

5.2. Fertilisation phospho-potassique

Sachant qu'il faut 1,7 kg de P et 2,2 kg de K pour produire un quintal de blé, les besoins de la culture dépendent du rendement objectif. Or, ce dernier varie essentiellement en fonction des disponibilités en eau.

Tableau 5. Les besoins du blé en phosphore et en potassium nécessaires à différents rendements objectifs.

Zone agro climatique	Peuplement pied à la sortie de l'hiver	Rendement grain objectif (qx/ha)	N	P	K
Semi-aride	200	24	84	31	53
Bour favorable	250	40	140	68	88
Irrigation d'appoint	300	60	210	102	132
Irrigué	400	80	280	136	176

Ces chiffres sont données à titre indicatif et ne remplaceront pas une gestion raisonnée tenant compte des résultats des analyses du sol. Ces analyses permettent d'estimer les quantités disponibles dans le sol pour n'apporter à la culture que la différence.

6. Management des mauvaises herbes

Le non contrôle des adventices ou leur contrôle inadéquat cause chaque année des pertes de rendements importants. Il est donc recommandé d'adopter une approche intégrée pour les maîtriser. La rotation des céréales avec des cultures nettoyantes, comme les légumineuses alimentaires, la betterave à sucre, le tournesol,, l'utilisation des semences certifiées et propres, parmi d'autres techniques permettent de réduire leur impact sur la cultures. La lutte chimique est aussi conseillée comme moyen de lutte sure et efficace. Les produits suivants sont recommandés pour les céréales d'automne.

Tableau 6. Les herbicides à utiliser pour le désherbage des blés et orge.

Matière active	Produit commercial	Dose	Spectre d'action
Anticotyldones			
2,4-D	Plusieurs spécialités	Dépend de la spécialité	Efficacité bonne à acceptable sur de nombreuses dicotyldones annuelles et vivaces.
2,4-D+ MCPA	Plusieurs spécialités	Fonction de la spécialité	Efficacité relativement meilleure que 2,4-D seul.
Diflufénican + 2,4-MCPA	Tigrex	1 l/ha	Efficacité bonne sur de nombreuses dicotyldones annuelles. Efficacité faible à moyenne sur les ombellifères.
Flumetsulame + florasulame	Derby	50 ml/ha	Efficacité bonne sur de nombreuses dicotyldones annuelles, surtout sur celles qui échappent aux phytohormones (astragales, centaurées, émex, mauves,...
Tribenuron méthyle (75%)	Granstar	12,5 g/ha	Efficacité bonne sur de nombreuses dicotyldones annuelles, surtout au stade plantule. Efficacité faible sur centaurées, chardons, mauves, etc....
Mecoprop ou MCPP	Propionyl		De nombreuses dicotyldones.
Pyrafluten-ethyl	Ecopart		Dicotyldones annuelles.
2,4-D + Metosulam	Factor 365 EC		Dicotyldones annuelles.
Carfentrazone-ethyl + 2,4-D	Aurora Plus 70 WG		Dicotyldones annuelles.
Dicamba + Triasulfuron	Lintur 70 WG		Dicotyldones annuelles et vivaces.
Antigraminées			
Diclofop methyl	Illoxan 36 CE		Folle avoine, Phalaris, Ray grass.
Fenoxaprop-P-éthyl	Puma super		Folle avoine, Phalaris
Flamprop isoprpyle-R-isomère	Suffix AS		Folle avoine.
Imazamethanez-methyl	Pharaon		Folle avoine.
Sulfosulfuron	Apyros		Bromes.
Tralkoxydime	Major 25 SC		Folle avoine stérile, Phalaris, Ray-grass.

Antigraminées +Anticotylédones			
Fenoxaprop-P-ethyl+Mefenpyr-diethyl (safener)+Lodosulfuron methyl sodium	Hussar OF		Dicotylédones, Phalaris, Folle avoine.
Méthabenzthiazuron	Tribunil 70 WP		Plusieurs dicotylédones et graminées.
Bromoxynil+2,4-MCPA+Fenoxaprop-P-ethyl+Safener	Puma AD		Plusieurs dicotylédones + folle avoine + Phalaris.
Mécoprop + Imazamethabenze	Assert M		Plusieurs dicotylédones + folle avoine.
Mefenpyridiethyl + Metsosulfuron methyl + Iodosulfuron methyl	Atlantis		Plusieurs dicotylédones et graminées annuelles.

7. Management des maladies et insectes du blé dur

Les maladies cryptogamiques et les attaques d'insectes du blé dur constituent l'une des contraintes majeures qui empêchent l'amélioration des rendements. Les rouilles (brune et jaune), la septoriose, et la pourriture des racines, l'helminthosporiose, la carie et l'oidium sont les maladies dominantes. La cécidomyie, ou mouche de Hesse, les pucerons, ainsi que le cèphe sont les principaux ennemis du blé.

Tableau 7. Les principaux ravageurs et maladies du blé et les moyens de leur contrôle.

	Dégâts	Recommandations
Maladies :		
Rouille brune	Les symptômes apparaissent à partir de février. Les attaques peuvent être dévastatrices sur les variétés sensibles si printemps humide.	Traiter à l'aide d'Amistar 25 SC, Opus, Flamenco SC, Caramba, Arpege 125, Arpege EPI, Allegro, Charisma, Planete R, Vista Top, Artea 330 EC, Bumper 25 EC, Impact RM.
Rouille jaune	Moins répandue que la rouille brune.	- Traiter à l'aide Allegro, Punch C, Arpege EPI, Caramba, Charisma, Impact RM, Punch C. - Utiliser les variétés résistantes, et diminuer le blé dans la rotation.
Septoriose	Les symptômes peuvent apparaître à n'importe quel stade de la culture, sous un climat doux et humide.	- Traiter à l'aide d'Amistar, Opus, Flamenco SC, Agroneb, Caramba, Horizon 250 EC, Horizon 250 EW, Raxil 060 FS, Arpege 125, Bayfidan 250 EC, Arpege EPI, Allegro, Punch C, Charisma, Planete R, Vista Top, Artea 330 EC, Impact RM. - Utiliser les semences traitées et certifiées, et les variétés résistantes. - Eviter les semis denses. - Enfuir les résidus de récolte du précédent.
Carie et charbon		Traiter à l'aide d'Agroneb, Raxil 025 FS, Raxil 2 PS, Vitavax (charbon nu), Lospel, Raxil 060 FS.
Helminthosporiose	Répandue surtout dans le nord du Maroc.	- Traiter à l'aide de Raxil 060 FS, et Agroneb 80. - Utiliser les variétés résistantes et éviter les semis denses. - Traiter dès que le pourcentage d'attaque dépasse 25%.
Oïdium		- Arpege 125, Arpege EPI, Planete R. - Eviter la monoculture et éviter de cultiver

		plusieurs années de suite des cultures sensibles, en particulier le blé, orge, avoine, triticale.
Pourriture du collet & des racines.	Les attaques précoces entraînent la fonte de semis. Epis blancs et échaudés.	<p>- Retarder les semis jusqu'au moment où les conditions sont favorables à une levée rapide et uniforme. Maintenir un programme de fertilisation équilibré. Traiter les semences à base de fongicides efficaces contre les agents pathogènes transmis par les semences ou par le sol.</p> <p>- Pratiquer le blé dans une rotation sur au moins 3 ans étant donné que les pathogènes peuvent survivre dans les résidus de blé, et éviter de semer du blé après du maïs.</p>
Insectes :		
Cécidomyie ou mouche de Hesse	Elle pond ses oeufs sur les feuilles inférieures du blé; les larves, très petites, creusent des galeries circulaires internes au-dessous de chaque noeud ; les tiges sont rendues cassantes. Il peut y avoir plusieurs générations par an.	<p>Réduire la ré-infestation d'une campagne à l'autre par le retournement du sol dans les parcelles infestées par la Cécidomyie juste après la récolte. Variétés résistantes en cours de développement (Telset).</p> <p>Retarder les semis du blé jusqu'au moment où les vols de mouche de Hesse ont cessé.</p>
Pucerons	Peuvent être problématiques au cours de certaines années, comme c'est le cas de 1998 et 1999.	Si pullulation, surtout à l'épiaison, on recommande d'utiliser des aphicides homologués.

8. Récolte

Le grain de blé dur est mur lorsqu'il casse sous la dent. Un taux d'humidité de 15%, une hygrométrie de l'air ambiant inférieure ou égale à 70% et une température de l'air et du grain de 10 °C sont indiqués pour une bonne conservation

9. Débouchés

La culture du blé dur est très intéressante en agriculture conventionnelle et en agriculture biologique pour l'obtention de pâtes alimentaires de qualité. En effet, les qualités technologiques de la semoule de blé dur doivent permettre d'obtenir un produit de haute qualité.

Les débouchés pour le blé dur sont divers, mais ne sont pas bien organisés à l'heure actuelle. Les possibilités de passer des contrats avec les utilisateurs potentiels du blé dur, aux niveaux national et international, sont à rechercher pour mieux valoriser ce produit.

Références bibliographiques

Andich K. et S.B. Alaoui. (2003). Elaboration d'un référentiel d'aide à la décision pour les céréales d'automne, Dalil Al Fallah. Version 1.0.

Anonyme. Non daté. La fumure azotée du blé au Maroc. S.P.I.E.A. N°2056 -12-59. 10 pages.

Anonyme. Non daté. Les variétés de céréales d'automne cultivées au Maroc. Ed. SONACOS. 136 pages.

Anonyme. 2002. Les variétés de céréales, de légumineuses et d'oléagineuses commercialisées par la SONACOS. 35 pages.

Bouaziz A. 1999. Intensification de la céréaliculture en irrigue : cas des Doukkala. Transfert de technologie en Agriculture. N°59, 4 pages.

Ezzahiri B., M. Bouhache, M. Mihi, et I. Erraki. 2004. Index phytosanitaire du Maroc. Edition 2004. Ed. AMPP, 257 pages.

Lhaloui S., M. El Bouhssini, N. Nsarellah, M.M. Nachit and A. Amri. Non date. Biotic stress limiting durum wheat production in Morocco. Hessian fly and the Russian wheat aphid : surveys, loss assessment, and identification of sources of resistance. Option Mediterraneennes, p. 373-379. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a40/00600061.pdf>

Rawson H.M. and H.G. McFerson. 2001. Le blé irrigué (en arabe). 120 pages.

Karrou M. 2003. Conduite du blé au Maroc. INRA Editions. 57 pages.

Ouattar S. et T.E. Ameziane. 1989. Les céréales au Maroc: de la recherche à l'amélioration des techniques de production. Les éditions Toubkal, 123 pages.

Oussible M. et E.H. Bourarach. 1998. Projet de Développement et amélioration de l'installation des céréales d'automne en bour favorable. Volume IV. Synthèse et recommandations. 41 pages.

Les Techniques de Production Optimales (TPO) pour le blé dur (*Triticum durum*)

Par
Si Bennasseur Alaoui

Techniques	Recommandations
A. Installation de la culture	
1. Préparation du sol : Labour	<ul style="list-style-type: none"> - Labourer le sol à l'état sec en utilisant le Chisel, charrue à soc, ou le vibroculteur. - Le labour peut être fait au printemps, juste après la récolte du précédent cultural, ou en automne après la première pluie.
2. Fertilisation de fond	<ul style="list-style-type: none"> - Apporter 3,0 Kg de N, 1,7 kg de P et 2,2 kg de K pour produire un quintal de blé. Soit 150 kg d'azote, 85 kg de P₂O₅, et 110 kg de K₂O pour un rendement grain de 50 qx/ha. - Adapter les apports au rendement objectif et à la richesse du sol en N, P, et K. - Fractionner l'apport azote en 2 ou 3 applications. - Incorporer les engrais de fond par une reprise superficielle avant le semis.
3. Préparation du lit de semences	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le Croskills ou herse, et un rouleau pour tasser légèrement le sol. - Utiliser le pulvérisateur dissymétrique léger (cover crop) s'il est le seul outil disponible sur votre ferme.
4. Matériel végétal	<ul style="list-style-type: none"> - Les variétés qui présentent une bonne vigueur, une bonne qualité du grain et une résistance acceptable aux principales maladies sont : Amjad, Karim, Marzak, Ourgh, Tarek, et Tarek.
5. Date de semis	<ul style="list-style-type: none"> - Semer le plus précocement possible. Semer entre 15 octobre et 30 novembre pour le Pré-rif, Loukkos, Gharb, Zaer, Basse Chaouia ; Doukkala, Haouz ; entre 1 novembre et 30 novembre pour Abda, Chaouia, Chiadma, Moulouya, Plateau des phosphates, Saïs, Souss, et Taza ; et entre 15 novembre et 15 décembre pour l'irrigué.
6. Dose de semis	<ul style="list-style-type: none"> - Semer entre 120 et 200 kg/ha, selon le poids de 1000 grains et le peuplement recherché. - Adopter les doses de semis élevées lorsqu'on retarde les semis pour compenser le faible tallage. - Régler le semoir, en cas de semis mécanique, à chaque fois qu'on change de variété. - Vérifier le débit réel du semoir. - Vérifier la profondeur de semis, et le nombre de grains semés par m².
B. Entretien de la culture	
1. Désherbage	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les semences certifiées ou propres pour éviter l'introduction de nouvelles espèces nuisibles. - Adopter le désherbage chimique précoce, à partir du stade 3 feuilles (voir fiche technique ci-jointe).

Techniques	Recommandations
	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser d'autres herbicides en cas d'une bonne année pluviométrique ou si on rate le désherbage chimique précoce (voir fiche technique ci-jointe). - Accorder une importance particulière aux espèces difficiles à contrôler, comme le brome, l'oxalis,...
2. Prévention de la verse	- Utiliser le Cycocel extra à la dose de 2 L/ha en fin tallage-début montaison de la culture.
3. Gestion de l'irrigation dans les situations où l'irrigation est possible	<ul style="list-style-type: none"> - Placer des tensiomètres à 20, 60, et 90 cm de profondeurs pour suivre l'humidité du sol. - Utiliser l'évaporation quotidienne, et les coefficients d'irrigation en fonction du stade de développement de la culture (Kc).
4. Suivi et lutte contre les maladies	<ul style="list-style-type: none"> - Observer de très près les plants de tomates pour dépister les maladies à leur début. - Les principales maladies sont la rouille brune, Rouille jaune, Septoriose, Carie et charbons, Helminthosporiose, Oïdium, Pourriture du collet & des racines. -
5. Suivi et lutte contre les insectes	<ul style="list-style-type: none"> - Bien observer l'état d'infestation du blé par la Cécidomyie, le Cèphe, et les pucerons. -
6. Gestion de l'azote au cours du cycle de la culture.	<ul style="list-style-type: none"> - Apporter l'azote sous forme d'urée, de nitrate d'ammonium ou sulfate d'ammonium pendant la phase tallage-remplissage du grain ou les besoins en cet élément sont plus grands. - La quantité totale à apporter pour un rendement objectif de 50 qx/ha (150 kg d'azote) doit être appliquée en 2-3 apports selon la répartition des pluies. - Déduire la quantité d'azote issue de la minéralisation et du précédent cultural.
C. Récolte et post-récolte	

Itinéraire Technique Optimal-Blé dur

Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet
Avril-04.....		↓									
Labour											
(Chisel, charrue à soc, vibroculteur)											
		↓	↓								
Préparation du lit de semence											
(Croskills ou herse)											
(Rouleau pour tasser légèrement)											
		↓									
Apport des engrais de fond (N,P, K)											
			↓	↓							
Semis											
Utiliser les semences certifiées ou bon à semer mais traitées.											
(Deltamethrine, Malathion(Chimigrain, Malapoudre, Sif Malathion), Phosphure d'aluminium (Detia Gas, Fumitoxin, Phostec), Phosphore d'aluminium (Detia Gas, Fumitoxin, Phostec), Pymiphos-méthyl (Actellic).											
					↓						
Apport d'azote (N)											
(Début tallage)											
					↓						
Désherbage précoce à partir du stade 3 feuilles											
(Atlantis, Chevalier, Granstar, Hussar OF, Lintur, Mustang, Assert, Atlantis, Illoxan, Major, Puma)											
						↓					
Désherbage tardif (mi-tallage-fin montaison)											
							↓				
Traitement fongicide contre maladies foliaires.											
Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet