Référentiel pour la Conduite Technique de la Culture de tomate

(*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Si Bennasseur Alaoui

1. Exigences écologiques de la tomate.

La tomate est une culture modérément tolérante à une grande variation de pH. Un pH de 6,5-7,0 est préféré bien que les plantes de tomate fassent bien dans des sols plus acides avec un apport nutritif en proportions équilibrées. La culture tolère des salinités jusqu'à 2-3 mmho/cm. La tomate est sensible au froid, exigeante en températures, et redoute les gelées et les vents chauds. Pour minimiser les dégâts liées aux gelées accidentelles, il est conseille de faire une irrigation le soir. Les températures optimales de croissance sont de 20-25 °C le jour, 13-17 °C la nuit, et 14-18 °C au niveau du sol.

Le système racinaire de la tomate est relativement superficiel. Environ 70% du volume racinaire est situé dans les premiers 20 cm du profil du sol.

2. Préparation du sol

La tomate exige un sol bien ameubli en profondeur. Il est recommandé de procéder à un labour et un sous-soulage en cas de présence d'une couche imperméable, mais aussi pour faciliter le drainage des eaux.

Des lits augmentés sont à employer pour faciliter l'irrigation de sillon et pour améliorer le drainage. Les lits d'environ 1 m de large avec des sillons 50 cm de large peuvent être préparés avec un façonneur mécanique. La taille du lit change avec la saison : 20 cm dans la saison sèche et 35 cm dans la saison des pluies.

3. Installation de la culture

3.1. Dates et profondeur de semis

Les tomates peuvent être semées directement ou transplantés comme jeunes plants. Les engrais de fond peuvent être placés à environ 5 cm de part et d'autre des semences de tomate et environ 5 cm au dessous des semences, peut être employé pour fournir les éléments nutritifs indispensables à une croissance rapide en début du cycle. Les semoirs de précision placent trois à six graines à l'espacement désiré. On procède ensuite à un éclaircissage pour ne garder qu'un peuplement désiré. Ce mode de semis n'est pas encore pratiqué au Maroc.

La durée de cycle de la tomate varie selon la date de semis et les autres techniques de production. Environ, 3 000 à 4 000 degrés(°C)-jours sont nécessaires entre le semis et la maturité des fruits.

Tableau 1. Les dates de semis recommandées pour la tomate pour les principales régions de production.

Région	Dates de semis	Dates de transplantation	Dates de récolte

agricole	pépinière		
Littoral : 1. Sable 2. Tirs	 **Décembre** **Janvier**	 Fin Février-début Mars. Avril.	 Juillet-Août Juillet-Août
Climat continental :	**A partir d'Avril**	Début mai.	Juillet-Août

3.2. Dose de semis

En pépinière, le semis s'effectue en lignes espacées de 10 cm à raison de 500 g de graines par ha. Les agriculteurs utilisent des densités de semis très élevées. Nous conseillons une densité de semis beaucoup plus faible, notamment de l'ordre de 1,5 à 2,5g/m^2. Les plants obtenus avec cette densité sont de qualité meilleure. Nous recommandons également de vulgariser un semis en pépinière en ligne en respectant une distance entre les lignes de 10 cm et avec un écartement entre les graines de 2 cm sur les lignes.

Dans un but d'économie d'eau on préconise la culture de la tomate en lignes jumelées distantes de 1,70 m entre eux. La distance entre les deux lignes jumelées est de 0,6 m d'axe et on plante du côté extérieur de chacune de ces deux lignes jumelées. Au fur et à mesure les sillons d'irrigation se déplacent vers le milieu et à la fin on n'a qu'un sillon, irriguant deux lignes de plantes, distants du sillon voisin de 1,70 m.

3.3. Transplantation

La production des jeunes plants en pépinière et leur transplantation dans les champs permettent d'obtenir une plantation plus homogène. Il est conseillé d'utiliser des semences certifiées ou à défaut procéder à un traitement à l'eau chaude pour combattre de nombreuses maladies transmissibles par les graines.

Nous conseillons l'utilisation des jeunes plants robustes et sains, exempts de ravageurs. Les jeunes plants doivent être durcis en réduisant légèrement l'eau et en les exposant directement à la lumière du soleil 6-9 jours avant la transplantation. Les jeunes plants doivent être arrosés pendant environ 12 heures avant la transplantation au champ. La plante idéale à transplanter doit avoir entre 4 à 5 feuilles et une hauteur d'environ 15 cm (4 semaines de croissance environ).

La structure de peuplement préconisée consiste à des écartements compris entre 1,20 et 2,0 m entre les rangées et 30 à 40 cm entre les plantes dans la rangée pour des variétés indéterminées (taillées), ce qui correspond à une densité de 33.333 plants/hectare. Pour des variétés déterminées (non taillées), il est recommandé d'adopter un écartement de 40 cm entre les plantes (16.666 plantes/ha).

Il est recommandé de transplanter vers la fin d'après-midi ou un jour nuageux pour réduire au minimum le choc de transplantation. Insérez la jeune plante dans un trou et laisser les cotylédons apparaître au-dessus de la surface. Serrez le sol fermement autour de la racine pour assurer un meilleur contact entre le système racinaire et le sol. Enfin, nous recommandons de procéder à une irrigation aussitôt que possible après la transplantation.

3.4. Les variétés de tomates

Les variétés utilisées en plein champs sont : Poffe, Robika, Volume, Tissir….

4. La conduite de la fertilisation

4.1. Fumure organique

La tomate nécessite un sol bien pourvu en humus, vu son rôle dans la détermination du rendement, mais aussi dans la grosseur et la qualité des fruits. Les apports de fumier améliorent l'efficience d'utilisation de la fumure minérale. Des apports d'environ 60T/ha permettent une amélioration du rendement d'environ 13 T/ha.

4.2. Fumure minérale

On distingue la fumure de redressement, nécessaire en sols pauvres. Il est généralement préconisé de faire des apports de phosphore sur les sols pauvres en cet élément. On recommande une dose d'environ 100 à 200 unités en sols légers et 200 à 300 unités en sol à texture fine ou lourde. Pour la fumure d'entretien, elle doit être raisonnée en fonction du précèdent cultural, des apports en fumier, et des rendements objectifs.

La rotation des cultures ainsi que l'emploi des cultures de couverture, d'engrais verts, d'engrais organiques et de composts aident à maintenir une bonne structure des sols et un bon équilibre des éléments nutritifs.

Cependant, ces amendements organiques ne sont pas parfois suffisants et on peut apporter des nutriments supplémentaires, pour contribuer à éviter les troubles nutritionnels.

Tableau 2. Les apports en azote, phosphore et en potassium.

	Apport en azote (unités)	Apports en phosphore (unités)	Apports en potassium (unités)
Sans apport de fumure organique	100-120	120-140	100-120
Avec apport de fumure organique (40-60 T/ha)	60-80	100-120	60-80
Mode d'apport	En localisé sur la ligne ou épandus en plein champ et enfuis par une reprise superficielle.		

4.3. Fertilisation en oligo-éléments

Probablement, le problème nutritionnel le plus commun chez la culture de tomate est l'insuffisance de calcium. La putréfaction d'extrémité des fleurs est provoquée par un manque de calcium, d'eau ou tous les deux.

Figure 1. Symptômes des carences en calcium chez la tomate.

Les mesures suivantes aideront à empêcher la putréfaction de l'extrémité des fleurs :

- Examiner le sol et maintenir un pH entre 6 et 6,5 et un niveau proportionné de calcium en chaulant ou en appliquant le gypse ;
- Procéder à un paillis avec 5 à 7 cm de matériaux tels que des coupures d'herbe, paille et feuilles de pin. Le paillage empêche le séchage rapide de sol et permet aux racines de prendre le calcium disponible d'une façon efficace ;
- Ne pas sur-fertiliser la culture avec de l'azote ou la potasse. Les quantités excessives de ces éléments diminuent la prise du calcium ;
- Maintenir les niveaux d'humidité assez uniformes par un arrosage régulier et par le maintien d'une couche de paillis autour de la base des plantes de tomate ;
- Ajouter la matière organique au sol, car ceci améliorera la capacité de rétention en eau et l'absorption de l'eau et du calcium.

Les paillis réduisent le lessivage des engrais, conservent l'humidité, et réduisent la pression des mauvaises herbes. Si les températures de l'air excèdent 28°C, le paillis en plastique devrait être couvert de paille pour l'empêcher de devenir trop chaud.

5. Conduite de l'irrigation

La tomate est un grand utilisateur de l'eau et exige des irrigations fréquentes. Les niveaux du potentiel hydrique ne doivent jamais excéder deux bars. Le stress hydrique à n'importe quel stade de croissance réduira le rendement et la qualité du fruit. La tomate est particulièrement sensible au déficit hydrique pendant la floraison, quelque peu sensible juste après la transplantation et pendant le développement du fruit, et faiblement sensible pendant la croissance végétative.

La tomate se développe bien dans les sols humides mais non trempés, et l'irrigation par goutte à goutte est la plus efficace. Le flétrissement des feuilles vers la fin du matin indique que la tomate devrait être irriguée.

En saison sèche, irriguer chaque semaine pendant le premier mois après la transplantation, et puis tous les 10 j jusqu'à la récolte. La zone d'enracinement des plants est peu profonde, par conséquent l'irrigation devrait être fréquente et juste assez pour recharger la zone d'enracinement. Plus on avance dans le cycle, plus la zone d'enracinement s'agrandit et les irrigations deviennent plus importantes, mais moins fréquentes. En culture de primeurs, 10 à 14 irrigations de 500 à 600 m^3 sont nécessaires, alors qu'en culture d'été les apports d'eau à effectuer sont de 15 à 18 irrigations de 600 m^3, espacées de 10 à 15 j environ.

Figure 2. Symptômes de stress hydrique chez la tomate.

6. Protection de la culture

6.1. Les maladies cryptogamiques et bactériennes

Maladie foliaire	Agent causal	Conditions favorables, symptômes et dégâts	Traitements recommandés & autres conseils pratiques
Le mildiou	*Phytophtora infestans*	Se propage rapidement dans un environnement froid et humide, et peut détruire toute la culture.	Environ 58 produits sont homologués pour la tomate. Utilisez les produits à base du Manèbe (Agroneb,…), Zinèbe (Alfazine,…), Chlorothalonil (Banko 500,…), Oxychlorure de cuivre (Cobox, Oxycure,…), Hydroxyde de cuivre (Hydrox,…), Mancozèbe (Galben M,…), …
Brûlure alternarienne (Alternariose)	*Alternaria solani*	Est un problème dans les climats froids et pluvieux.	Utilisez les variétés résistantes et une rotation culturale adéquate. Lutte chimique possible, mais elle doit être complétée par une désinfection des graines et l'élimination par brûlis des débris où peut se conserver le champignon. Environ 45 produits sont homologués pour la tomate. Ces produits sont à base de Manèbe (Agroneb, Starman 80, …), Oxychlorure de cuivre (Cobox, Oxycure,…), Azoxystrobine (Ortiva), Hydroxyde de cuivre (Hydrox,…), …
Botrytis (Moisissure grise)	*Botrytis cinerea*	Apparition des taches brunâtres accompagnées d'un duvet grisâtre sur feuillage et tiges. Pourriture molle grise sur fruits et chute des fleurs et fruits.	Détruisez les débris végétaux, Utiliser les variétés résistantes, éviter l'excès d'eau, éviter l'excès d'azote. Traitement chimique possible. En préventif, alterner les produits de la famille Benzimidazoles et les Dicarboximides).
Chancre bactérien	*Clavibacter michiganeusis ssp michiganeusis*	Flétrissement des feuilles, suivi d'un dessèchement total. Sur fruit, se forment des taches blanchâtres, dont le centre brunit et s'entoure d'un halo jaune clair, d'où le nom de "oeil d'oiseau".	Ne pratiquez la tomate que sur les terrains où cette maladie n'a pas été enregistrée.
Gale bactérienne	*Xantomonas vesicatoria*	Taches brunâtres relativement régulières entourées d'un halo jaune,	Utilisez les semences certifiées.

		ce qui entraîne le dessèchement de folioles et la chute des feuilles. Apparition de petits chancres pustuleux sur fruit.	
Moelle noire	*Pseudomonas corugata*	Taches sombres sur tige, pétioles et pédoncules. Les vaisseaux demeurent intacts, contrairement à ce qui se passe dans le cas d'une maladie vasculaire.	Utilisez les variétés résistantes.

6.2. Maladies virales

Plusieurs virus causent des marbrures ou des symptômes semblables à une mosaïque sur les feuilles. Le virus de la mosaïque de la tomate (TMV) peut être transmis mécaniquement, alors que d'autres virus comme le virus de la mosaïque du concombre (CMV) sont transmis par les pucerons, les thrips, les mouches blanches et d'autres insectes.

Le contrôle des virus chez la tomate doit être basé sur un programme qui dure sur toute l'année. L'application des procédures suivantes aide à réduire les problèmes lies aux virus : Obtenir les semences d'une source bien réputée, et qui garantit que les semences ont été traitées ; contrôler les pucerons tôt dans la saison pour réduire l'infection initiale et sa propagation. Il est recommande de traiter les mauvaises herbes présentes en bordure de parcelles qui seront plantées en tomate pour éliminer les pucerons avant de planter la tomate. Toutes les mauvaises herbes présentes dans le champ doivent être éliminées. Enfin, il est déconseillé de planter la tomate près de champs de concombre, de courgette, de pomme de terre, de tabac, et de piment.

Figure 3. Attaques de virus TYLC sur les feuilles de tomate.

6.3. Nématodes

Les petits nématodes parasites, qui ressemblent à des vers, attaquent surtout les racines. Les plus importants pour la tomate appartiennent à la famille Meloidogyne. Les plantes infestées sont moins vigoureuses et produisent moins de fruits. Les nématodes à galles interagissent avec les flétrissements bactériens et fongiques, en aggravant les dégâts.

Le recours à la jachère ou la plantation de cultures non sensibles aux nématodes aide dans la réduction des populations de nématodes. Parmi les cultures sensibles aux nématodes à éviter dans la rotation, nous citons : les petits pois, l'aubergine, le concombre, le melon, le pastèque, Combo, le piment, la pomme de terre, et la patate douce. Certaines variétés de piment ('Carolina Cayenne'), de petits pois, de patate douce, et de tomate sont résistantes.

Les variétés de tomate dont le nom commercial est suivi par les lettres VFN sont les plus résistantes aux nématodes appartenant à la famille Meloidogyne.

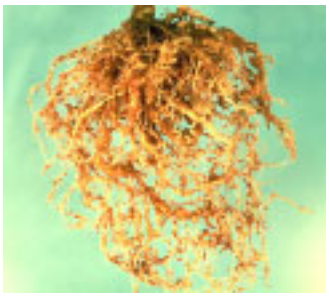

Figure 4. Attaques de nématodes sur les racines de tomate.

6.4. Lutte contre les insectes et acariens

Ravageur	Symptômes et dégâts	Traitements recommandés & autres conseils pratiques
Bemisia tabacci (la mouche blanche du tabac)	La plus répandue avec *Trialeurodes vaporariorum*. Les plantes très infestées peuvent mourir. Les mineuses des feuilles qui s'attaquent aux tomates sont les larves de petites mouches ; elles creusent des galeries dans les feuilles en mangeant les tissus situés entre la face supérieure et la face inférieure de la feuille.	- Utilisez les pièges jaunes pour suivre la population de la mouche blanche Bemisa, qui transfert le virus TYLC. - Raisonnez la lutte chimique en fonction des résultats des piégeages. - Utilisez les produits homologués des l'apparition des 1ères larves, ou des l'apparition du ravageur. - Décalez les dates de semis par rapport à la période d'activité de l'insecte et à son alimentation, - Arrachez les mauvaises herbes qui peuvent héberger les insectes ou le virus, - Evitez la plantation de cultures proches à risque de contamination comme le poivron et les haricots, - Utilisez des produits fertilisants pour renforcer la vigueur de la plante.
Trialeurodes vaporariorum (la mouche blanche des serres)	Aussi répandu que *Bemisia tabacci.*	Les populations de cet Aleurode sont contrôlées par l'action d'entomophages : champignons, Coccinelles, Névroptères, Hyménoptères Chalcidiens. Parmi ces derniers, l'endoparasite *Encarsia formosa* Gahan est un agent de lutte biologique disponible dans le commerce.
Noctuelle	- Les jeunes chenilles dévorent le collet et entraînent la mort de la plante. - Sur fruit, les larves creusent des galeries qui évoluent en pourriture, puis une chute prématurée des fruits attaqués.	Traitement insecticide à base de Cypermethrine, Betacypermethrine, Parathion methyl, Chlorpyriphos-ethyl, Alphamethrine, Azadirachtin, *Bacillus thuringiensis,….* Alterner les differentes familles d'insecticides.

6.5. Lutte contre les mauvaises herbes

Les mauvaises herbes devraient être contrôlées parce qu'elles concurrencent la culture de tomate pour la lumière, l'eau, et les éléments nutritifs. Parfois ils jouent un rôle dans la transmission des maladies de tomate, comme le virus du TYLCV. Les adventices dominantes en plein champs chez la tomate sont : *Solanum nigrum, Chenopodium album, Chenopodium murale, Amaranthus retroflexus, Setaria spp, Echinochloa crus galli, Sonchus oleraceus,, Sonchus asper, Orobanche ramosa, Datura stramonium, Urtica urens, Convolvulus arvensis, Portulaca oleracea, Cichorium endivia, Ranunculus sardous, Cynodon dactylon, Anagallis foemina*, *Malva parviflora, Diplotaxis catholica, Emex spinosa,* et *Daucus carota*. Les mauvaises herbes qui commencent à poser problème récemment sont : *Convolvulus arvensis*, *Datura stramonium*, *Malva parviflora*, *Cynodon dactylon,* et *Orobanche* spp.

La période critique de compétition entre les mauvaises herbes et la tomate s'étale entre 1 et 1,5 mois après la transplantation. Les herbicides autorisés chez la tomate sont la metribuzin (Sencor) et la pendimethalin (Prowl).

Le paillis aide dans la suppression de la croissance des mauvaises herbes.

6.6. Importance de la lutte intégrée

Un sol sain contribue à éviter plusieurs problèmes causés par les ravageurs et les maladies présents dans le sol, comme la fonte des semis, les nématodes à galles, la pourriture du collet, la flétrissure verticillienne et la fusariose. La solarisation ou la stérilisation du sous-sol et du sol sont efficaces. Durant le repiquage, il faut veiller à ne pas abîmer les jeunes plants, car les blessures permettent aux maladies de pénétrer dans les plantes. En pépinière, un écran fin protégeant les plantes contre les pucerons et les mouches blanches peut atténuer la gravité des attaques et retarder ou prévenir la transmission de virus.

La lutte culturale est l'ensemble des méthodes de lutte contre les ravageurs basées sur les procédés culturaux. L'hygiène des cultures est extrêmement importante pour la lutte contre la plupart des ravageurs. Elle peut impliquer l'élimination et la destruction des résidus de culture, des plantes fortement infestées, des repousses provenant d'une récolte précédente, et des adventices de la famille des solanacées.

Le labour peut faire remonter à la surface les larves et les pupes d'insectes ravageurs terricoles, comme les vers gris. Ils sont alors exposés aux prédateurs, y compris les oiseaux et les coléoptères vivant au niveau du sol.

Une rotation des cultures où les solanacées ne reviennent que tous les trois ans au maximum peut aider à combattre beaucoup de problèmes. Certaines maladies, comme la pourriture du collet et la fusariose, peuvent survivre pendant de nombreuses années dans le sol, même en l'absence de la plante hôte. Les rotations pratiquées doivent alors être plus longues.

6.7. Lutte biologique

Pour les cultures de tomate, on fait appel à des systèmes de lutte biologique très élaborés. Des ennemis naturels sont lâchés pour lutter contre les principaux ravageurs comme les pucerons, les araignées rouges et les mouches blanches. Dans les cultures de plein champ, les lâchers de parasitoïdes qui s'attaquent aux mineuses des feuilles peuvent donner des efficacités intéressantes. On peut aussi épandre des champignons bénéfiques du genre *Trichoderm* pour une lutte biologique contre divers pathogènes terricoles. Les bio pesticides comme le *Bacillius thuringiensis* (Bt) peuvent être efficaces contre de nombreuses chenilles nuisibles.

7. La récolte

Il faut environ entre 55 à 105 jours à la maturité selon la variété de tomate. Récolter le fruit quand la tomate est entièrement mûrie mais encore ferme ; la plupart des variétés sont rouge foncé. La lumière n'est pas nécessaire pour mûrir les tomates non mûres. Ne pas stocker les tomates vertes dans le réfrigérateur puisque la couleur rouge ne se développera pas à moins de 10 °C. Si nécessaire, mûrissez les fruits à 21 °C. Des tomates vertes peuvent être stockées à 10 -21 °C pendant une à trois semaines. Des tomates mûres devraient être stockées à 7 - 10 °C pendant quatre à sept jours.

8. Post-récolte

La récolte des tomates dépend de la proximité au marché. Les tomates destinées à la vente locale peuvent être de couleur rouge mais encore de consistance ferme à la moisson. Celles sélectionnées pour être transportées doivent être de couleur verte après avoir été mûre et pulvérisés avec de l'éthylène 48 heures avant l'expédition.

Les tomates mûres peuvent être stockées à une température de 13°C pendant plusieurs jours. Les fruits sont emballés dans des caisses aérées pour l'expédition. Sur l'arrivée ils doivent être remballés et couverts de cellophane et vendus.

Pour les tomates destinées à l'export, elles doivent être conditionnées et emballées de façon à assurer une protection convenable du produit. Chaque plateau doit porter le nom de la variété, la coloration, le calibre, la catégorie, la marque commerciale, le code de la station et l'organisme chargé du contrôle.

9. Débouchés

Le prix des légumes est normalement libre au Maroc et évolue suivant l'offre et la demande. Le contrat pour la culture de la tomate se fait surtout dans la région du Gharb, mais est en général très peu respecté, aussi bien par les agriculteurs, qui cherchent parfois un meilleur prix sur le marché de consommation, que par les industriels, qui essaient de refuser des tomates ou de diminuer les prix en période de pointe et ceci en invoquant une qualité trop faible.

Références bibliographiques.

Anonyme. Non daté. Fiche Technique N°66. La tomate : Biologie et culture. Division de l'Information et de la Formation. INRA, Maroc. 38 pages.

Hartz T.K. and G. Miyano. Non daté. Processing tomato production in California. Vegetable Research and Information Center. Vegetable Production Series. Publication N° 7228. 3 pages.

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

Redani L. 2003. Analyse du potentiel agro-exportateur et des avantages comparatifs avec l'Espagne : Etude du cas de la tomate. Thèse de Master of Science du CIHEAM N°58.

Sainju U. M., Singh B.P., and Yaffa S. non daté. Tomato and soil quality as influeneced by tillage, cover cropping, and nitrogen fertilization. Proceedings of the 22nd Annual Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture. Tifton, GA. 6-8 July 1999. p. 26.

Snapp S., and J. Huang. Non daté. Interactive effects of K and B on tomato fruit quality.

Les Techniques de Production Optimales (TPO) pour la tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill)

Par Si Bennasseur Alaoui

Techniques	Recommandations
A. Installation de la culture	
1. Préparation du sol : Labour	- Labourer le sol à l'état sec sur une profondeur de 40-50 cm en utilisant le Chisel, charrue à soc, ou le vibroculteur.
2. Fertilisation de fond	- Apports de 150 à 175 kg d'azote/ha, 100 kg P_2O_5 et 150 kg de K_2O recommandés. - Incorporation des engrais de fond par une reprise superficielle avant le semis. - Les apports de fumier améliorent l'efficience d'utilisation de la fumure minérale. - Des apports d'environ 60T/ha ont permis une amélioration du rendement d'environ 13 T/ha.
3. Préparation du lit de semences	- Irriguer le sol si possible pour continuer la préparation du sol. - Utiliser le Croskills ou herse, et un rouleau pour tasser légèrement le sol.
4. Matériel végétal	- Les variétés qui présentent une bonne vigueur, une bonne qualité du fruit et une résistance acceptable aux principales maladies et nématodes sont : Darus (F149), Elena (F 224), Super Red, Bernadine 5656, Sadiq, Erato, Novy (F 206), Lorena (B 354), Christina (B 366), GC (781), Ramon (GC 779), Prisca, Daniella et Graziella.
5. Date de semis	Doit être raisonnée en fonction du marché: Pour un cycle de 4 mois environ, il est conseillé de repiquer le: 15 Août, 15 Novembre, 15 Janvier, 15 Avril. La production sera prête entre le 15 Novembre et 30 Août.
6. Désherbage	Utiliser Prowl à la dose de 4 L/ha avant repiquage ou Sencor 70 WG a la dose de 0,7 kg/ha après repiquage.
7. Repiquage	- Transplanter vers la fin d'après-midi ou un jour nuageux pour réduire au minimum le choc de transplantation. - Insérez la jeune plantule dans un trou et laisser les cotylédons apparaître au-dessus de la surface. - Serrez le sol fermement autour de la racine pour assurer un meilleur contact entre le système racinaire et le sol. - Procéder à une irrigation aussitôt que possible après la transplantation.
8. Structure de peuplement et profondeur de semis	- En pépinière, semer les graines en lignes espacées de 10 cm à raison de 500 g de graines par ha. - Adopter une structure de peuplement avec des écartements d'environ 60 cm entre les rangées et 30 à 40 cm entre les plantes dans la rangée pour des variétés indéterminées (taillées), ce qui correspond à une densité de 33.333 plants/hectare. Pour des variétés déterminées (non taillées), adopter un écartement de 40 cm entre les plantes (16.666 plantes/ha).
9. Préparation et gestion de la serre pour la tomate sous-	- Nécessite de maintenir une bonne ventilation pour éviter l'augmentation de la température et de l'humidité dans la serre. Une mauvaise aération peut engendrer un manque de vigueur, difficulté de nouaison, et

Techniques	Recommandations
serre	développement des maladies. - Empêcher la germination des mauvaises herbes, ou les éliminer en cas de leur germination. - Bloquer le passage des insectes par l'installation des filets (50 Mash).
B. Entretien de la culture	
1. Gestion de l'irrigation	- Placer des tensiomètres à trois profondeurs: 20, 60, et 90 cm. - Utiliser l'évaporation quotidienne, et utiliser les coefficients d'irrigation en fonction du stade de développement de la plante. Adopter des valeurs comprises entre 0,3-0,4 de l'évaporation journalière et l'augmenter pour atteindre 0,7-0,85 pendant la période de pleine croissance et la période de récolte. - En culture de primeurs, 10 à 14 irrigations de 500 à 600 m^3 sont nécessaires, alors qu'en culture d'été les apports d'eau a effectuer sont de 15 à 18 irrigations de 600 m^3, espacées de 10 à 15 jours environ.
2. Surveiller la mouche blanche (*Bimisa tabaci*)	- Utiliser les pièges jaunes pour suivre la population de la mouche blanche Bimisa, qui transfert le virus TYLC.
3. Contrôle de la mouche blanche (*Bimisa tabaci*)	- Raisonner la lutte chimique en fonction des résultats des piégeages. - Utiliser les produits homologués des l'apparition des 1ères larves, ou des l'apparition du ravageur.
4. Pollinisation	- Utiliser les bourdons pour améliorer le rendement quantitativement et qualitativement.
5. Suivi des maladies	- Observer de très près les plants de tomates pour dépister les maladies à leur début. - Les principales maladies sont l'alternariose, le botrytis, le chancre bactérien, et le mildiou.
6. Suivi des insectes	- Mouche blanche, pucerons, chenilles, mineuse, thrips.
7. Application des fertilisants au cours du cycle de la culture.	**Trois semaines après l'établissement de la culture :** - Utiliser le fertilisant dit "starter" à trois semaines après établissement à la dose de 50 unités d'azote, 20 unités de P et 60 unités de K. **Du stade nouaison du 1er au 3ème bouquet floral :** - Appliquer environ 40 unités d'azote, 20 unités de P et 50 unités de K. **Du stade floraison du 4 ^{ème} bouquet au stade bourgeonnement** - Utiliser l'engrais pour apporter l'équivalent de 40 unités d'azote, 20 unités de P et 50 unités de K. **Du stade début de récolte jusqu'à la fin :** - Utiliser l'engrais pour apporter l'équivalent de 40 unités d'azote et 40 unités de K. - Le magnésium, le calcium, et les autres oligoéléments doivent être appliqués avec les autres fertilisants pendant toute la saison.
C. Récolte et post-récolte	- Récolter après une croissance de 55 à 75 jours pour un cycle qui se déroule sous des températures élevées et entre 80 et 110 jours pour un cycle en période de faibles températures. - Pour des raisons économiques, les récoltes doivent avoir lieu chaque semaine.

Itinéraire Technique Optimal-Tomate

Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre
				↓			↓								
			Labour (fonction de l'emplacement du cycle)												
Labourer le sol à l'état sec sur une profondeur de 40-50 cm en utilisant le Chisel, charrue à soc, ou le vibroculteur.															
			↓					↓							
			Préparation du lit de semence												
			(Croskills ou herse)												
			(Rouleau pour tasser légèrement)												
				↓											
				Apport des engrais de fond (N,P, K)											
				Apports de 150 à 175 kg d'azote/ha, 100 kg P_2O_5 et 150 kg de K_2O recommandés											
				Apports d'environ 60T/ha											
					Choix variétal										
	Variétés avec une bonne vigueur, une bonne qualité du fruit et une résistance acceptable aux principales maladies.														
			Désherbage précoce												
	Utiliser Prowl à la dose de 4 L/ha avant repiquage ou Sencor 70 WG a la dose de 0,7 kg/ha après repiquage														
						Désherbage tardif (binages)									
	↓	↓									↓				
				Récolte	**(Récolter après une croissance de 55 à 75 jours)**										**Récolte**
Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre