

Marché N° 31/2015/ONCA

ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICO-ECONOMIQUES

PHASE 3 : ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICO- ECONOMIQUES SPECIFIQUE A LA FILIERE

CAS DU POIRIER



Livrable :

Guide pratique pour les conseillers agricoles

Version définitive 400-N1077-18b

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	II
LISTE DES TABLEAUX	III
LISTE DES FIGURES	III
PREAMBULE	IV
1. IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA CULTURE POIRIER.....	5
2. EXIGENCES EDAPHO-CLIMATIQUES DU POIRIER	5
3. TECHNIQUES D'INSTALLATION DU VERGER.....	6
3.1. PREPARATION DU SOL.....	6
3.2. MISE EN PLACE DE LA CULTURE	6
3.3. PERIODE DE PLANTATION	7
3.4. CHOIX DES VARIETES.....	7
3.5. CHOIX DES PORTE-GREFFES	9
3.6. DENSITE DE PLANTATION	10
4. TAILLE	11
4.1. ORGANES DU POIRIER	11
4.2. TAILLE DE FORMATION.....	14
4.3. TAILLE DE FRUCTIFICATION	17
4.4. MATERIEL DE LA TAILLE	18
4.5. PRECAUTIONS LORS DE LA REALISATION DE LA TAILLE.....	19
5. IRRIGATION	20
6. FERTILISATION	21
7. ENTRETIEN DU SOL ET LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES.....	25
7.1. CATEGORIES DE MAUVAISES HERBES.....	25
7.2. PERIODES CRITIQUES DE SENSIBILITES DU POIRIER AUX MAUVAISES HERBES	25
7.3. LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES.....	26
8. POLLINISATION	27
9. PRINCIPALES MALADIES DU POIRIER	28
10. PRINCIPAUX RAVAGEURS DU POIRIER	31
11. RECOLTE, VALORISATION DES POIRES ET DEBOUCHES.....	35
11.1. RECOLTE.....	35
11.2. CONSERVATION DES POIRES.....	36
11.3. CONDITIONNEMENT DES POIRES.....	37
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	39

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: VARIETES DE POIRIER	8
TABLEAU 2: TYPES DE SYSTEMES DE PLANTATION	10
TABLEAU 3: ORGANES DU POIRIER	12
TABLEAU 4: SYMPTOMES DE CARENCE CHEZ LE POIRIER.....	22
TABLEAU 5 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES (DICOTYLEDONES ET GRAMINEES).....	27
TABLEAU 6: TYPES D'ASSOCIATIONS VARIETALES.....	28
TABLEAU 7: DESCRIPTION DES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOLOGAMIQUES DU POIRIER.....	29
TABLEAU 8: DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ENNEMIS DE LA CULTURE DU POIRIER	31

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: CARACTERISTIQUES DES PORTE-GREFFES DU POIRIER	10
FIGURE 2: ILLUSTRATION DE LA FORMATION DU GOBELET	14
FIGURE 3: ILLUSTRATION DE LA FORMATION DU GOBELET	15
FIGURE 4: TAILLE DE FORMATION EN AXE CENTRAL	16
FIGURE 5: FORMATION D'UN ARBRE A AXE CENTRAL	16
FIGURE 6 : TAILLE COURTE.....	17
FIGURE 7: ETAPES DE LA TAILLE TRIGEMME.....	18
FIGURE 8: MATERIEL DE TAILLE.....	18
FIGURE 9: ANGLE DE COUPE A RESPECTER.....	20

PREAMBULE

L'Office National du Conseil Agricole a confié à NOVEC, le Marché N° 31/2015/ONCA pour l'établissement de l'étude relative à l'élaboration des référentiels techniques et technico-économiques.

Selon les termes de références, les prestations à réaliser dans le cadre de la présente proposition se présentent comme suit :

- **Phase 1** : Elaboration de la note méthodologique ;
- **Phase 2** : Caractérisation des principales filières ;
- **Phase 3** : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière ;
- **Phase 4** : Voies d'amélioration et mesures d'accompagnement.

Le présent dossier est relatif à **la phase 3 : Elaboration d'un guide des conseillers agricoles.**

1. Importance économique de la culture poirier

Le poirier appartient à la famille des rosacées. Cette culture est présente sur l'ensemble des continents. Elle occupe une aire de production estimée à 1 million d'hectares cultivés dans le monde. La production mondiale avoisine 20 millions de tonnes, destinée à la consommation et à la transformation (le jus, les poires marinées, les poires en conserve et les poires congelées ainsi que les aliments pour bébés). Les poires sont une source de vitamines A et B, de phosphore et d'iode.

Au Maroc, la superficie a connu une régression à cause de la propagation du feu bactérien, ce qui a obligé les agriculteurs à arracher et brûler les arbres infectés.

Les principales régions de productions sont le Moyen et Haut Atlas (Azrou - Ifrane), la plaine du Saïs (Meknès - Fès), Khénifra - Midelt et le Gharb

En 2015, la superficie est estimée à 3400 ha pour une production de 46 000 t destinée à la consommation et l'exportation.

2. Exigences édapho-climatiques du poirier

Le poirier se développe dans des zones climatiques où la température hivernale reste en dessous de 7°C. Ses besoins en froid sont de l'ordre de 1200 à 1500 heures de températures inférieures à 7,2°C. En phase de dormance, le poirier peut supporter sans en souffrir des températures allant jusqu'à -26°C. (Walali et Skiredj, 2003)

Des températures de 21 à 26°C sont les plus favorables à l'activité des abeilles au cours de la pollinisation. Les températures au-dessus de 27°C et au-dessous de 12°C et la faiblesse d'hygrométrie réduisent le calibre des fruits.

Des nuits fraîches et une luminosité intense durant la maturité sont très favorables à la bonne coloration des fruits. Par contre, des journées brumeuses accompagnées de précipitation ou de rosées matinales déprécient la couleur des fruits et favorisent le développement du russeting.

La variété William est sujette à une maturité précoce si des températures fraîches sévissent pendant les quelques mois qui précèdent la récolte. Le fruit présente alors une virescence, ramollit et se conserve mal en frigorifique. Le degré de ces altérations dépend d'un seuil critique des températures et de la durée d'exposition du fruit à ces températures.

Le poirier s'accommode à une grande variété de sols dans la mesure où ils conservent suffisamment d'humidité et qu'ils soient bien drainés. Comme beaucoup d'espèces, le poirier se développe bien sur des sols profonds, fertiles, argilo-limoneux et riches en matière organique.

3. Techniques d'installation du verger

3.1. Préparation du sol

Avant la plantation, il est recommandé de préparer le champ par l'ajout de la matière organique (cultures d'engrais vert, fumier), ou par l'ajustement du pH du sol avec de la chaux au besoin et l'élimination des mauvaises herbes vivaces. En général, cette opération peut prendre un à deux ans.

Le champ doit être aussi propre et peu colonisé par les adventices. Pour aboutir à ça, on pourra appliquer au terrain une rotation culturale afin de réduire la pression des mauvaises herbes.

En cas de présence de mauvaises herbes vivaces, il est conseillé de suivre une stratégie étalée sur deux ans, qui ciblera le stade de croissance où les mauvaises herbes sont les plus sensibles. Aussi, il faut faucher les mauvaises herbes avant qu'elles ne montent en graines, surtout sur le périmètre du champ et dans les fossés qui l'entourent.

Il faut veiller à ne pas laisser des résidus des herbicides dans le sol soit par la réduction des doses ou par le choix des produits non résiduels.

Pour préparer les bandes où les arbres seront plantés, un choix est à faire entre le labour ou l'application d'un herbicide qui tue immédiatement les mauvaises herbes précoces.

L'installation d'une pellicule plastique au moment de la plantation des arbres permettra d'étouffer les mauvaises herbes, de retenir l'humidité du sol et de réchauffer celui-ci. Il est conseillé d'utiliser du plastique noir pour empêcher les mauvaises herbes de pousser sous la pellicule (en les privant de lumière).

3.2. Mise en place de la culture

Il est conseillé de préparer le sol par un passage d'un sous-solage croisé, selon 2 directions perpendiculaires, dans le but de favoriser la pénétration de l'eau et des racines dans le sol.

La plantation s'effectue manuellement ou mécaniquement, selon les dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Après avoir effectué le traçage et le piquetage de son verger en tenant compte de la densité désirée, du soleil et de la direction du vent, les trous sont à creuser en été afin de profiter du soleil un mois ou plusieurs jours avant plantation. Des trous idéaux d'une profondeur de 0,70 à 1m sont à prévoir.

Selon D.WALALI LOUDIYI & A.SKIREDJ (2003), la plantation s'effectue en période de repos végétatif, de novembre à mars. Il faut éviter les jours de gelée, de précipitations ou de vents forts. Les racines doivent être bien étalées et la base de la tige du jeune plant ne doit pas être enterrée.

Il est indispensable d'utiliser un matériel végétal sain provenant de stations ayant des caractéristiques semblables à celles du lieu de plantation. Le plant utilisé doit avoir le bourgeon terminal sain, la racine principale doit être bien développée, avec de nombreuses racelles secondaires.

Afin de réussir la plantation, Dr A. OUKABLI (2009) énumère les recommandations suivantes :

- N'arracher les plants de la pépinière qu'après avoir creusé les trous de plantation. Dans le cas contraire, les plants arrachés doivent être mis en jauge avec un apport des irrigations en attendant leur mise en place ;
- Couper les racines cassées et uniformiser leur longueur, juste avant leur mise en place ;
- Tremper les racines, pendant quelques minutes, dans une solution de métalaxyl ou de phosetyl-Al, à titre préventif et curatif, contre le phytophthora ;
- Placer autour des racines un sol de bonne qualité ;
- Comblé le reste du trou et entasser légèrement le sol ;
- Garder le bourrelet de greffe nettement en dehors du sol ;
- Apporter immédiatement une irrigation pour éviter la formation des poches d'air autour des racines ;
- Rabattre le plan en prévision de la formation en gobelet et réduire la longueur des pousses latérales à 2 ou 3 yeux.

3.3. Période de plantation

L'hiver (hors période de gelées) est en général la saison propice à la plantation des arbres fruitiers. Il faut profiter du repos de la végétation (de novembre à début mars) pour installer le verger (éviter les périodes de gel ou de fortes pluies).

La plantation peut se faire pendant toute la période du repos végétatif, à condition que le sol soit bien ressuyé.

3.4. Choix des variétés

Le choix des variétés à planter doit être pris après une analyse des tendances du marché afin de s'assurer des débouchées.

Comparativement au pommier, la gamme variétale du poirier est nettement plus réduite. Une dizaine de variétés fournissent la quasi-totalité de la production de poires au Maroc.

En culture de plaine et par ordre de précocité de récolte, on rencontre Wilder, Précoce Morettini, Coscia, Dr. Jules Guyot, Clapp Favorite, Williams Blanc, Williams Rouge, Louise Bonne d'Avranches et Passe Crassane.

Les variétés les plus cultivées sont les poires d'été (Williams, Dr. J. Guyot, Beurré Hardy) suivies de Passe Crassane, une poire d'automne. (WALALI LOUDIYI D., SKIREDJ A., 2003).

Les variétés les plus cultivées sont:

- La poire Williams qui mûre dès la mi-août. Cette variété possède de gros fruits jaunes à chair fine, juteuse et sucrée.
- La poire Doyenne du Comice mûre en octobre. Elle produit de gros fruits verdâtres très parfumés, à chair fondante et juteuse.
- La poire Conférence est une bonne variété tardive. Elle se caractérise par des fruits allongés verdâtres très juteux et parfumés.

Tableau 1: variétés de poirier

Variété	Maturité	Arbre	Fruit	Photo
Beurré Hardy	mi-septembre	Vigueur : bonne Sensibilité aux maladies : peu sensible à la tavelure	Fruit : légèrement grisailée Fruit juteux, sucré et parfumé	
Conférence	3 à 4 semaines après Williams	Vigueur : moyenne. Bonne affinité sur Cognassier, BA29, Sydo, Adams et cognassier C Productivité : bonne à très bonne productivité	Fruit : vert-jaune avec plus ou moins de "grisaille",	
Dr Jules Guyot	précoce, se récolte dès la fin juillet	Floraison : 2 jours avant Conférence Sensibilité aux maladies : très peu sensible à la tavelure	Conservation : courte	
Louise Bonne	première quinzaine de septembre	Floraison : précoce, 5 jours avant conférence. Vigueur : vigoureuse Productivité : bonne à forte Sensibilité aux maladies : sensible à la tavelure	Fruit : vert-jaune ponctué de rouge vif	
Williams	mi-août	Vigueur : assez vigoureuse sur cognassier Productivité : productivité bonne et régulière Sensibilité aux maladies : sensible au feu bactérien et à la tavelure	Fruit : Fruit vert à la cueillette et jaune à maturité. Epiderme lisse et brillant.	
Doyenné du Comice	5 à 6 semaines après Williams. Le déclenchement de la récolte se fait quand la fermeté se situe à 5 kg/cm ²	Vigueur : arbre très vigoureux. Bonne affinité avec le cognassier. Productivité : productivité moyenne mais assez régulière	Fruit couleur jaune-vert avec quelques fruits qui présentent une face un peu rosée lors d'une bonne exposition	

3.5. Choix des porte-greffes

De façon générale, les agriculteurs omettent l'importance du porte-greffe utilisé lors de la plantation. Ils accordent plus d'attention à la variété.

Cependant, l'installation d'un nouveau verger nécessite un choix judicieux du porte-greffe car il conditionnera la densité, l'entrée précoce en production et la qualité des poires. Aussi le porte-greffe influe sur la profondeur d'enracinement et la résistance à certains insectes et maladies.

Afin de choisir un porte-greffe, on doit tenir compte de :

- ✓ La compatibilité entre le greffon et le porte greffe ;
- ✓ Les exigences édaphiques du porte-greffe ;
- ✓ La résistance aux insectes et aux maladies ;
- ✓ Le mode de conduite du verger.

Ainsi, les principaux porte-greffes du poirier sont :

- **Les cognassiers**

Le cognassier résiste bien à l'asphyxie mais il est peu adapté aux sols secs et calcaires, ainsi qu'aux climats chauds. Dans ces conditions pédoclimatiques, le BA 29 est le plus adapté alors que les cognassiers d'Angers et EMC sont à éviter.

Les problèmes de compatibilité peuvent être résolus par l'utilisation d'une variété intermédiaire compatible, mais cela ne modifie pas fondamentalement les exigences pédoclimatiques du cognassier.

- **Les types francs**

Ils sont beaucoup moins sensibles au calcaire et à la sécheresse que les cognassiers. Sans problème de compatibilité.

Les francs ont une multiplication globalement plus difficile que le cognassier. La reprise après plantation est plus aléatoire, la période juvénile plus longue et l'état adulte atteint beaucoup plus tard.

Le greffage sur francs n'est pas une garantie contre le dépérissement du poirier (GRAB, 2000).

Au Maroc, les deux porte-greffes les plus utilisés sont : le Franc et le Cognassier BA29. Le franc confère une grande vigueur à la variété, ce qui est un inconvénient en culture intensive, mais il est indemne de maladie à virus ; il présente aussi une bonne affinité avec le poirier et il est peu sensible à la chlorose calcaire. Un franc sélectionné pour son homogénéité, Feudière, est peu diffusé. Le cognassier BA29 se distingue par sa vigueur, sa croissance rapide et présente une bonne affinité avec Williams.

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Porte-greffe	EMC	Adams	EMA	BA29	Franc
Autres sélections	C 132 EMH (QR 193-16) Eline®		Sydo CTS 212	Pyriam (OH 11) Farold® 87 DAYTOR (OHF 87) Farold® 89 DAYNIR (OHF 69) Pyrodwarf	
Très vig.					
Vigoureux					
Moyen					
Faible					
Entrée en production	Très précoce	Précoce	Moyenne	Moyenne	Tardive
Ancrage	Faible	Faible-moyen	Moyen	Bon	Excellent
Productivité	Elevée	Elevée	Moyenne	Moyenne	Similaire à légèrement inférieure au BA29 (OHF, Pyriam)
Système de verger	Axial à densité moyenne - élevée	Axial à densité moyenne	Axial (variétés faibles à moyennes, Drilling)	Axial (variétés très faibles à faibles, Drilling, Mikado)	Formes libres pour le franc, Mikado ou palmette pour les clones de poirier.
Densité de plantation	1200-2000	1200-1700	1000-1500	800-1500	500-1000

Figure 1: caractéristiques des porte-greffes du poirier

(Source: Agroscope, 2013)

3.6. Densité de plantation

Le système de plantation tient compte de la densité de plantation et de la forme des arbres, celle-ci est fonction de la vigueur de l'association variété-porte-greffe, de la fertilité du sol et de l'ensoleillement du lieu. On distingue différents systèmes de plantation : les vergers extensifs (80 à 150 plants/ha), intensifs (1000 plants/ha) et à haute densité (2500 plants/ha).

Les systèmes de plantation classés selon les critères de densité sont les suivants :

Tableau 2: Types de systèmes de plantation

Systèmes	Nombre de pieds par ha
Verger extensif	80-150
Verger semi-extensif	200-400
Verger semi-intensif	500-800
Verger intensif	100-1500
Verger à haute densité	Plus de 1500

Pour le poirier, en l'absence de porte-greffes faibles, il est risqué de concevoir un verger à des densités supérieures à 1400 arbres/ha, et étant donné la lenteur d'entrée en production du poirier,

un verger extensif est à éviter. Le système semi-intensif correspond à la plupart des cas de figure. (GRAB, 2000).

La densité est choisie afin que la combinaison système racinaire/ variété, en fonction du sol et des pratiques, puisse occuper un volume suffisant pour éviter des interventions sévères sur le verger adulte. Sachant que ces interventions seront sources d'irrégularité de production et de sensibilités parasitaires par le déséquilibre végétatif qu'elles provoqueront.

De plus, il sera préférable de répartir horizontalement le volume de l'arbre afin d'éviter des hauteurs qui peuvent être totalement réhivitoires en poirier.

Cela amène à des densités pouvant varier entre 4 x 1.5 pour de la Conférence sur cognassier C d'EM, et 4-5 x 2.5-3 selon les sols pour Williams sur ses propres racines ou sur OHF 87 ou 40.

La forme a peu d'importance, mais sa formation doit réduire les coupes au strict minimum et privilégier l'arcure et l'inclinaison.

Les structures fortes et verticales sont souvent synonymes de déséquilibre et de dégarnissement en vergers adultes. Attention cependant à moduler l'arcure pour éviter l'annulation des branches : ne pas arquer une branche trop jeune et respecter des angles d'inclinaison plus faibles qu'en pommier.

4. Taille

La taille permet à l'arbre de conserver une forme harmonieuse, aérée et régulière et vise surtout à supprimer les branches mortes, celles qui se croisent dans la ramure, et à couper les branches trop longues qui s'éloignent de la forme.

Cette technique réduit le risque de formation de fourches ou de gourmands qui pourraient entrer en concurrence avec la tige principale.

4.1. Organes du poirier

Pour bien tailler les poiriers, il est important de reconnaître leurs différents organes. Voici un descriptif des différents bourgeons et rameaux :

Tableau 3: organes du poirier

Organe	Caractéristiques	Illustrations
Rameau à bois	Il s'est développé à partir d'un œil à bois. Implanté verticalement ou jusqu'à l'horizontale, ce rameau, d'une vigueur raisonnable, peut atteindre 50 cm de longueur. Il ne donne pas de fruit car il est exclusivement garni d'yeux à bois situés latéralement et un terminal. Les yeux situés à sa base sont très peu visibles car incomplètement constitués.	
Brindille	Il s'agit d'un petit rameau à bois très fin et long de 10 à 25 cm. Il porte quelques yeux à bois latéraux et il est terminé par un œil à bois, en forme de pinceau très fin.	
Œil à bois	Il présente un bourgeon en forme de triangle très serré contre la branche. Il présente un aspect bien brillant ou duveteux. C'est le point de départ d'une nouvelle pousse qui deviendra un rameau.	
Brindille couronnée	C'est un petit rameau grêle, qui ressemble beaucoup à la brindille, mais dont l'œil terminal est un œil à fleurs, qui apparaît bien renflé.	

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

<p>Bouton à fleurs</p>	<p>Il est nettement plus arrondi et renflé que l'œil à bois car il renferme plusieurs fleurs qui attendent le printemps pour s'épanouir. Sur le poirier, il est plus pointu que sur le pommier et les écailles qui l'entourent sont brunes. Si la pollinisation et la fécondation s'effectuent correctement, les fleurs donneront des fruits.</p>	
<p>Dard</p>	<p>C'est l'intermédiaire entre un œil à bois et un œil à fruits. Il se trouve le long d'un rameau, légèrement détaché de celui-ci. Il porte à sa naissance quelques ridules attestant qu'il a porté à cet endroit des feuilles durant l'été précédent. Son bout est saillant et pointu. Il est parfois placé en extrémité d'un support de bois assez court, appelé lambourde. Sur le poirier, son aspect est brun foncé, alors que sur le pommier, il est plus duveteux. La vocation du dard est indéfinie. C'est la taille qui influencera sa destinée.</p>	
<p>Bourse</p>	<p>C'est un organe bien renflé qui a déjà porté des fruits l'année précédente. Il est prêt à en donner de nouveaux.</p>	
<p>Coursonne</p>	<p>Cette pousse, assez courte, est composée des organes décrits ci-dessus en plus ou moins grand nombre, exception faite, bien sûr du rameau à bois. Cette petite pousse est portée par les branches charpentières. Elle peut être oblique, le rameau le plus développé se trouvant à son extrémité. Elle peut être arquée, le rameau le plus vigoureux se trouvant situé au sommet de l'arcure. Elle peut aussi être inclinée, le rameau le plus vigoureux se formant le plus près de la branche charpentièr.</p>	
<p>Lambourde</p>	<p>C'est un dard dont le bourgeon terminal à bois s'est transformé en bourgeon floral. Elle pousse peu et semble être composée de cernes causées par les nombreuses plaies foliaires.</p>	

(Source : <http://www.vmvj.fr/reconnaitre-les-organes-du-pommier-et-du-poirier/>)

4.2. Taille de formation

La taille de formation se pratique sur les jeunes arbres afin de maintenir un équilibre entre les racines et la ramure. Elle permet de sculpter la silhouette future de l'arbre en supprimant certaines parties pour ne privilégier que les branches charpentières et les branches secondaires qui donneront une forme harmonieuse à l'arbre.

• Le gobelet

Selon Dr A. OUKABLI (2009), l'arbre est constitué d'un tronc solide de 50-70 cm sur lequel sont réparties des branches charpentières, généralement au nombre de 3 à 4. L'arbre prend une forme ronde et creuse. C'est une forme facile à conduire.

1^{ère} année : A la plantation, le scion est rabattu à 50-70 cm de hauteur. Les quatre ramifications, situées au-dessous du niveau du rabattage, sont taillées à deux ou trois yeux. Les autres sont éliminées à ras. Au cours du printemps et de l'été, les futures charpentières sont choisies de façon qu'elles soient bien réparties autour du tronc (situées dans des plans différents) et ne partant pas du même point (risque de cassure). Les pousses en surnombre sont pincées.

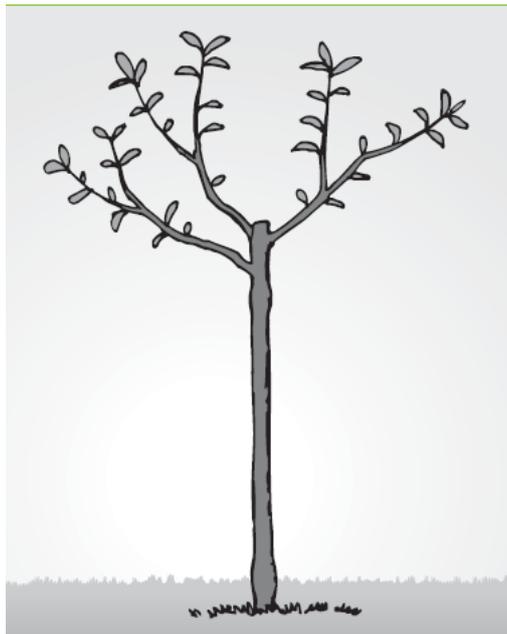


Figure 2: Illustration de la formation du gobelet

(Source : Planter et entretenir les arbres fruitiers, guide technique, 2009)

2^{ème} année : On confirme le choix des charpentières qui sont taillées à 30-50 cm, selon la vigueur de chacune. Les autres sont éliminées. Au printemps et en été, on procède au choix des futures sous-charpentières qui doivent être dirigées, vers l'extérieur des charpentières. Les autres sont pincées ou ébourgeonnées.

3^{ème} année : Les branches mères restent intactes, sauf pour un éventuel renforcement. Les sous-mères sont rabattues à 40-50cm. Le tiers supérieur des charpentières est dégagé. Sur les sous-

charpentières, on élimine tous les rameaux non latéraux et ceux en excès. Les gourmands et les pousses à l'intérieur de l'arbre sont également éliminés.

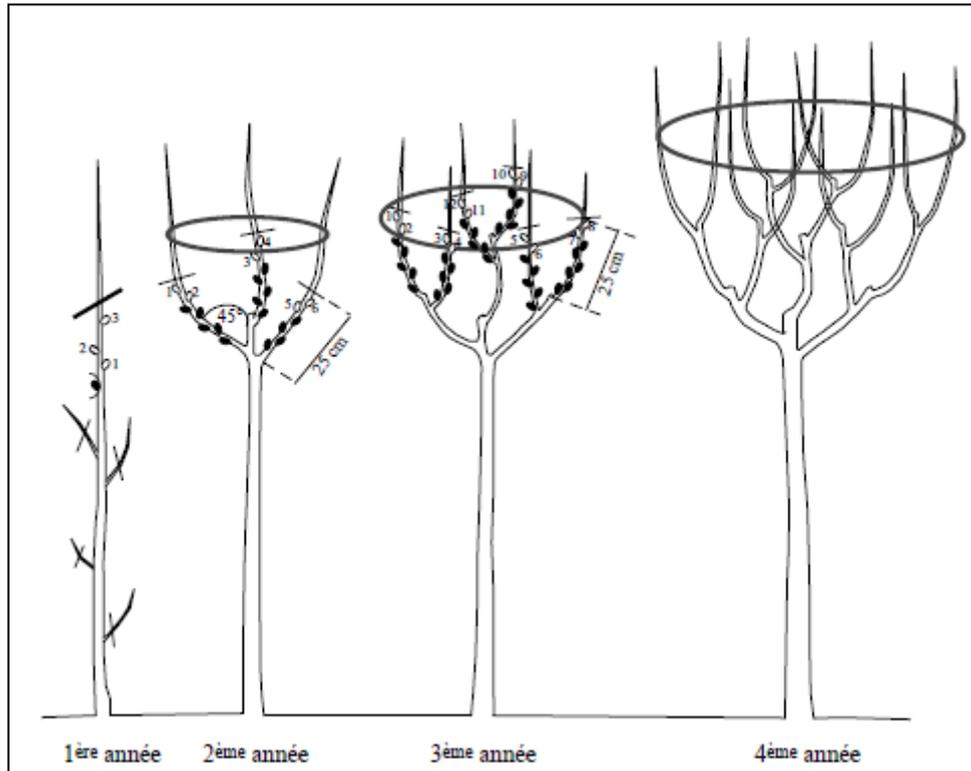


Figure 3: Illustration de la formation du gobelet

- L'axe central

Dr. A. OUKABLI (2009) signale que l'arbre possède un axe central, avec des charpentières, généralement palissées, insérées régulièrement sur l'axe. Les angles d'insertion doivent être supérieurs à 45°.

1^{ère} année : L'axe central est renforcé par l'élimination de toutes les pousses anticipées, susceptibles de le concurrencer (angle inférieur à 45°). Les autres sont taillées à 2-3 yeux, mais toujours sur un œil externe.

2^{ème} année : On dégage le tiers supérieur de l'axe et on le rabat sur un œil bien développé s'il est affaibli. Les branches latérales choisies sont taillées à 30-40cm, les autres pousses sont éliminées à ras. Au cours de la croissance végétative, on palisse les charpentières et on pince les pousses indésirables.

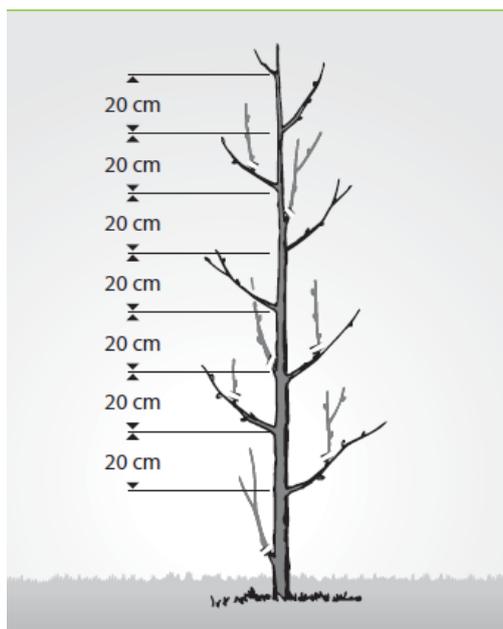


Figure 4: Taille de formation en axe central

(Source : Planter et entretenir les arbres fruitiers, guide technique, 2009)

3^{ème} année : On continue à dégager le tiers supérieur de l'axe tout en éliminant les rameaux en excès et surtout ceux à angle d'insertion trop fermé. Sur le reste de l'arbre, on commence à pratiquer la taille de fructification.

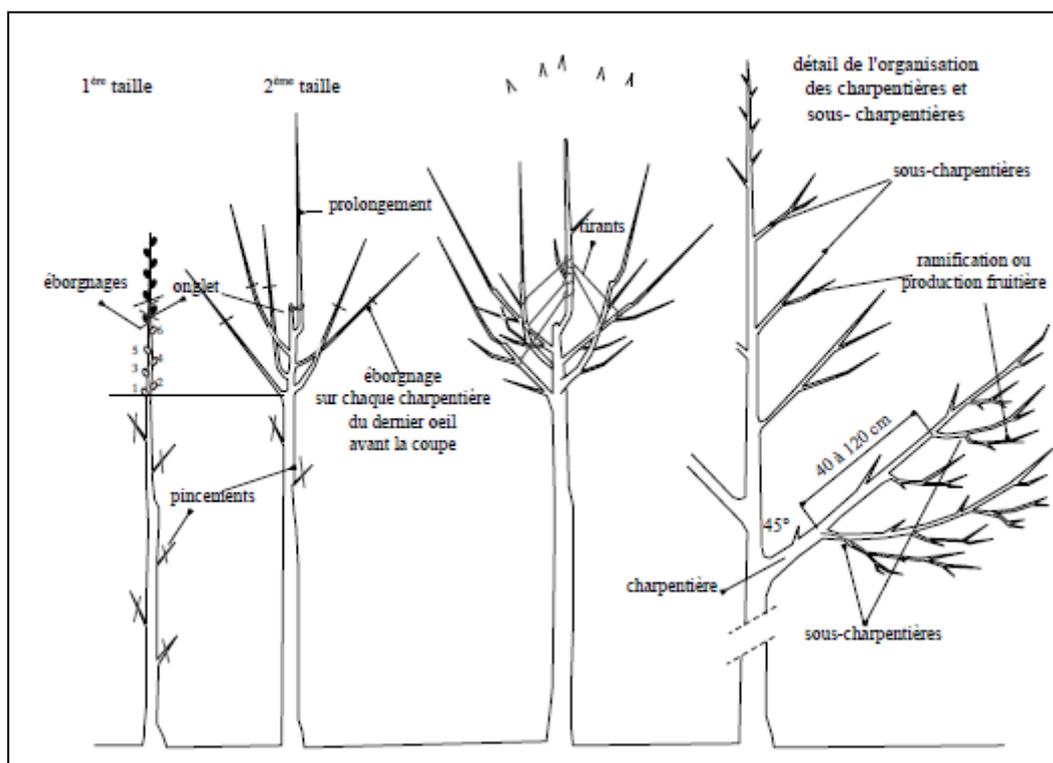


Figure 5: formation d'un arbre à axe central

4.3. Taille de Fructification

La taille de fructification consiste à :

- Provoquer des départs de rameaux fructifères ;
- Enlever le bois mort et les productions en excès ;
- Rapprocher, au maximum, les porteurs de production des charpentières.

La taille peut être longue ou courte. La taille longue permet l'économie de la main d'œuvre, la mise à fruit rapide et la réduction de la vigueur. Ce type de taille s'applique sur des variétés vigoureuses. La taille courte consiste à effectuer des rabattages répétés pour former des charpentières solides. Le bois fruitier est maintenu court et le bois ayant déjà fructifié est rajeuni sur des brindilles. Les coursonnes sont, dans ce cas, souvent taillées en gardant trois productions sur la partie supérieure de l'arbre et un peu plus sur la partie inférieure. Ceci permet un certain équilibre dans la répartition de la sève au niveau des différentes parties de l'arbre (Dr. A.OUKABLI, 2009).

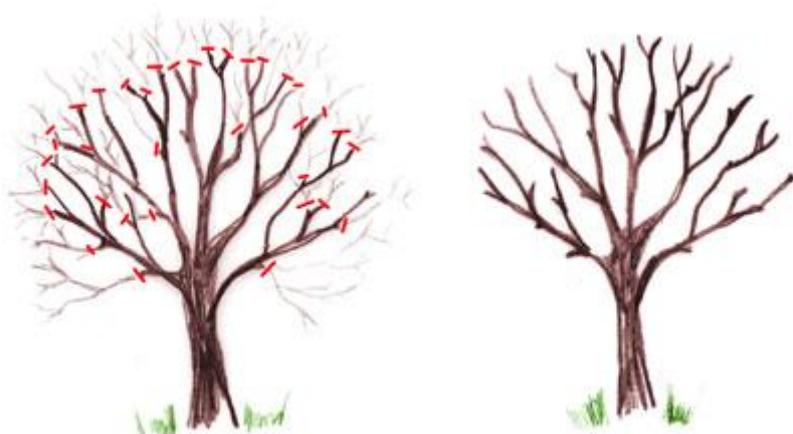


Figure 6 : Taille courte

✓ La taille trigemme

La taille trigemme consiste à ne laisser que 3 yeux sur chaque branche latérale, à partir de la base. Ces yeux évolueront selon leur spécificité, donnant une nouvelle branche ou une fleur. Le premier œil (le plus près de la base) se transformera en dard, les 2 supérieurs donneront 2 nouvelles branches. Veillez bien à ce que le 3^{ème} œil ne soit pas un dard. Celui-ci évoluerait alors en tige feuillue, stérile. Dans ce cas, il faut couper plus haut sur la branche, au-dessus d'un œil à bois.

La figure ci-dessous illustre les étapes de la taille trigemme ou de raccourcissement.

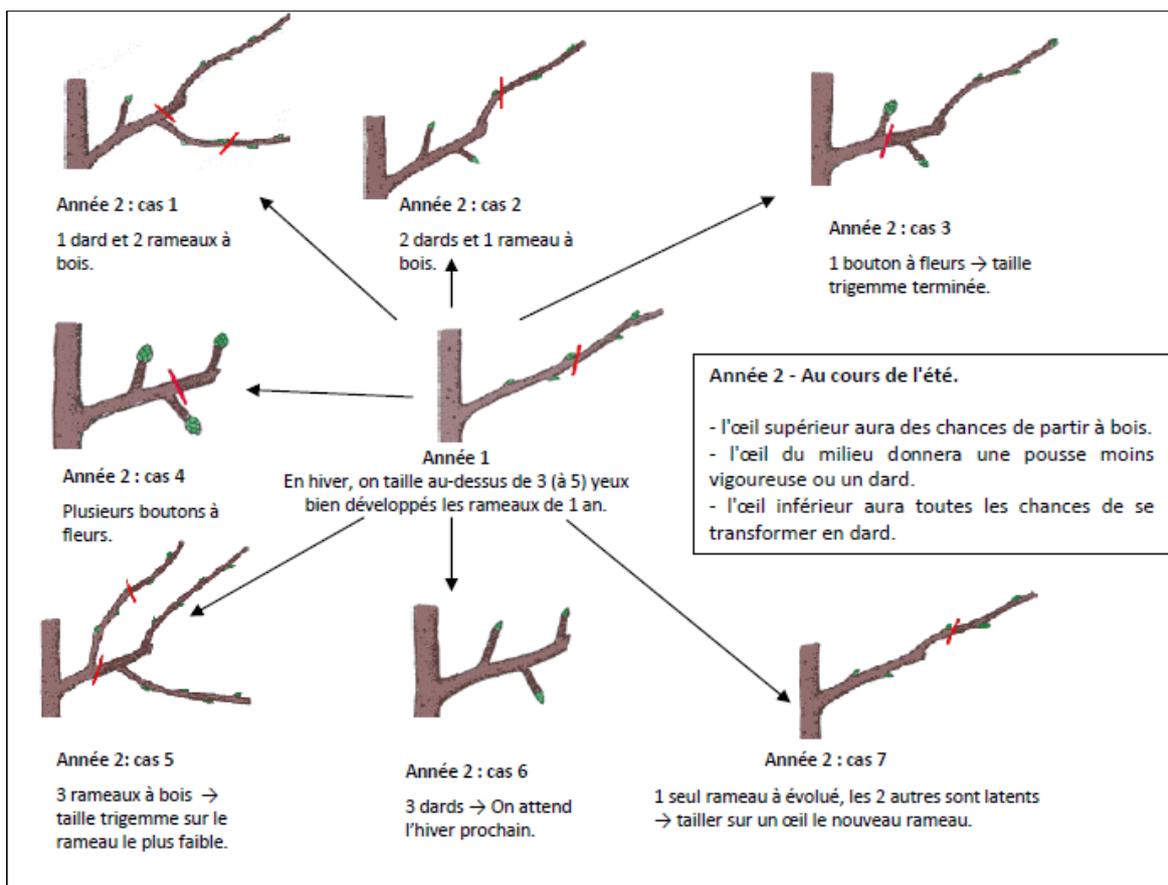


Figure 7: Etapes de la taille trigemme

4.4. Matériel de la taille

Pour bien tailler les arbres, il est important de se servir de bons outils bien aiguisés et non rouillés. La sève étant agressive, après usage, il est recommandé de passer simplement un chiffon huileux sur les lames.

Parmi les outils de la taille on cite le sécateur, l'ébrancheur (sécateur de force), la scie d'élagage et l'échelle ou l'escabeau.



Figure 8: Matériel de taille

Description

1. **Le sécateur** : Il permet de couper les branches jusqu'à 2 cm de diamètre. Il doit être ergonomique et à contre-lame aiguë. Le sécateur à enclume est à proscrire car il écrase le rameau lors de la coupe.
2. **L'ébrancheur (sécateur de force)** : Il sert à couper les branches de diamètre plus important sans utiliser de scie et de couper en hauteur sans nécessité d'échelle.
3. **La scie d'élagage** : Contrairement à la scie égoïne, elle est utilisée en tirant l'outil vers soi. Elle permet des coupes précises d'un diamètre plus important que le sécateur ne le permet (plus de 2 cm).
4. **L'escabeau ou l'échelle** : ils permettent d'atteindre les parties les plus hautes de l'arbre.

Conseils pour le choix d'un sécateur :

- Avant d'acheter un sécateur, il est fortement conseillé de le prendre en main ; vous devez pouvoir :
 - L'ouvrir et le fermer facilement ;
 - actionner le mécanisme de verrouillage des lames sans difficulté ;
 - ressentir un certain confort entre paume et doigts, les poignées ergonomiques y seront alors pour beaucoup.
- Choisissez un sécateur dit à lames « franches » (une lame affûtée qui vient glisser le long d'une contre-lame), qui produit une coupe nette (à l'inverse des sécateurs à enclume).
- Désinfectez le sécateur avant l'usage (grand vecteur de maladie) avec de l'alcool à brûler.

4.5. Précautions lors de la réalisation de la taille

➤ Préparation de l'arbre avant la taille

Au préalable à la taille, il est important de procéder au nettoyage de l'arbre en vous aidant au besoin de la double échelle. Veillez à la positionner sur un terrain bien plat et dans l'idéal à être accompagné (une chute est vite arrivée).

Ne vous amusez pas à monter dans l'arbre, certains arbres fruitiers ont un bois cassant.

- Retirez tout le bois mort de l'arbre en le sectionnant au sécateur ou au coupe-branches.
- Supprimez aussi les rameaux abîmés ou les extrémités mortes.
- S'ils restent des fruits desséchés accrochés aux branches, retirez-les.

➤ réalisation de l'opération de la taille

Si l'on veut supprimer une branche à la base, il faut laisser une petite marge de cicatrisation.

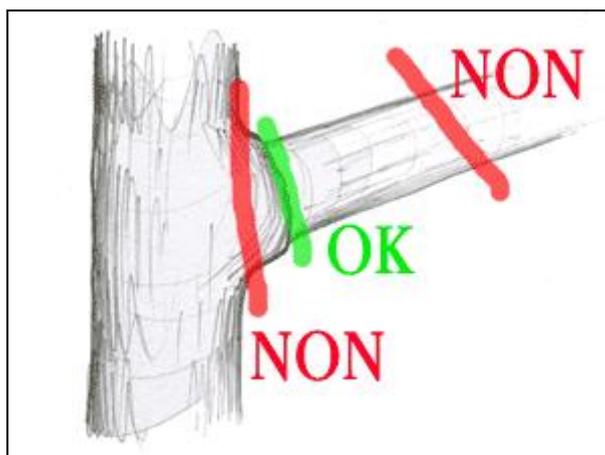


Figure 9: angle de coupe à respecter

Si on veut couper juste au-dessus d'un bourgeon, il faut laisser 0.5 cm au dessus du bourgeon.

Il faut toujours utiliser des sécateurs bien aiguisés afin de ne pas abîmer les tissus végétaux et favoriser ainsi le développement des champignons.

L'ébrancheur ou sécateur à deux mains, permet de couper du bois plus gros qu'avec un sécateur.

Mettre le côté tranchant du sécateur du côté de la partie du rameau à conserver.

5. Irrigation

Le poirier est un arbre fruitier qui a des besoins importants en eau surtout les premières années après sa mise en place. Ces besoins sont estimés à 725 mm d'eau qui doivent être apportés (selon les régions) à partir du mois de mai jusqu'au mois d'octobre avec un pic d'apports de fin juin à début août.

Le volume d'eau à apporter est approché par la méthode du bilan hydrique. Cette méthode consiste à maintenir un équilibre entre l'offre et la demande en eau. L'offre correspond à la contribution du sol, aux précipitations, aux irrigations et aux remontées capillaires. Alors que la demande correspond à l'évapotranspiration réelle (ETR) des arbres (et éventuellement de l'enherbement) auquel il faut ajouter les pertes par drainage et ruissellement).

Le calcul du bilan hydrique tient compte de l'évapotranspiration potentielle (ETP), de la réserve facilement utilisable du sol (RFU) et de l'âge des arbres. Ce bilan peut être calculé hebdomadairement en adoptant un coefficient cultural (k_c) de l'ordre de 0.8 à 0.9 pour un verger adulte.

Le système d'irrigation doit être défini avant la plantation, Il peut être par ruissellement, submersion, aspersion ou goutte à goutte.

Le pilotage de l'irrigation et des systèmes d'irrigation actuels permettent de raisonner les apports. L'irrigation pratiquée par aspersion permet d'assurer la protection anti-gel. L'enherbement de l'inter-rang permet de limiter, avec la gestion des apports, le lessivage des nitrates dans les nappes phréatiques.

Dans les vergers de poiriers, un stress hydrique pendant les phases critiques pourrait entraîner une chute des feuilles, une réduction des rendements et de faibles revenus, principalement pendant la floraison et la nouaison, les étapes du développement des fruits, et aussi vers la fin de la saison de croissance.

6. Fertilisation

Afin de décider des quantités d'éléments fertilisants à apporter à son verger, il est nécessaire de procéder à une analyse du sol complétée par une analyse foliaire. L'analyse du sol permet de comprendre la dynamique de la disponibilité des éléments fertilisants et de connaître les éléments fertilisants existant dans le sol et ceux qui sont disponibles pour les arbres. L'analyse foliaire, ou diagnostic foliaire, est le meilleur moyen de déterminer la quantité et la nature d'engrais à donner aux arbres fruitiers. Elle permet de mesurer les éléments nutritifs et elle indique, le cas échéant, s'il faut modifier le programme de fertilisation.

Pour la fumure organique permet d'apporter en plus d'une certaine quantité d'éléments fertilisants majeurs des oligo-éléments indispensables à une croissance et à une fructification correcte et de qualité chez l'espèce. Le fumier contribue également à l'amélioration de la qualité du sol (structure et perméabilité) (OUKABLI A., 2004).

Lors de la préparation du sol, il faut incorporer la fumure de fond qui se compose de fumier de 50 à 60 T/ha, de phosphate à 300 à 400 U/ha sous forme de SuperPhosphate et de Potasse à 300 à 400 U/ha sous forme de sulfate de potasse ou mieux de sulfate double de potasse. (Ajaanid I., 2016).

La fumure minérale est importante et les quantités d'engrais à apporter dépendent aussi de plusieurs facteurs et surtout de l'élément fertilisant, de l'âge des arbres de la richesse du sol et du niveau escompté de rendement. Avec une irrigation à la raie le phosphore et la potasse doivent être apportés en hiver (décembre-janvier) en un seul apport et enfouis dans le sol au niveau de la surface mouillée (aplomb de la frondaison des arbres). En irrigation goutte à goutte, ces éléments doivent être apportés sous forme d'engrais solubles à injecter en apports fractionnés sur toute la période de grossissement du fruit. L'azote est à fractionner également en période de croissance végétative active.

Les carences en fer sont fréquentes en sol calcaire et la chlorose ferrique se manifeste par un jaunissement des feuilles des jeunes pousses qui apparaissent dès le printemps.

Une estimation des apports peut être approchée par la méthode du bilan qui se base sur les analyses du sol. Celles du végétal permettent de la réajuster et de détecter les carences possibles liées à des contraintes du sol.

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

D'après Ajaanid I. (2016), il faut apporter pour des arbres en pleine production une quantité de 20 à 25 T/ha de fumier bien décomposé et 120 unités/ha d'azote fractionné en 1/3 sous forme d'ammonitrate au stade du débourrement, 1/3 sous forme de nitrate au stade de la floraison et 1/3 sous forme de nitrate au stade du grossissement du fruit. Il faut apporter également 50-100 unités/ha de P2O5 sous forme de superphosphate en hiver, afin de prévenir le jaunissement des feuilles et la décoloration des nervures des feuilles.

L'apport du potassium dépend de la texture du sol, en particulier de sa teneur en argile. Il est préférable de l'apporter sous forme de sulfate ou de sulfate et de magnésie. En sol sableux, l'apport est de 50-75 U/ha de K2O. En sol limoneux: 75-100 U/ha. En sol argileux: 150 U/ha. La magnésie est apportée sous forme de sulfate de magnésie à raison de 20-30 U/ha pour compenser les pertes. En cas de carence, apporter 30-50 U/ha. Les autres éléments: Zn, Cu, Mn, Fe, B, peuvent être apportés sous forme de pulvérisations foliaires.

Pour les oligo-éléments, notamment le bore et le magnésium, il est préférable de les appliquer par pulvérisation foliaire à faible concentration (0,5 Kg/hl d'eau). Quant au fer, des applications au sol à base de fer chélaté donnent de bons résultats en sol chlorosant. Des apports de calcium à raison de 3 à 4 applications dès le grossissement des fruits jusqu'à un mois avant la récolte améliorent nettement la fermeté des fruits et leur conservation. (Dr. A OUKABLI, 2009).

Les carences en éléments fertilisants se traduisent par les symptômes suivants :

Tableau 4: Symptômes de carence chez le poirier

Eléments	Symptômes de carence chez le poirier	Illustrations sur feuilles, fruits
Azote	<p>Un manque d'azote peut mener à un feuillage vert pâle, particulièrement dans le cas des feuilles plus vieilles, puisque l'azote est mobile et se déplace vers les points de croissance. Une croissance annuelle limitée est aussi observable lorsqu'il y a carence en azote. Les fruits demeurent petits et sont plus colorés.</p> <p>À l'opposé, un excès peut mener à un feuillage très dense et foncé ainsi que de gros fruits peu colorés qui se conservent mal. De surcroît, des apports excessifs favorisent trop la croissance végétative au</p>	

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

	détriment de la production de fruits.	
Phosphore	En cas de carence, la face inférieure des feuilles présente une nervure pourpre, les feuilles sont petites et ternes et les bourgeons ont tendance à se dessécher. Cette carence en phosphore est relativement rare.	 <p>UC Statewide IPM Project © 2000 Regents, University of California</p>
Potassium	La carence en potassium s'observe d'abord sur les vieilles feuilles. Elle se caractérise par une nécrose marginale de la feuille et un jaunissement ou un brunissement de son pourtour. Une ligne pourpre démarque la limite entre les tissus morts et les tissus verts et normaux du reste de la feuille. Les arbres qui sont faibles ou déficients en potassium sont plus vulnérables aux dommages par le froid hivernal, et leurs bourgeons et fleurs sont plus sensibles aux gels printaniers.	 <p>UC Statewide IPM Project © 2000 Regents, University of California</p>
Magnésium	La carence en magnésium entraîne une chlorose interveinale caractérisée par la perte de chlorophylle, le brunissement et la désagrégation des tissus entre les nervures. C'est une des carences le plus communément observées en verger. Les symptômes commencent à apparaître généralement à la fin de juillet ou au début d'août. Comme cet élément est mobile dans la plante, ce sont les premières feuilles de la pousse de l'année qui sont d'abord	 <p>Copyright © The Regents of the University of California. All Rights Reserved.</p>

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

	<p>affectées. Celles-ci se dégarnissent plus ou moins selon l'intensité de la carence. Dans les cas graves, les fruits restent petits et tombent prématurément.</p>	
<p>Calcium</p>	<p>Si les niveaux de calcium dans la poire sont trop faibles, il y aura carence liée à l'apparition de symptômes de point amer ou de brunissement de sénescence pouvant s'aggraver en entrepôt.</p>	
<p>Bore</p>	<p>Les symptômes de carence au niveau du fruit peuvent inclure les gerçures sur jeunes fruits, le cœur liégeux et le brunissement interne. Sur les pousses, un dépérissement du point de croissance (bourgeon terminal) peut être observé. Le bore est un élément peu mobile dans la plante.</p>	
<p>Zinc</p>	<p>Les symptômes de carence sont une chlorose interveinale (jaunissement) des jeunes feuilles et des feuilles plus petites, de même qu'une croissance réduite et atrophiée en forme de rosettes. La disponibilité du zinc est affectée négativement par des pH trop alcalins ou par des niveaux de phosphore trop élevés.</p>	

Fer	<p>Les symptômes de la carence ferrique apparaissent deux à trois mois après le débourrement des arbres fruitiers et consistent en une chlorose très sévère du limbe des plus jeunes feuilles qui deviennent entièrement vert pâle, jaunes. Dans les cas les plus graves, des plages nécrotiques brunes apparaissent en bordure du limbe, les feuilles tombent prématurément, l'arbre dépérit.</p> <p>Cette chlorose doit être corrigée par des applications foliaires.</p>	 <p>UC Statewide IPM Project © 2011 Regents, University of California</p>
------------	---	---

7. Entretien du sol et lutte contre les mauvaises herbes

7.1. Catégories de mauvaises herbes

Les mauvaises herbes ou adventices sont de trois types : annuelles, bisannuelles ou vivaces.

➤ **Mauvaises herbes annuelles**

Ces plantes poussent et fleurissent dans le cours d'une année.

➤ **Mauvaises herbe bisannuelles**

Ces plantes ont un cycle qui s'étend sur deux ans, c'est-à-dire qu'elles produisent des feuilles au cours de la première année et des fleurs au cours de la seconde.

Les mauvaises herbes annuelles et bisannuelles livrent concurrence pour les substances nutritives et l'eau aux arbres sous lesquels elles poussent. Après la floraison, ces plantes meurent, mais leurs graines, en réserve dans le sol, peuvent continuer à nuire aux poiriers pendant des années.

➤ **Mauvaises herbes vivaces**

Ces plantes, qui vivent de nombreuses années, se propagent généralement dans le sol par divers systèmes racinaires, certaines pouvant aussi se reproduire au moyen de graines. Elles fleurissent habituellement une fois l'an et s'étendent dans le verger en prolongeant leurs racines et en produisant des graines qui tombent en terre. Les plantes vivaces peuvent livrer une vive concurrence aux poiriers, surtout si elles sont regroupées en plaques touffues.

7.2. Périodes critiques de sensibilités du poirier aux mauvaises herbes

La période de grande sensibilité des poiriers aux mauvaises herbes couvre les trois premiers mois après la plantation. Pour un arbre qui porte des fruits, les effets néfastes de la concurrence exercée par les mauvaises herbes atteignent leur maximum entre le débourrement et le stade de formation du bouton terminal, c.-à-d. du printemps jusqu'au début de juillet. Cette période correspond à quatre stades repères :

- ✓ la floraison ;
- ✓ la nouaison ;
- ✓ le grossissement des fruits ;
- ✓ le début de la formation des boutons floraux.

Les conditions climatiques pendant la floraison, la nouaison et le grossissement des fruits influencent la récolte de la saison de croissance en cours, tandis que les conditions régnant au début de la formation des boutons floraux influenceront la récolte de la prochaine saison de croissance.

7.3. Lutte contre les mauvaises herbes

Pour D.WALALI LOUDIYI & A.SKIREDJ, (2003), l'entretien du sol consiste à mettre en œuvre un ensemble de techniques visant à maintenir le sol en bon état après plantation, pour un bon fonctionnement des racines. Le sol peut être soit travaillé mécaniquement au niveau de la couche superficielle, soit désherbé chimiquement, soit recouvert d'un « mulch » ou paille. Toutes ces techniques visent à détruire les mauvaises herbes et réduire l'évapotranspiration. Dans la mesure où les ressources en eau sont excédentaires, la couverture du sol par un engrais vert temporaire ou permanent permet un enrichissement de ce sol en matière organique et une amélioration de la qualité des fruits.

Dans les vergers du poirier, comme d'ailleurs pour toute espèce fruitière, les herbicides font partie des outils de lutte contre les mauvaises herbes. Le paillage, le fauchage et le binage sont d'autres façons efficaces de lutter contre les mauvaises herbes, notamment durant l'année de plantation des arbres.

Il est à noter que certains agriculteurs procèdent au fauchage de l'herbe pour l'utiliser dans l'alimentation de leur bétail.

Les herbicides homologués permettent de se débarrasser des mauvaises herbes de différentes façons. Voici la liste des herbicides qui figurent parmi les produits homologués par l'ONSSA sur l'index phytosanitaire :

Tableau 5 : Liste de quelques produits de lutte contre les mauvaises herbes (dicotylédones et graminées)

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade ennemi	Période	Max application	Mode Traitement	DAR (j)
BAYER SA	Oxadiazon	250 g/l	FESTIVAL	4 l/ha	post-levée des adventices	post-levée des adventices	1	Désherbage	
SAOAS	Paraquat	180 g/l	OMNIQUAT	2,2-4,5 l/ha	post-levée des adventices	post-levée des adventices	1	Désherbage	
CPCM	Amitrole	240 g/l	WEEDAZOL TL	10-20 l/ha	post-levée des adventices	bon état de végétation des adventices		Désherbage	35
	Thiocyanate d'ammonium	215 g/l							

(Source : Source : Index phytosanitaire 2017, www.eservice.onssa.gov.ma)

Il faut retenir que l'utilisation continue d'un même herbicide peut donner naissance à des souches de mauvaises herbes qui résistent de plus en plus à cet herbicide. Pour éviter de créer des résistances, il est recommandé de mettre en œuvre une rotation des herbicides utilisés au cours d'une même année et d'une année à l'autre dans un même bloc du verger.

8. Pollinisation

Le poirier appartient comme le pommier à la famille des rosacées. Les fleurs sont des inflorescences organisées en corymbe de 5 fleurs constituées chacune de 5 pétales, 5 sépales, 20 étamines et 5 styles non soudés (contrairement au pommier).

La floraison du poirier intervient dans le courant du mois d'avril. Les fleurs épanouies ne sont pas complètement ouvertes et les abeilles qui viennent butiner nectar ou pollen entrent dans la fleur par l'ouverture au sommet de la corolle de pétales et pollinisent à chaque visite par cette seule action.

Les poiriers sont auto-incompatibles c'est-à-dire qu'il faut une pollinisation croisée de deux variétés pour assurer une production de fruits, même s'il existe des espèces inter-incompatibles (par exemple Williams et Louise Bonne, Williams et Précoce de Trévoux). Particularité du poirier, certaines variétés (Guyot, Williams, Conférence, Passe Crassane...) peuvent produire des fruits parthénocarpiques c'est à-dire des fruits sans fécondation, dépourvus de pépins. Il s'agit généralement de fruits moins charnus. Il existe pour les poires une relation très forte entre la forme du fruit et le nombre de pépins.

Comme c'est le cas pour les pommiers, un verger de poiriers inclura des poiriers de la race cultivée principale et les variétés pollinisatrices dont la floraison concordera.

Selon D.WALALI LOUDIYI & A.SKIREDJ (2003), l'association variétale est nécessaire chez le poirier pour assurer la fécondation croisée. Les types d'associations rencontrés sont les suivants :

Tableau 6: Types d'associations variétales

Variétés à polliniser	Variétés pollinisatrices
Précoce Morettini	Coscia
Coscia	Précoce Morettini
Dr Jules Guyot	Williams
Williams	Conférence, Dr Jules Guyot
Louise Bonne d'Avranches	Beurré Hardy Williams
Passe Crassane	Beurré Hardy

(Source : D.WALALI LOUDIYI & A.SKIREDJ (2003))

On peut choisir deux méthodes de plantation pour intégrer les variétés pollinisatrices aux variétés cultivées principales. Si les deux variétés présentent un même intérêt commercial, on peut choisir une plantation par blocs alternés : 2 rangs de la variété pollinisatrice en alternance avec 6 rangs de la variété principale par exemple. Le défaut et la qualité de ce système reposent sur son homogénéité (floraison, récolte, sensibilité aux maladies et parasites). Les travaux sont facilités mais la pollinisation n'est pas toujours optimum. La deuxième méthode de plantation consiste à intercaler un poirier de la variété pollinisatrice tous les 5 à 8 arbres de la variété à polliniser. Ce système rend la pollinisation plus efficace même en cas de conditions climatiques défavorables.

Comme pour les pommiers, le vent n'intervient que de manière négligeable dans la pollinisation des poiriers. Les principaux pollinisateurs sont les abeilles sauvages (mégachiles, andrènes à émergence précoce) et les syrphes. Si les abeilles domestiques dédaignent généralement le nectar de poirier, elles visitent les fleurs pour leur pollen lorsque les températures dépassent 11°C. Il faudra veiller à placer les colonies au bon moment et éviter autant que faire se peut la présence d'autres sources de pollen attractives pour les abeilles dans les environs.

9. Principales maladies du poirier

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Tableau 7: Description des principales maladies cryptogamiques du poirier

Maladies	Description	Moyen de lutte	Photo
Oïdium	<p>cette maladie se caractérise par l'apparition des efflorescences blanches sur les pousses, les feuilles et les fruits.</p> <p>L'oïdium est provoqué par le champignon <i>Podosphaera leucotricha</i>. Celui-ci hiverne sous forme de spores et de fragments mycéliens dans les écailles des bourgeons. Ces formes hivernantes entrent en activité dès l'éclatement des bourgeons : c'est l'oïdium primaire.</p> <p>La maladie se propage ensuite à l'ensemble de la végétation. Les attaques sur rameaux peuvent se produire pendant toute la saison : c'est l'oïdium secondaire.</p>	<p>Lutte prophylactique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lors de l'implantation d'un verger, il est conseillé d'éviter les zones mal aérées, propices au développement de la maladie. • Il est conseillé d'éviter l'excès d'engrais azoté et le confinement de végétation (distancer suffisamment les plantations). • Lorsque les arbres sont atteints, la lutte prophylactique va consister à supprimer au moment de la taille les rameaux touchés par la maladie et les brûler. • Elimination des pousses oïdées au moment de l'éclaircissage permet de contrôler la maladie <p>Lutte chimique :</p> <p>Pendant la reprise de végétation un traitement par un produit à base de soufre est à effectuer si le verger est faiblement infesté. Sinon, il faut privilégier un produit curatif pour les premières interventions afin de limiter la sporulation des pousses oïdées primaires. Après la floraison, les protections contre l'oïdium et la tavelure peuvent être associées en ajoutant le soufre au produit de contact anti tavelure.</p>	
Tavelure	<p>Cette maladie est provoquée par le champignon <i>Ventura pirina</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sur feuilles : apparition de tâches irrégulières prenant un aspect velouté sur la face inférieure des feuilles ❖ Sur rameaux : petits chancres ronds ou allongés qui peuvent entraîner le dessèchement des rameaux. C'est la présence de conidies sur rameaux, dès le printemps, qui rend la lutte si difficile en vergers de poiriers. 	<p>Mesures prophylactiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • A la chute des feuilles, il est vivement conseillé de ramasser et de détruire les rameaux, les feuilles et les fruits malades tombés au sol ainsi que les fruits malades restés sur l'arbre afin de limiter les contaminations l'année suivante. • Opter également pour une taille qui laisse la végétation assez aérée et pour une fertilisation azotée pas trop élevée. <p>Lutte chimique</p> <p>Le traitement préventif consiste à utiliser un produit de contact avant la contamination des feuilles.</p> <p>La stratégie curative consiste à traiter par un fongicide de la famille des inhibiteurs de la biosynthèse des stéroïdes, dans un délai court (3 à 4 jours)</p>	

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Maladies	Description	Moyen de lutte	Photo
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sur fruits : déformations et craquelures plus ou moins profondes 	<p>après le début des premières pluies.</p>	
<p>Feu bactérien</p>	<p>Le feu bactérien est l'une des plus redoutables maladies qui affectent les arbres fruitiers à pépins. La bactérie Erwinia amylovora est la bactérie responsable du Feu bactérien</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sur fleurs : Dépérissement et mort des inflorescences. ❖ Sur pousses: Flétrissement et mort des pousses et rameaux. ❖ Sur feuilles: Brûlure des feuilles. Les feuilles infectées présentent, un noircissement des pétioles et de la nervure principale avant d'envahir toute la feuille. ❖ Sur fruits : Brûlure des fruits. Les fruits infectés brunissent, voire noircissent aussi, se ratatinent, et, de même que les fleurs, restent attachés et prennent un aspect momifié. ❖ Sur branches et tronc: Brûlure des troncs et charpentières avec formation des chancres. ❖ Exsudat bactérien: Peut être observé sur chancre, fruit, pédoncules des feuilles et fleurs. 	<p>la lutte prophylactique contre le feu bactérien consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminer tous les organes ou parties d'organes infectés en les coupant à 50 cm (voir 100 cm) en dessous des symptômes visibles (réduction de l'inoculum secondaire), et protéger les plaies par un traitement cuprique (mélange du cuivre et mastic spécial) ; • Respecter les mesures d'hygiène telles que la désinfection des outils de taille ; • Réduire l'inoculum primaire en évitant les blessures en hiver, d'une part, et, d'autre part, en traitant par un produit cuprique ou tout autre produit au moment du débourrement ; • Eliminer les fleurs tardives issues du flux de floraison estivale ; • Contrôler les insectes piqueurs-suceurs (aphides, punaises et psylles) et les abeilles, ce qui permettra de limiter la propagation des infections ; • Interdire le déplacement des ruches provenant d'un site déclaré atteint directement vers des zones indemnes ; • Incinérer les plantes hôtes (aubépines, le buisson ardent, etc.) ; • En cas d'épidémie, arracher et brûler tous les arbres du verger immédiatement. <p>Lutte chimique</p> <p>L'application des sels de cuivre comme la Bouillie Bordelaise (dose : 500g/hl en cuivre métal) sont également utilisés contre le feu bactérien, avec une certaine efficacité. Ces sels peuvent provoquer des dégâts de phytotoxicité.</p> <p>Le produit à base de fosetyl aluminium est également utilisé (375 g/hl). Son efficacité contre le feu bactérien est très irrégulière.</p>	

10. Principaux ravageurs du poirier

Tableau 8: Description des principaux ennemis de la culture du poirier

Ennemi	Description et dégâts	Moyen de lutte	Photo
carpocapse	<p>Le carpocapse est un ennemi important du poirier. Cet insecte occasionne des dégâts sur les fruits.</p> <p>la ponte a lieu généralement en mai. Après éclosion, la chenille pénètre les fruits.</p> <p>les dégâts du carpocapse sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Attaques actives : entrées des larves avec défécations visibles de l'extérieur causant souvent la chute des fruits. Galeries en spirales sous l'épiderme évoluant profondément jusqu'aux pépins. Attaque du fruit par l'œil, surtout sur poirier ; ➤ Attaques tardives : pénétrations avec auréoles rouges, pas de sciure externe (fin août - septembre) ; ➤ Attaques stoppées : taches brunâtres de 2 à 3 mm recouvrant une zone subérisée, pas de galerie interne ; ➤ Attaques cicatrisées : formation d'un tissu cicatriciel quelquefois proéminent à l'endroit d'une ancienne attaque arrêtée. 	<p>Moyen d'estimation des risques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le piégeage sexuel est une méthode aisée à mettre en œuvre et déterminante pour la prise en compte du risque, en particulier au début du premier vol. ✓ Les contrôles visuels outils supplémentaires d'estimation du risque, doivent être effectués tous les 10-15 jours sur 1.000 fruits pris sur 50 arbres dont 20 situés en bordures. Lors de ces comptages, il est recommandé d'examiner particulièrement les fruits groupés. Le seuil admis est de 2% de fruits attaqués à la récolte et 0,3% à la fin de la première génération. ✓ La séquestration des chenilles par bandage des troncs d'arbre à 50 cm du sol au moyen de rubans en carton ondulé de 15 à 20 cm de large, constitue un autre moyen simple et efficace d'estimation de la population. À cet effet, pour une parcelle de 4 ha on applique 30 bandes dont 10 sur les arbres des bordures. <p>Lutte chimique</p> <p>En matière de lutte proprement dite, deux possibilités s'offrent au producteur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ lorsqu'il opte pour un traitement ovicide, la durée probable de ponte des femelles est d'une semaine. En conséquence, il faut intervenir dès que le seuil est atteint en cas de population faible ou dès les premières captures quand les populations sont abondantes; ❖ lorsqu'il penche pour un insecticide à effet larvicide, il faut attendre 5 à 7 jours après le dépassement du seuil de manière à réprimer les jeunes larves issues des premiers et derniers œufs pondus. 	

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Ennemi	Description et dégâts	Moyen de lutte	Photo
<p>Psylle</p>	<p>Le Psylle du poirier (<i>Cacopsylla pyri</i> Foerster, Homoptera, Psyllidae) est le deuxième ravageur clé du poirier après le carpocapse. Dans nos vergers, le psylle développe plusieurs générations toutes aussi dangereuses pour le poirier.</p> <p>les psylles dépriment les arbres, elles défavorisent la croissance des pousses agissant ainsi à retardement sur le rendement de l'année suivante. Ensuite, en grande quantité et en raison de la salive toxique qu'elles injectent dans les tissus pendant leur alimentation, elles deviennent coupables du flétrissement, du roussissement et de la chute prématurée des feuilles. Les arbres affaiblis par des infestations graves deviennent vulnérables aux dégâts des basses températures hivernales. Enfin, l'excrétion et l'accumulation de miellat sur le feuillage et sur les fruits sont les signes les plus évidents de la présence des psylles.</p>	<p>Les pratiques culturales influencent grandement l'activité du psylle et l'importance de ses pullulations. Les principes fondamentaux pour garantir une bonne gestion anti-psylle du poirier sont :</p> <p>Fertilisation adéquate : les populations de psylles explosent dans des conditions de végétation luxuriante. Une fertilisation azotée riche entraîne souvent une croissance excessive du feuillage, favorisant du coup l'activité des psylles.</p> <p>Densité de peuplement convenable : les hautes densités mettent les arbres en concurrence pour les éléments nutritifs du sol et la lumière. Cette situation peut entraîner une croissance végétative excessive et la production de rameaux étiolés, autant de conditions favorables à l'accroissement des populations de psylles.</p> <p>Taille convenable : les pousses adventices ou gourmands situés dans la partie centrale de l'arbre sont des sites de ponte recherchés par le psylle. Leur suppression réduit non seulement l'activité de ponte, mais permet aussi une meilleure pénétration des pesticides et une meilleure aération.</p> <p>Bonne circulation d'air : les psylles adultes sont de mauvais voiliers et lorsqu'ils volent c'est sur de courtes distances. La présence de brise-vent denses aux alentours des parcelles peut aussi entraver la lutte contre les Psylles en créant des zones abritées favorables à leur dispersion.</p> <p>Bonne couverture des pulvérisations : la présence d'une importante population résiduelle de psylles au cœur des arbres après traitements indique une mauvaise application de la bouillie. Pour garantir une bonne couverture insecticide, il est capital de calibrer le pulvérisateur périodiquement.</p> <p>La lutte chimique contre le psylle consiste en l'utilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesticides de début de saison <p>La plupart du temps les populations de début de saison évoluent de façon uniforme et sont faciles à combattre à l'aide d'insecticides classiques. Lorsque les deux conditions qui justifient un traitement sont remplies (moitié des œufs éclos et présence des premiers stades nymphaux), on pulvérise un insecticide dit de début de saison (azinphosméthyl, chlorpyrifos éthyl, endosulfan, imidan...). Par temps doux et ensoleillé, l'utilisation d'huile blanche d'été immédiatement après le débourrement peut enrayer les populations de Psylles en tuant les adultes par contact direct et en réduisant l'attrait que présentent les lambourdes comme sites de ponte.</p>	

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Ennemi	Description et dégâts	Moyen de lutte	Photo
		<p>➤ Pesticides de saison</p> <p>Vers la fin de mai et au-delà, les populations mal maîtrisées s'accroissent souvent de façon excessive, surtout dans les vergers à forte croissance et où la végétation est dense. Les pesticides recommandés sont le spinosade, l'abamectine et les pyréthrinoïdes. Rappelons que l'usage répété des pesticides est déconseillé, car ils détruisent les insectes utiles, aggravent les pullulations des acariens et favorisent l'apparition de la résistance. En pleine la saison la lutte contre le Psylle doit être accommodée avec celle conduite contre le carpocasse.</p>	
Puceron noir	<p>C'est une espèce polyphage et anholocyclique (vit sous forme parthénogénétique), largement répandue dans le Maroc. Elle demeure sur luzerne pendant toute l'année avec une densité de population très variable. Durant le mois d'avril, de nombreux ailés de ce puceron se posent sur les jeunes pousses du pommier et du poirier. C'est en général dans les jeunes plantations que les pucerons se développent rapidement. Les feuilles attaquées jaunissent et se fanent.</p>	<p>Les prédateurs et les parasites des pucerons sont nombreux. Les plus efficaces sont les syrphes, les coccinelles, les cécidomyies, les chrysopes, les hémérobes et les Hyménoptères. Le choix des produits devra tenir compte de leur période d'activité. L'évaluation du risque s'effectue en observant cent bouquets ou jeunes pousses à partir du stade G-H. Le seuil est présence. On positionne le traitement juste après le contrôle. Les traitements ovicides d'hiver contre le psylle ont une certaine efficacité. Les traitements précoces sont préférables pour ne pas perturber les prédateurs du psylle.</p>	
Pou de san José	<p>Les cochenilles sont des insectes piqueurs. Elles se fixent sur les plantes et se nourrissent de la sève en injectant leur salive souvent phytotoxique, en particulier chez le pou de San José. Cela provoque le dépérissement progressif des branches puis de l'arbre, consécutif aux déformations, aux dessèchements dus aux prélèvements de sève. Des attaques secondaires par des insectes xylophages, des scolytes en</p>	<p>Il existe de nombreux ennemis naturels, micro-hyménoptères et plusieurs coccinelles. Leur contribution est généralement insuffisante dans le cas de vergers infestés. La lutte biologique spécifique contre le pou de San José avec l'hyménoptère <i>Encarsia perniciosi</i> Townsend.</p> <p>Les dégâts sur fruits à la récolte, les encroûtements sur les charpentières, au moment de la taille d'hiver, permettent d'évaluer les risques.</p> <p>Les traitements de fin d'hiver sont les plus efficaces, au moment où les cochenilles activent leur métabolisme. Pendant la période de végétation, les cochenilles sont vulnérables au moment où les larves sont mobiles. L'essaimage de la première génération en mai-juin détermine la meilleure période pour les deux traitements à quinze jours d'intervalle.</p>	

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Ennemi	Description et dégâts	Moyen de lutte	Photo
	particulier, sont fréquentes. Les piqûres sur fruits sont auréolées de rouge sur l'épiderme.		

11. Récolte, valorisation des poires et débouchés

11.1. Récolte

La plupart des poires atteignent leur état de maturité optimal pour la récolte alors qu'elles sont encore vertes et dures, et avant qu'elles mûrissent sur l'arbre. Par conséquent, on détermine généralement le moment de leur récolte en fonction de leur fermeté. (www.omafra.gov.on.ca)

Ainsi, le stade de maturité des poires à la récolte a une influence déterminante sur leur aptitude à la conservation et leur qualité finale.

La période de cueillette va de la fin août au début octobre. Par rapport à la Bartlett, les fruits de certains des nouveaux cultivars de poiriers offerts sur le marché restent fermes sur l'arbre pendant plus longtemps et peuvent être cueillis à un degré de fermeté moindre. Certains cultivars ont des fruits qui restent attachés au dard et qui sont difficiles à cueillir, tandis que d'autres tombent de l'arbre assez facilement.

Les poires sont très fragiles et nécessitent des soins spéciaux après la récolte. Les quelques heures passées en trop dans le verger, une manipulation brusque, une réfrigération trop lente et des températures d'entreposage légèrement au-dessus de la valeur optimale sont les principales causes de désordres et de raccourcissement de la durée d'entreposage.

Les poires sont sensibles aux meurtrissures lors des opérations de cueillette et de manutention. Les dommages physiques ou mécaniques causés aux fruits, comme les marques de frottement ou les meurtrissures dues à des impacts ou à la compression, ne sont pas toujours visibles sur le coup, mais peuvent se manifester plus tard en cours d'entreposage. Éviter de trop remplir les paniers et les caisses et y aller doucement au moment de transvider les poires dans les caisses. Rappeler aux cueilleurs de ne pas appuyer les fruits contre les parois des caisses au moment d'y vider leurs sacs.

Les poires peuvent être conditionnées après quelques jours en milieu réfrigéré, une fois qu'elles sont débarrassées de la chaleur de cueillette. Elles peuvent aussi l'être quand elles sont prêtes à être commercialisées, en même temps qu'elles sont classées et expédiées.

L'opération de récolte constitue pour l'arboriculteur une lourde charge. La récolte exige :

- Une bonne connaissance de l'évolution des fruits afin de déterminer la bonne date de cueillette ;
- Une juste appréciation de la production du verger, utile pour prévoir la main d'œuvre de récolte et les emballages nécessaires ;
- Une grande rigueur dans l'organisation du chantier de récolte.

Concernant le matériel de cueillette, on cite :

- Les caisses lourdes en bois ;
- Les caisses légères en bois ou en matière plastique ;

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

- Les caisses palette ou palox qui est un emballage de grandes dimensions en bois ou en matière plastique ;
- Sac de cueillette ou picking-bag que l'on porte sur soi grâce à un harnais ;
- Une échelle de cueillette ;
- Une remorque pour le transport des fruits.

Pour éviter les accidents qui mènent aux blessures des fruits lors de la récolte :

- Les personnes qui font la récolte ne doivent pas avoir de longs ongles ;
- Les caisses en plastiques ou paniers utilisés lors de la récolte ne doivent pas comporter des parties pointues ou une surface rugueuse, et doivent être souvent désinfectées ;
- Veiller à la manipulation correcte des fruits. Les fruits doivent être déposés avec soin dans les caisses et non pas jetés ;
- Eviter de mélanger les fruits chutés et ceux récoltés. Les fruits chutés sont souvent endommagés lors de chute et ne se conservent pas correctement. Ils sont souvent vendus immédiatement sans stockage ;
- Les fruits ne doivent pas être exposés longtemps aux rayons solaires, autrement les fruits peuvent être endommagés par des coups de soleil ce qui les rend invalides pour la conservation.

Il est à noter que les rendements sont très variables selon les localités, le mode de conduites des vergers, et ce selon les conditions climatiques de l'année. Les rendements moyens varient entre 14 à 30T/ha. Ces rendements peuvent atteindre 40 à 70t/ha voire plus.

11.2. Conservation des poires

Les besoins du commerce obligent généralement à transporter les fruits loin du lieu de production, et à étaler les ventes dans le temps. Une conservation plus ou moins longue s'interpose alors entre la récolte et la vente.

Pour la conservation de moyenne et longue durée des poires, un à plusieurs mois, trois méthodes peuvent être utilisées :

✓ **La conservation en fruit ventilé**

Les fruits sont stockés dans un local fermé, sans apport de froid artificiel. Seules les températures basses nocturnes retardent la maturation des fruits. Ce procédé artisanal permet de conserver les fruits sur une durée de deux semaines à deux mois.

Il est à signaler qu'il faut :

- Procéder à l'isolation thermique du fruitier ;
- Ventiler le fruitier par des ventilateurs (ventilation forcée) et des bouches d'aérations. Ces dernières sont à répartir régulièrement le long des murs.

- Maintenir constante l'humidité du local. Un sol en terre battue se révèle meilleur qu'un sol cimenté ou bétonné. Pour humidifier le fruitier, on peut aménager en dessous de chaque ventilateur un bac rempli d'eau régulièrement. L'air qui est aspiré dans le local se charge d'humidité. Ce procédé est simple, efficace et peu coûteux.
- ✓ **La conservation en chambre froide**

Les fruits sont conservés dans un local fermé où le froid est produit artificiellement. Deux facteurs contrôlent la conservation : la température et l'hygrométrie.

Une chambre froide comprend trois parties : la structure isotherme, le groupe frigorifique et les appareils de contrôle et de régulation.

✓ **La conservation en atmosphère contrôlée**

L'atmosphère contrôlée permet de prolonger la conservation des poires au-delà du temps permis par une chambre froide ordinaire, jusqu'à sept à neuf mois selon les variétés. L'AC combine les effets de quatre facteurs : les basses températures, l'hygrométrie, l'oxygène et le gaz carbonique.

Les fruits à conserver sont placés dans une enceinte frigorifique où l'oxygène est raréfié et le gaz carbonique concentré par rapport à l'atmosphère ambiante.

La chambre en AC comprend : une enceinte isotherme, un groupe frigorifique, des appareils de contrôle et un système de régulation de la composition gazeuse. Cette chambre doit être étanche.

Comme il n'est pas possible de pénétrer dans une chambre AC pour éliminer les fruits gâtés, on ne doit réserver à l'atmosphère contrôlée que des fruits irréprochables sur le plan sanitaire. Au besoin faire un traitement de conservation par trempage ou pulvérisation avant le stockage.

Il faut rentrer en chambre AC les fruits immédiatement après récolte. Tout retard à la mise en chambre augmente les risques d'échaudure et diminue la durée de conservation.

La durée de remplissage ne doit pas dépasser dix jours. La chambre AC doit être totalement remplie.

Pour entrer dans une chambre AC, il est nécessaire de porter un masque à air ou à oxygène (du type plongée) et de se faire surveiller par une personne postée à l'extérieur de la chambre.

Il faut signaler qu'une fois ouverte, la chambre AC doit être vidée en totalité.

11.3. Conditionnement des poires

L'emballage ou le conditionnement proprement dit consiste à placer les fruits dans les récipients ou des emballages d'expédition et de vente.

Les emballages de commercialisation assurent quatre fonctions :

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

- La protection du produit ;
- Son transport ;
- Son stockage ;
- Une fonction publicitaire.

Concernant l'étiquetage, il renseigne sur l'identité du produit, la date de production, le poids, le producteur, etc.

Références bibliographiques

- ACHBNI E., le feu bactérien, Magazine de l'INRA Meknès, juillet, 2007.
- AJAANID I., La culture du poirier au Maroc: De la production à la récolte, 2016. Consulté sur www.legume-fruit-maroc.com et agrimaroc.org.
- Anonyme. Le feu bactérien La lutte continue. Lematin. 2010.
- Carisse O, Jobin T. 2006. La tavelure du pommier : mieux comprendre pour mieux intervenir. Agriculture et Agroalimentaire, 26p, Canada Publication 10203F, Edition 2006.
- Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL) Pommes – Poires de la récolte au conditionnement, sans date.
- CORROYER N., LIBOUREL G., La création du verger en agriculture biologique, groupe de recherche en agriculture biologique GRAB, Décembre, 1999.
- CORROYER N., LIBOUREL G., Le poirier en Agriculture Biologique, GRAB, Novembre, 2000.
- Fiche poirier Ontario consulté sur le site : www.omafra.gov.on.ca.
- Guide pommier, DPA de Khènifra, 2007.
- Guide de la culture fruitière. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. Publication 360F. Ontario. 2016-2017.
- HMIMINIA M. les ravageurs des arbres fruitiers le carpocapse des pommes et des poires, Transfert de technologie en agriculture, n° 158, Novembre, 2007.
- HMIMINA M., les ravageurs des arbres fruitiers Le psylle du poirier, Transfert de technologie en agriculture, n° 137, Février, 2009.
- Monney Ph., Egger S., les portes greffes du poirier, Fiche descriptives des variétés, Agroscope, 2013.
- OUKABLI A., le pommier, INRA, Unité de Recherche, Amélioration des Plantes et Conservation des ressources phylogénétiques, Centre Régional de la Recherche Agronomique de Meknès, 2009.
- OUKABLI A., la pollinisation des arbres fruitiers, Transfert de technologie en agriculture, n° 166, Juillet 2008.
- OUKABLI A., le pommier, une culture des zones d'altitude, Transfert de technologie en agriculture, n° 115 Avril, 2004.
- Planter et entretenir les arbres fruitiers, guide technique, parc naturel régional Oise-Pays de France, 2009.
- Saoud H., Mniai D., Gestion de la crise feu bactérien au Maroc. Journée sécurité sanitaire des produits alimentaires, p 43, 2010.

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

- Skiredj A., Walali Loudyi D. L'abricotier, le prunier, le poirier et le pommier, Transfert de technologie en agriculture, n° 107, Août, 2003.
- YELLE P.E., éclaircissage des pommes; un incontournable. Réseau d'avertissements phytosanitaire, Bulletin d'information, Québec, n°6, 19 mai 2004.
- YELLE P.E., Apports en éléments nutritifs, Guide de référence en production fruitière intégrée à l'intention des producteurs de pommes du Québec, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement IRDA, Québec, Mai, 2016.
- www.e-makane.net
- www.profert.dz
- www.oleagronomy.com
- www.eservice.ONSSA.gov.ma



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Siège : Avenue Mohamed Belarbi Alaoui – Rabat
Adresse postale : B.P : 6672 – Rabat Instituts
Tél : 0537.77.65.13
Fax : 0537.77.92.89
www.onca.gov.ma/

NOVEC
GROUPE CDG

Immeuble NOVEC, Park Technopolis 11 100, Sala El Jadida/ Rabat-Salé
Tél : 0537 576 800
Fax : 0537 566 741
www.novec.ma