

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 :**

**Référentiel technique et technico-économique**

Version définitive 399-N1077-18b

# Sommaire

<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>IV</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	<b>VI</b>
<b>PREAMBULE.....</b>	<b>7</b>
<b>1. IMPORTANCE ECONOMIQUE DU POIRIER .....</b>	<b>8</b>
<b>2. EXIGENCES EDAPHO-CLIMATIQUES DE LA CULTURE .....</b>	<b>8</b>
<b>3. STADES PHENOLOGIQUES DU POIRIER.....</b>	<b>9</b>
<b>4. TECHNIQUES D’INSTALLATION DU VERGER .....</b>	<b>11</b>
4.1. PREPARATION DU SOL.....	11
4.2. MISE EN PLACE DE LA CULTURE .....	11
4.3. PERIODE DE PLANTATION .....	12
4.4. CHOIX DES VARIETES .....	12
4.5. CHOIX DES PORTE-GREFFES.....	16
4.6. DENSITE DE PLANTATION .....	18
<b>5. TAILLE.....</b>	<b>19</b>
5.1. ORGANES DU POIRIER .....	20
5.2. DIFFERENTS TYPES DE TAILLE .....	22
5.2.1. Taille de formation.....	22
5.2.2. Taille de Fructification.....	26
5.3. MATERIEL DE LA TAILLE .....	27
5.4. PRECAUTIONS LORS DE LA REALISATION DE LA TAILLE.....	28
<b>6. IRRIGATION .....</b>	<b>29</b>
<b>7. FERTILISATION .....</b>	<b>31</b>
<b>8. ENTRETIEN DU SOL ET LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES.....</b>	<b>35</b>
8.1. CATEGORIES DE MAUVAISES HERBES.....	35
8.2. PERIODES CRITIQUES DE SENSIBILITES DU POIRIER AUX MAUVAISES HERBES.....	35
8.3. LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES .....	36
<b>9. POLLINISATION .....</b>	<b>37</b>
<b>10. MALADIES DU POIRIER.....</b>	<b>38</b>
10.1. MALADIES CRYPTOGRAMIQUES .....	38
10.1.1. Oïdium .....	38
10.1.2. Tavelure .....	40
10.1.3. Le feu bactérien .....	44
10.2. PRINCIPALES MALADIES FONGIQUES .....	46
10.3. MALADIES PHYSIOLOGIQUES D’ENTREPOSAGE DES POIRES.....	47

<b>11. RAVAGEURS DU POIRIER DE PLEIN CHAMP .....</b>	<b>50</b>
11.1. CARPOCAPSE .....	50
11.2. PSYLLE DU POIRIER .....	56
11.3. PUCERON NOIR.....	59
11.4. POU DE SAN JOSE.....	60
<b>12. RECOLTE, VALORISATION DU POIRIER ET DEBOUCHES.....</b>	<b>61</b>
12.1. RECOLTE .....	61
12.2. CONSERVATION DES POIRES.....	62
12.3. CONDITIONNEMENT DES POIRES .....	64
<b>13. PARAMETRES DE RENTABILITE D’UN VERGER DU POIRIER .....</b>	<b>64</b>
13.1. METHODE DE CALCUL DE LA RENTABILITE D’UN VERGER DU POIRIER .....	64
13.1.1. Les charges de production .....	64
13.1.2. Les recettes des exploitations .....	66
13.1.3. La marge brute et la valeur ajoutée .....	66
13.2. RENTABILITE LA CULTURE DU POIRIER DANS LES ZONE D’ETUDES .....	67
13.2.1. Les charges des vergers du poirier .....	67
13.2.2. Recettes d’exploitation ou production brute.....	69
13.2.3. Marge Brute .....	70
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>72</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>74</b>
ANNEXE 1 : FICHES TECHNICO ECONOMIQUES PAR ZONE HOMOGENE. ....	75
ANNEXES 2 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	84

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: VARIETES DE POIRIER .....	13
TABLEAU 2: TYPES DE SYSTEMES DE PLANTATION .....	19
TABLEAU 3: ORGANES DU POIRIER .....	20
TABLEAU 4 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES (DICOTYLEDONES ET GRAMINEES).....	36
TABLEAU 5: TYPES D'ASSOCIATIONS VARIETALES.....	37
TABLEAU 6 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE L'OÏDIUM .....	40
TABLEAU 7 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LA TAVELURE .....	43
TABLEAU 8 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LE FEU BACTERIEN .....	45
TABLEAU 9: SEUIL DE NUISIBILITE .....	52
TABLEAU 10: DISPOSITIFS PRATIQUES POUR SUIVRE LE NIVEAU DE LA POPULATION ET L'ACTIVITE DU CARPOCAPSE .....	53
TABLEAU 11 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LE CARPOCAPSE.....	54
TABLEAU 12 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LE PSYLLE .....	59
TABLEAU 13 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LES PUCERONS .....	60
TABLEAU 14 : LISTE DE QUELQUES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LE POU DE SAN JOSE .....	60
TABLEAU 15: COMPOSANTES DE L'INVESTISSEMENT POUR L'INSTALLATION D'UN VERGER DU POIRIER.....	65
TABLEAU 16 : DUREES DE VIE DES INVESTISSEMENTS LIES A L'INSTALLATION DU VERGER DU POIRIER .....	65
TABLEAU 17 : METHODE DE CALCUL DE LA MARGE BENEFICIAIRE POUR LA PRODUCTION DES POIRES.....	66
TABLEAU 18 : CHARGES FIXES DES EXPLOITATIONS DES VERGERS DU POIRIER AU NIVEAU DES DIFFERENTES ZONES HOMOGENES .....	68
TABLEAU 19 : CHARGES VARIABLES DES VERGERS DU POIRIER AU NIVEAU DES DIFFERENTES ZONES ETUDIEES	69
TABLEAU 20 : RECETTES D'EXPLOITATION DES VERGERS DU POIRIER AU NIVEAU DES DIFFERENTES ZONES ETUDIEES .....	70
TABLEAU 21: MARGES BRUTES DES VERGERS DU POIRIER AU NIVEAU DES DEUX REGIONS.....	71

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: STADES PHENOLOGIQUES REPERES DU POIRIER .....	10
FIGURE 2: VARIETE CONFERENCE SUR LE PORTE-GREFFE BA29 .....	16
FIGURE 3: VARIETE CONFERENCE SUR LE PORTE-GREFFE SYDO .....	17
FIGURE 4: CARACTERISTIQUES DES PORTE-GREFFES DU POIRIER .....	18
FIGURE 5: ILLUSTRATION DE LA FORMATION DU GOBELET .....	23
FIGURE 6: ILLUSTRATION DE LA FORMATION DU GOBELET .....	24
FIGURE 7: TAILLE DE FORMATION EN AXE CENTRAL .....	25
FIGURE 8: FORMATION D'UN ARBRE A AXE CENTRAL .....	25
FIGURE 9 : TAILLE COURTE .....	26
FIGURE 10: ETAPES DE LA TAILLE TRIGEMME .....	27
FIGURE 11: MATERIEL DE TAILLE.....	27
FIGURE 12: ANGLE DE COUPE A RESPECTER .....	29
FIGURE 13: SYMPTOMES DE L'OÏDIUM SUR FEUILLES ET FRUITS DU POIRIER .....	39
FIGURE 14: SYMPTOME DE TAVELURE SUR FEUILLES ET SUR POIRE .....	41
FIGURE 15: FEU BACTERIEN SUR FRUIT ET SUR FEUILLE .....	44
FIGURE 16: NIVEAUX INDICATIFS DE SENSIBILITE/TOLERANCE AU FEU BACTERIEN DES VARIETES DE POIRIER..	46
FIGURE 17: CUEILLETTE DES POIRES .....	47
FIGURE 18: ÉCHAUDURE DE SENESCENCE SUR UNE POIRE BARTLETT .....	48
FIGURE 19: ÉCHAUDURE SUPERFICIELLE SUR UNE POIRE SUNDOWN .....	48
FIGURE 20: DETERIORATION DU CŒUR DU FRUIT.....	49
FIGURE 21: CARPOCAPSE .....	51
FIGURE 22: DEGATS DU CARPOCAPSE SUR FRUIT.....	51
FIGURE 23: SCHEMAS DE PROGRAMMES DE LUTTE CONTRE LE CARPOCAPSE (G1, G2, G3, G4= GENERATIONS, P1, P2, P3, P4= PROGRAMMES CORRESPONDANT A DES INSECTICIDES A MODE D'ACTION DIFFERENTS).	56
FIGURE 24: PSYLLE SUR POIRIER ET SES DEGATS SUR FRUIT .....	57

## LISTE DES ABREVIATIONS

AC	Atmosphère contrôlée
ADA	Agence du développement agricole
ANARBOM	Association nationale des arboriculteurs de montagnes
AT	Assistance technique
CCA	Centre du conseil agricole
CTIFL	Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes / France
DAR	Délai avant récolte
DDFP	Direction du développement des filières de production
DEFR	Direction de l'enseignement, de la formation et de la recherche
DIAEA	Direction de l'irrigation et de l'aménagement de l'espace agricole
DSS	Direction de la stratégie et des statistiques
DPA	Direction provinciale de l'agriculture
DRA	Direction régionale de l'agriculture
ENAM	Ecole nationale de l'agriculture de Meknès
FDA	Fonds du développement agricole
FEDAM	Fédération du développement de l'arboriculture fruitière au Maroc
FFS	Farmer Field Schools
IAV	Institut agronomique et vétérinaire
INRA	Institut nationale de la recherche agronomique
ONSSA	Office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires
ORMVA	Office régional de mise en valeur agricole
PARCA	Plan d'action régional du conseil agricole
SIAM	Salon International de l'Agriculture au Maroc
TDRs	Termes de références

## 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 (TDR), les prestations à réaliser dans le cadre de la présente étude 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 rapport est relatif à **la phase 3 : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière poirier.**

## **1. Importance économique du 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 de la culture**

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. (Walali et Skiredj, 2003)



### 3. Stades phénologiques du poirier

Les études phénologiques peuvent être utilisées à différentes fins. Depuis de nombreuses années, les observations phénologiques constituent des données très importantes pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes forestiers et en particulier pour la croissance des arbres, ont signalé qu'elles constituent un outil nécessaire pour les améliorateurs (choix des provenances selon la précocité ou la tardivité du débourrement). Enfin, elles sont depuis peu employées afin d'étudier la réponse de la végétation aux variations climatiques. En effet, à l'échelle de temps, les données phénologiques sont également des bons indices des effets d'un éventuel changement climatique sur la végétation, car la température de l'air et la disponibilité en eau ont une influence importante sur les dates de début des phénophases.

Les stades phénologiques du poirier sont précédés par une période de dormance qui coïncide avec des conditions de milieu défavorables pour la croissance. Cette phase est succédée par une phase de débourrement suivie par une phase de floraison, le développement des fruits et enfin la maturation de ces derniers. Il existe plusieurs échelles de suivi phénologique, entre autre l'échelle BBCH dont il sera récapitulé dans la figure suivantes



















0 Repos hivernal	5 Apparition de l'inflorescence	6 Floraison	7 Développement des fruits	8 Maturation des fruits
 <p><b>Bourgeon d'hiver (dormance)</b> 00 (A)</p>	 <p><b>Gonflement des bourgeons</b> 51 (B)</p>  <p><b>Eclatement des bourgeons</b> 53 (C)</p>  <p><b>Oreille de souris</b> 54 (C3)</p>  <p><b>Bouton vert</b> 56 (D)</p>  <p><b>Bouton rose</b> 57 (E)</p>  <p><b>Ballonnets</b> 59 (E2)</p>	 <p><b>Début floraison</b> 61 (F)</p>  <p><b>Pleine floraison</b> 65 (F2)</p>  <p><b>Floraison déclinante</b> 67 (G)</p>  <p><b>Fin floraison</b> 69 (H)</p>	 <p><b>Nouaison</b> 71 (I)</p>  <p><b>Taille noisette</b> 72 (J)</p>  <p><b>Stade T</b> 74</p>  <p><b>Croissance des fruits</b> 77</p>	 <p><b>Début maturation</b> 81</p>  <p><b>Maturité avancée</b> 85</p>  <p><b>Récolte maturité gustative</b> 87-89</p>

Figure 1: Stades phénologiques repères du poirier  
(Source : [www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch))

## **4. Techniques d'installation du verger**

### **4.1. Préparation du sol**

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

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).

### **4.2. 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 ;
- Comblent 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.

#### **4.3. 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). Pour S.B.ALAOUI (2005), la plantation peut se faire pendant toute la période du repos végétatif, à condition que le sol soit bien ressuyé.

#### **4.4. 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.


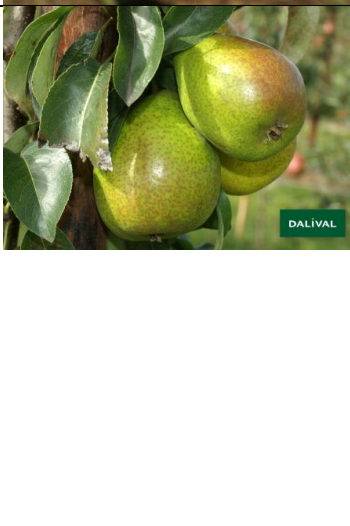

Les variétés les plus cultivées sont les poires d'été (Williams, Dr. J. Guyot, Beurré Hardy) suivies de Passe Crassane, une poire d'automne. (WALALI LOUDIYI D., SKIREDJ A., 2003).


D'après Aajanid, 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	Descriptif de la variété	Arbre	Fruit	
Beurré Hardy	<p><b>Origine</b> : la variété serait issue d'un semis de M. Bonnet de Boulogne-sur-Mer, vers 1820</p> <p><b>Maturité</b> : mi-septembre</p>	<p><b>Vigueur</b> : bonne</p> <p><b>Productivité</b> : bonne productivité. Ne pas trop charger en verger</p> <p><b>Mise à fruit</b> : moyennement rapide</p> <p><b>Sensibilité / résistance</b> : peu sensible à la tavelure</p>	<p><b>Fruit</b> : légèrement grisailée</p> <p><b>Chair</b> : blanche, fine, fondante et un peu grenue autour des loges. Fruit juteux, sucré et parfumé</p>	
Conférence	<p><b>Origine</b> : variété anglaise, dont on parle depuis 1885</p> <p><b>Maturité</b> : 3 à 4 semaines après Williams</p> <p><b>Calibre</b> : moyen</p> <p><b>Utilisations</b> : variété de grande diffusion appréciée d'un grand nombre de consommateurs qui recherchent une poire fondante ou demi-croquante. Excellente variété pollinisatrice</p>	<p><b>Floraison</b> : variété diploïde avec une bonne qualité de pollen, qui fleurit en même temps que Williams.</p> <p><b>Type d'arbre / fructification</b> : la fructification s'effectue sur du bois âgé de 2 à 3 ans ainsi que sur brindilles couronnées</p> <p><b>Vigueur</b> : moyenne. Bonne affinité sur Cognassier, BA29, Sydo, Adams et cognassier C</p> <p><b>Productivité</b> : bonne à très bonne productivité</p> <p><b>Sensibilité à l'alternance / éclaircissage</b> : importante lors d'accident comme le folletage.</p> <p><b>Sensibilité / résistance</b> : assez "tolérante" au froid, Conférence dispose d'une "capacité à la parthénocarpie" en cas de conditions difficiles au moment de la floraison</p> <p><b>Sensibilité / résistance</b> : importante lors d'accident comme le folletage.</p> <p><b>Eclaircissage</b> : bien éclaircir pour assurer un calibre marchand</p>	<p><b>Fruit</b> : pyriforme allongé, parfois assymétrique avec un pédoncule assez long. L'épiderme est vert-jaune avec plus ou moins de "grisaille", caractéristique de Conférence</p> <p><b>Chair</b> : fine, fondante, juteuse et très sucrée, avec des arômes et un parfum agréable</p> <p><b>Conservation</b> : très bonne - février en froid normal - mai en AC</p>	

<p><b>Dr Jules Guyot</b></p>	<p><b>Origine</b> : vieille variété obtenue en 1870 à Troyes  <b>Maturité</b> : précoce, se récolte dès la fin juillet</p>	<p><b>Floraison</b> : 2 jours avant Conférence  <b>Sensibilité / résistance</b> : très peu sensible à la tavelure</p>	<p><b>Conservation</b> : courte</p>	
<p><b>Louise Bonne</b></p>	<p><b>Maturité</b> : première quinzaine de septembre  <b>Calibre</b> : petit à moyen  <b>Utilisations</b> : poire d'été</p>	<p><b>Floraison</b> : précoce, 5 jours avant conférence.  <b>Type d'arbre / fructification</b> : rameaux érigés près du sommet et plus étalés à la base  <b>Vigueur</b> : vigoureuse  <b>Productivité</b> : bonne à forte  <b>Mise à fruit</b> : rapide  <b>Sensibilité à l'alternance / éclaircissage</b> : très forte  <b>Sensibilité / résistance</b> : sensible à la tavelure, assez sensible au bletissement  <b>Sensibilité / résistance</b> : très forte  <b>Eclaircissage</b> : éclaircissage impératif</p>	<p><b>Fruit</b> : vert-jaune ponctué de rouge vif  <b>Chair</b> : peu juteuse, acidulée  <b>Conservation</b> : 4 mois en froid normal</p>	
<p><b>Williams</b></p>	<p><b>Origine</b> : variété anglaise, dont on parle depuis 1796  <b>Maturité</b> : mi-août  <b>Utilisations</b> : variété très répandue dans le sud de la France, très appréciée pour la transformation ainsi que pour la vente en frais</p>	<p><b>Floraison</b> : variété diploïde avec une bonne qualité de pollen et qui a une époque de floraison moyennement tardive  <b>Type d'arbre / fructification</b> : port moyennement érigé  <b>Vigueur</b> : assez vigoureuse sur cognassier  <b>Productivité</b> : productivité bonne et régulière  <b>Mise à fruit</b> : assez rapide sur cognassier, BA29, Sydo et Adam's. Mauvaise compatibilité avec le</p>	<p><b>Fruit</b> : pyriforme, assez trapue et symétrique avec un pédoncule droit moyennement charnu. Fruit vert à la cueillette et jaune à maturité. Epiderme lisse et brillant  <b>Chair</b> : assez fine, fondante, juteuse et sucrée avec un parfum caractéristique très apprécié des consommateurs  <b>Conservation</b> : 5 à 6 semaines avant que sa qualité gustative ne diminue. Très bonne aptitude aux manipulations et aux transports.</p>	

		cognassier C <b>Sensibilité à l'alternance / éclaircissage</b> : moyenne <b>Sensibilité / résistance</b> : sensible au feu bactérien et à la tavelure <b>Sensibilité / résistance</b> : moyenne		
<b>Doyenné du Comice</b>	<b>Origine</b> : variété française originaire de la région d'Angers, connue depuis 1840 <b>Maturité</b> : 5 à 6 semaines après Williams. Le déclenchement de la récolte se fait quand la fermeté se situe à 5 kg/cm <sup>2</sup> <b>Calibre</b> : gros <b>Utilisations</b> : variété exceptionnelle pour sa qualité gustative très recherchée par les consommateurs de poires	<b>Floraison</b> : variété diploïde ayant une bonne qualité de pollen et qui fleurit juste après Williams <b>Type d'arbre / fructification</b> : fructification sur bois âgés de 2 et 3 ans. <b>Vigueur</b> : arbre très vigoureux. Bonne affinité avec le cognassier. <b>Productivité</b> : productivité moyenne mais assez régulière <b>Mise à fruit</b> : moyennement rapide <b>Sensibilité à l'alternance / éclaircissage</b> : sensible, variété à bien polliniser <b>Sensibilité / résistance</b> : sensible, variété à bien polliniser <b>Eclaircissage</b> : éclaircissage nécessaire en cas de forte charge	<b>Fruit</b> : pyriforme-court, assez irrégulier et un peu assymétrique. Le pédoncule est court et charnu. L'épiderme est de couleur jaune-vert avec quelques fruits qui présentent une face un peu rosée lors d'une bonne exposition <b>Chair</b> : très fine et fondante, à la fois sucrée et acidulée. Elle est dotée d'une excellente qualité gustative qui plaît beaucoup aux consommateurs <b>Conservation</b> : bonne - janvier en froid normal (à 0°C) - mars en AC	

#### 4.5. 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.

- ✓ Le BA 29 (cognassier de Provence) peut se passer de palissage. Niveau de vigueur 7/9. Le plus compatible des cognassiers.



**Figure 2: variété Conférence sur le porte-greffe BA29**

(Source : Agroscope, 2013)

- ✓ EMA et Sydo, cognassiers d'Angers : préférer le Sydo. Palissage conseillé. Niveau de vigueur 6/9.





**Figure 3: variété Conférence sur le porte-greffe Sydo**

(Source : Agroscope, 2013)

- ✓ Adams 332, cognassier d'Angers : palissage conseillé. Niveau de vigueur 5/9.
- ✓ Cognassier EMC : seul représentant de son type (C d'EM) : palissage obligatoire. Niveau de vigueur 4/9. A réserver aux situations idéales pour le cognassier (sols frais, non calcaires, climats doux) et aux variétés sans problème de compatibilité.

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.

- ✓ Kirchensaller : franc de semis. Très vigoureux 8/9. Abandonné au profit des francs clonés, voire des variétés sur leurs propres racines. Tendance forte au drageonnement. Induit un comportement hétérogène (issu de semis).
- ✓ OHF 87 = DAYTOR (Farold<sup>®</sup> 87) et OHF 40 = DAYGON (Farold<sup>®</sup> 40) font partie d'une série de francs clonés en fin d'expérimentation. De niveau de vigueur supérieur au BA 29 mais inférieur au franc de semis. Bonne productivité, bonne qualité de fruits, bon ancrage. Ils sont issus de bouture, donc avec un enracinement plus traçant que le franc de semis.
- ✓ Variétés autoracinées : très utilisées en Italie, dans les zones où le cognassier chlorose.

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).

D'après D.WALALI LOUDIYI et A.SKIREDJ (2003), 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.

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 4: caractéristiques des porte-greffes du poirier

(Source : Agroscope, 2013)

#### 4.6. Densité de plantation

D'après D.WALALI LOUDIYI & A.SKIREDJ (2003) 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).

Pour M. Gauthier (1987), 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 réhébitoraires 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.

## 5. Taille

La taille a pour but de :

- ✓ Donner à l'arbre une forme structurée, aérée et harmonieuse.
- ✓ Mettre à fruits rapidement et maintenir la fructification au cours des années.

En effet, cet opération 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.

**La taille d'hiver** : elle stimule la croissance de l'arbre. Durant cette période, le végétal se trouve en repos et il n'est pas capable de refermer ses plaies de tailles car le tissu ne peut pas, à cette période, se former. Seuls les pommiers et poiriers seront taillés à cette période de l'année car ils sont

résistants au gel. Les autres espèces seront taillées au printemps afin d'améliorer la cicatrisation des plaies.


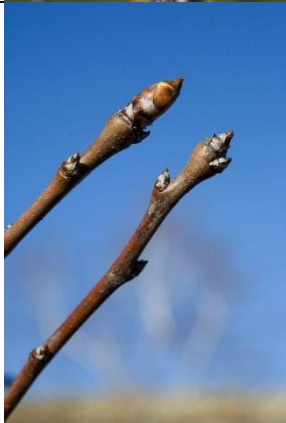
**La taille d'été** : elle modère la croissance des arbres. C'est la période de taille adaptée pour les arbres à noyaux (cerisiers, pêchers, abricotiers, pruniers). Ainsi, ils cicatrisent plus facilement leurs plaies de taille. De plus, cette taille stimule la formation de bourgeons à fleurs.




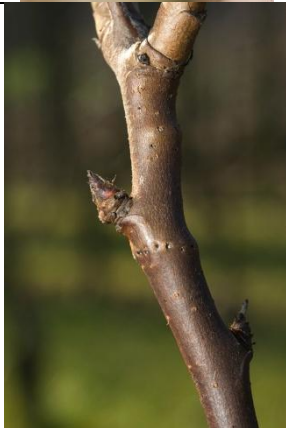

Il faut effectuer une taille fréquente (tous les 1 ou 2 ans) en supprimant les branches de plus de 1,5 à 3 cm de diamètre à l'insertion, afin d'éviter les drageons produits sur poirier. (Ikram Ajaanid, 2016).



### 5.1. 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
<b>Rameau à bois</b>	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.	
<b>Brindille</b>	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.	

<p><b>Œil à bois</b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Brindille couronnée</b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Bouton à fleurs</b></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><b>Dard</b></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><b>Bourse</b></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><b>Coursonne</b></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 charpentière.</p>	
<p><b>Lambourde</b></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/>)

## 5.2. Différents types de taille

Selon D.WALALI LOUDIYI & A.SKIREDJ (2003), les grands types de taille sont :

- La taille de formation, d'entretien et de fructification. La taille de formation permet de donner à l'arbre une structure bien définie, et d'obtenir un certain équilibre entre les différentes charpentières ; elle permet également un bon éclaircissement ainsi que le garnissement des branches dénudées.

Les différents types de taille répondent à des objectifs d'intensification et de durée du verger. Parmi ces tailles on distingue les formes libres type gobelet ou dirigées (formes palissées, axe vertical, etc.).

- La taille de fructification a pour objet d'éclaircir les charpentières, d'éliminer les gourmands, d'assurer une pénétration suffisante de la lumière ainsi que l'établissement d'un équilibre annuel entre la végétation et la fructification.
- La taille de renouvellement est fondée sur l'allongement naturel du rameau et l'ablation partielle (taille de rapprochement).

### 5.2.1. 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

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<sup>ère</sup> 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 5: Illustration de la formation du gobelet

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

**2<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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.

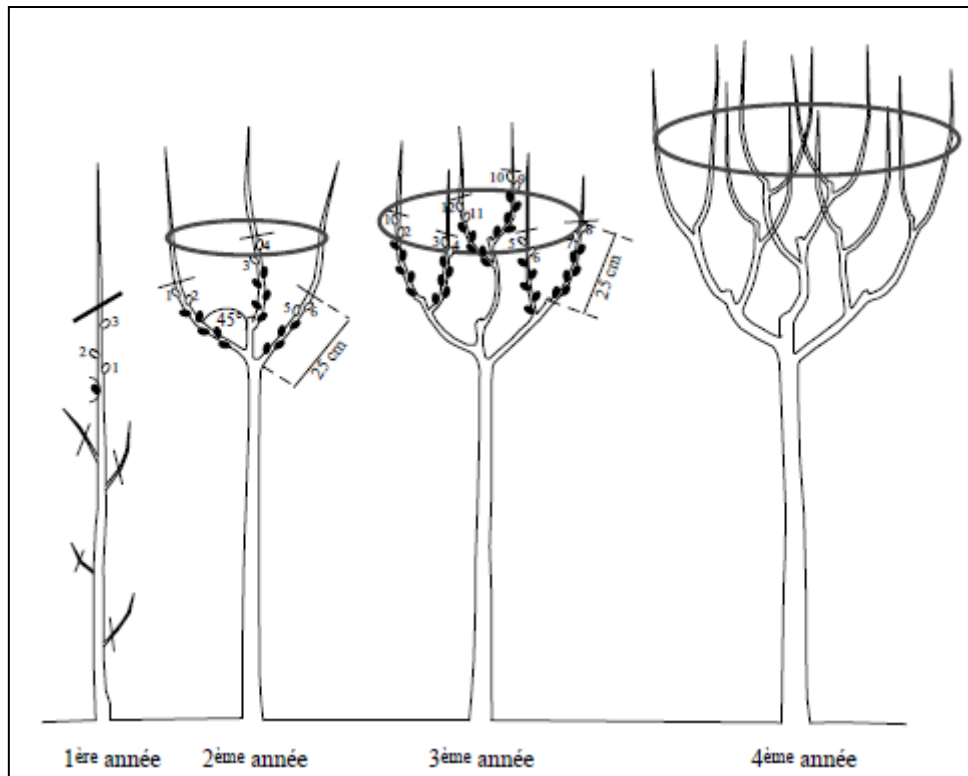


Figure 6: Illustration de la formation du gobelet

• L'axe central

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<sup>ère</sup> 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<sup>ème</sup> 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.



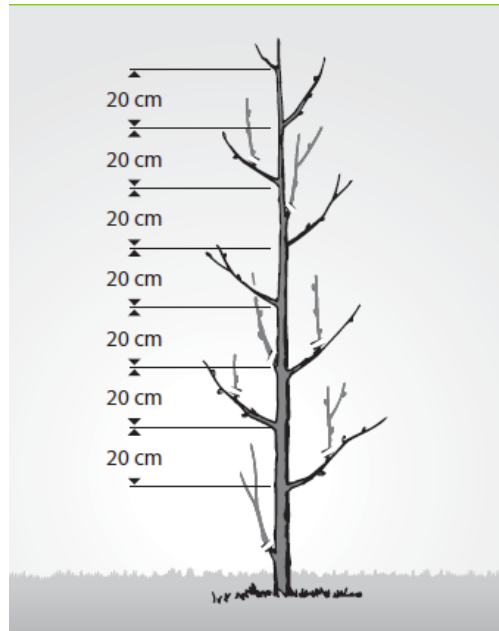


Figure 7: Taille de formation en axe central

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

**3<sup>ème</sup> 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.

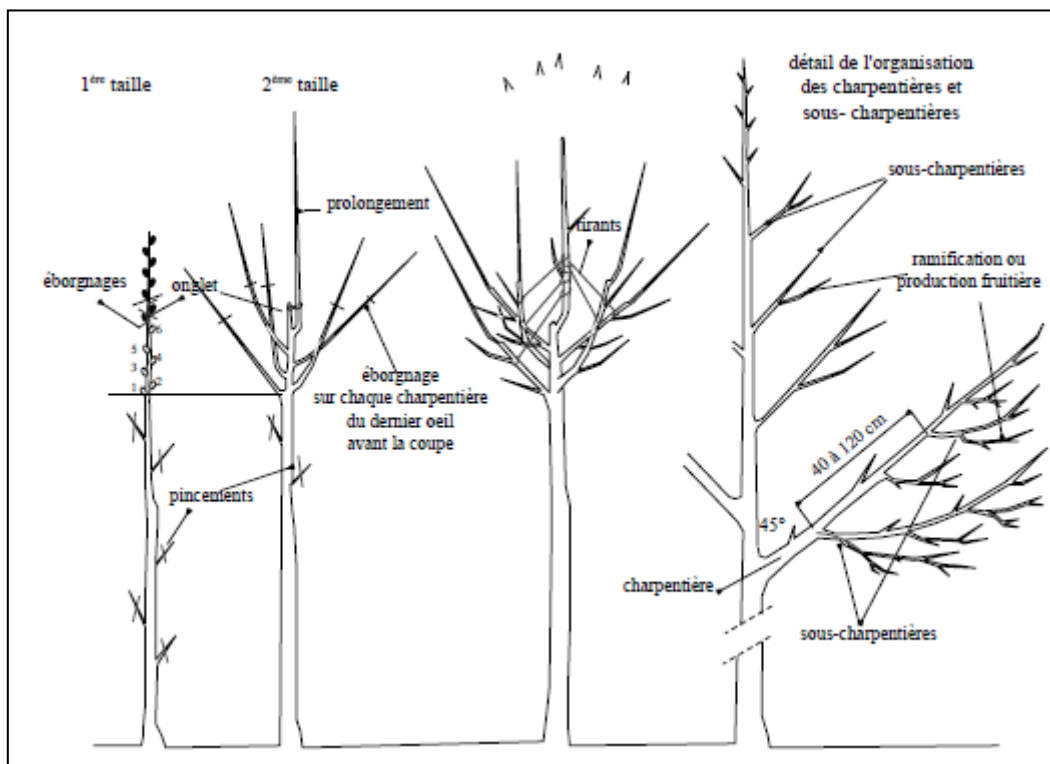


Figure 8: formation d'un arbre à axe central

### 5.2.2. 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).

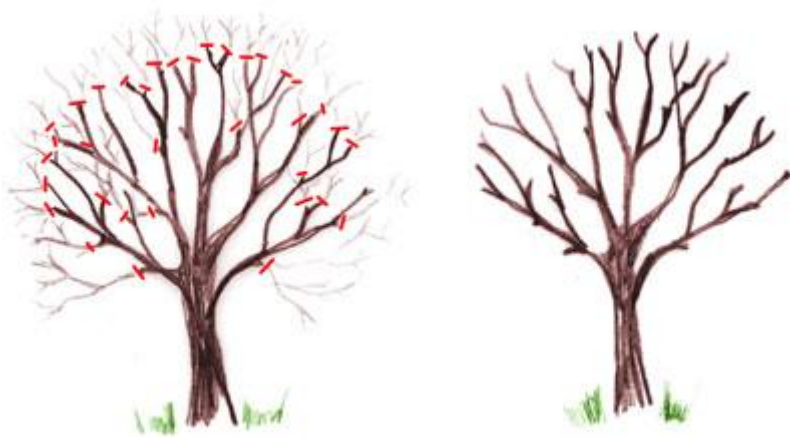


Figure 9 : Taille courte

#### ✓ 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<sup>ème</sup> 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.

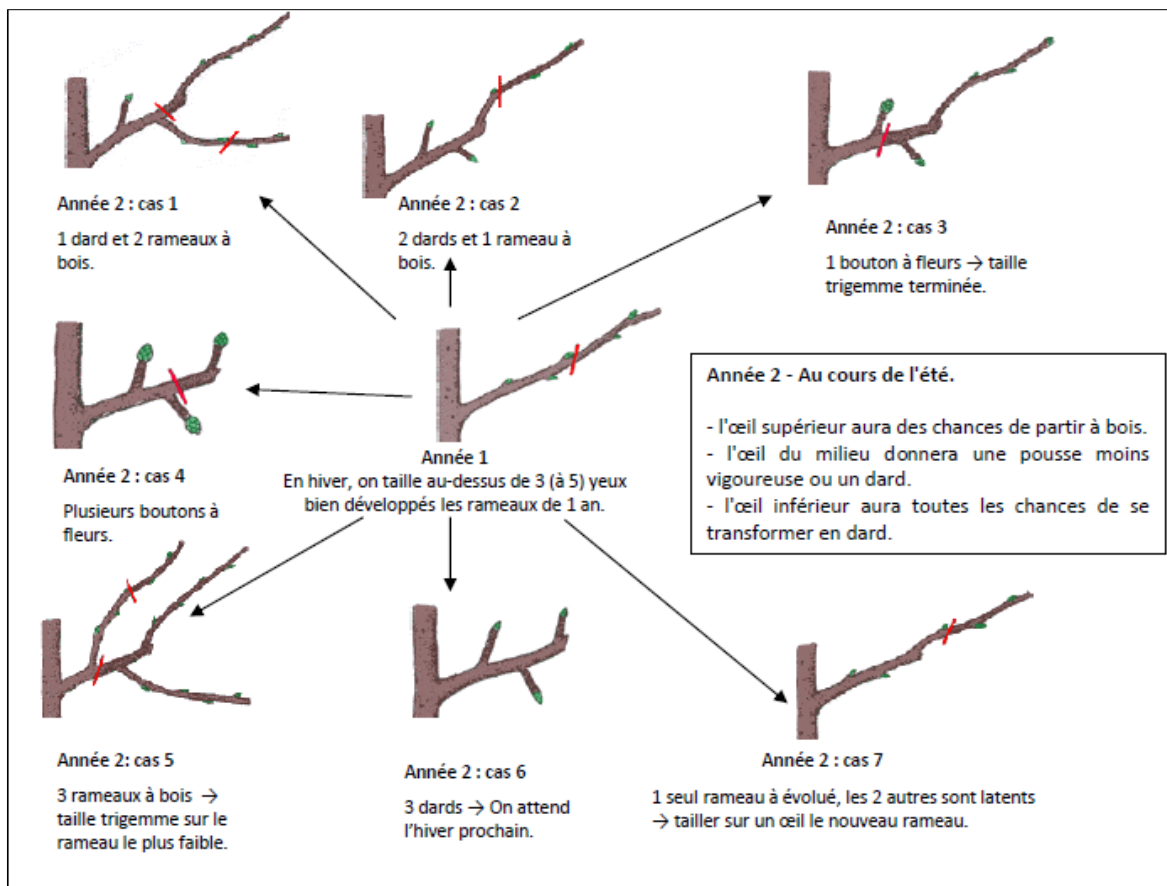


Figure 10: Etapes de la taille trigemme

### 5.3. 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 11: 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.

### 5.4. 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.

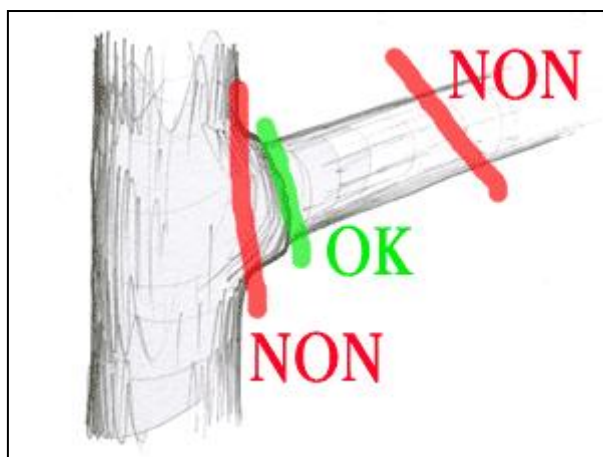


Figure 12: angle de coupe à respecter

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.

## 6. 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.

Actuellement, L'irrigation localisée constitue une option qui convient à la grande majorité des vergers irrigués. Les systèmes peuvent être classés en deux catégories: les microjets et le goutte-à-goutte. Ils ont en commun la particularité de ne couvrir qu'une partie du sol (50–70 % de la surface totale dans le cas des microjets, moins de 5 % dans le cas du goutte-à-goutte). Tous deux permettent des économies d'eau non négligeables par rapport à l'aspersion, généralement de l'ordre de 20 à 50%, pour autant que les apports soient conformes aux recommandations en vigueur.

Les deux systèmes fonctionnent généralement avec des pressions relativement basses, mais la généralisation actuelle des émetteurs autocompensés permet une bonne souplesse d'utilisation.

Les microjets : ils ont en général une portée de 1 à 2m, il faut prévoir 1 microjet/arbre dans les cultures à densité inférieure à 1300 arbres/ha et 1 microjet/2 arbres pour les cultures plus denses. Le débit par émetteur varie le plus souvent entre 35 et 50 l/h et la pluviométrie fictive (quantité d'eau/m<sup>2</sup> de surface cultivée/h) de 2 à 5 mm/h selon la conception du verger. Par rapport au goutte-à-goutte, les microjets sont un système à débit élevé.

Le système goutte-à-goutte est basé sur la faculté de l'arbre à prélever la quantité d'eau dont il a besoin avec une petite partie de son système racinaire. Dans les vergers arrosés au goutte-à-goutte, les arbres développent, en plus de leur réseau de racines «naturel» qui exploite pratiquement toute la réserve en eau disponible dans le sol, un réseau plus restreint mais très ramifié, limité à la zone arrosée par les goutteurs. Lorsque la sécheresse augmente, ce second réseau prend progressivement le relais pour alimenter la plante. Il existe deux types de goutteurs: ceux dits «en dérivation », insérés manuellement dans les tubes une fois le réseau de distribution installé et les gaines avec goutteurs intégrés. Ces dernières existent en différentes combinaisons d'intervalles (0,3 à 1,0 m entre goutteurs) et de débit (1,0 à 2,3 l/h).

Les goutteurs en dérivation ont l'avantage de permettre une installation adaptée à la densité de plantation. Un goutteur situé au milieu de l'intervalle entre chaque arbre est suffisant pour les cultures denses. Les gaines avec goutteurs intégrés sont de plus en plus utilisées car elles permettent de limiter les frais de main d'œuvre (pose sur le sol, pas de structure de soutien comme pour les goutteurs suspendus). Les gaines peuvent également être enterrées.

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.

## 7. 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 Dr. A.OUKABLI (2004), 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).

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).

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 K<sub>2</sub>O. 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.

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.

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 débournement, 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.





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).

Pour, P.E. Yelle (2016), une carence en éléments fertilisants se traduit par les symptômes suivants :

Éléments	Symptômes de carence chez le poirier	Illustrations sur feuilles, fruits
<b>Azote</b>	<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 détriment de la production de fruits.</p>	
<b>Phosphore</b>	<p>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>	



<p><b>Potassium</b></p>	<p>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>	 <p>UC Statewide IPM Project © 2000 Regents, University of California</p>
<p><b>Magnésium</b></p>	<p>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 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>Copyright © The Regents of the University of California. All Rights Reserved.</p>

<p><b>Calcium</b></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><b>Bore</b></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><b>Zinc</b></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>	
<p><b>Fer</b></p>	<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</p>	

	<p>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>	
--	--	--

## 8. Entretien du sol et lutte contre les mauvaises herbes

### 8.1. 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.

### 8.2. 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.

### 8.3. 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 4 : 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)
<b>BAYER SA</b>	Oxadiazon	250 g/l	<b>FESTIVAL</b>	4 l/ha	post-levée des adventices	post-levée des adventices	1	Désherbage	
<b>SAOAS</b>	Paraquat	180 g/l	<b>OMNIQUAT</b>	2,2-4,5 l/ha	post-levée des adventices	post-levée des adventices	1	Désherbage	
<b>CPCM</b>	Amitrole	240 g/l	<b>WEEDAZOL TL</b>	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](http://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.

## 9. 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 rencontrées sont les suivants :

**Tableau 5: 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.

Les poiriers fleurissent en mars-avril, alors qu'il fait encore assez frais pour les abeilles domestiques. C'est un premier frein à la pollinisation par les abeilles qu'il faut associer à la faible concentration en sucre du nectar de poirier qui le rend peu attractif comme nous l'avons dit.

Elles doivent être déposées dans le verger au stade F1 de la floraison c'est-à-dire au début de la période, lorsque 50 % des arbres ont des fleurs ouvertes. Elles seront réparties au maximum dans le verger et pourront être regroupées par lots de 4 ruches en fonction de la répartition des variétés d'arbres pollinisateurs. Il faut compter 4 à 8 ruches bien développées à l'hectare. Si les ruches ne sont pas placées dans le verger, elles ne doivent pas en être éloignées de plus de 400 mètres.

Les ruches seront bien pourvues en jeune couvain non operculé pour assurer une récolte de pollen optimum. Il faut compter 3-4 cadres Dadant bien peuplés. Les colonies recevront des nourrissements de stimulation et des apports de pollen en cas de températures printanières froides.

Les ruches seront déposées à l'abri des vents dominants et installées de préférence en fin de soirée. Si les températures dépassent 18° C par vent faible et ciel dégagé, la pollinisation pourra être rapidement effectuée, en 3 jours environ. Il est alors inutile de laisser les colonies pour éviter l'excès de pollinisation et la production de nombreux fruits, plus petits et moins intéressants d'un point de vue commercial. En cas de conditions climatiques défavorables, les ruches peuvent être laissées durant toute la floraison dans le verger.

## **10. Maladies du poirier**

### **10.1. Maladies cryptogamiques**

Pratiquement, les maladies cryptogamiques les plus fréquentes qui affectent le poirier sont : l'oïdium, la tavelure et le feu bactérien.

#### **10.1.1. Oïdium**

##### **a. Symptômes de l'oïdium**

Selon M. Gauthier (1987), cette maladie se caractérise par l'apparition des efflorescences blanches sur les pousses, les feuilles et les fruits, d'où le nom de "blanc" qu'on leur donne.

L'oïdium est provoqué par le champignon *Podosphaera leucotricha*. 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**.

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**.

L'oïdium se caractérise par une couche de peinture blanche fongique qui ressemble à du sucre en poudre. Ce champignon couvre les surfaces supérieures des feuilles du poirier, ainsi que gaines foliaires, les boutons floraux et les fruits.

Les colonies du champignon responsables du blanc se forment généralement sur la face inférieure des feuilles. Les symptômes du blanc sur les feuilles se manifestent par des plaques de feutre mycélien blanc aux contours d'un rouge tirant sur le rose.

Les colonies sont observées sur la face supérieure des feuilles quand les conditions environnementales ont été propices à la prolifération du champignon. Les feuilles infectées deviennent lancéolées, repliées, décolorées et cassantes.

Quand les conditions sont propices à sa prolifération (hygrométrie élevée & température élevée), le champignon finit par recouvrir les feuilles et les fleurs.

Les infections précoces des boutons par le blanc se traduisent par la présence d'une roussissure réticulée sur le fruit.



Figure 13: symptômes de l'oïdium sur feuilles et fruits du poirier

## b. Lutte

### Lutte prophylactique :

- 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.

### Lutte chimique :

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.

**Tableau 6 : Liste de quelques produits de lutte contre l'oïdium**

Nom de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade culture	Période	Max application	Mode Traitement	DAR (j)
PROMAGRI	Thiophanate méthyle	70%	THIOGRI 70	100 g/hl	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	14

(Source : Index phytosanitaire 2017, [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma))

### 10.1.2. Tavelure

#### a. Symptômes de la tavelure

La tavelure du poirier, est une maladie cryptogamique grave qui touche le feuillage, les fleurs et les fruits. Les infections provoquent la défoliation des poiriers et rendent leurs fruits impossibles à commercialiser. Cette maladie est provoquée par le champignon *Ventura pirina*.

Pour O. CARISSE et T. JOBIN (2006), le développement de la tavelure est favorisé par des conditions printanières fraîches, humides et pluvieuses.

Les feuilles et les fruits sont plus sensibles à la tavelure lorsqu'ils sont jeunes et en période de croissance. En conséquence, les risques de tavelure sont plus grands au printemps durant les périodes de croissance rapide du feuillage et des fruits. Les feuilles et les fruits matures sont plus résistants.

Si la tavelure n'est pas contrôlée, elle causera des taches sur les fruits qui réduiront la quantité et la qualité de la récolte.

Sur les feuilles, les symptômes se manifestent par des taches sont petites, pâles et irrégulières. En vieillissant, les taches prennent une forme circulaire mieux définie, une teinte olivâtre et un aspect



velouté. À un stade avancé, les taches deviennent noires et légèrement soulevées. Les feuilles très infectées peuvent se dessécher, se déformer et tomber.

Les symptômes sur les fleurs ressemblent à celles sur les feuilles, par contre une seule tache sur le pédoncule ou les sépales peut les faire dessécher et tomber.

Concernant les fruits, une infection tôt en saison peut causer la chute ou la déformation des jeunes fruits en croissance. Les taches sur les fruits sont semblables à celles sur le feuillage mais en vieillissant, elles évoluent en crevasses. Si les fruits sont infectés à la fin de l'été ou au début de l'automne, les taches ne seront visibles que durant l'entreposage. Ces taches appelées en anglais '*pin-point scab*' sont noires, circulaires et assez petites (0,1 - 4 mm de diamètre).

L'agent pathogène hiverne sur les feuilles mortes et produit des ascospores qui sont libérés à partir de mars avec une projection sur les feuilles et les fleurs.



Tavelure du poirier provoquée par *Venturia pirina* sur poire

Tavelure du poirier sur feuilles de poirier

**Figure 14: symptôme de tavelure sur feuilles et sur poire**

## **b. Lutte**

### **Mesures prophylactiques**

- 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.

### **Lutte chimique**

Plusieurs substances actives fongicides sont efficaces contre la tavelure du poirier. Toutefois, certaines souches de *Venturia inaequalis* sont résistantes à plusieurs familles chimiques, ce qui rend plus ardu le contrôle de la maladie.

- **Quand intervenir ?** La protection fongicide doit commencer lorsque la contamination par les ascospores du champignon démarre et que le stade sensible des arbres, le stade C à C3 (gonflement des bourgeons), est atteint.
- **Prévention** : il est possible d'intervenir préventivement contre la tavelure, lorsqu'un passage pluvieux est annoncé et qu'il y a risque de contamination par les ascospores.
- **Lutte en stop** : il est aussi possible de lutter en "stop" dans les heures qui suivent une pluie contaminatrice en utilisant des produits à efficacité curative (de 24h, 32h, 48h, voire plus). Cependant, l'efficacité obtenue sera généralement inférieure à celle de la lutte préventive : la lutte anti-tavelure préventive doit être privilégiée. En cas d'intervention en "stop", le mélange de la spécialité curative avec un produit à mode d'action différent apporte une sécurité complémentaire.

Le traitement préventif consiste à utiliser un produit de contact avant la contamination des feuilles. La stratégie curative consiste à traiter par un fongicide de la famille des inhibiteurs de la biosynthèse des stérols, dans un délai court (3 à 4 jours) après le début des premières pluies.

**Tableau 7 : Liste de quelques produits de lutte contre la tavelure**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade culture	Période	Mode Traitement	DAR (j)
BAYER SA	Propinèbe	70%	ANTRACOL 70 WP	250 g/hl		conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	30
PHILEA	Zirame	90%	BASAFORT	250 g/hl		conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	28
BASF MAROC	Thirame	80%	BASULTRA	250 g/hl		conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	15
SOPROCHIBA	Cuivre	13%	COVAX M	350 g/hl	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	28
	Manèbe	30%						
CPCM	Mancozèbe	80%	CRISTO MZ 80	200 g/hl		dès qu'il y a risque de maladie	Parties aériennes	45
AMAROC	Mancozèbe	80%	DITHANE M 45	200 g/hl	préventif		Parties aériennes	45
PROMAGRI	Manèbe	80%	MANAGRI	200 g/hl	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	15
ALFACHIMIE	Mancozèbe	80%	MANCOTHANE 80	200 g/hl	préventif		Parties aériennes	45
CPCM	Manèbe	80%	MANEB 80	200 g/hl			Parties aériennes	15
SAOAS	Captane	50%	MERJAN	300 g/hl	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	15
SAOAS	Thirame	80%	THIRAMCHIM 80	250 g/hl		conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	15
CPCM	Thirame	80%	THIRAME GRANUFLO	200-250 g/hl	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	21
PHILEA	Thirame	80%	THIRAMIC	250 g/hl		conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	15
AGRI TRADE MAROC	Manèbe	80%	TRIMANGOL 80%	200 g/hl	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	15
CALIMAROC	Mancozèbe	80%	TRIZIMAN M	200 g/hl		conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	45
PROMAGRI	Mancozèbe	80%	TURBO ZM	200 g/hl	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	conditions favorables à l'apparition de la maladie	Parties aériennes	45

(Source : Index phytosanitaire 2017, [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma))

### 10.1.3. Le feu bactérien

Le feu bactérien est l'une des plus redoutables maladies qui affectent les arbres fruitiers à pépins. Ainsi, Dr A. OUKABLI (2009) rapporte que le feu bactérien est une maladie d'introduction récente au Maroc (2006). Ses premiers symptômes apparaissent au printemps sur les inflorescences, les feuilles, les bouquets floraux et les jeunes pousses. Les organes herbacés flétrissent et prennent une teinte brun-rouge.

Toutes les parties aériennes des plantes-hôtes peuvent être contaminées par le pathogène (fleurs, feuilles, pousses, troncs, collets et porte-greffes)

Les symptômes les plus communs et caractéristiques sont: Sur fleurs : Dépérissement et mort des inflorescences.

- Les fleurs mortes se dessèchent et deviennent brun noir. Elles restent attachées à la plante en général.
- Sur pousses: Flétrissement et mort des pousses et rameaux. De jeunes pousses et rameaux flétrissent, brunissent, et dans la plupart des cas l'extrémité de la pousse se recourbe en forme de crosse caractéristique.
- 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: Put être observé sur chancre, fruit, pédoncules des feuilles et fleurs.



Figure 15: feu bactérien sur fruit et sur feuille

(Source : ACHBANI E., 2007)

Selon E. ACHBANI (2009, in A. OUKABLI 2009), la lutte prophylactique contre le feu bactérien consiste à :

- 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.

L'application d'antibiotiques, comme la streptomycine est efficace mais son emploi a été limité (dans d'autres pays) à cause de l'apparition de souches résistantes.

Les 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. Le produit à base de fosetyl aluminium est également utilisé (375 g/hl). Son efficacité contre le feu bactérien est très irrégulière.

La consultation du service en ligne de l'ONSSA montre l'existence de quatre produits homologués qui peuvent servir à la lutte contre le feu bactérien.

**Tableau 8 : Liste de quelques produits de lutte contre le Feu bactérien**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade culture	Période	Max. appli	intervalle	Mode Traitement	DAR (j)
<b>BAYER SA</b>	Fosétyl-Aluminium	800 g/kg	<b>ALIETTE FLASH</b>	375 g/hl	stade floraison	stade floraison primaire	3	2	Parties aériennes	NR
<b>BASF MAROC</b>	Prohexadione-calcium	10%	<b>REGALIS</b>	1,50 kg/ha	période de floraison	infection secondaire		2	Parties aériennes	55
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Acibenzolar-S-méthyl	50%	<b>BION 50 WG</b>	15 g/hl		préfloraison, à la floraison, à la nouaison (1), et pendant le développement du fruit (2)	6	(1) et (2)	Parties aériennes	21
<b>CALIMAROC</b>	Laminarine	45 g/l	<b>IODUS 2 CULTURES SPECIALISEES</b>	0,75 l/ha	préventif ou dès l'apparition des premières attaques	stade floraison			Parties aériennes	

(Source : Index phytosanitaire 2017, [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma))

Pour H. SAOUD et D.MNIAI (2010), les services relevant du Ministère de l'agriculture et chargés de la santé des vergers ont communiqué aux producteurs les mesures d'assainissement relatives aux feu bactérien. Il s'agit de :

- Marquage de tous les arbres portant des symptômes du feu bactérien ;
- Coupe des parties malades à 30cm voir 1m en fonction de la sensibilité variétale ;
- Élimination des les fleurs secondaires ;
- Désinfection des outils et des mains après chaque opération de coupe ;
- Incinération des parties coupées dans l’environnement immédiat de la parcelle.

Précautions :

➤ **En cas d’épidémie**

Arracher tous les arbres du verger et les brûler immédiatement.

➤ **En cas de nouvelles plantations**

Eviter les cultivars et porte-greffes très sensibles (voir figure ci-dessous), et ne planter que sur un sol non infesté. Eviter de transplanter des essences sensibles issues des régions déclarées atteintes.

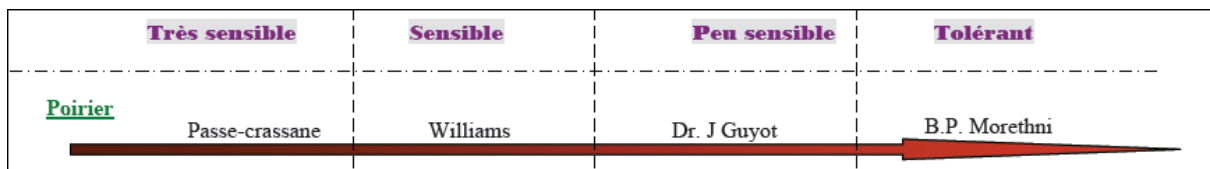


Figure 16: Niveaux indicatifs de sensibilité/tolérance au feu bactérien des variétés de poirier

➤ **En cas d’import**

Le Feu bactérien est difficile à détecter sur des plants de transit, étant donné que les symptômes ne sont pas visibles, particulièrement sur des plants dormants. De ce fait, tout matériel végétal importé, même reconnu sain, est soumis après sa mise en place à des contrôles systématiques durant la période de végétation (un contrôle au stade près floraison et un autre pendant la pleine floraison) par les services de la protection des végétaux.

## 10.2. Principales maladies fongiques

Les deux pourritures d’entrepôt les plus répandues sont la moisissure bleue (causée par *Penicillium expansum*) et la pourriture grise (causée par *Botrytis cinerea*).

Les champignons responsables de ces deux maladies se propagent facilement dans l’air à l’intérieur des entrepôts, d’où l’importance de faire les traitements nécessaires avant la cueillette et de vérifier périodiquement l’état des fruits en cours d’entreposage.

Il faut manipuler les poires avec soin pendant et après la cueillette, afin de réduire au minimum les perforations par le pédoncule, les éraflures de l’épiderme et les meurtrissures, blessures qui offrent autant de points de pénétration aux champignons.



**Figure 17: cueillette des poires**  
(Source : [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca), 2012)

Il faut éviter autant que possible les secousses et les chutes durant l'entreposage et le transport des caisses. Refroidir et réfrigérer les fruits le plus vite possible. Chaque entrepôt frigorifique doit avoir une puissance frigorifique suffisante. ([www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca), 2012).

### **10.3. Maladies physiologiques d'entreposage des poires**

En guise de définition, les maladies d'entreposage sont des dégâts sur les fruits, qui ne sont pas encore visibles lors de la récolte et qui n'apparaissent que durant ou après l'entreposage. Ces maladies se divisent en deux genres :

- Les maladies parasitaires : dues à des micro-organismes tels que champignons ou bactéries
- Les maladies physiologiques : résultant de dérangements du métabolisme, sans intervention de micro-organismes.

L'échaudure de sénescence et l'échaudure d'entrepôt sont les deux principaux troubles physiologiques externes qui se développent sur les poires en cours d'entreposage.

**L'échaudure de sénescence** : apparaît quand les poires perdent leur capacité de mûrir, après des périodes prolongées en entrepôt. Les fruits jaunissent et, tôt ou tard, leur peau devient brun foncé. Le brunissement peut commencer en cours d'entreposage ou dès que les fruits sont exposés à la température ambiante.

On diminue les risques d'échaudure de sénescence par la réduction de la durée d'entreposage, la mise en place de pratiques de gestion optimales ou encore l'entreposage sous atmosphère contrôlée.



**Figure 18: Échaudure de sénescence sur une poire Bartlett**

(Source : [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca), 2012)

**L'échaudure d'entrepôt** (aussi appelée échaudure superficielle) : se développe en cours d'entreposage, bien que les symptômes ne se manifestent qu'au moment où les fruits sont exposés à des températures plus élevées. Le défaut n'est que superficiel. Il se manifeste par le bronzage de la peau. On peut réduire l'incidence de l'échaudure d'entrepôt en entreposant les poires dans un entrepôt à atmosphère appauvrie en oxygène.



**Figure 19: Échaudure superficielle sur une poire SunDown**

(Source : [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca), 2012)

**La détérioration du cœur du fruit** est un défaut interne grave. On ne peut déceler ce défaut qu'en coupant la poire. Les poires touchées ne sont plus commercialisables, car la chair à l'intérieur et autour du cœur devient brune et molle. Ce défaut est surtout le fait des poires cueillies tardivement et des poires qui, comme la Bartlett, ont tendance à ramollir rapidement. Le meilleur moyen d'éviter ce défaut est de maintenir les fruits à la bonne température de la cueillette jusqu'au lieu de vente au détail.





**Figure 20: Détérioration du cœur du fruit**  
(Source : [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca), 2012)

✓ ***Fissures, éclatements***

Les fruits trop mûrs et conservés trop longtemps éclatent en cas d'humidité relative et de température trop élevées. Non seulement la peau, mais également une partie de la chair peut se fissurer. Les endroits fissurés peuvent facilement commencer à pourrir.

✓ ***Dégâts de gel***

Les dégâts de gel surviennent lorsque la température de conservation descend au-dessous du point de congélation, dans une plage de -2.5 à -1.4 °C. Le niveau de température et la durée d'exposition des fruits à cette température influencent l'ampleur des dégâts. Après le dégel, les fruits coupés montrent des tissus et des fibres aqueuses ainsi qu'un écoulement plus abondant de jus. Des brunissements apparaissent par la suite.

✓ ***Dégâts dus à un excès de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)***

Une teneur trop élevée en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère de stockage provoque un brunissement de la chair et des loges carpellaires. L'effet du CO<sub>2</sub> dépend de la concentration en O<sub>2</sub>. La sensibilité au CO<sub>2</sub> augmente avec une baisse du taux d'oxygène. Le brunissement n'est pas visible de l'extérieur et le dégât ne peut être détecté qu'en coupant des échantillons de fruits. Lorsque de l'eau se trouve sur les fruits, cela peut entraîner des brûlures de l'épiderme. Afin d'éviter les dommages dus au CO<sub>2</sub>, les fruits devraient d'abord être refroidis puis ensuite seulement placés en conditions AC.

✓ ***Cavernes***

En cas d'excès de CO<sub>2</sub> et/ou de manque d'O<sub>2</sub>, de petits espaces creux peuvent se former dans les fruits (cavernes). Le cœur et sa région sont principalement atteints.

➤ ***Lutte contre les maladies de conservation***

De nombreux dégâts physiologiques de conservation peuvent être diminués grâce à des mesures préventives basées sur des techniques culturales appropriées. Des soins assurant un bon rapport

feuille/fruit et une fumure équilibrée en font partie. Il est également important d'obtenir des récoltes régulières d'année en année. De nombreux dégâts physiologiques de conservation sont souvent liés à une alimentation insuffisante en calcium. Grâce aux applications de calcium recommandées, les dommages peuvent être, en règle générale fortement réduits. Finalement, il est important de récolter les fruits à la date optimale, c'est-à-dire au bon stade de maturité et de les conserver dans les conditions d'entreposage recommandées.

## **11. Ravageurs du poirier de plein champ**

### **11.1. Carpocapse**

Le carpocapse est un ennemi important du poirier et du pommier non seulement au Maroc mais dans le monde entier. Cet insecte occasionne des dégâts sur les fruits.

Pour A. OUKABLI (2009), la ponte a lieu généralement en mai. Après éclosion, la chenille pénètre les fruits. Cet insecte connaît annuellement 4 à 5 générations (jusqu'à septembre). La période de risque de pénétration des chenilles dans les fruits des variétés tardives se situe entre début mai et septembre. Pour les variétés précoces, elle a lieu entre début mars et fin juin.

Concernant la biologie de l'insecte, M. HMIMINA (2007), signale que l'activité des papillons, essentiellement crépusculaire, est fortement influencée par l'intensité lumineuse, la température ambiante, l'humidité atmosphérique et le vent. Les vols sont très importants durant les 20 minutes qui précèdent et suivent le coucher du soleil. La température favorable au vol se situe au-dessus de 13°C. Les pluies et les fortes humidités atmosphériques immobilisent l'insecte. La ponte, généralement crépusculaire, est interrompue lorsque la température est inférieure à 15°C ou le feuillage est mouillé, mais culmine aux environs de 25°C.

La fécondité d'une femelle est comprise entre 100 et 200 œufs pour une longévité proche de 15 jours. Le développement embryonnaire requiert 90 degrés-jours (seuil 10°C). La vitalité des larves néonées dépend étroitement de la température. Leur pénétration dans le fruit n'a lieu qu'au-dessus de 16°C. La durée du développement larvaire est aussi régie par la température, la prise de nourriture et la génération à laquelle appartiennent les larves. Si l'on prend 10°C comme seuil thermique, la quantité d'énergie nécessaire au développement des larves sans diapause est de 300 degrés-jours. Les chenilles en diapause, forme d'hivernation du carpocapse, apparaissent à partir du 15 août et poursuivent leur formation jusqu'à la fin de la récolte. Elles passent l'automne et l'hiver à l'état de L5 dans un cocon blanchâtre, collé, à l'abri, dans les crevasses du tronc ou enfoui dans le sol. Lorsque leur diapause est levée, les chenilles muent progressivement en nymphes d'où émergeront des papillons durant tout le printemps (fin mars à fin juin).

Au sujet du cycle, les observations conduites à Oulmès, à Azrou et à Imouzzer fixent à deux générations complètes et une troisième partielle l'évolution du carpocapse. La première se déroule entre début mai et fin juin, la deuxième entre début juillet et 15 août. La troisième, incomplète, commence la deuxième quinzaine d'août et la presque totalité des larves L5 qui en sont issues entrent en diapause avant la récolte. Certains individus non touchés par la diapause peuvent engendrer une quatrième génération sans importance pour la culture.



**Figure 21: carpocapse**  
(Source: HMIMINA M., 2007)

Concernant les dégâts du carpocapse, on distingue entre :

- **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.



**Figure 22: dégâts du carpocapse sur fruit**  
(Source : [www.profert.dz](http://www.profert.dz))

## Stratégie de lutte<sup>1</sup>

Le Carpocapse est le ravageur clé de la culture du poirier. Pour maintenir ses dégâts à un niveau économique tolérable (estimé à 2%), il est indispensable de prendre certaines mesures prophylactiques et de bien connaître la biologie du ravageur. En effet, le raisonnement de la lutte s'articule autour de l'évaluation du risque, du seuil d'intervention admis et de l'alternance des insecticides durant la saison.

### a) Estimation du risque

Le piégeage sexuel, procédé d'avertissement simple à installer en verger, est une des techniques à mettre nécessairement en œuvre afin de mieux diriger la lutte anti-carpocapse. Pour cela, il est recommandé dès fin mars et jusqu'à la récolte, de placer des pièges selon la méthode suivante:

- 1 piège par parcelle de moins de 4 ha et au-delà de cette superficie ajouter un piège supplémentaire tous les 4 ha. A titre d'exemple, une exploitation de 40 hectares nécessite 10 pièges. La pose des pièges doit avoir lieu vers le 15 avril.
- disposer les pièges dans le verger de manière à prévenir les possibilités de surinfestation par les populations diffusées par les vergers délaissés, les frigos, les stations de conditionnement, les décharges de fruits, etc.
- changer les capsules toutes les 4 semaines et les plaques engluées lorsqu'elles sont encrassées;
- relever les pièges tous les 2 jours et cumuler toujours les 3 dernières saisies consécutives;
- compléter les résultats des pièges par des contrôles visuels réguliers du verger et une pose de bandes pièges après l'éclaircissage.

Bien exécuté, le piégeage sexuel précède le risque encouru par la parcelle où il est mis en œuvre et permet de prendre en compte les déplacements des papillons. Lorsque les prises sont faibles ou absentes, la menace est inexistante (prévision négative). Mais, étant donné que les captures ne sont corrélatives ni du niveau de population, ni du risque qu'elles constituent, il y a lieu d'être très vigilant en présence de populations abondantes car les captures fournies par les pièges dans ces circonstances sont biaisées. Deux tendances se présentent alors:

- en l'absence de dégâts l'année précédente, les seuils de nuisibilité, quand la température est favorable à la ponte (température > 15°C), sont:

Tableau 9: seuil de nuisibilité

Superficie du verger couverte par le piégeage	Effectif de papillons capturés
1ha	3
2ha	4

<sup>1</sup> HMIMINA, M. 2007. Le carpocapse du pommier et du poirier. Transfert de technologie.

3ha	5
4ha	6

(Source : transfert de technologie, 2007)

- dans les vergers fortement infestés, le seuil admis est plus bas: 3 papillons en 6 jours quelle que soit la superficie du verger.

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 de 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. Les effectifs piégés par ces bandes, installées après éclaircissage et décollées après récolte, renseignent sur le risque encouru par la culture au printemps prochain. À ce titre, si le nombre moyen de larves/arbre < 1, la population sera faible; £ 5, la menace sera grave; <sup>3</sup> 5, le risque sera très grave.

#### b) Choix et positionnement des produits

La qualité de la lutte contre la première génération est décisive pour la sauvegarde de la récolte car les dégâts peuvent être décuplés entre le premier et le deuxième vol. Pour s'en prémunir, la couverture insecticide doit être permanente durant la période de risque précisée par le piège sexuel. En matière de lutte proprement dite, deux possibilités s'offrent au producteur:

- ❖ 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.

Les stratégies de lutte contre le carpocapse sont indiquées ci-après.

#### c) Principes de raisonnement

- ❖ Bien estimer à la parcelle le niveau de populations par piégeage, par notation sur fruits en fin de G1, à la récolte et par bandes pièges ;

**Tableau 10: dispositifs pratiques pour suivre le niveau de la population et l'activité du carpocapse**

outils	Activité	Niveau de population	Remarque
Pièges sexuels	Oui	Non	Début du 1 <sup>er</sup> vol et fin des autres vols
Contrôle visuel		Oui	Dégâts de la génération en cours

		Oui	En fin de génération
Bandes pièges	Non	Oui	Population de la parcelle et estimation pour l'année suivante
Avertissement agricole	Oui	Non	Début et fin de risque par génération Période de risque par génération

(Source : transfert de technologie, 2007)

- ❖ Sur des populations fortes, privilégier les organo-phosphorés durs au moins durant les périodes à haut risque et surtout sur le 1er vol et ne faire revenir une famille d'insecticides qu'après 3 voire 4 générations;
- ❖ Utiliser les produits doux uniquement sur les populations faibles à moyennes;
- ❖ Rechercher s'il y a des trous de couverture en comparant la période de protection au risque global et aux données de piégeage des parcelles;
- ❖ Maintenir une cadence d'interventions de 10-15 jours pour la majorité des produits, sauf pour quelques uns tel que Insegar où, contre observations, elle peut être ramenée à 20 jours. En août, par fort ensoleillement, cette cadence peut être baissée à une semaine en cas de risque (forte pression du ravageur);
- ❖ Il est important de bien traiter la première génération pour limiter la nuisibilité des autres généralement plus difficiles à contrôler en raison du stade baladeur très court;
- ❖ Envisager des tests de résistance.

**Tableau 11 : Liste de quelques produits de lutte contre le carpocapse**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade ennemi	Mode Traitement	DAR (j)
AGRO SPRAY TECHNIC	Bacillus thuringiensis var. Kurstaki ABTS-351	16000 UI/mg	DIPEL PM	1 kg/ha	larves	Parties aériennes	NR
ARZAK SEEDS TRADE	Malathion	500 g/l	KEMALAT 50 EC	125 cc/hl		Parties aériennes	7
BAYER SA	Fenthion	500 g/l	LEBAYCID 50 EC	0,1 l/hl		Parties aériennes	15
AGRICHIMIE	Malathion	500 g/l	MALYPHOS 50	125 cc/hl	stades mobiles	Parties aériennes	7
SAOAS	Malathion	500 g/l	POLATHION 50	125 cc/hl	stades mobiles	Parties aériennes	7
SAOAS	Méthomyl	200 g/l	VITNAM 20	250 cc/hl	stades mobiles	Parties aériennes	7
SAOAS	Chlorpyrifos-éthyl	480 g/l	EXOCIDE 48 EC	125 cc/hl	stades mobiles	Parties aériennes	30
AMAROC	Méthomyl	200 g/l	LANNATE 20 L	250 cc/hl		Parties aériennes	21
AGRO SPRAY TECHNIC	Malathion	500 g/l	MALAPRON	125 cc/hl	stades mobiles	Parties aériennes	7
BAYER SA	Mercaptodiméthur	50%	MESUROL 50 WP	150 g/hl		Parties aériennes	30
CPCM	Méthomyl	25%	SALVADOR 25 WP	200-300 g/hl		Parties aériennes	21
SAOAS	Méthomyl	25%	JADARME 25 WP	150 g/hl	stades mobiles	Parties aériennes	21
AMAROC	Méthomyl	25%	LANNATE 25 WP	200 à 300 g/hl		Parties aériennes	21

<b>PROMAGRI</b>	Malathion	500 g/l	<b>MALATHION 50</b>	125 cc/hl		Parties aériennes	7
<b>SAOAS</b>	Méthidathion	420 g/l	<b>METHIDAXIDE 40</b>	100 cc/hl	adultes	Parties aériennes	30
<b>AMAROC</b>	Malathion	500 g/l	<b>SIF MALATHION 50</b>	125 cc/hl		Parties aériennes	7

(Source : Index phytosanitaire 2017, [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma))

#### d) Gestion de la résistance du Carpocapse aux insecticides

Depuis quelques années, la lutte chimique contre le Carpocapse montre dans certains vergers des signes manifestes de faiblesse. En dépit du resserrement des traitements (10 à 15 applications), du mélange des produits et de l'augmentation des doses, les attaques de l'insecte demeurent quelquefois inquiétantes. Ce regain d'agressivité, réassorti en partie par les conditions météorologiques estivales, relèverait davantage d'une déperdition de l'efficacité des produits employés.

Dans la pratique, l'escalade est inutile car c'est une solution à court terme. Le plus pressant est de repérer localement les foyers de résistance, de surveiller leur extension et de déterminer, pour une meilleure gestion de ce phénomène, quels sont les produits qui n'ont pas encore perdu leur efficacité. L'autre urgence est d'éviter l'apparition de résistances dans les vergers où la pression du ravageur demeure faible. Pour ce faire, un calendrier d'interventions par alternance de modes d'action des insecticides à employer sur la base du cycle de l'insecte et couvrant au moins deux générations successives est d'un bon secours. Les stratégies de gestion qui se dégagent alors sont les suivantes:

##### ❖ Stratégie de lutte en cas de résistances

Elle consiste à perturber le comportement de l'insecte par la technique de confusion qui détraque la communication indispensable à sa reproduction et à le traiter avec des moyens biologiques telle que le virus de la granulose contre lequel il demeure impuissant. Ces deux moyens biologiques, utilisés seuls ou associés selon les situations, constituent pour l'instant l'unique riposte dans nombre de pays où la résistance sévit.

Plus précisément, dans les vergers où la pression du ravageur est faible, la confusion seule ou le virus servi seul, sont capables d'assurer une récolte saine et de prévenir la résistance. En revanche, dans les vergers bondés, la combinaison de ces deux moyens est nécessaire pendant plusieurs années successives pour rétablir le risque à un niveau tolérable. Toutefois, il faut retenir qu'en première année de lutte combinée, l'attaque à la récolte peut être élevée car le virus, peu rémanent et agissant lentement, laisse le temps aux larves de produire des dégâts.

##### ❖ Stratégies de prévention de la résistance

A présent, l'essentiel est de prévenir l'apparition de résistances par une lutte alternant des modes d'action de produits durant le cycle biologique de l'insecte. Dans nos conditions, le Carpocapse développe deux générations complètes et une troisième rendue partielle par la diapause des larves qui ne donneront des papillons qu'au printemps suivant. Cela impose donc l'utilisation de trois types de programmes de traitements distincts (P1, P2, P3, Figure ci-dessous) par saison, faisant intervenir des insecticides différents mais impliquant un raisonnement prenant en compte la 2ème année (P4). L'abondance des insecticides homologués à cet effet permet cette alternance.

Le piégeage sexuel ne constitue pas la seule source pour raisonner les traitements mais demeure essentiel pour dégager le niveau du vol et les pics éventuels. Le contrôle des dégâts sur fruits et les bandes pièges sont d'excellents outils d'aide à la décision (Tableau ci-dessus).

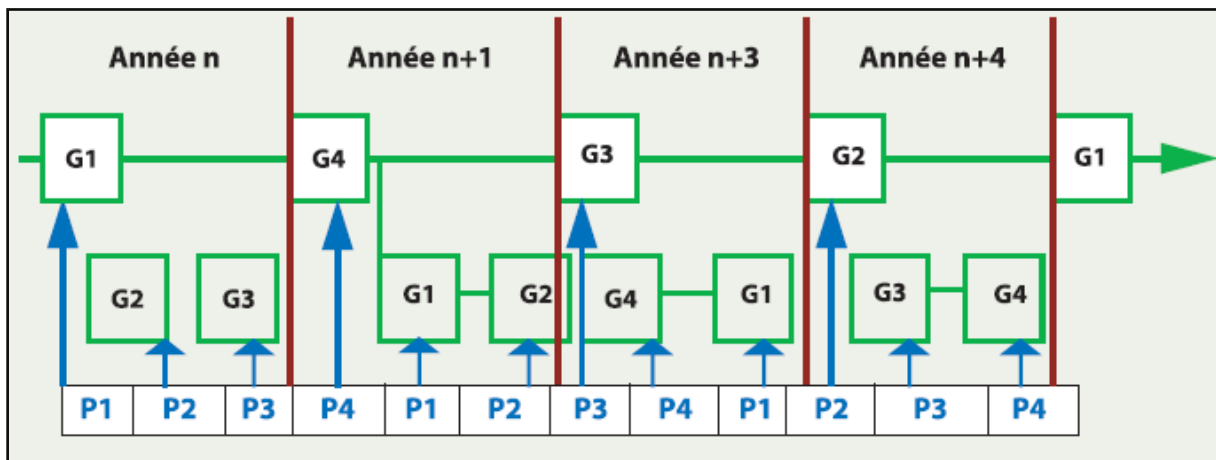


Figure 23: schémas de programmes de lutte contre le carpocapse (G1, G2, G3, G4= générations, P1, P2, P3, P4= programmes correspondant à des insecticides à mode d'action différents)

(Source : transfert de technologie, 2007)

## 11.2. Psylle du poirier

Le Psylle du poirier (*Cacopsylla pyri* Foerster, Homoptera, Psyllidae) est le deuxième ravageur clé du poirier après le carpocapse. Sa répartition est mondiale et il a été accidentellement introduit d'Europe en Afrique du Nord et dans d'autres continents, notamment américain vers la fin du 19ème siècle.

Dans nos vergers, le psylle développe plusieurs générations toutes aussi dangereuses pour le poirier.

L'insecte hiverne à l'état adulte sous les écorces des arbres, sous des débris... Lorsque la température avoisine 10°C, ce qui est presque toujours le cas dans nos vergers, on peut observer ses adultes se déplacer naturellement sur l'arbre. Si la température se maintient plus de 2 jours autour de 10°C, l'accouplement et la ponte débutent immédiatement (dès janvier). Avant le débourrement, le psylle pond ses œufs de façon isolée ou en ligne sur les surfaces rugueuses des bourgeons, des rameaux et dans les crevasses de l'écorce (Hmimina, 2009).

Les premières pontes sur le feuillage éclosent au moment où les feuilles commencent à se déployer. Une femelle peut pondre jusqu'à 400 éléments et même davantage sur une période de 2-3 semaines. Cet étalement rend la lutte laborieuse contre l'insecte. Entre l'œuf et l'adulte, le psylle passe par cinq stades nymphaux qui se nourrissent en suçant la sève des bourgeons, des feuilles et des pousses.

La durée du cycle biologique peut varier de 4 à 6 semaines pour la première génération, mais dépend fortement de la température. Cette génération est la plus longue.

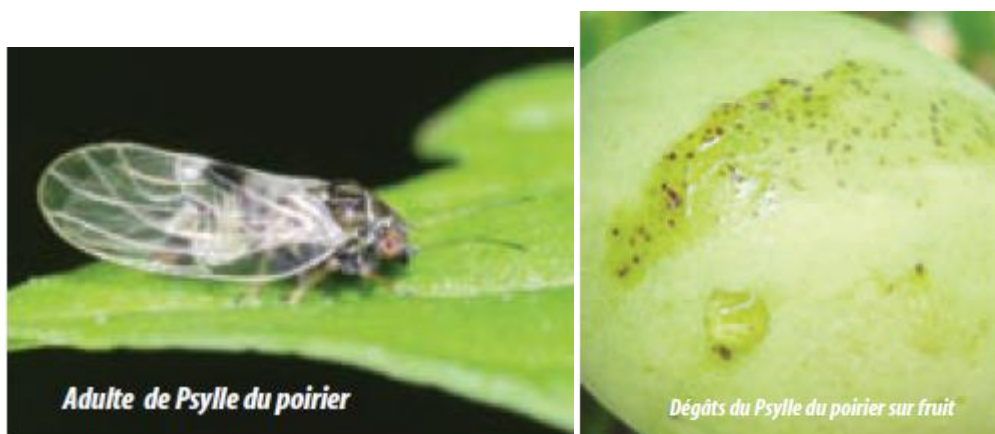


Les adultes de la deuxième génération font leur apparition dès début avril et peuvent continuer à vivre et à se multiplier tous le mois de mai. Environ 5 à 7 jours après l'émergence, les femelles commencent à pondre le long de la nervure principale sur la face inférieure des nouvelles feuilles.

Les adultes de la troisième génération apparaissent dès début mai et peuvent continuer à vivre et à se multiplier tous le mois de mai et juin.

Les 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> générations estivales occupent tout le mois de juillet mais la mortalité larvaire par les chaleurs contribue efficacement à la réduction de ses effectifs. La ponte se fait surtout sur les gourmands qui s'allongent dans la partie centrale des arbres ou sur les jeunes pousses terminales.

Selon Hmimina (2009), 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.



**Figure 24: Psylle sur poirier et ses dégâts sur fruit**

**(Source : HMIMINA M., 2009)**

Il n'existe ni piège, ni phéromone qui permettent de surveiller la présence ou l'activité de la psylle. Le contrôle repose entièrement sur l'observation des feuilles et des rameaux. Pour déceler la présence du Psylle adulte, on procède par frappage, c'est à dire qu'on heurte les branches avec un bâton et on recueille les insectes qui en tombent dans un plateau destiné à cet effet. Les périodes décisives pour procéder à cet échantillonnage varient d'une région à l'autre et d'une année à l'autre.

En début de saison, il est conseillé de récolter périodiquement des échantillons de lambourdes dès fin février afin d'évaluer la pression éventuellement qu'exercera le ravageur sur le verger. Il est recommandé de noter aussi le moment où commence la ponte et le moment d'éclosion des premiers œufs.

De mai à la récolte, la surveillance des populations estivales se fait par échantillonnage des pousses terminales et les pousses adventives dans la partie centrale de l'arbre. À la mi-juin, la majorité des feuilles sont adultes, limitant l'activité des psylles essentiellement aux pousses adventives et aux pousses terminales encore tendres.

Les pratiques culturales influencent grandement l'activité du psylle et l'importance de ses pullulations. La prise en compte de ces pratiques joue un rôle déterminant dans la réduction des populations lorsque des problèmes de résistance surgissent. Des arbres vigoureux à feuillage touffu et plantés denses sont propices à la pullulation des Psylles. Les principes fondamentaux pour garantir une bonne gestion anti-psylle du poirier sont :

**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.

**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.

**Taille convenable** : les pousses adventives 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.

**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.

**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.

Les pesticides homologués contre les psylles sont nombreux et agissent de différentes manières. Le choix d'un produit doit tenir compte de l'importance de la population, du stade biologique de l'insecte et des insecticides déjà employés.

Les deux critères sur lesquels doit reposer la fixation du moment d'intervention contre les populations qui ont résisté aux traitements d'hiver et au froid hivernal ou les populations de début de saison sont :

➤ **50% des œufs éclos**

Des échantillons hebdomadaires de lambourdes et de jeunes pousses renseignent sur le nombre d'œufs présents et de jeunes nymphes formées.

➤ **Individus jeunes (trois premiers stades)**

Le développement larvaire du Psylle se caractérise par l'évolution des ébauches alaires. Plus les nymphes parviennent à maturité, plus leur élimination par les pesticides devient difficile.

La lutte chimique contre le psylle consiste en l'utilisation :

➤ **Pesticides de début de saison**

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.

➤ **Pesticides de saison**

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 pyréthriinoïdes. 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 carpocapse.

**Tableau 12 : Liste de quelques produits de lutte contre le psylle**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade ennemi	Max. application	Mode Traitement	DAR (j)
BAYER SA	Thiaclopride	480 g/l	CALYPSO 480 SC	30 cc/hl			Parties aériennes	14
BAYER SA	Mercaptodiméthur	50%	MESUROL 50 WP	150 g/hl			Parties aériennes	30
BAYER SA	Spirodiclofen	240 g/l	ENVIDOR 240 SC	60 cc/hl	œufs et larves			14
AMAROC	Abamectine	18 g/l	ZORO	75 cc/hl	larves et adultes	3		30
EZZOUHOUR	Phosmet	50%	IMIDAN 50 WP	150 g/hl			Parties aériennes	28

(Source : Index phytosanitaire 2017, [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma))

**11.3. Puceron noir**

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.

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.

**Tableau 13 : Liste de quelques produits de lutte contre les pucerons**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade ennemi	Max. application	Mode Traitement	DAR (j)
BAYER SA	Imidaclopride	200 g/l	ADMIRE 200 SL	50 cc/hl	larves et adultes		Parties aériennes	14
AMAROC	Méthomyl	200 g/l	LANNATE 20 L	250 cc/hl			Parties aériennes	21
AGRICHIMIE	Malathion	500 g/l	MALYPHOS 50	125 cc/hl	stades mobiles		Parties aériennes	7
SAOAS	Méthomyl	200 g/l	VITNAM 20	250 cc/hl	stades mobiles		Parties aériennes	7
SAOAS	Méthomyl	25%	JADARME 25 WP	150 g/hl	stades mobiles		Parties aériennes	21
AMAROC	Méthomyl	25%	LANNATE 25 WP	200 à 300 g/hl			Parties aériennes	21
SYNGENTA MAROC	Pyrimicarbe	50%	PIRIMOR 50 DG	75 g/hl			Parties aériennes	21

(Source : Index phytosanitaire 2017, [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma))

#### 11.4. Pou de San José

A. OUKABLI (2009) signale que le pou San José est une cochenille qui vit sous un bouclier circulaire et présente un développement presque continu au cours de l'année. L'insecte, piqueur suceur, injecte une salive toxique et provoque un dessèchement des organes atteints (rameaux, branches et tronc). Les jeunes arbres fortement infestés dépérissent rapidement. En cas de pullulation, la cochenille infeste les fruits qui deviennent ainsi difficilement commercialisables.

Le traitement d'hiver, à base d'huile blanche, est dirigé contre les formes hivernantes du ravageur. Pendant la végétation, un traitement insecticide en mouillant bien les arbres (traitement avec des lances) est recommandé.

**Tableau 14 : Liste de quelques produits de lutte contre le pou de San José**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade ennemi	Max. application	Mode Traitement	DAR (j)
SAOAS	Méthidathion	420 g/l	METHIDAXIDE 40	150 cc/hl	adultes		Parties aériennes	30

(Source : Index phytosanitaire 2017, [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma))

## 12. Récolte, valorisation du poirier et débouchés

### 12.1. Récolte

D.WALALI LOUDIYI & A.SKIREDJ (2003) indiquent que la récolte est basée sur l'utilisation de certains indices de cueillette. Ces indices doivent être développés pour chaque variété pour des régions données. Parmi ces indices, il faut signaler la coloration des pépins dont la couleur brune doit s'étendre sur au moins  $\frac{3}{4}$  de la surface des pépins, le test de régression de l'amidon, la couleur de fond de l'épiderme, la fermeté, l'acidité, etc.

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](http://www.omafra.gov.on.ca))

Pour le CTIFL, 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.

Selon M. Gauthier (1987), 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 ;
- 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.

D'après S. B. ALAOUI (2005), 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 (source : Diagnostic participatif, 2016).

## **12.2. Conservation des poires**

Selon M. Gauthier (1985), 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.

### **12.3. Conditionnement des poires**

M. Gauthier (1985) indique que 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 :

- 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.

## **13. Paramètres de rentabilité d'un verger du poirier**

### **13.1. Méthode de calcul de la rentabilité d'un verger du poirier**

L'analyse économique des performances de la culture du poirier passe par l'analyse des marges brutes et des charges et produits. Ces résultats sont basés sur l'analyse des données collectées lors des entretiens avec les meilleurs producteurs des deux régions étudiées.

#### **13.1.1. Les charges de production**

Les charges de production incluent :

**Les charges fixes** qui regroupent l'amortissement :

- 1- Du coût global de l'installation du verger.
- 2- Des frais d'entretien des jeunes plantations pendant 3 ans (avant l'entrée en production).
- 3- De l'acquisition du petit matériel.
- 4- De l'installation du système d'irrigation goutte à goutte ;
- 5- Des caisses de récoltes.

Le tableau suivant montre l'ensemble des charges fixes investies dans l'installation d'un verger du poirier.



**Tableau 15: Composantes de l'investissement pour l'installation d'un verger du poirier**

Composantes de l'investissement	Valeur d'acquisition/ construction (DH)
Plantation (installation du verger du poirier- Frais d'entretien du verger avant l'entrée en production pendant 3 ans avant la mise à fruit)	a
Acquisition du petit matériel pour l'entretien de la culture	b
Installation système irrigation (g à g)	c
Caisses pour récolte	d
<b>Total Investissements</b>	<b>A= a+b+c+d</b>

Le montant de l'amortissement annuel est calculé selon une méthode linéaire :

$$Am = (Valeur\ d'acquisition\ ou\ valeur\ de\ construction)/Durée\ de\ vie\ active.$$

Le tableau suivant résume les durées du verger, du petit matériel et du système d'irrigation au goutte à goutte (g à g).

**Tableau 16 : Durées de vie des investissements liés à l'installation du verger du poirier**

Désignation	Durée de vie probable (ans)
Verger du poirier	25
Petits matériels	10
Installation système irrigation (g à g)	10
Caisses de récolte	5

$$\text{Total Amortissement} = a/25 + b/10 + c/10 + d/5$$

**Les charges variables**, encore appelées charges opérationnelles ou frais d'entretien, sont constituées des postes suivants :

- Charges liées à l'achat des intrants : engrais, produits phytosanitaires et eau d'irrigation. Ces charges sont les plus représentées dans la structure des charges variables. Elles dépendent des quantités nécessaires.

Le calcul de ces charges peut se faire comme suit :

$$C1 = \sum (Q_i \times P_i)$$

Où :

Q<sub>i</sub> = Quantité du produit i utilisé : engrais ou pesticides

P<sub>i</sub> = Prix d'achat du produit

- Charges liées aux frais de location du matériel pour la réalisation des opérations mécanisables :

$$C2 = \text{Nombre de passage effectués} \times \text{Prix du passage}$$

- Charges de main d'œuvre: Elles dépendent de l'opération réalisée et des saisons. Le calcul de ces charges peut se faire comme suit :

$$C3 = (\text{Nombre d'ouvriers} \times \text{Rémunération journalière} \times \text{Nombre de jours travaillés})$$

- Main d'œuvre familiale

Pour les deux régions étudiées, la main d'œuvre familiale contribue activement aux différentes opérations, il faut alors en tenir compte dans le calcul de la rentabilité économique.

$$C4 = \text{Rémunération de la main d'œuvre familiale}$$

$$\text{Total charges variables} = C1 + C2 + C3 + C4$$

### 13.1.2. Les recettes des exploitations

Elles sont constituées des recettes générées par la vente des poires

$$\text{Total recettes} = \text{Quantité des poires produites} \times \text{Prix de vente des poires}$$

### 13.1.3. La marge brute et la valeur ajoutée

La marge bénéficiaire est calculée par une simple différence entre les produits et les charges.

Tableau 17 : Méthode de calcul de la marge bénéficiaire pour la production des poires

<b>Charges</b>	
- Charges des intrants	C1
- Frais de location du matériel	C2
- Charges de main d'œuvre	C3
- Valorisation	C4
<b>Total charges variables</b>	<b>C= C1+C2+C3+ C4</b>
<b>Total amortissement</b>	<b>Am= a/25 + b/10 + c/10+d/5</b>
<b>Total Charges</b>	<b>C<sub>T</sub>=C+Am</b>
<b>Produits</b>	
Vente des poires	P1= quantité de poires produites x Prix de vente des poires
<b>Total produits</b>	<b>P= P1</b>
<b>Marge brute</b>	<b>P-C<sub>T</sub></b>

Pour la valeur ajoutée, la méthode de calcul est basée sur la relation suivante :

$$\text{Valeur ajoutée} = \text{Marge Brute} - C$$

## 13.2. Rentabilité la culture du poirier dans les zone d'études

L'étude de la rentabilité des vergers du poirier repose essentiellement sur l'analyse des charges, des produits et des marges par exploitation et par hectare.

### 13.2.1. Les charges des vergers du poirier

Ces charges sont constituées des:

#### a) Charges fixes

Ces charges sont relatives à l'amortissement des investissements et concernent:

- **L'installation du verger du poirier ;**
- **L'achat des kits de matériel** composé d'outils de taille (sécateurs, scies, échelles), du matériel de traitement (pulvérisateur à dos), d'autres outils comme les sapes, les brouettes, etc., ainsi que le matériel de récolte (caisses, escabeau,...) ;
- **L'installation du système goutte à goutte ;**
- **L'achat des caisses.**

Le tableau suivant montre l'ensemble des charges fixes relatives aux valeurs d'amortissement des investissements au niveau de la zone étudiée. Ces résultats sont basés sur l'analyse des données collectées lors des entretiens avec les meilleurs producteurs ainsi que les travaux de recherche entrepris pour cette filière.

Les calculs de ces charges ont été pondérés selon la densité des vergers et le mode de conduite adopté. Les amortissements ont été déterminés selon une méthode linéaire, avec une durée productive de 25 années pour les vergers, 10 années pour le petit matériel, l'installation goutte à goutte et 05 années pour les caisses.

**Tableau 18 : Charges fixes des exploitations des vergers du poirier au niveau des différentes zones homogènes**

région	Zone homogène	Système d'irrigation	vente	Charges fixes (Dh/Ha/an)				Total des charges fixes (Dh/Ha/an)
				Installation du verger	Installation du g à g	Achat du petit matériel	Achat des caisses	
Fès Meknès	Zone montagneuse	gravitaire	Sur pied	68244		6800		75044
			Après stockage dans une chambre froide	68244		6800	41000	116044
		Goutte à Goutte	Sur pied	77989	30000	6800		114789
			Après stockage dans une chambre froide	77989	30000	6800	41000	155789
	Zone des plateaux de Saïss	gravitaire	Sur pied	74318		6800		81118
			Après stockage dans une chambre froide	74318		6800	41000	122118
		Goutte à Goutte	Sur pied	70086	30000	6800		106886
			Après stockage dans une chambre froide	70086	30000	6800	41000	147886

### b) Charges variables

Les charges variables par exploitation par hectare et par an varient de 32823 à 40823 Dh pour la zone montagneuse et entre 29938 à 37048 Dh pour la zone montagneuse selon le système d'irrigation et le mode de vente.

Le tableau suivant montre les charges variables des vergers du poirier au niveau des trois zones homogènes. Ces résultats sont basés sur l'analyse des données collectées lors des entretiens avec les meilleurs producteurs ainsi que les travaux de recherches qui ont été faits pour la filière.

**Tableau 19 : Charges variables des vergers du poirier au niveau des différentes zones étudiées**

région	Zone homogène	Système d'irrigation	vente	Charges variables (Dh/Ha/an)			Total des charges variables (Dh/Ha/an)
				Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Divers (MO familiale)	
Fès Meknès	Zone montagneuse	gravitaire	Sur pied	23543	8480	800	32823
			Après stockage dans une chambre froide	23543	15680	1600	40823
		Goutte à Goutte	Sur pied	23543	11060	560	35163
			Après stockage dans une chambre froide	23543	15060	1360	39963
	Zone des plateaux de Saïss	gravitaire	Sur pied	21218	8020	700	29938
			Après stockage dans une chambre froide	21218	12020	1500	34738
		Goutte à Goutte	Sur pied	21218	10540	490	32248
			Après stockage dans une chambre froide	21218	14540	1290	37048

### 13.2.2. Recettes d'exploitation ou production brute

Le présent référentiel est réalisé pour une superficie d'un hectare avec une densité de 833 arbres/Ha pour les vergers conduits en irrigué.

Les recettes totales des vergers du poirier proviennent de la vente sur pied ou après stockage dans une chambre froide. Ces recettes totales des exploitations varient en moyenne de 89250 à 202500 dh/ha/an.

Les prix de vente varient de 350 à 500 dhs/ qx selon le mode de vente ce qui donne des recettes qui oscillent entre 89250 à 159750 dhs pour la zone montagneuse et 126000 à 202500 dhs pour la zone des plateaux de saïss.

**Tableau 20 : Recettes d'exploitation des vergers du poirier au niveau des différentes zones étudiées**

Région	Zone homogène	Système d'irrigation	vente	Production (qx)	Prix de vente (Dh/qx)	Recettes d'exploitation totales (Dh/Ha/an)
Fès Meknès	Zone montagneuse	gravitaire	Sur pied	255	350	89250
			Après stockage dans une chambre froide	255	450	114750
		Goutte à Goutte	Sur pied	355	350	124250
			Après stockage dans une chambre froide	355	450	159750
	Zone des plateaux de Saïss	gravitaire	Sur pied	315	400	126000
			Après stockage dans une chambre froide	315	500	157500
		Goutte à Goutte	Sur pied	405	400	162000
			Après stockage dans une chambre froide	405	500	202500

### 13.2.3. Marge Brute

En tenant compte de toutes les charges d'exploitation (charges fixes relatives aux amortissements des investissements et charges variables relatives aux intrants agricoles, location du matériel, la main d'œuvre et d'autres frais divers) ainsi que le produit du verger (les poires), les marges brutes obtenues par mode de conduite du verger et par an au niveau de chaque région sont représentées dans le tableau suivant.

**Tableau 21: Marges brutes des vergers du poirier au niveau des deux régions**

Région	Zone homogène	Système d'irrigation	vente	Marge brutes (dh/ha/an)
Fès Meknès	Zone montagneuse	gravitaire	Sur pied	45818
			Après stockage dans une chambre froide	48268
		Goutte à Goutte	Sur pied	77848
			Après stockage dans une chambre froide	86398
	Zone des plateaux de Saïss	gravitaire	Sur pied	87752
			Après stockage dans une chambre froide	96027
		Goutte à Goutte	Sur pied	120259
			Après stockage dans une chambre froide	130284

Ci après (**en Annexe 1**) des fiches techniques et technico économiques élaborées en se basant sur les meilleures pratiques des agriculteurs des deux régions d'études. Ces fiches montrent les marges brutes potentielles réalisables (par région et par mode de conduite) si les techniques culturales sont bien maîtrisées.

## Conclusion

La filière du poirier au Maroc a connu ces dernières années un développement considérable grâce à des initiatives privées encouragées par les subventions octroyées par l'État dans le cadre du Fonds de développement agricole (FDA) et du Plan Maroc Vert.

La réussite des vergers du pommier dépend des conditions pédoclimatiques où le froid répond aux exigences de la culture et où l'eau n'est pas un facteur limitant. La rentabilité des vergers dépend du degré de maîtrise de la conduite de la culture.

Dans ce sens, un référentiel technique et technico économique pour la conduite du poirier a été élaboré au profit des conseillers agricoles de l'Office National du Conseil Agricole de la région de Fès Meknès pour l'encadrement techniques des agriculteurs.

Ce référentiel a touché aux différents aspects de la conduite du poirier notamment les pratiques de travail du sol, de la taille (formation et fructification), de fertilisation, d'irrigation, de traitement phytosanitaire, de récolte, etc.

D'autres aspects relatifs à la rentabilité économique d'un verger du poirier ont été aussi traités au niveau du présent document dont les fiches détaillées sont présentées en annexe.

Il faut signaler que lors des ateliers du diagnostic de la filière et lors des entretiens avec les meilleurs producteurs, nous avons énuméré quelques contraintes dont on cite :

- ✓ Connaissances limitées de la plupart des agriculteurs et de leurs fils ;
- ✓ Faible productivité avec des rendements moyens à l'hectare très faibles ;
- ✓ Faibles disponibilités en eau d'irrigation, aggravées par un recours limité au système d'irrigation localisée ;
- ✓ Forte dépendance des aléas climatiques (sècheresse, grêle, gel, ...) ;
- ✓ Faible valorisation des productions avec insuffisance d'industries de transformation et de capacité d'entreposage frigorifique.
- ✓ Circuit de commercialisation désordonné ;
- ✓ Manque de moyens chez les services déconcentrés du Ministère de l'agriculture ce qui se répercute négativement sur l'accompagnement des agriculteurs.

Afin de pallier ces contraintes nous recommandons :

- ✓ La coordination entre les différents services provinciaux pour l'élaboration et la diffusion des avertissements agricoles ;
- ✓ Le renforcement des capacités des services déconcentrés du Ministère de l'agriculture (CCA, DRA, DPA, ONSSA, ...) en moyens humains et matériels et leur formation continue afin d'accompagner efficacement les agriculteurs ;
- ✓ L'Institut de la recherche agronomique doit mener des essais de variétés performantes pour cette région et de modes de conduites à préconiser aux agriculteurs ;



- ✓ La formation des agriculteurs à travers des écoles aux champs (FFS) et par des voyages d'échanges est inévitable ;
- ✓ La sensibilisation des agriculteurs sur le rôle des analyses du sol et des analyses foliaires pour maîtriser les quantités des engrais à apporter à leurs arbres ;
- ✓ Le recours aux traitements chimiques ne doit pas être systématique mais doit être raisonné afin d'éviter le phénomène de la résistance ;
- ✓ La sensibilisation et l'accompagnement pour l'utilisation du goutte à goutte à cause de la raréfaction des ressources hydrique ;
- ✓ Les différents intervenants doivent assister les agriculteurs pour l'installation et la gestion des générateurs et des filets anti-grêle étant donné que la grêle laisse derrière elle chaque année des dégâts assez importants ;
- ✓ L'organisation des agriculteurs via des coopérative ou par l'agrégation est impérative à cause du problème de l'écoulement de la production et du problème des intermédiaires dont souffrent plusieurs agriculteurs ;
- ✓ La production d'une pomme de qualité et la prospection d'autres marchés qui offrent des perspectives intéressantes.

## ANNEXES

**Annexe 1 : Fiches technico économiques par zone homogène.**

Fiche technico-économique											
Filière: Poirier_zone montagneuse (elhajeb, ifrane & sefrou)											
Région: fès Meknès(Poirer en gravitaire, densité 3*4) Vente sur pied											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour moyen	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Cover crop	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T	1		80	80	0
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	4	80	80	320
desherbage mécanique	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Desherbage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T	2	2	80	160	160
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	10	80	160	0
Eclaircissage manuel	1	Ha			0	J.T		20	80	0	1600
Confection seguaia	1	Ha			0	J.T	2		80	160	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		20	80	0	1600
Récolte	1	Ha			0	J.T			100		
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T					
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T		40	120	0	4800
Transport produits	1	Ha			0	J.T	2		80	160	0
<b>Total 1</b>					0	J.T	10	96	35	800	8480
INTRANTS		FREQ %	U	Qtité	PU	PT					
Fumier	1	T		20	85	1700					
Engrais(Unités)	1					0					
Ammonitrate	3	qx		1,2	400 Dh	1440					
superphosphate	1	qx		1,5	220 Dh	330					
Sulfate de potasse	1	qx		3,0	420 Dh	1260					
sulfate de magnésie	1	qx		1,25	650 Dh	813					
Produits Phyt.	1	L/Kg		F	17 000 Dh	17000					
Transport des intrants	1			F		1000					
<b>Total 2</b>						23543					
Eau d'irrigation	1	M3		8000		8000					
Ammortissement	1	Ha		3 410 Dh		3410					
<b>Total 3</b>						11409,748					
<b>Total partiel</b>						43432					
<b>Charges fixes (amortissement des investissements)</b>											
Désignation		Coût			Amortissement annuel						
Installation verger du poirier		43 817 Dh			2 730 Dh						
Frais d'entretien du verger		24 427 Dh			680 Dh						
Acquisition du petit matériel		6 800 Dh			3 410 Dh						
Montant total charges fixes (Dh/Ha/an)					3 410 Dh						
<b>Coût et revenu de la culture du poirier par hectare</b>											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
Poire vendue sur pied	255	350,00	89 250	Am. Ch.f.	3410	Prd.Brut	89250				
				Intrants	23543	Marge brute	45818				
				M.O.Sal.	8480	Val.ajt brute	54298				
				M.O.Fam.	800						

Fiche technico-économique											
Filière: Poirier_zone montagneuse (elhajeb, ifrane & sefrou)											
Région: Fès-Meknès (Poirer en gravitaire, densité 3*4) Vente après stockage dans chambre froide											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
						M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S	
Labour moyen	1	Ha			0	J.T			80		0
Cover crop	1	Ha			0	J.T			80		0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T	1		80		80
Epannage engrais	1	Ha			0	J.T	1	4	80		80
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			80		0
Desherbage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T	2	2	80		160
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	10	80		160
Eclaircissage manuel	1	Ha			0	J.T		20	80		1600
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	2		80		160
Irrigation	1	Ha			0	J.T		20	80		1600
Récolte	1	Ha			0	J.T	8	40	100		800
Charg. transp. récol	1	qx	255,00	30	7650	J.T					
Gardiennage	1	Ha			0	J.T		40	80		3200
Taille	1	Ha			0	J.T		40	120		4800
Transport produits	1	Ha			0	J.T	2		80		160
<b>Total 1</b>	<b>1</b>				<b>7650</b>	<b>J.T</b>	<b>18</b>	<b>176</b>	<b>35</b>	<b>1600</b>	<b>15680</b>
<b>INTRANTS</b>	<b>FREQ. %</b>	<b>U</b>	<b>Qtité</b>	<b>PU</b>	<b>PT</b>						
Fumier	1	T	20	85	1700						
Engrais(Unités)	1				0						
Ammonitrate	3	qx	1,2	400 Dh	1440						
superphosphate	1	qx	1,5	220 Dh	330						
Sulfate de potasse	1	qx	3,0	420 Dh	1260						
sulfate de magnésie	1	qx	1,25	650 Dh	812,5						
Produits Phyt.	1	L/Kg	F	17000	17000						
Transport des intrants	1	F	F		1000						
<b>Total 2</b>					<b>23543</b>						
Eau d'irrigation	1	M3	8000		8000						
Amortissement	1	Ha	11609,748		11610						
<b>Total 3</b>					<b>19610</b>						
<b>Total partiel</b>					<b>66482</b>						
Stockage dans chambre froide	1	qx	255,00	140	35700						
<b>Total 4</b>					<b>35700</b>						
<b>TOT.GENERAL</b>					<b>102182</b>						
<b>Charges fixes (amortissement des investissements)</b>											
Désignation		Coût			Amortissement annuel						
Installation verger du poirier		43 817 Dh									
Frais d'entretien du verger		24 427 Dh			11 610 Dh						
Acquisition des caisses		41 000 Dh									
Acquisition du petit matériel		6 800 Dh			680 Dh						
Montant total charges fixes (DH/Ha/an)					12 290 Dh						
<b>Coût et revenu de la culture du poirier par hectare</b>											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
Poire après stockage dans chambre froide	255	450,00	114 750	Am. Ch.f.	12290	Prd.Brut	114750				
				Intrants	23543	Marge brute	48268				
				M.O.Sal.	15680	Val.ajt brute	63948				
				M.O.Fam.	1600						

Fiche technico-économique  
 Filière: Poirier\_zone montagneuse (elhajeb, ifrane & sefrou)  
 Région: Fès-Meknès (Poirier en GàG, densité 3\*4) Vente sur pied

Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU Dh	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S		M.O.F	M.O.S
Labour moyen	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Cover crop	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T		1	80	0	80
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	3	80	80	240
Traitement mécan.	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Desherbage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T	2	8	80	160	640
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	10	80	160	1600
Eclaircissage manuel	1	Ha			0			20	80		1600
Irrigation	1	Ha			0	J.T		21	100	0	2100
Récolte	1	Ha			0	J.T			100		
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T					
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T		40	120	0	4800
Transport produits	1				0	J.T	2		80	160	0
<b>Total 1</b>					0	J.T	7	103	35	560	11060

INTRANTS	FREQ %	U	Qtité	PU	PT
Fumier	1	T	20	85 Dh	1700
Engrais(Unités)	1				0
Ammonitrate	3	qx	1,2	400 Dh	1440
superphosphate	1	qx	1,5	220 Dh	330
Sulfate de potasse	1	qx	3,0	420 Dh	1260
sulfate de magnésie	1	qx	1,25	650 Dh	813
Produits Phyt.	1	L/Kg	F	17 000 Dh	17000
Transport des intrants	1		F		1000
<b>Total 2</b>					23543
Eau d'irrigation	1	M3	5000		5000
Amortissement	1	Ha	6 800 Dh		6800
<b>Total 3</b>					11799,56
<b>Total partiel</b>					46402

Charges fixes (amortissement des investissements)		
Désignation	Coût	Amortissement annuel
Installation verger du poirier	57 645 Dh	
Frais d'entretien du verger	20 344 Dh	6 120 Dh
Installation du goutte à goutte	30 000 Dh	
Acquisition du petit matériel	6 800 Dh	680 Dh
<b>Montant total charges fixes (DH/Ha/an)</b>		<b>6 800 Dh</b>

Coût et revenu de la culture du poirier par hectare							
Nature	Productions			Charges		Revenu	
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)
Poiree vendue sur pied	355	350,00	124 250	Am. Ch.f.	6800	Prd.Brut	124250
				Intrants	23543	Marge brute	77848
				M.O.Sal.	11060	Val.ajt brute	88908
				M.O.Fam.	560		

Fiche technico-économique											
Filière: Poirier_zone montagneuse (elhajeb, ifrane & sefrou)											
Région: Fès-Meknès (Poirier en GàG, densité 3*4) Vente après stockage dans chambre froide											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour moyen	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Cover crop	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T			80	0	80
Epannage engrais	1	Ha			0	J.T	1	3	80	80	240
Traitement. mécan. vesnerage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	8	80	160	640
Eclaircissage manuel	1	Ha			0	J.T	2	10	80	160	1600
Irrigation	1	Ha			0	J.T			20	80	1600
Récolte	1	Ha			0	J.T			21	0	2100
Charg. transp. récol	1	Ha	355	30	10650	J.T	8	40	100	800	4000
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			80	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T			120	0	4800
Transport produits	1	Ha			0	J.T	2		80	160	0
<b>Total 1</b>					10650	J.T	15	143	35	1360	15060
INTRANTS	FREQ. %	U	Qtité	PU	PT						
Fumier	1	T	20	85 Dh	1700						
Engrais(Unités)	1				0						
Ammonitrate	3	qx	1,2	400 Dh	1440						
superphosphate	1	qx	1,5	220 Dh	330						
Sulfate de potasse	1	qx	3,0	420 Dh	1260						
sulfate de magnésie	1	qx	1,25	650 Dh	813 Dh						
Produits Phyt.	1	L/Kg	F	17 000 Dh	17000						
Transport des intrants	1		F		1000						
<b>Total 2</b>					23543						
Eau d'irrigation	1	m³	5000		5000						
Ammortissement	1	Ha	19099,56		19099,56						
<b>Total 3</b>					24099,56						
<b>Total partiel</b>					73352						
Stockage dans chambre froide	1	qx	355,00	136	48280						
<b>Total 4</b>					48280						
<b>TOT.GENERAL</b>					110982						
Charges fixes (amortissement des investissements)											
Désignation	Coût		Amortissement annuel								
Installation verger du poirier	57645										
Frais d'entretien du verger	20344										
Installation du goutte à goutte	30000										
Achat des caisses	61500										
Acquisition du petit matériel	6800										
Montant total charges fixes (DH/Ha/an)											
Coût et revenu de la culture du poirier par hectare											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
Poire après stockage dans chambre froide	355	450,00	159750	Am. Ch.f.	19100	Prd.Brut	159750				
				Intrants	23543	Marge brute	86398				
				M.O. Sal.	15060	Val.ajt brute	101458				
				M.O.Fam.	1360						

Fiche technico-économique											
Filière: Poirier_zone des plateaux du saiss (Meknès & Fès)											
Région: fès Meknès(Poirer en gravitaire, densité 3*4) Vente sur pied											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	Qtité			PT (en Dh)		
						U	M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour moyen	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Cover crop	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T	1		70	70	0
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	4	70	70	280
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Desherbage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T	2	2	70	140	140
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	10	70	140	
Eclaircissage manuel	1	Ha			0	J.T		20	70	0	1400
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	2		70	140	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		20	70	0	1400
Récolte	1	Ha			0	J.T		0	100	0	0
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T					
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T		40	120	0	4800
Transport produits	1				0	J.T	2		70	140	0
<b>Total 1</b>					0	J.T	10	96	35	700	8020
<b>INTRANTS</b>	<b>FREQ %</b>	<b>U</b>	<b>Qtité</b>	<b>PU</b>	<b>PT</b>						
Fumier	1	T	20	80	1600						
Engrais(Unités)	1				0						
Ammonitrate	3	qx	1,2	380 Dh	1368						
superphosphate	1	qx	1,5	200 Dh	300						
Sulfate de potasse	1	qx	3,0	400 Dh	1200						
sulfate de magnésie	1	qx	1,25	600 Dh	750						
Produits Phyt.	1	L/Kg	F	15000	15000						
Transport des intrants	1		F		1000						
<b>Total 2</b>					21218						
Eau d'irrigation	1	M3	8000	0,7	5600						
Amortissement	1	Ha	3 410 Dh	1	3410						
<b>Total 3</b>					9010						
<b>Total partiel</b>					38248						
<b>Charges fixes (amortissement des investissements)</b>											
Désignation		Coût			Amortissement annuel						
Installation verger du poirier		54 646 Dh			2 730 Dh						
Frais d'entretien du verger		19 672 Dh									
Acquisition du petit matériel		6 800 Dh			680 Dh						
Montant total charges fixes (DH/Ha/an)					3 410 Dh						
<b>Coût et revenu de la culture du poirier par hectare</b>											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
Poire vendue sur pied	315	400,00	126000	Am. Ch.f.	3410	Prd.Brut	126000				
				Intrants	21218	Marge brute	87752				
				M.O.Sal.	8020	Val.ajt brute	95772				
				M.O.Fam.	700						



Fiche technico-économique											
Filière: Poirier_zone des plateaux du saiss (Meknès & Fès)											
Région: Fès-Meknès (Poirer en gravitaire, densité 3*4) Vente après stockage dans chambre froide											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	Qtité			PT (en Dh)		
						U	M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour moyen	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Cover crop	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T	1		70	70	0
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	4	70	70	280
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Desherbage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T	2	2	70	140	140
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	10	70	140	
Eclaircissage manuel	1	Ha			0	J.T		20	70		1400
Confection segua	1	Ha			0	J.T	2		70	140	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		20	70	0	1400
Récolte	1	Ha			0	J.T	8	40	100	800	4000
Charg. transp. récol	1	Kg	315,00	35	11025	J.T					
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T		40	120	0	4800
Transport produits	1				0	J.T	2		70	140	0
<b>Total 1</b>					11025	J.T	18	136	35	1500	12020
<b>INTRANTS</b>	FREQ. %	U	Qtité	PU	PT						
Fumier	1	T	20	80	1600						
Engrais(Unités)	1				0						
Ammonitrate	3	qx	1,2	380 Dh	1368						
superphosphate	1	qx	1,5	200 Dh	300						
Sulfate de potasse	1	qx	3,0	400 Dh	1200						
sulfate de magnésie	1	qx	1,25	600 Dh	750						
Produits Phyt.	1	L/Kg	F	15000	15000						
Transport des intrants	1		F		1000						
<b>Total 2</b>					21218						
Eau d'irrigation	1	M3	8000	0,7	5600						
Amortissement	1	Ha	11609,75	1	11 610 Dh						
<b>Total 3</b>					17210						
<b>Total partiel</b>					61473						
Stockage dans chambre froide	1	qx	315,00	136	42840						
<b>Total 4</b>					42840						
<b>TOT.GENERAL</b>					104313						
<b>Charges fixes (amortissement des investissements)</b>											
Désignation		Coût			Amortissement annuel						
Installation verger du poirier		54 646 Dh									
Frais d'entretien du verger		19 672 Dh			10 930 Dh						
Acquisition des caisses		41 000 Dh									
Acquisition du petit matériel		6 800 Dh			680 Dh						
Montant total charges fixes (DH/Ha/an)					11 610 Dh						
<b>Coût et revenu de la culture du poirier par hectare</b>											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
Poire après stockage dans chambre froide	315	500,00	157500	Am. Ch.f.	11610	Prd.Brut	157500				
				Intrants	21218	Marge brute	96027				
				M.O.Sal.	12020	Val.ajt brute	108047				
				M.O.Fam.	1500						

Fiche technico-économique  
 Filière: Poirier\_zone des plateaux du saiss (Meknès & Fès)  
 Région: Fès-Meknès (Poirier en GàG, densité 3\*4) Vente sur pied

Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	Qtité		PU Dh	PT (en Dh)		
						M.O.F	M.O.S		M.O.F	M.O.S	
Labour moyen	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Cover crop	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T		1	70	0	70
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	3	70	70	210
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Desherbage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T	2	8	70	140	560
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	10	70	140	1400
Eclaircissage manuel	1	Ha			0				20	70	1400
Irrigation	1	Ha			0	J.T		21	100	0	2100
Récolte	1	Ha			0	J.T			100		
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T					
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			70	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T		40	120	0	4800
Transport produits	1				0	J.T	2		70	140	0
<b>Total 1</b>					0	J.T	7	103	35	490	10540
<b>INTRANTS</b>	<b>FREQ. %</b>	<b>U</b>	<b>Qtité</b>	<b>PU</b>	<b>PT</b>						
Fumier	1	T	20	80 Dh	1600						
Engrais(Unités)	1				0						
Ammonitrate	3	qx	1,2	380 Dh	1368						
superphosphate	1	qx	1,5	200 Dh	300						
Sulfate de potasse	1	qx	3,0	400 Dh	1200						
sulfate de magnésie	1	qx	1,25	600 Dh	750						
Produits Phyt.	1	L/Kg	F	15 000 Dh	15000						
Transport des intrants	1		F		1000						
<b>Total 2</b>					21218						
Eau d'irrigation	1	M3	5000		0,7	3500					
Ammortissement	1	Ha	6 483 Dh		1	6483					
<b>Total 3</b>						9983,44					
<b>Total partiel</b>						41741					
<b>Charges fixes (amortissement des investissements)</b>											
Désignation		Coût			Amortissement annuel						
Installation verger du poirier		53 480 Dh			5 803 Dh						
Frais d'entretien du verger		16 606 Dh			5 803 Dh						
Installation du goutte à goutte		30 000 Dh			680 Dh						
Acquisition du petit matériel		6 800 Dh			680 Dh						
Montant total charges fixes (DH/Ha/an)					6 483 Dh						
<b>Coût et revenu de la culture du poirier par hectare</b>											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
Poire vendue sur pied	405	400,00	162 000	Am. Ch.f.	6483	Prd.Brut	162000				
				Intrants	21218	Marge brute	120259				
				M.O.Sal.	10540	Val.ajt brute	130799				
				M.O.Fam.	490						

Fiche technico-économique												
Filière: Poirier_zone des plateaux du saiss (Meknès & Fès)												
Région: Fès-Meknès (Poirier en GàG, densité 3*4) Vente après stockage dans chambre froide												
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE						
		U	Qtité	PU	PT	Qtité			PT (en Dh)			
						U	M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S	
Labour moyen	1	Ha			0	J.T				70	0	0
Cover crop	1	Ha			0	J.T				70	0	0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T		1		70	0	70
Epannage engrais	1	Ha			0	J.T	1	3		70	70	210
désherbage mécan.	1	Ha			0	J.T				70	0	0
Desherbage chimique et manuel	1	Ha			0	J.T	2	8		70	140	560
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	10		70	140	1400
Eclaircissage manuel	1	Ha			0	J.T		20		70		1400
Irrigation	1	Ha			0	J.T		21		100	0	2100
Récolte	1	Ha			0	J.T	8	40		100	800	4000
Charg. transp. récol	1	Qx	405,00	35	14175	J.T						
Gardiennage	1	Ha			0	J.T				70	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T		40		120	0	4800
Transport produits	1				0	J.T	2			70	140	0
<b>Total 1</b>					14175	J.T	15	143		35	1290	14540
<b>INTRANTS</b>	<b>FREQ. %</b>	<b>U</b>	<b>Qtité</b>	<b>PU</b>	<b>PT</b>							
Fumier	1	T	20	80 Dh	1600							
Engrais(Unités)	1				0							
Ammonitrate	3	qx	1,2	380 Dh	1368							
superphosphate	1	qx	1,5	200 Dh	300							
Sulfate de potasse	1	qx	3,0	400 Dh	1200							
sulfate de magnésie	1	qx	1,25	600 Dh	750							
Produits Phyt.	1	L/Kg	F	15 000 Dh	15000							
Transport des intrants	1		F		1000							
<b>Total 2</b>					21218							
Eau d'irrigation	1	M3	5000	0,7	3500							
Ammortissement	1	Ha	18 783 Dh	1	18783							
<b>Total 3</b>					22283							
<b>Total partiel</b>					72216							
Stockage dans chambre froide	1	Qx	405,00	136	55080							
<b>Total 4</b>					55080							
<b>TOT.GENERAL</b>					58041							
<b>Charges fixes (amortissement des investissements)</b>												
Désignation		Coût			Amortissement							
Installation verger du poirier		53480			18 103 Dh							
Frais d'entretien du verger		16606										
Installation du goutte à goutte		30000										
Achat des caisses		61500										
Acquisition du petit matériel		6800			680 Dh							
Montant total charges fixes (DH/Ha/an)					18 783 Dh							
<b>Coût et revenu de la culture du poirier par hectare</b>												
Nature	Productions			Charges		Revenu						
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)					
Poire après stockage dans chambre froide	405	500,00	202500	Am. Ch.	18783	Prd.Brut	202500					
				Intrants	21218	Marge brute	130284					
				M.O.Sal	14540	Val.ajt brute	144824					
				M.O.Fai	1290							

## Annexes 2 : 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](http://www.legume-fruit-maroc.com) et [agrimaroc.org](http://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](http://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.

- 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](http://www.e-makane.net)
- [www.profert.dz](http://www.profert.dz)
- [www.oleagronomy.com](http://www.oleagronomy.com)
- [www.eservice.ONSSA.gov.ma](http://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/](http://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**