

DEDICACE

Je dédie ce modeste projet de fin d'études, A celui qui s'est sacrifié pour m'offrir les conditions propices à ma réussite.

A mon Mari KHLIFI HAMZA

Qui fait tout pour m'offrir les bonnes conditions d'études, qui m'a changé l'idée sur la vie entière et m'a encouragé à terminer mes études et à réaliser mon rêve. D'une réussite à une autre, je vois la joie dans ses yeux.

Je suis fière d'avoir une personne comme toi dans ma vie.

A ma mère TOUBBALI HANANE

À qui je dois la réussite, pour l'éducation qu'elle m'a prodiguée ; avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices qu'elle a consentis à mon égard, pour le sens du devoir qu'elle m'a enseigné depuis mon enfance. Avoir une mère aussi courageuse est la grande bénédiction que dieu m'a offerte.

A mon père TAHRI ABDELALI

Qui a été pendant toute mon enfance un ami, un père compréhensif, en me faisant confiance, et en se comportant d'une manière modeste et respectueuse envers moi.

A Moi

A moi, qui fait de son maximum pour ne jamais baisser les bras, à moi qui a été déterminée pendant toute sa vie malgré les grands obstacles, à moi qui sait bien son chemin et qui est décisive et qui ne craint rien. Je suis fière de ce qui je suis maintenant, et je ferai de tout mon effort pour poursuivre le chemin et être plus courageuse qu'avant.

REMERCIEMENT

Je tiens à remercier tout particulièrement mon encadrante **Pr. MANNI LAILA**, pour sa modestie et son élégance. Son comportement, sa manière professionnelle, et ses conseils m'ont guidé tout au long de ce modeste travail.

Je remercie **Pr. EL GUENDOUI SOURAYA** membre de jury, pour m'avoir honoré en acceptant d'évaluer et de juger ce travail.

Merci également à **Mme kaoutar Karori** pour son aide et ses précieuses indications, et **Mme lamia achmine** qui a consacré de son temps pour m'aider à achever ma mission.

Faire mon stage de dernière année dans votre entreprise a été un plaisir, j'ai surtout été conforté dans mon projet professionnel, ce qui est un aboutissement de mon cursus universitaire.

Finalement, je tiens à exprimer toute ma gratitude et mes sincères remerciements à toutes personnes qui m'a aidé d'une manière ou une autre à réaliser mon projet de fin d'études.

Listes des abréviations

PIB : Produit intérieur brut

PMV : plan Maroc vert

pH : potentiel hydrogène

Ha : hectare

T : tonne

Kg : kilogramme

L : litre

N : azote

P: phosphore

K: potassium

Ca: calcium

Mg : magnesium

Mn : manganèse

Fe : fer

Cu : cuivre

Zn : zinc

B : bore

Mo : molybdène

Na : sodium

Si : silicium

Co : cobalt

Ni : nickel

S : soufre

Listes des figures

Figure 1 : Arbre d'ornement.....6

Figure 2 : Répartition de la production fruitière (2019)7

Figure 3 : Evolution productivité de l'emploi (a) (DH/JT) et de la valeur ajoutée (b) (Milliard DH)7

Figure 4 : Evolution création d'emploi (Million/JT) 8

Figure 5 : Production des espèces Arboricole9

Figure 6 : Arbres fruitiers (Rosaceae).....9

Figure 7 : Zones d'absorption par les poils absorbants	11
Figure 8 : Semoir à engrais.....	16
Figure 9 : Replantation d'abricotier.....	16
Figure 10 : Irrigation localisée dans la zone des racines du pêcher nectarine	17

Listes des tableaux

Tableau 1 : Superficies plantés par variétés.....	3
Tableau 2 : Doses en éléments fertilisants d'abricotier et de pêcher nectarine.....	20

SOMMAIRE

Introduction.....	1
Présentation de l'organisme d'accueil.....	2

PARTIE 1 :

- Etude bibliographique sur le secteur d'arboriculture au Maroc

A : Filière d'arboriculture

I. Définition.....	5
II. Types d'arboriculture.....	5
1. Arboriculture fruitière.....	5
2. Arbres d'ornements.....	5

B : Secteur de l'arboriculture au Maroc

I. Arboriculture fruitière au Maroc.....	6
II. Arboriculture fruitière sur Fès-Meknès.....	8

C : Rosacées à noyaux et à pépins

I. Définition.....	9
II. Rosacées à pépins et à noyaux.....	9
1. Classification.....	9
2. Description.....	10

D : Besoins nutritionnels des rosacées à noyaux et à pépins.

I. Généralités.....	10
II. Types de la fertilisation des rosacées.....	11
1. Fertilisation minérale.....	11
2. Fertilisation organique.....	11
III. Influence des éléments nutritifs.....	11
IV. Symptômes visibles de la carence ou excès en éléments nutritifs.....	12

PARTIE 2 :

- Matériel et Méthodes

I. Introduction.....	14
II. Matériel végétal.....	14
III. Méthodes.....	14

1. Fertilisation distribuée ou localisée.....	15
2. Replantation et fertilisation des jeunes vergers.....	15
3. Fertilisation et engrais liquides.....	15

PARTIE 3 :

- Résultat et discussion.....	18
Conclusion.....	21

INTRODUCTION

Au cours des dernières années, l'agriculture marocaine s'est considérablement développée en termes d'extension des terres cultivées, de modernisation et de mécanisation du secteur, de la diversification des produits agricoles, du développement de la rentabilité du secteur ou d'augmentation du nombre d'agriculteurs.

Le secteur agricole est aujourd'hui l'un des piliers de l'économie marocaine : Sa contribution au PIB est considérée comme importante, dans la mesure où le taux de croissance au Maroc est étroitement lié au taux de production agricole.

Il existe une diversité de domaines liés à l'agriculture au Maroc, y compris la filière arboricole (des arbres fruitiers), agrumicole (des agrumes), arganier, céréalière (des céréales), aussi que la filière oléicole, et la filière safran, etc...

Mon projet va s'intéresser à la filière arboricole, qui constitue un secteur stratégique qui a connu une expansion considérable à partir des années 80. Grâce à la mise en œuvre du PMV, la région Fès-Meknès a réussi à développer son potentiel au niveau de différentes cultures. La production de la filière des rosacées (amandier, figuier et pommier) a connu une croissance importante au niveau de la région de Fès-Meknès qui se positionne en tête de la production nationale des rosacées (80%). En effet, en 2019, la superficie irriguée pour cette filière a atteint environ 39 000 Ha avec une capacité de stockage de 170 000 T/an.

Ce rapport est subdivisé en 4 parties :

- Présentation de l'organisme d'accueil.
- Etude bibliographique sur le secteur d'arboriculture au Maroc.
- Matériel et méthodes.
- Résultat et discussion.

PRESENTATION DU DOMAINE AGRICOLE BULMESTE SARL

Située à la commune rurale Cercle Dkhissa Mhaya ville de Meknès, le domaine agricole Bulmeste est une société spécialisée dans la production de fruits. Elle a été créée en 2006 et depuis elle est classée 26^{ème} à l'échelle nationale en termes de chiffre d'affaires avec plus de 138,80 Ha de surface d'arbres fruitiers.

Bulmeste est spécialisée dans le domaine de la culture des rosacées à pépins et à noyaux. Les différentes variétés cultivées sont présentées par le tableau suivant (Tableau 1) :

La fertilisation des rosacées à pépins et à noyaux consiste en un contrôle régulier et un bilan étudié par des professionnels, pour une assurance de bonne qualité et du respect des normes dans tous les domaines de la fertilisation des rosacées à pépins et à noyaux.

Tableau 1 : Superficies plantées par variétés

Espèce	Parcelles	Variété	Sup.ha	Nbr de plants	Nbr de plants manquants	Ecart	Densité/ha	Porte Greffe	Date de plantation
Abricotier	R4	Solidane	1.00	510	20	4X5	500		Mar-11
	R8	BERGEVAL	2.00	967	37	4X5	500		May-16
	R4	Solidane	1.00	520					
	R2	Solidane	2.15	1075					
	R9	Solidane	1.00	500					
Total Abricotier			7.15	1477	57				
Olivier	O9	Arbequina	10.80	8026	292	3X4	833		Mar-11
		Haouzia	18.02	3701	120	7X7	204		Mar-06
	O6	oline maroca	10.00	1253	42	8X8	156		Adulte X
		Picholine maroca	4.60	683	14	8X8	156		Adulte X
	O8 palmier	oline maroca	2.00	831	0	8X8	156		Adulte X
Total Olivier			45.42	14494	468				
Nectarinier	R2	Monsat	1.50	1184	110	5x3	666	G677	Mar-18
		Zyphir	1.00	620	26	5x3	666	G677	Mar-18
		Sandine	1.00	385	16	5x3	666	G677	Mar-18
	R7	Monmeil	0.83	510	15	5x3	666	G677	Mar-11
		Azurite	0.83	510	18	5x3	666	G677	Mar-11
		Montar	0.83	490	13	5x3	666	G677	Mar-11
		Mesembrine	0.83	510	13	5x3	666	G677	Mar-13
		Mansat	0.83	561	5	5x3	666	G677	Mar-13
		Sptembre brig	0.83	490	3	5x3	666	G677	Mar-13
	R5-6	Corindon	0.83	561	68	5x3	666	G677	Mar-13
		Agate	0.83	510	4	5x3	666	G677	Mar-13
		Wester red	0.83	490	15	5x3	666	G677	Mar-13
		Zyphir	1.9	1527	63	5x3	666	G677	Mar-13
		Opale	1.5	1000	44	5x3	666	G677	Mar-13
		Orion	0.67	450	40	5x3	666	G677	Mar-13
Pêche plate	R3	Oriabe	2.80	2006	11	5x3	666	G677	Mar-14
		Omella				5x3	666	G677	Mar-14
		Ordigane				5x3	666	G677	Mar-14
Nectarinier R2-R7-R5-6-R3			19.84	12835	494				
Prunier de table	R1	Black ambert	0.40	400					
		Black ambert	1.50	1368	14	4X2,5	1000		2007
		Black diamant							
		Black ambert	1.50	1444	66	3X4	833		2014
	R4	Angelino							
		Black ambert	1.50	1080	14	4X2,5	1000		2011
	R8	Fortune							
		Friar							
R5	Black ambert	4.00	2827	60	3X5	666		Mar-16	
	Fortune								
	R5	Black ambert	0.60	323	7	4X2,5	1000		2011
		Fortune							
Total prunier de table			9.50	7042	161				
Poirier	R8	arow delecou	4.00	11983	344	2x5	1000		Mar-16
		Harow gold	4.00			2x5	1000		Mar-16
		HW 623	4.00			2x5	1000		Mar-16
Total poirier			12.00	11983	344				
Vigne	V1	Red glob	3.50	7560	65	3X3	2220	1101	Mar-11
		Victoria	3.50	7728	302	3X3	2220	1101	Mar-11
		Musca italiya	3.50	7644	137	3X3	2220	1101	Mar-11
	V2	Dona maria	3.70	7600	212	3X3	2220	1101	Feb-13
		P,Plantation	3.70						Mar-22
		Black magic	1.60	1813	40	3X3	1100	1101	Feb-13
		Aledo	1.60	3744	140	3X3	2220	1101	Feb-13
Total vigne			21.10	36089	932				
Kaki	K1	Rojo brillante	2.00	1338	7	3x5	666		Mar-14
	K2	Fuyu	5.30	3217	12	3x5	666	Lotus	Mar-18
Total kaki			7.30	4555	45				
Grenadier	G1	Hicaz	7.60	4550	43	3x5	666		Mar-14
	G2	Hicaz	2.50	1067	5	3x5	666		Mar-14
	G3	Hicaz	5.70	3867	35	3x5	666		Mar-14
Total grenadier			15.80	9484	83				
Total			138.11	97959					

PARTIE 1:

Etude bibliographique sur le
secteur d'arboriculture au
Maroc

A : Filière d'arboriculture

I. Définition :

L'arboriculture est la culture, la gestion et l'étude d'arbres individuels, d'arbustes, de vignes et d'autres plantes ligneuses vivaces. La science de l'arboriculture étudie comment ces plantes poussent et réagissent aux pratiques culturales et à leur environnement. La pratique de l'arboriculture comprend des techniques culturales telles que la sélection, la plantation, la formation, la fertilisation, la lutte contre les ravageurs et les agents pathogènes, la taille, la mise en forme et l'élimination. Une personne qui pratique ou étudie l'arboriculture peut être qualifiée d'«arboriste» ou d'«arboriculteur». Un «chirurgien arboricole» est plus généralement quelqu'un qui est formé à l'entretien physique et à la manipulation des arbres et qui fait donc plus partie du processus d'arboriculture qu'à un arboriculteur. La gestion des risques, les questions juridiques et les considérations esthétiques en sont venues à jouer un rôle de premier plan dans la pratique de l'arboriculture. Les entreprises ont souvent besoin d'embaucher des arboriculteurs pour effectuer des « enquêtes sur les risques liés aux arbres » et gèrent généralement les arbres sur place pour respecter les obligations en matière de sécurité et de santé au travail.

II. Types d'arboriculture :

1. Arboriculture fruitière (ou fruiticulture) :

L'arboriculture fruitière est une branche de l'arboriculture spécialisée dans les cultures des arbres fruitières afin d'en récolter les fruits.

Plusieurs techniques font référence à ce type d'arboriculture, on cite : la plantation, le greffage, le bouturage, le marcottage, semis et le clonage.

Les arbres fruitiers sont classés en :

- *Arbres à noyaux* : abricotier, cerisier, pêchée, prunier.
- *Arbres à pépins* : pommier, poirier commun, cognassier.
- *Arbres à amandes* : amandier, noisetier, noyer.
- *Autres* : figuier, framboisier, kiwi, vigne.

2. Arbre d'ornement :

Ce sont des arbres plantés au sein de l'espace public, montagnard et les lieux privés. Leur fonction n'est pas uniquement l'ornementation, mais assurent également d'autres rôles tels que l'ombrage, le rafraîchissement...ect.



Figure 1 : Arbre d'ornement l'ailante (*Ailanthus altissima*)

B : Secteur de l'arboriculture fruitière au Maroc

I. Arboriculture fruitière au Maroc :

Le Maroc par sa localisation, est l'un des neuf centres de diversité biologique identifiés, et ce pour plusieurs espèces arboricoles.

Les arbres fruitiers, assurent une production annuelle de 635000 T et constituent une source de nutrition riche en vitamines et minéraux. Ils offrent également des produits de forte valeur ajoutée tels que le bois du noyer, et permettent la création de 4000000 journées de travail par an. Ils participent également à la conservation des sols, spécialement dans les écosystèmes fragiles.

La filière d'arboriculture est caractérisée par 3 groupes d'espèces :

- Rosacées à noyaux : 234 981 ha pour une production de 548 350 T.
- Rosacées à pépins : 57 140 ha pour une production de 883 380 T.
- Fruits rustiques : 84 715 ha pour une production de 280 300 T.

La production a quasiment doublé, sachant que la moyenne annuelle est passée de 812 000 T entre 2003 et 2007 à environ 1,57 millions de T entre 2015 et 2019. [1]

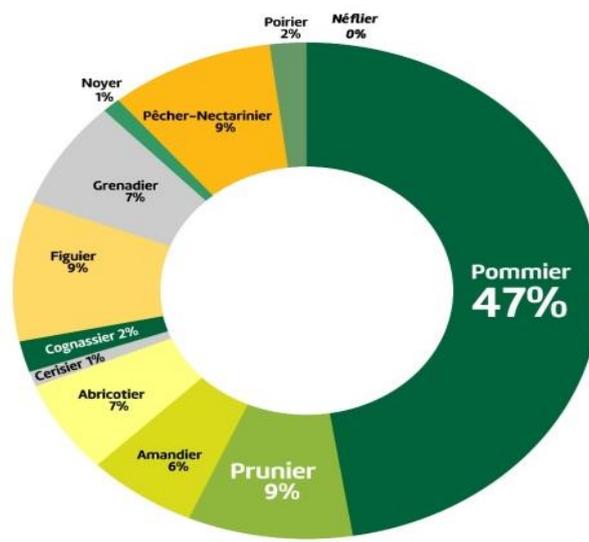


Figure 2 : Répartition de la production fruitière (2019)

Les exportations sont passées d'une moyenne annuelle de 10000 T entre 2003 et 2007 à 13900 T en 2019 et les indicateurs de performance ont connu une augmentation significative [1].

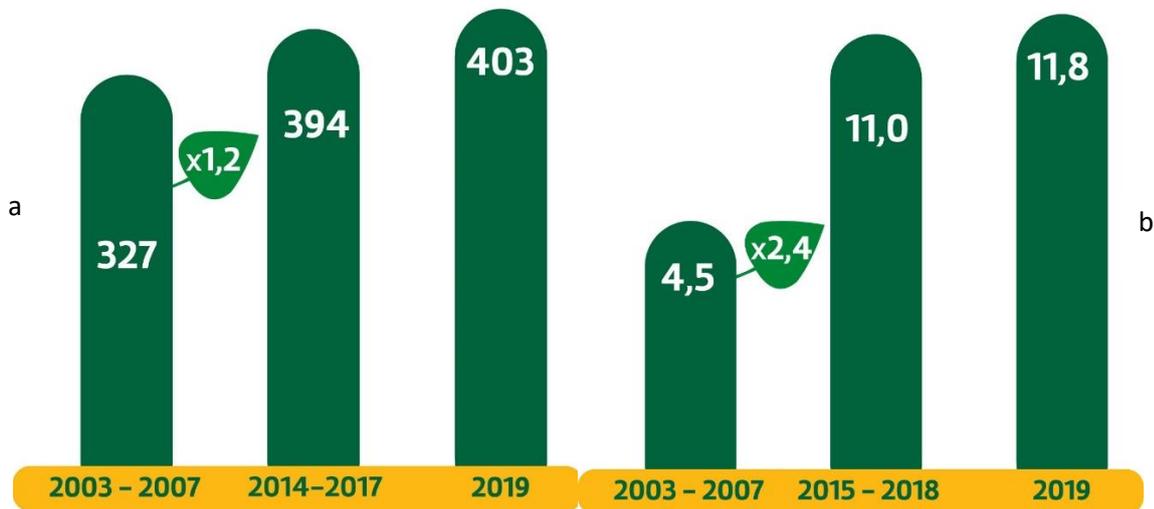


Figure 3 : Evolution productivité de l'emploi (a) (DH/JT) et de la valeur ajoutée (b) (Milliard DH)

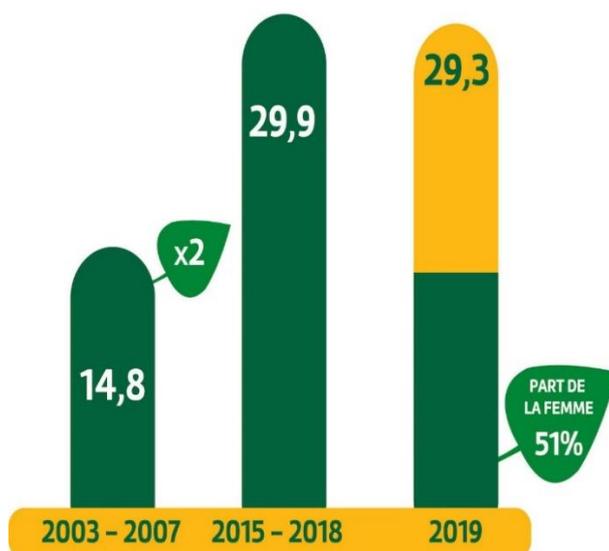


Figure 4 : Evolution création d'emploi (Million/JT)

II. Arboriculture fruitière sur Fès-Meknès :

Depuis 2008, l'arboriculture a augmenté de 46 % à l'échelle nationale, elle est répartie en trois régions principales :

- Fès-Meknès : 27%
- Tanger-Tétouan-Al Hoceima : 20%
- L'Oriental : 13 %

Dans la région Fès-Meknès, les filières de rosacées fruitiers (pomme, prune, abricot et amande) sont promises de très bonne perspective de développement. En effet, la superficie agricole utile au niveau de la région Fès-Meknès est estimée à 1.335.639 Ha, soit 15% de la superficie agricole utile nationale. La superficie totale des terres irriguées est de l'ordre de 1.251.456 Ha, soit 9% de la superficie totale des terres agricoles de la région. Alors, vu l'importance de cette région dans l'agriculture marocaine, le département de l'agriculture souhaite créer un dispositif régionalisé d'appui à ces filières. Il a pour objectif d'accompagner les organisations professionnelles agricoles bénéficiaires du programme d'appui du plan Maroc Vert. [2]

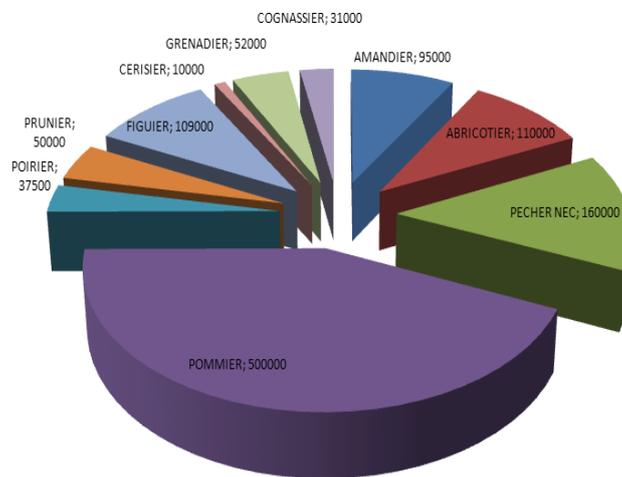


Figure 5 : Production des espèces Arboricole

C : Rosacées à noyaux et à pépins

I. Définition

Les arbres fruitiers à pépins ou noyaux appartiennent à la famille des **rosacées**. Ils sont largement cultivés au Maroc, depuis très longtemps, pour leurs fruits, consommés frais ou transformés (confitures, gelées, alcools, fruits secs, au sirop, etc.).



Figure 6 : Arbres fruitiers (Rosaceae)

Toutes ces espèces nécessitent, pour une bonne fructification, une pollinisation par les insectes (abeilles, bourdons). La période de floraison et pollinisation est plus ou moins sensible au gel. Les modes de culture sont assez semblables : multiplication par voie végétative, greffage, taille régulière, etc.

Les arbres fruitiers sont menacés par de nombreuses maladies d'origine fongiques : oïdium, tavelures, monilioses, rouilles... [3]

II. Rosacées à pépins et à noyaux

1. Classification

Règne : Plantae

Sous- Règne ; tracheobionta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Rosidae

Ordre : Rosales

Famille : Rosaceae

2. Description :

Les Rosacées sont une famille par enchaînement, montrant plusieurs tendances évolutives, ce qui explique la diversité de l'appareil végétatif (grande variabilité morphologique) et reproducteur (évolution vers l'inférovarié et la réduction de l'androcée et du gynécée).

Les Rosacées sont des plantes herbacées (vivaces comme le fraisier ou plus rarement annuelles comme le genre *Aphane*) ou plantes ligneuses sous forme d'arbrisseaux, d'arbustes (rosiers, ronces dont les poils épidermiques se lignifient et se transforment en aiguillons) ou d'arbres (cerisier, prunier, pêcher, pommier dont certains rameaux peuvent se transformer en épines), à feuilles caduques ou persistantes.

Les inflorescences sont variables. Il s'agit le plus souvent de grappes (ou des formes dérivées : épi, corymbe, panicule), plus rarement des fleurs terminales solitaires (espèces de *Rosa*). [4]

D : Besoins nutritionnels des rosacées à noyaux et à pepins.

I. Généralités :

La nutrition durable des cultures fruitières nécessite la compréhension des relations entre la croissance végétale et le bilan des éléments fertilisants. Le rendement réalisé par une culture fruitière varie selon le milieu et la stratégie de culture. Le rendement cible peut être utilisé pour évaluer la quantité d'éléments fertilisants susceptibles d'être exportés du verger avec la récolte.

Les arbres fruitiers ont des besoins en éléments fertilisants majeurs (N, P, K, Ca, Mg) et en oligo-éléments (Mn, Fe, Cu, Zn, B, Mo).

Et d'autres éléments (Na, Si, Co, Ni) sont également des éléments utiles à la croissance végétale.

Ces éléments fertilisants sont absorbés par différentes zones :

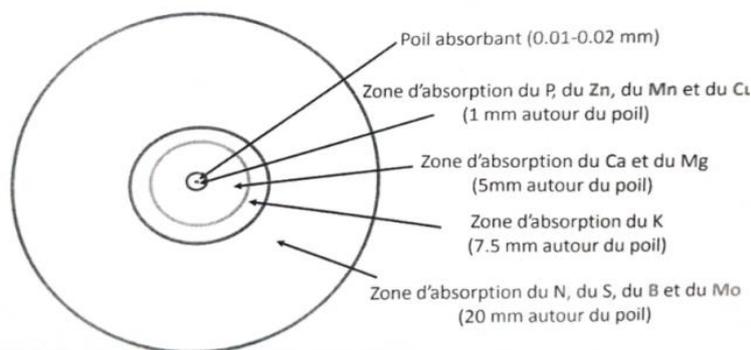


Figure 7 : Zones d'absorption par les poils absorbants

II. Types de la fertilisation des rosacées :

1. Fertilisation minérale:

Elle doit être basée sur les résultats d'analyse de sol et les besoins de la culture. Aussi, elle varie en fonction des espèces fruitières.

- La fumure azotée doit être fractionnée selon trois apports : 50% avant la floraison, 25% à la nouaison et début grossissement, et 25% après récolte des fruits. Soit une dose totale de 100 à 120 unités de (N).

- La fumure phospho-potassique est apportée généralement en automne à partir de l'entrée en dormance des arbres fruitiers. La dose varie de 80 à 100 unités de (P) et 120 à 150 unités de (K).

- En cas de carence en oligo-éléments (Mg, Mn, Zn, Fe ou autres), ces derniers peuvent être faits par pulvérisation foliaire. Les doses à apporter seront déterminées suite aux analyses foliaires.

2. Fertilisation organique

L'apport de la matière organique est très bénéfique pour le sol et la culture. Il est recommandé d'apporter environ 20 Tonnes /ha/an de fumier de ferme bien décomposé en terrain léger ou 60 T/ha tous les 3 à 4 ans en terrain lourd.

Si les ressources hydriques sont suffisantes, on peut, au lieu du fumier, semer dès le mois de septembre des engrais verts en interligne, et les enfouir tôt pour éviter la montée à fleurs et la concurrence pour l'eau.

La nutrition des arbres fruitiers doit être en rapport avec les trois phases :

- Le développement végétatif
- La production fruitière de l'année
- La préparation de l'année suivante

Ou d'un autre terme, c'est la mise en réserve.

III. Influence des éléments nutritifs :

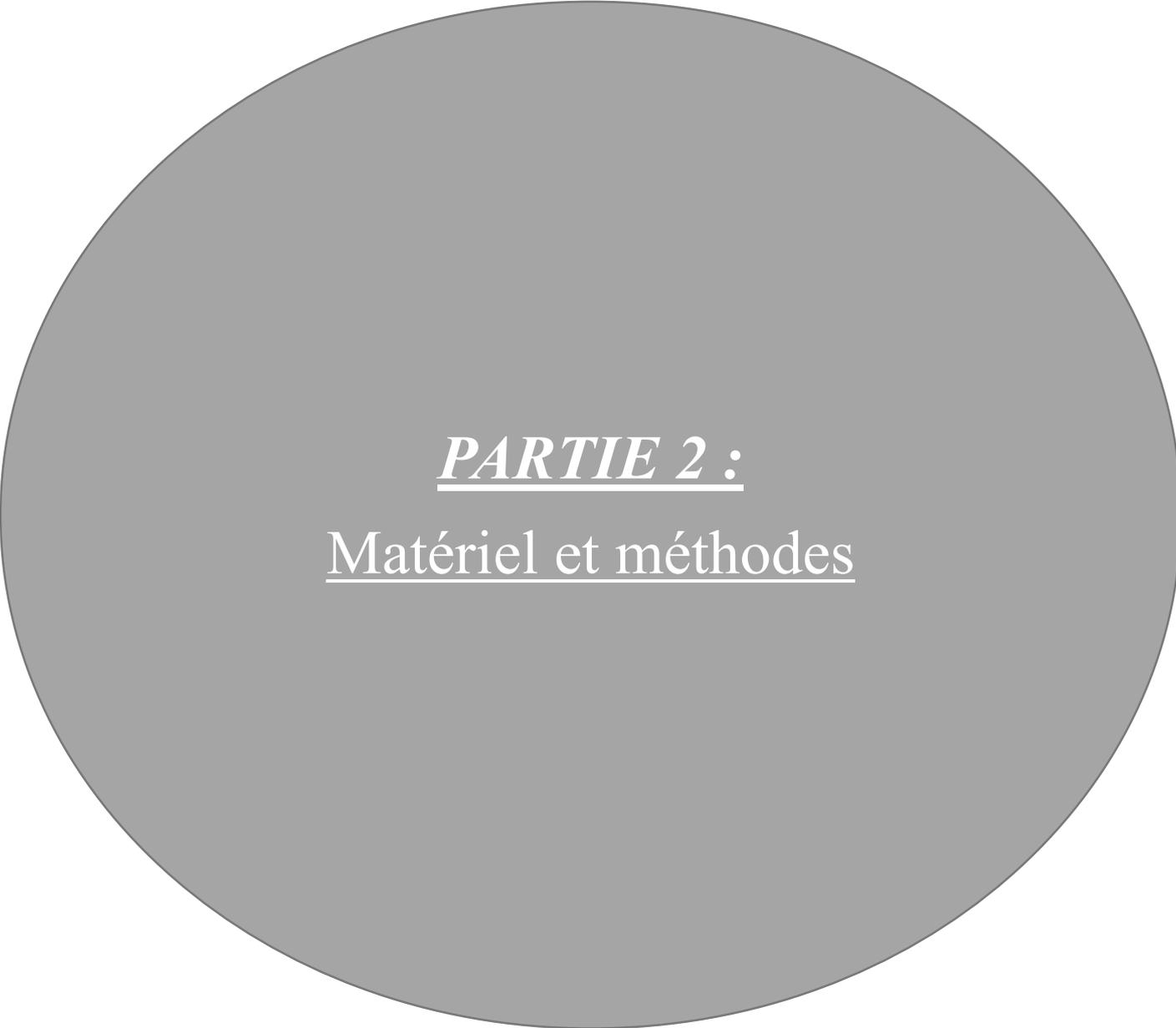
La coloration des fruits, outre l'aspect variétal, est influencée, accentuée ou atténuée par la nutrition et par certains éléments nutritifs, on note :

- 1- L'apport de NPK surtout, permet d'influencer la coloration des rosacées :
 - (K) : il joue un rôle important sur l'accroissement du taux d'anthocyane et améliore la coloration du fruit.
 - (Mg) : augmente la production des glucides, principaux composants des pigments rouges. Une application du sel de (Mg) peut donc améliorer la coloration rouge des fruits.
 - (N) : une application excessive ou tardive de (N) entraîne une réduction de la coloration rouge chez les pommes rouges. Elle engendre également un développement excessif du feuillage et l'ombrage excessif pour les fruits.
 - (P) : accroît la production de l'enzyme qui intervient dans la synthèse de l'anthocyane, l'un des principaux pigments du fruit responsable de sa coloration rouge.
 - (Mn) : les pulvérisations de (Mn) peuvent servir à améliorer la coloration de fond de certaines pommes. Toutefois, il faut rester vigilant, car un excès de (Mn) peut inverser l'effet de coloration.
- 2- La fermeté est particulièrement importante pour le croquant du fruit. Chaque cultivar atteint des niveaux différents de fermeté une fois mûre. La fermeté est influencée par : la température, la gestion de la culture et la nutrition minérale. En fait, pour la maîtriser on a besoin de :
 - (P) : permet d'augmenter le calibre et la fermeté des fruits. Les apports ne soient pas limitant pendant les 6 semaines qui suivent la floraison par des applications foliaires.
 - (N) : un dosage excessif ou tardif rend les fruits moins fermes, plus fragiles lors de la récolte et par conséquent entraînent des complications lors du stockage post-récolte.
 - (Ca) : il augmente la durée et la qualité de conservation des fruits. Plus la valeur de (Ca) dans le fruit est élevée, plus sa chaire est ferme.
- 3- La conservation peut être également maîtrisée par :
 - (Ca) : plus les apports foliaires sont répétés, plus les fruits résistent aux dégâts des pourritures. Il raffermi la chaire, la rendant ainsi moins sensible aux brunissures internes.
 - (P) : il a un effet positif sur la résistance aux maladies lors de la conservation. Il permet de minimiser ainsi les brunissements à basse température. [5]

IV. Symptômes visibles de la carence ou excès en éléments nutritifs sur les feuilles

- Carence en (Cu) ou en (Mo) : déformation des jeunes feuilles.
- Carence en (Ca), excès d'ammonium : brunissement, roussissement du bord des bractées/ feuilles ; jaunissement.

- Carence en (Fe, Mg, Zn, Cu) et excès de (P) : jaunissement du limbe entre les nervures.
- Carence en bore ou en calcium, excès d'ammonium : mort du point végétatif.
- Carence en (N, S) : jaunissement généralisé des feuilles.
- Excès de (Mn, S) : brunissement du limbe entre les nervures.
- Carence en (K), salinité élevée, excès de (B) : brunissement du bord des feuilles.
- Carence en (Mg, K), excès de (K) : jaunissement du limbe entre les nervures.
- Carence en (P), excès de (Mn) : coloration violacée des feuilles.
- Carence en (N, S) : jaunissement généralisé des feuilles.
- Carence en (K) : petites taches chlorotiques. [5]



PARTIE 2 :
Matériel et méthodes

I. Introduction :

La fertilisation est précédée par plusieurs calculs des doses administrées, aussi qu'une analyse générale du sol, par une mesure de la valeur du pH, teneur en matière organique et une analyse foliaire suivie par l'observation de feuillage (symptômes du carence et excès en éléments nutritifs).

La fertilisation a pour objectif d'améliorer la circulation de l'air, ce qui comme conséquence de faciliter le travail du sol. Ainsi, l'ajout du calcaire permet de limiter les pertes des nutriments et augmenter les capacités de stockage ou de drainage de l'eau.

Sur le terrain, on distingue deux types de fertilisation en arboriculture :

- Les engrais : ils apportent des nutriments au sol ;
- Les amendements organiques : ils améliorent la structure physique du sol.

II. Matériel végétal :

Les espèces concernées par les méthodes de fertilisation au cours de ce travail sont :

- Pêcher nectarine ;
- Abricotier.

III. Méthodes :

Les techniques de fertilisation diffèrent d'une espèce à une autre, en effet, il existe plusieurs méthodes pour assurer les besoins nutritionnels des rosacées, on cite :

- Fertilisation distribuée ou localisée ;
- Replantation et fertilisation des jeunes vergers ;
- Engrais organiques ;
- Fertilisation et engrais liquides ;
- Engrais foliaires ;
- Engrais chélatés ;
- Fertilisation des vergers haute tige ;
- Fertilisation en arboriculture biologique.

Le pêcher nectarine et l'abricotier suivis au cours de notre travail possèdent les mêmes techniques de fertilisation vu la grande similarité entre eux. Généralement, les engrais sont utilisés de deux manières : foliaires, distribués grâce à l'atomiseur et ceux liquides qui passent par la goutte à goutte.

Parmi les techniques de fertilisation citées, trois méthodes sont utilisées au sein de la société Bulmeste pour assurer les besoins en nutriments du pêcher nectarine et de l'abricotier, on a :

1. Fertilisation distribuée ou localisée :

L'apport d'engrais peut être réparti sur toute la surface au moyen d'un semoir à engrais, distribuée dans tout l'espace occupé par les racines ainsi que sur les interlignes, ou localisé sur les lignes manuellement.



Figure 8 : Semoir à engrais

2. Replantation et fertilisation des jeunes vergers :

La fertilisation des jeunes vergers doit être adaptée au développement de pêcher nectarine et d'abricotier au cours de leur phase de croissance. Les jeunes arbres ont besoin de quantités importantes d'éléments nutritifs pour élaborer les éléments de leur structure (racines, tronc, branches). Un système racinaire encore peu développé, entraîne une absorption des quantités importantes d'éléments nutritifs. C'est pourquoi, malgré l'absence de récolte, une jeune plantation doit recevoir des éléments nutritifs en quantité suffisante, selon les besoins spécifiques des arbres (Tableau 2).



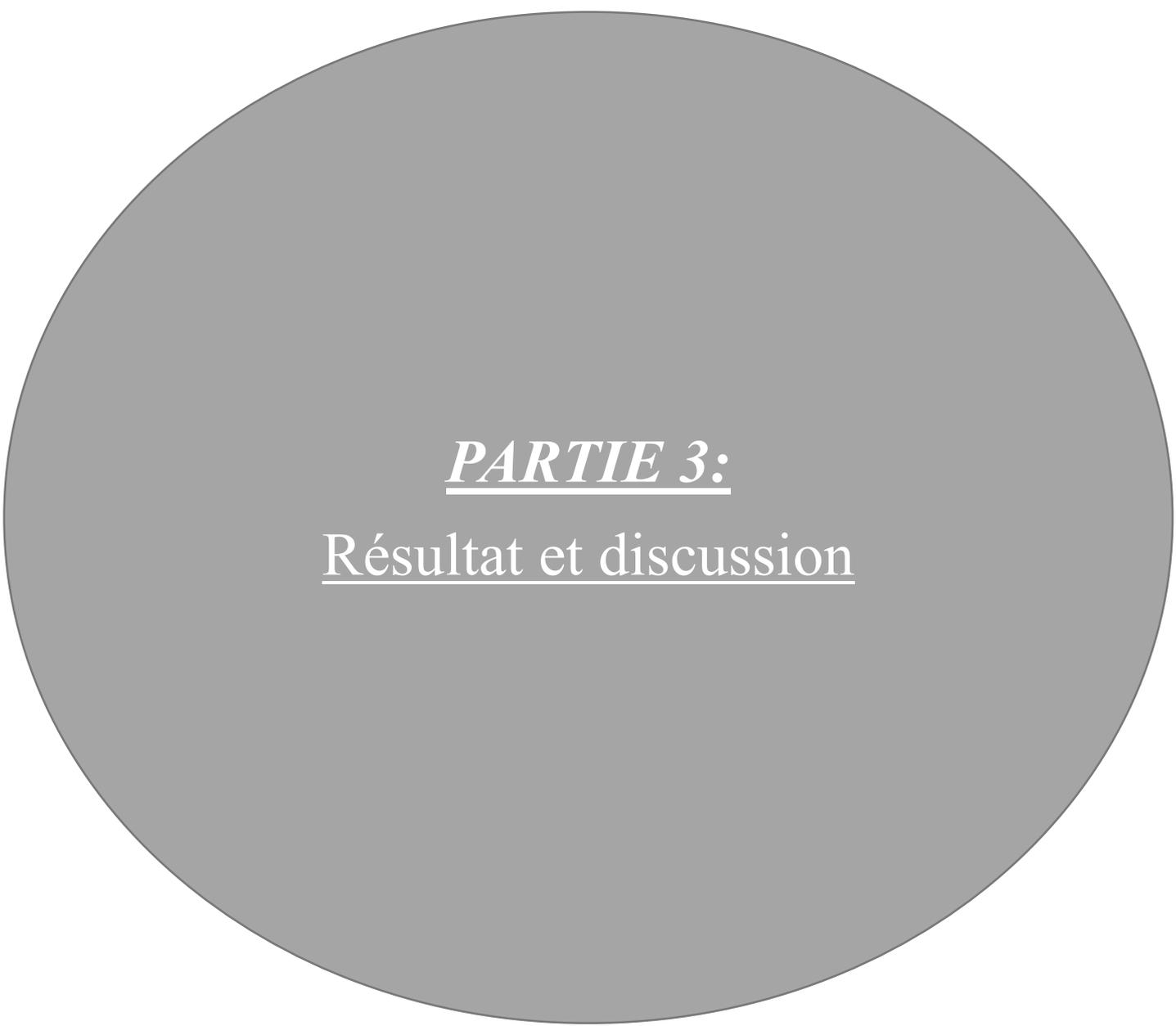
Figure 9 : Replantation d'abricotier

3. Fertilisation et engrais liquides :

Lorsqu'un verger est irrigué au moyen d'un système goutte-à-goutte, l'apport de la fertilisation se fait par le système d'irrigation. Les éléments facilement lessivables sont répartis au cours du temps, ce qui présente des avantages surtout pour l'azote et pour le magnésium. Au printemps, époque d'apport de la plupart des engrais, le sol est souvent assez humide sans irrigation, l'application d'engrais se fait alors sous forme concentrée avec un apport minimal d'eau en évitant les dépôts.



Figure 10 : Irrigation localisée dans la zone des racines du pêcher nectarine



PARTIE 3:
Résultat et discussion

Résultats et discussion :

La période d'injection des engrais est souvent réalisée pendant 5 mois et débute du mois de Mars jusqu'au mois d'Août. Le but de cette injection est d'assurer les éléments majeurs en fonction des stades phénologique de l'arbre. Il existe en effet, une diversité d'engrais utilisés dans ce principe, chaque type assure un apport particulier en éléments fertilisants ce qui permet l'amélioration de la production et la récolte de fruits.

Les deux espèces étudiées ont approximativement les mêmes besoins, ce qui implique plus au moins l'utilisation des mêmes doses pendant les mêmes périodes

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Comme résultat, le tableau présente les différentes doses en éléments fertilisants que le pêcher nectarine et l'abricotier ont besoin durant toute la période des 5 mois. Il y'a une grande similarité en ce qui concerne la dose et la date d'injection entre les deux espèces étudiées.

Une dose administrative de 3 kg/Ha d'Iromine, 16kg/Ha pour l'engrais 13-40-13, alors que chez Vitamina mix 3l/Ha et 5l/Ha pour Vigor plus. Les strictes mêmes doses chez les deux arbres pendant le mois mars.

Alors que pour les injections depuis le mois d'avril, jusqu'à le mois d'août, on remarque que le pêcher nectarine et l'abricotier ont été injectés par les sept différents engrais présentés dans le tableau, avec une différence minimale entre le temps de chaque injection. On observe toutefois une différence dans les doses administrées de l'Ammonitrate 33,5% (24kg/Ha pour pêcher nectarine et 6kg/Ha pour l'abricotier).

Parmi les huit engrais cités par le tableau, chacun joue un rôle important dans la fermeté, la couleur, et la conservation du fruit, par l'injection de phosphore, de l'azote et du potassium.

Un fruit de bonne qualité nécessite que ces trois paramètres soient optimaux, car la conservation augmente la protection du fruit contre la pourriture, alors que la couleur influence la commercialisation (chez le consommateur, un fruit de bonne couleur c'est-à-dire un fruit de bonne qualité), et la fermeté qui permet à la résistance du fruit après la récolte.

L'apport NPK a une influence directe sur quelques paramètres du fruit, tels que la couleur, la fermeté et la conservation.

En ce qui concerne la couleur, le potassium (K) est le facteur majeur qui donne une couleur optimale, par l'accroissement du taux d'anthocyane. Le phosphore (P) aussi accroît la production de l'enzyme qui intervient dans la synthèse de l'anthocyane, l'un des principaux pigments du fruit responsable de sa coloration rouge.

Alors que la fermeté est maîtrisée par le phosphore (P) et l'azote (N), qui permettent d'augmenter le calibre de fruit. Un dosage excessif ou tardif de l'azote (N), rend les fruits moins fermes, plus fragiles lors de la récolte et par conséquent entraînent des complications lors du stockage post-récolte.

La conservation est également contrôlée par le phosphore (P) qui a un effet positif sur la résistance aux maladies, minimise ainsi les brunissements à basse température, et le calcium (Ca) qui raffermi la chaire, en la rendant ainsi moins sensible aux brunissures internes.

Donc la fertilisation comme méthode d'assurance des besoins nutritionnels du pêcher nectarine et d'abricotier, assure également la qualité du fruit même après récolte et les protège contre les maladies et les ravageurs.

CONCLUSION

Au cours de ce stage, on a suivi pendant une période de deux mois au sein de la société Bulmeste, la fertilisation des rosacées, et leurs besoins en éléments nutritifs.

Trois méthodes ont été utilisées qui sont la fertilisation distribuées ou localisées, la replantation et la fertilisation des jeunes vergers, ainsi que la fertilisation par engrais liquides.

Chaque engrais assure donc un besoin spécifique en éléments fertilisants pour les rosacées. En générale, depuis le démarrage jusqu'à la nouaison l'apport en azote, le phosphore, et le potasse varie d'un arbre à un autre, ce qui implique une variation en dose d'injection des engrais. L'apport est plus au moins égal chez le pêcher nectarine et l'abricotier, donc le besoin de ces deux espèces est souvent le même : une dose importante de phosphore (MAP 12 61 00, 13-40-13), une autre moyenne pour l'azote (Ammonitrate 33.5%, MAP 12 61 00), et inférieure en potasse (solupotasse).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Webographie :

- 1- <https://www.inra.org.ma/sites/default/files/docs/arbrefruitier.pdf>
- 2- <https://www.inra.org.ma/sites/default/files/docs/arbrefruitier.pdf>
- 3- [https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/maladies des arbres fruitiers/](https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/maladies_des_arbres_fruitiers/)
- 4- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Rosaceae>

Bibliographie :

- 5- Agrivivos : pour une nutrition optimale des rosacées à pépins et à noyaux