

EFFETS DE LA POLLINISATION ENTOMOPHILE SUR LA PRODUCTION DE
L'AMANDIER (*Prunus amygdalus Batsch.*) DU POIRIER (*Pyrus communis L.*)
ET DU POMMIER (*Malus pumila Mill.*).

par YAKHLEF Ahnia

Département de Phytotechnie

Institut National Agronomique -Alger -.

ملخص :

انجزت هذه الدراسة على بعض انواع الاشجار المثمرة التابعة للعائلة الوردية (شجرة اللوز وشجرة الاجاص وشجرة التفاح) وهذا العصور وغياب النحل العسّال .
ان المقارنة المفصلة للمحاصيل المقدمة من طرف كل واحدة من الانواع الثلاثة تسمح بتحديد أهمية ودور النحلة في تسمير تلك الاشجار.

Résumé

L'étude a été réalisée sur rosacées fruitières (Amandier, Poirier et Pommier) en présence et en absence d'abeilles domestiques. La comparaison détaillée des récoltes fournies par chacune des trois espèces permet de définir l'importance du rôle de l'abeille dans la fructification de ces plantes.

Introduction

Chez les variétés autocompatibles les anthères sont parfois en contact avec le stigmate et l'autopollinisation est spontanée. Dans certains cas, le transport du pollen doit-être effectué par des insectes en raison de la conformation des fleurs.

Dans tous les cas d'auto-incompatibilité, les seuls vecteurs de pollen sont les Apoïdes particulièrement l'abeille domestique.

En Algérie, l'arboriculture fruitière couvre 432.661 hectares en 1983. Les Rosacées à noyaux et à pépins constituent environ 28 p.cent du verger algérien soit 120.107 hectares , *Anonyme (In Zaïdi, 1984)*.

Le volume et la qualité fruitière sont liés à plusieurs facteurs parmi lesquels la nutrition de la plante en éléments fertilisants, le gel printanier des fleurs mais aussi l'alternance et la fécondation des ovules qui est liée à la pollinisation.

Une pollinisation insuffisante est souvent la cause de taux de nouaison faible, de chutes de fruits avant maturité et de déformation des fruits. Dans le cas de mauvaise pollinisation , à charge égale, la taille des fruits est réduite et leur conservation s'effectue dans de moins bonnes conditions (*Tasei in Pesson et Louveaux, 1984*).

A.- Matériel et Méthode

1. Matériel

L'essai porte sur trois espèces d'arbres fruitiers, l'Amandier (*Prunus amygdalus Batsch*), le Poirier (*Pyrus communis L.*) et le Pommier (*Malus pumila Mill.*).

Les parcelles expérimentales sont plantées en variétés d'Amandier, de Poirier et de Pommier. Ces parcelles comportent également d'autres espèces fruitières notamment le Prunier, l'Abricotier , le Pêcher et le Clémentinier.

Pour cette étude, en plus des insectes sauvages, des ruches de type Langstroth de 20.000 individus chacune sont installées à proximité des différentes parcelles en début de floraison (13 ruches pour l'Amandier, cinq pour le poirier et dix pour le Pommier).

2. Méthode d'étude

Deux cultivars par espèce, "*Princesse et Texas* " pour l'Amandier; "*William's rouge et Bon chrétien William's* " pour le Poirier et "*Winesap et Golden Delicious* " pour le Pommier sont retenus à cet effet.

Deux à trois arbres homogènes, de même âge et même porte-greffe sont choisis pour chaque cultivar.

Sur chaque arbre, des branches orientées selon les quatre directions cardinales et suffisamment homogènes sont retenues. Les rameaux sur lesquelles sont suivis les effets de la pollinisation sont laissés libres et appelés "*rameaux libres* ", les autres dénommés "*rameaux isolés*" car ensachés dans du Tull à mailles très serrées ne sont pas soumis à la pollinisation par les insectes et sont considérés comme témoins , (Fig.1).

La mise en place du Tull a lieu au stade gonflement des bourgeons pour l'Amandier et au stade F de Fleckinger pour le Pommier et le Poirier. Les fleurs sont comptées et leur évolution est contrôlée périodiquement. Le taux de nouaison, le pourcentage de fruits restés après la chute et le pourcentage de fruits récoltés sont déterminés par rapport au nombre initial de fleurs observées sur chaque rameau.

Pour le pommier et le poirier, les mesures réalisées portent aussi sur le nombre, le calibre et le poids moyen des fruits récoltés sur chaque type de rameau. Pour l'Amandier seul le nombre de fruits pour chaque type de rameau et le poids moyen de l'amande avec et sans coque sont

déterminés.

Les pépins sont extraits des fruits et comptés de façon à évaluer le nombre moyen par fruit et par type de rameau.

Les poires et les pommes ont fait l'objet d'analyses chimiques. A cet effet, un échantillon de 10 fruits par arbre des rameaux libres et la totalité des fruits des rameaux isolés (le nombre de fruits produits par ces rameaux étant inférieur à 10) sont retenus en vue de la détermination des sucres totaux et de la vitamine C.

Les sucres totaux sont dosés par la méthode à l'Anthrone (Fournet et Tollier, 1981) à partir du jus obtenu après broyage et filtration de 40 gr de pulpe fraîche.

La vitamine C est déterminée par la méthode au 2-6 dichlorophenol-indophenol (Häusler, 1969) sur 15 gr de pulpe fraîche également broyée et filtrée.

Enfin, les résultats concernant la nouaison, la chute et la récolte des fruits ont fait l'objet d'un calcul statistique avec le test χ^2 d'ajustement.

B.- Résultats et discussion

1. Effets de la pollinisation entomophile sur l'Amandier.

a.- Nouaison, chute et récolte des fruits (Tableaux 1, 2 et 3).

Pour l'Amandier, la nouaison a lieu aussi bien sur les rameaux libres que sur les rameaux isolés. Le taux de nouaison enregistré sur les rameaux libres qui est de 39,8% et 60% respectivement pour la variété *Princesse* et *Texas* se révèle supérieur à celui obtenu par d'autres auteurs. C'est selon Borneck en 1979, dans les meilleures conditions de pollinisation que l'on peut obtenir un taux de nouaison de l'ordre de 20 à 30%.

Les rameaux isolés présentent également un taux de nouaison relativement élevé, atteignant 53,4% chez la variété *Texas* et 32,3% chez *Princesse*, cependant la chute des fruits est considérable, il ne reste que 0,2 à 1,1% de fruits après la chute respectivement chez *Texas* et *Princesse*. Par contre, sur les rameaux soumis à la pollinisation, les résultats sont nettement supérieurs.

Gagnard en 1954 attribue cette importante chute à l'absence d'une véritable nouaison des fruits. Aussi, la récolte des fruits ne concerne que les rameaux libres.

D'une manière générale, quelle que soit la variété considérée, la production reste faible. En accord avec *Barbier* en 1977 et *Louveaux* en 1980, cette faible performance peut s'expliquer par une pollinisation défectueuse suite à la floraison très précoce donc soumise aux facteurs météorologiques souvent défavorables.

b.- Qualité des fruits (Tableau 4.)

La qualité des fruits ne peut faire l'objet d'une comparaison en raison du nombre insignifiant et parfois inexistant de fruits sur les rameaux isolés.

2. Effets de la pollinisation entomophile sur le Poirier

a.- Nouaison, chute et récolte des fruits (Tableaux 5, 6 et 7)

Le taux de nouaison diffère selon les types de rameaux.

Le taux de nouaison obtenu sur les rameaux libres se situe entre celui obtenu par *Bachtarzi* en 1981 qui est de 16% et celui de *Pinzauti* en 1982 qui est de 54%. Par contre sur les rameaux isolés, ce taux est largement supérieur aux résultats obtenus par ces 2 auteurs soit respectivement 3 et 0,2%.

La chute des fruits est beaucoup plus importante sur les rameaux isolés où le taux de nouaison est plus faible chez les 2 variétés. Cette chute peut se justifier comme le remarque Romisondo en 1982 et Langridge en 1976 par l'absence de formation de pépins notamment chez *Bon Chrétien William's* qui est capable de former des fruits parthénocarpiques.

Pour ce qui est du nombre de fruits récoltés, seuls les résultats de *Bon Chrétien William's* sont rapportés. De manière générale, la récolte est très faible aussi bien sur les rameaux libres que sur les rameaux isolés et elle reste largement inférieure à celle de *Pinzauti* en 1982 qui enregistre 63,8% en pollinisation libre et 1,25% en autopolinisation alors que dans notre cas, ces taux ne sont respectivement que de 1,4% et 0,6%.

b.- Qualité des fruits

. Poids et calibre moyens des fruits (Tableau 8.)

Etant donné le très faible nombre de fruits récoltés sur les rameaux isolés, la comparaison des calibres et des poids moyens des fruits entre les 2 types de rameaux est difficile. Toutefois, de manière générale, il semble que ces paramètres se révèlent supérieurs chez les rameaux soumis à la pollinisation.

B.- Nombre moyen de pépins par fruits (Tableau 9.)

Le nombre moyen de pépins par fruit est plus élevé dans les fruits des rameaux libres. La variété *Bon Chrétien William's* a tendance à former des fruits parthénocarpiques. Les fruits des rameaux isolés contenant en moyenne 2,71 pépins contre 5,5 dans les fruits des rameaux libres proviennent probablement de la fleur centrale qui est ouverte lors de la mise en place du Tull, certainement donc pollinisée par les abeilles.

. Teneur en vitamine C et sucres totaux (Tableau 10).

Aussi bien pour les sucres que pour la vitamine C, les résultats enregistrés révèlent des teneurs légèrement supérieures dans les fruits des rameaux libres.

3. Effets de la pollinisation entomophile sur le Pommier

a.- Nouaison, chute et récolte des fruits (Tableaux 11, 12 et 13.)

Quelle que soit la variété, le taux de nouaison sur les rameaux libres est largement supérieur à celui obtenu sur les rameaux isolés. Ces résultats rejoignent ceux de nombreux chercheurs notamment *Curennoi en 1973* qui obtient 40,3% de nouaison en pollinisation libre contre 3,6% en autopolinisation.

La pollinisation croisée par les insectes donne non seulement un taux de nouaison élevé mais réduit également la chute des fruits. En effet, notre essai montre que la moitié des fruits formés sur les rameaux isolés sont tombés contre 35 seulement sur les 235 fruits des rameaux libres, par conséquent, l'importance de la récolte est étroitement liée aux taux de nouaison et à la chute des fruits. Ce phénomène explique le nombre très faible de fruits récoltés sur les rameaux autopollinisés soit 2 et 6 fruits contre 148 et 132 fruits sur les rameaux libres.

b.- Qualité des fruits

. Poids et calibre moyens des fruits (Tableau 14).

L'effet de la pollinisation automophile sur la grosseur des fruits n'apparaît pas dans nos résultats où les fruits les plus gros sont obtenus sur les rameaux isolés des deux variétés. Il apparaît ainsi que

la dimension des fruits et en relation avec leur nombre. En effet, selon *Barbier en 1979*, la charge des rameaux marque l'influence de la pollinisation si cette charge n'est pas ramenée à un optimum compatible avec les possibilités d'alimentation soit par un éclaircissage des fruits en formation soit par une réduction du nombre de fleurs.

B.- Nombre moyen de pépins par fruits (Tableau 15).

Les fruits obtenus par la pollinisation libre renfermant un nombre plus élevé de pépins que ceux obtenus sur les rameaux isolés. Il est de 8,5 pépins en pollinisation libre contre 3,2 en autopollinisation chez les 2 variétés. Ces valeurs rejoignent celles de *Barbier en 1983* qui dénombre en moyenne 6 à 10 pépins en pollinisation dirigée et seulement 2 à 3 pépins en autopollinisation.

. Teneur en vitamine C et en sucres totaux (Tableau 16)

La teneur en vitamine C et en sucres totaux est plus élevée dans les fruits des rameaux isolés. Il est difficile d'expliquer ce phénomène, notamment pour les sucres dont la littérature signale une teneur plus élevée dans les fruits issus de la pollinisation.

Conclusion

A la lumière des résultats obtenus, il ressort que les effets de la pollinisation entomophile sont nombreux et leur impact sur la production de manière générale est variable d'une espèce fruitière à l'autre.

Le Pommier est l'espèce où ces effets sont particulièrement significatifs. En effet, la pollinisation dirigée augmente le taux de nouaison et la production globale des fruits en limitant la chute.

Chez l'Amandier, l'effet de la pollinisation entomophile se remarque surtout sur la chute des fruits et la récolte qui sont également améliorées. La nouaison se manifeste chez les deux types de pollinisation. Seulement, la chute des fruits formés sur les rameaux isolés est plus importante.

Pour le Poirier, c'est surtout sur la chute des fruits plus élevée chez les rameaux isolés que s'observe l'influence de la pollinisation croisée. Cependant, chez cette espèce, la récolte qui n'a concerné que la variété " *Bon Chrétien William's*" est faible en raison probablement rappelons-le d'une pollinisation insuffisante liée d'une part à la faible attractivité de ses fleurs et d'autre part au nombre limité de ruches installées dans le verger.

Enfin, d'une manière générale, la qualité physico-chimique des fruits ne semble pas varier avec ou sans pollinisation croisée.

Bibliographie

- Bachtarzi A., 1981* .- La pollinisation : un facteur d'accroissement de laproduction agricole. Résultats d'une expérimentation sur Poirier à Constantine.
Les Cahiers de la Recherche , C.U.R.E.R.,
Constantine , n°12, pp-91-108.
- Barbier E., 1977* .- La pollinisation
Extrait de la plaquette Amandier CTIFL, pp-55-60.
- Barbier E., 1979* .- La pollinisation du Poirier . In : Le Poirier : Acquisitions récentes sur les techniques de production de la poire.
Compte-rendu des journées fruitières d'Avignon,
Montfavet, 16-17 Nov.1978, CTIFL.Invuflec.pp.27-45.
- Barbier E., 1983*.- La pollinisation ou la maîtrise de la fructification.
Rev.Arb.Fruitière ,N°348, pp.32-36.
- Cuzenoi N.M., 1973*.- L'importance des abeilles mellifères pour la fructification régulière du Pommier.
Apimondia, Inst.Inter. de Tech.Si Econ.Apic.,
Bucaresti, pp. 137-140.

- Fournet B. et Tolliez M.T., 1981.*- Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires.
Vol.4, Analyse des constituants alimentaires. Ed. Technique et Documentation pp. 85-101.
- Gagnard J.M., 1954.*- Recherche sur les caractères systématiques et sur les phénomènes de stérilité chez les variétés d'Amandiers cultivés en Algérie.
Ann. de l'Inst.Agric. et des Serv. de Recher. et d'Exp.Agric. de l'Algérie . T.VIII,Fasc.I, 163 p.
- Hausheer W., 1969.*- Dosage des vitamines dans les denrées alimentaires par les méthodes physico-chimiques.
Manuel Suisse des denrées alimentaires, Vol.1, 5ème Edition, pp. 667-713.
- Langridge D.F., 1976.*- Futher studies on pollinisation of packham's Triumph Pears. Journal of Apicultural Research, 15 (3-5), pp. 155-160.
- Louveaux J., 1980.*- Les abeilles et leur élevage
Ed.Hachette, Paris, 235 p.
- Pesson P. et Louveaux J., 1984.*- Pollinisation et Productions végétales.
Ed. INRA, Paris, 663 p.
- Pinzauti M., 1982* .- La pollinisation du Poirier : Influence de quelques variantes de pollinisation sur la nouaison et la qualité des fruits.
Apiacta, n°3-4, p. 175.
- Romisondo P., 1972.*- Expériences comparées sur la pollinisation du Poirier "Abbé Fetel" à l'aide des abeilles et du vent. Symposium International de Turin, 1972, pp.41-46.
- Zaïdi E., 1984* .- Influence de l'âge et du type des organes fruitiers de quelques variétés de Pommiers sur la récolte et la qualité des fruits.
Thèse de Magister, Inst. Nat.Agr. El-Harrach, Alger, 144 p.

Effets de la pollinisation entomophile sur l'Amandier

Tableau 1.- Nouaison

Variétés et arbres	Princesse					Texas					
	I	II	Total	Nouaison		I	II	III	Total	Nouaison	
				Nbre de Fleurs	%					Nbre de Fleurs	%
Rameaux											
Isolés	78	128	206	636	32,3	149	349	208	706	1320	53,4
Libres	140	153	293	736	39,8	201	312	280	793	1259	60,0

Tableau 2.- Chute des Fruits

Variétés et arbres	Princesse					Texas					
	I	II	Total	Chute des Fruits		I	II	III	Total	Chute des Fruits	
				Nbre de Fleurs	%					Nbre de Fleurs	%
Rameaux											
Isolés	6	1	7	636	1,1	1	0	2	3	1320	0,2
Libres	80	85	165	736	22,4	34	53	33	120	1259	9,5

Tableau 3. Fruits récoltés

Variétés et Arbres	Princesse					Texas					
	I	II	Total	Fruits récoltés		I	II	III	Total	Fruits récoltés	
				Nbre de Fleurs	%					Nbre de Fleurs	%
Rameaux											
Isolés	0	0	0	636	0	1	0	2	3	1320	0,2
	45	32	77	736	10,6	27	25	17	69	1259	5,4

Poids moyen des Amandes avec ou sans coque
(en grammes)

Tableau 4.

Rameaux Variétés	Libres				Isolés			
	Poids				Poids			
	Avec Coque	Anandon	Coque	$\frac{A}{C}$	Avec coque	Anandon	Coque	$\frac{A}{C}$
Princesse I	2,0	1,94	0,06	32,3	-	-	-	-
Princesse II	2,9	1,40	1,50	0,93	-	-	-	-
Moyenne	2,40	1,67	0,73	2,28	-	-	-	-
Texas I	3,70	1,56	2,14	0,72	0,30	Vide	0,30	-
Texas II	3,0	1,60	1,40	1,42	-	-	-	-
Texas III	4,0	1,84	2,16	0,85	3,0	1,40	1,60	0,86
Moyenne	3,50	1,68	1,82	0,92	1,70	1,40	0,30	4,67

Légende :- Pas de fruits
 $\frac{A}{C}$ rapport Anandon sur coque.

Effets de la pollinisation entomophile sur le Poirier

Tableau 5.- Nouaison

Variétés et arbres	William's rouge						Bon Chrétien William's					
	I	II	III	Total	Nouaison		I	II	III	Total	Nouaison	
					Nbre de Fleurs	%					Nbre de Fleurs	%
Rameaux												
Isolés	73	66	22	161	677	23,7	1	25	39	65	456	14,2
Libres	106	74	72	252	644	39,1	102	123	87	312	806	38,7

Tableau 6.- Chute des fruits

Variétés et arbres	William's rouge						Bon Chrétien William's					
	I	II	III	Total	Chute des Fruits		I	II	III	Total	Chute des Fruits	
					Nbre de Fleurs	%					Nbre de Fleurs	%
Rameaux												
Isolés	2	3	8	13	677	1,9	0	3	12	15	456	3,2
Libres	15	8	40	63	644	9,7	7	33	63	103	806	12,8

Tableau 7.- Fruits récoltés

Variétés et arbres	Bon Chrétien William's						
	I	II	III	Total	Fruits récoltés		
					Nbre de Fleurs	%	
Rameaux							
Isolés	0	1	2	3	456	0,6	
Libres	2	7	3	12	806	1,4	

Tableau 8.- Poids (en gr.) et calibre (en cm) moyens d'un fruit

Variétés arbres et Paramètres	Bon Chrétien William's							
	I		II		III		Moyenne	
	Poids	Calibre	Poids	Calibre	Poids	Calibre	Poids	Calibre
Rameaux								
Isolés	-	-	170	6,4	105	5,4	137,5	5,9
Libres	160	6,7	203	7,0	150	6,8	171	6,8

Tableau 9.- Nombre moyen de pépins par fruit

Variétés et arbres	Bon Chrétien William's			
	I	II	III	Moyenne
Rameaux				
Isolés	-	3	2,42	2,71
Libres	6,2	5,6	4,7	5,5

Tableau 10.- Teneur en vitamine C (mg/100gr) et en sucres totaux (gr/100 gr).

Rameaux	Variété et éléments Arbres	Bon Chrétien William's	
		Vitamine C	Sucres totaux
Isolés	I	-	-
	II	4,9	4,9
	III	3,3	6,5
	Moyenne	4,1	5,7
Libres	I	4,9	6,4
	II	4,0	6,8
	III	4,3	6,7
	Moyenne	4,4	6,6

Effets de la pollinisation entomophile sur le Pommier

Tableau 11.- Nouaison

Variétés et arbres	Golden Delicious						Winesap					
	I	II	III	Total	Nouaison		I	II	III	Total	Nouaison	
					Nbre de Fleurs	%					Nbre	% de Fleurs
Rameaux												
Isolés	2	1	3	6	319	1,8	4	1	3	8	332	2,4
Libres	98	68	69	235	592	39,6	90	65	82	237	424	55,8

Tableau 12 .- Chute des Fruits

Variétés et arbres	Golden Delicious						Winesap					
	I	II	III	Total	Chute des fruits		I	II	III	Total	Chute des Fruits	
					Nbre de Fleurs	%					Nbre	% de Fleurs
Rameaux												
Isolés	2	1	0	3	319	0,9	4	1	2	7	332	2,1
Libres	75	58	67	200	592	33,7	75	62	76	213	424	50,2

Tableau 13.- Fruits récoltés

Variétés et arbres	Golden Delicious						Winesap					
	I	II	III	Total	Fruits récoltés		I	II	III	Total	Fruits récoltés	
					Nbre de Fleurs	%					Nbre	% de Fleurs
Rameaux												
Isolés	2	0	0	2	319	0,6	3	1	2	6	332	1,8
Libres	64	42	42	148	592	25,0	54	38	40	132	424	31,1

Tableau 14.- Poids (en gr) et calibre (en cm) moyen d'un fruit

Variétés et arbres	Golden Délicieux								Winesap							
	I		II		III		Moyenne		I		II		III		Moyenne	
	Pds	Cal.	Pds	Cal.	Pds	Cal.	Pds	Cal.	Pds	Cal.	Pds	Cal.	Pds	Cal.	Pds	Cal.
Rameaux																
Isolés	137,5	6,9	-	-	-	-	137,5	6,9	96,6	6,3	195	6,9	140	6,9	143,8	6,7
Libres	93,2	5,9	95,7	5,9	97,5	6,0	95,4	5,9	108,8	6,5	122,6	6,5	104,3	5,9	111,9	6,2

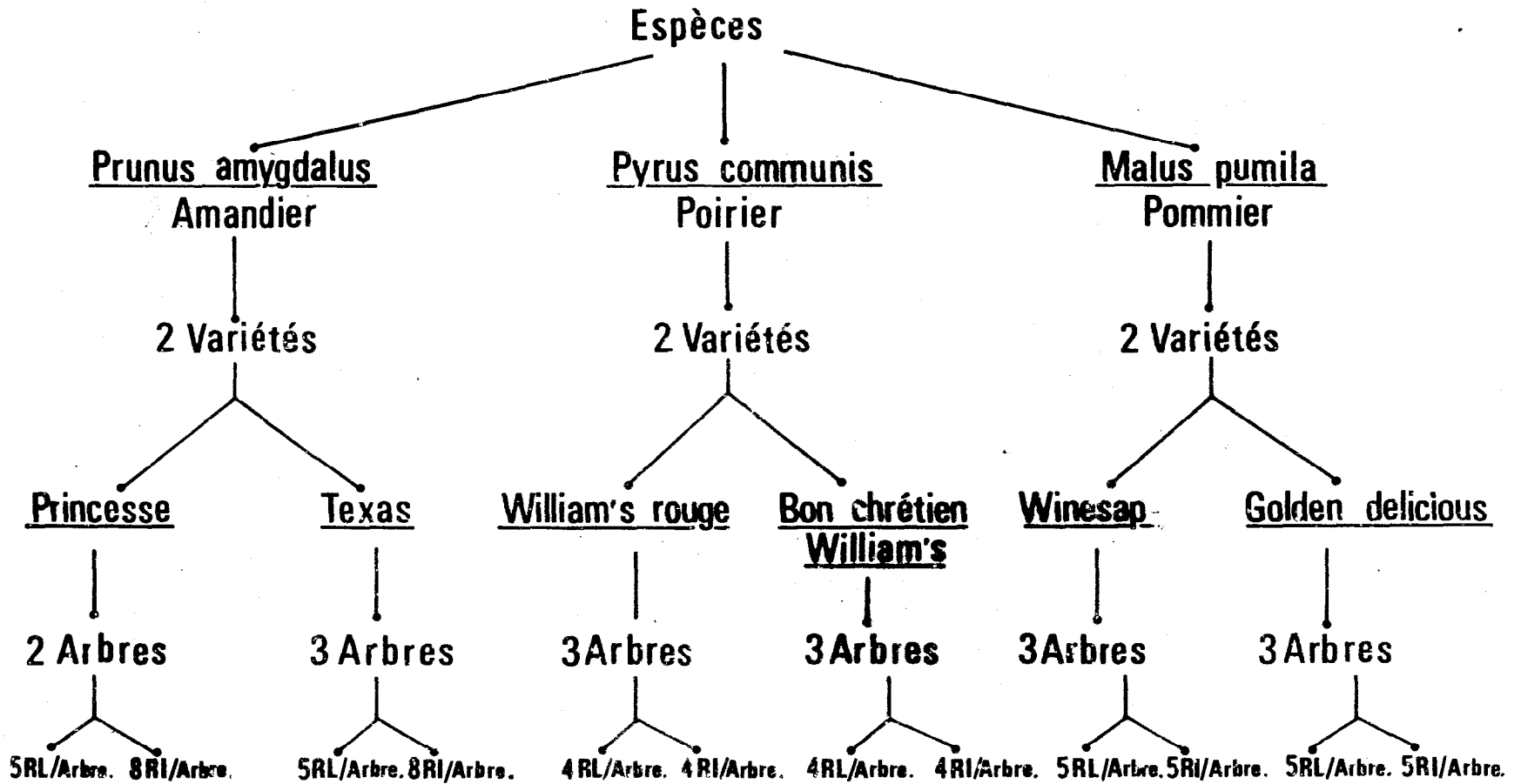
Tableau 15.- Nombre moyen de pépins par fruit

Variétés et arbres Rameaux	Golden Délicieux				Winesap			
	I	II	III	Moyenne	I	II	III	Moyenne
Isolés	3,2	-	-	3,2	3,2	4,0	2,5	3,2
Libres	8,6	8,3	8,8	8,5	8,2	9,1	8,3	8,5

Tableau 16.- Teneur en vitamine C (mg/100 gr) et en sucres totaux (gr/100 gr)

Rameaux	Variétés et éléments Arbres	Golden Délicieux		Winesap	
		Vitamine C	Sucres totaux	Vitamine C	Sucres totaux
Isolés	I	2,2	8,0	1,7	4,2
	II	-	-	2,3	6,0
	III	-	-	3,7	9,0
	Moyenne	2,2	8,0	2,5	6,4
Libres	I	1,6	8,6	0,8	5,4
	II	1,6	8,4	1,0	4,2
	III	1,8	6,6	1,5	4,6
	Moyenne	1,6	7,8	1,1	4,7

SCHEMA EXPERIMENTAL



131

LEGENDE : RL=Rameaux Libres
RI=Rameaux Isolés

Fig. 1