

ESSAIS DE MISE A FRUITS DU CLEMENTINIER PAR LA TAILLE, L'INCISION ANNULAIRE ET L'ARCURE

MERLE L. * & E.B. NADOR **

SOMMAIRE

Historique.
Milieu de culture et comportement du clémentinier.
Essais de mise à fruits
Discussion des résultats
Conclusion.
Bibliographie.

Historique

Parmi les plants présumés issus de semis de pépins de mandariniers effectués par le Père Clément RODIER, directeur de l'Orphelinat de Misserghine en Algérie, un type fut remarqué et multiplié sur le domaine de l'Orphelinat et chez les agriculteurs voisins ; il s'agissait de « la mandarine du père Clément ». Cette variété fut baptisée « Clémentine » en 1902 par la Société d'Horticulture d'Alger sur proposition de L. TRABUT (8).

(*) L. MERLE : Ex-Directeur de l'Association Syndicale de Lutte contre les parasites des Plantes de la Zone de Mechrâa Bel Ksiri.

(**) E.B. NADOR : Chef de la Station Centrale de Recherches sur les Agrumes à la Direction de la Recherche Agronomique Marocaine.

Les auteurs remercient M. Kohen Mohamed, Chef du Service de Biométrie à la Direction de la Recherche Agronomique, pour sa contribution.

Al-Awamia 56, pp. 105 à 126, octobre 1978.

TRABUT affirmait que le Clémentinier* était un hybride d'un mandarinier et du bigaradier granito. Ces affirmations ont été contestées par la plupart des spécialistes et catégoriquement rejetées par CHAPOT (8). Selon celui-ci, la clémentine serait un variant de mandarine et même une variété de tangerine introduite de Chine.

La clémentine, connu un plus grand succès au Maroc par rapport à son pays d'origine, l'Algérie. Déjà en 1936, dans la circonscription de Mechrâa Bel Ksiri dans le Gharb, principale région agrumicole du Maroc, sur 388 hectares de plantations d'agrumes, 117 étaient réservés au clémentinier contre 171 pour l'oranger « Navel » et 1 pour la Valencia-late (20). Sur 12.000 ha de plantations modernes en 1951, 2.500 portaient des clémentiniers soit plus de 20% du verger (4). En 1972 les exportations du pays en clémentines atteignaient 140.000 tonnes à partir d'une surface dépassant 20.000 hectares soit près de 30% du verger agrumicole. A nos jours, le Maroc et l'Espagne sont les principaux producteurs de la clémentine dans le bassin méditerranéen et premiers fournisseurs des marchés européens en cette variété.

La production marocaine de clémentines en 1976-77 a dépassé 200.000 tonnes dont 147.000 t ont été exportées.

Multipliée pour la qualité de ses fruits et sa précocité, la clémentine, dans son expansion, n'a pas connu que des succès. Après les premières multiplications, les producteurs s'étaient très rapidement aperçus de la faiblesse des rendements du clémentinier et de leurs irrégularités dans le temps et dans l'espace.

Jusqu'en 1934, la clémentine était connue comme un fruit à pépins assez nombreux (8). En 1937, il a été démontré, au Maroc, que le clémentinier cultivé était une variété auto-incompatible donnant des fruits aspermes (14). La clémentine « Montréal », précoce et particulièrement fructifère était apparue en Algérie en 1940 (8). Ce clone perdit vite son intérêt à cause du nombre élevé de pépins dans le fruit et à la suite de la mise au point des fumures et de l'incision annulaire qui avaient permis une amélioration sensible des rendements de la variété dite « sans pépins ».

En Algérie, il y avait une régression des surfaces plantées en clémentinier vers 1946 et un surgreffage par des orangers plus pro-

* Actuellement le nom scientifique du clémentinier (5) est *Citrus clementina* Hort ex. Tan.

ductifs et moins capricieux (15). Ce phénomène n'était enregistré au Maroc qu'entre 1950 et 1962 ; en dehors de cette période, il y a eu, dans l'ensemble, une extension.

L'improductivité du clémentinier avait préoccupé tous les pays qui l'avaient cultivé. Ce défaut ayant été attribué par certains auteurs à l'auto-incompatibilité, de nombreux producteurs avaient cultivé pendant longtemps des variétés pollinisatrices en mélange avec le clémentinier (19). Certains pensaient que le porte-greffe était à l'origine de l'irrégularité de la production d'où l'utilisation du Cédration M'guergueb (*Citrus medica* LINNE) avec les résultats fâcheux bien connus dans le Maroc Oriental (8), d'autres mettaient en cause les travaux du sol (16).

L'existence de clémentiniers aspermes et productifs sur le littoral permettait à CHAPOT en 1963 de contester l'utilité de l'emploi des pollinisateurs en vergers.

Les essais d'incisions annulaires étaient commencés au Maroc sur clémentinier en 1937 puis abandonnés et repris avec des essais de taille, de pulvérisations d'hormones en 1948. Entre cette date et 1954 l'incision annulaire double a été mise au point et vulgarisée largement par le Service de l'Horticulture au Maroc (2 et 21). L'accent était mis sur la nécessité de ne pratiquer l'incision qu'en cas de difficultés de mise à fruits sur des arbres adultes, en bon état de végétation et bien alimentés.

Cette technique a été considérée comme une solution palliative en attendant la sélection de clones aspermes régulièrement productifs. Une telle sélection était entreprise à la Station de Boufari en Algérie par M. BLONDEL (8).

Milieu de culture et comportement du clémentinier

Dans la zone intérieure de la plaine du Gharb et notamment la zone de Mechrâa Bel Ksiri le climat est à caractère continental (13), les sols sur les bords de l'oued Sebou sont des Dess légers peu évolués, d'apport, modaux, calcimorphes, sur alluvions limono-calcaires (6).

Les clémentiniers sont très vigoureux mais à productions faibles et irrégulières.

Lorsqu'on observe la production d'une plantation adulte bien entretenue on s'aperçoit que les rendements sont faibles, irréguliers et excèdent rarement 45 kg par arbre (TABL. 1).

L'examen des arbres permettait de faire deux observations :

D'une part, les clémentiniers imposants par leurs dimensions portaient les signes de vieillissement : feuilles petites, intérieur dégarni avec de nombreuses brindilles mortes, longues branches secondaires.

D'autre part, ces arbres semblaient réagir au vieillissement par l'émission de nombreux rameaux vigoureux dits « gourmands ». Ceux-ci étaient systématiquement enlevés chaque année par l'agrumiculteur et l'on pouvait compter à la base d'un « gourmand » sur une branche charpentière jusqu'à huit coups de sécateur.

Essais de mise à fruits

Deux essais furent successivement entrepris :

Taille de rajeunissement :

L'essai a porté sur huit arbres dont quatre étaient soumis à la taille de rajeunissement. Celle-ci consista en la formation du cône classique avec dégagement du milieu de l'arbre par l'enlèvement, à la scie, de deux ou trois branches charpentières. Les charpentières restantes étaient raccourcies afin de permettre l'émission de nouvelles pousses. Les « gourmands » bien situés étaient étêtés dans le but de les faire fructifier.

Par arbre, il ne fut pas enlevé plus de bois et de feuilles que l'on avait l'habitude de le faire avec une taille traditionnelle ; il ne s'agissait donc pas d'une taille sévère.

Les témoins n'ont pas été taillés.

L'aspect des clémentiniers taillés changea aussitôt présentant de nombreuses grandes feuilles d'un vert contrastant avec les témoins à feuilles petites et jaunâtres.

Les pousses émises et les gourmands écimés fructifièrent après l'aoûtement du bois. Un délai minimum d'un an était nécessaire pour arriver à la fructification. Le tableau 2 récapitule les résultats obtenus.

Mise à fruits des pousses

Malgré l'écimage annuel des « gourmands » et des pousses en grand nombre continuaient à apparaître le long des branches. L'élimination de ceux-ci représentait une dépense d'argent et une perte d'éléments nutritifs (10), leur utilisation en vue d'obtenir une fructification était tout indiquée.

Parmi les méthodes de mise à fruits employées en arboriculture, deux paraissent applicables aux clémentiniers : l'incision annulaire et l'arcure.

L'incision annulaire, comme nous l'avons vu plus haut, était largement employée au Maroc. Elle consistait, avec l'aide d'un instrument tranchant, à inciser l'écorce jusqu'à l'aubier tout autour d'une ou plusieurs branches.

Les résultats les plus intéressants étaient obtenus par incisions annulaires doubles : la première, devant être pratiquée au moment de la floraison avant la chute des pétales était suivie, trois semaines plus tard, d'une seconde incision appliquée plus bas à une distance de cinq centimètres de la précédente (2, 11, 21). Contrairement à ce qui était courant (2, 3, 19, 23) dans les autres pays, il ne devait pas y avoir de prélèvement d'écorce ni de détérioration de celle-ci par l'usage d'outils inadaptés ou peu tranchants.

Les porte-greffes nanisants, le palissage et l'arcure ont été depuis longtemps, largement employés en arboriculture fruitière. Etant donné la vigueur des clémentiniers greffés sur le bigaradier et à défaut d'un porte-greffe nanisant, seule l'arcure paraissait économiquement réalisable. Celle-ci, très couramment employée sur pommier, est un phénomène naturel chez les variétés d'orangers (28).

Essai proprement dit

Milieu :

L'essai était entrepris pendant cinq campagnes agricoles de 1955 à 1959 sur la parcelle numéro 2 du « Domaine Pouget » près de Mechrâa Bel Ksiri dans les conditions du milieu décrites précédemment. Les variétés cultivées au voisinage étaient l'oranger Washington et l'oranger Valencia-late. La parcelle était travaillée au covercrop, irriguée par planches (ruissellement) et portait en automne un engrais vert constitué de revenelles et de moutardes. Celui-ci était enfoui par un labour superficiel juste avant le printemps.

Les arbres recevaient, chacun, environ 350 g de phosphore (P_2O_5), 400 g de potassium (K_2O) en automne et de 1000 g d'azote au mois de février. Les traitements phytosanitaires courants étaient appliqués.

Matériel et méthode :

Les clémentiniers objet de l'essai étaient plantés en 1942 à l'écartement 6 m x 6 m. Il s'agissait d'un clône donnant des fruits aspermes et du bigaradier comme porte-greffe.

Les traitements* mis en essai ont été les suivants :

1°) L'incision annulaire double telle qu'elle a été décrite plus haut.

2°) L'arcure consistant en l'inclinaison des rameaux et « gourmands » soit en les coinçant sous d'autres branches et rameaux soit par une rupture manuelle du bois juste suffisante pour le maintien du rameau aoûté légèrement incliné. L'arcure était appliquée après la récolte pendant le mois de novembre et décembre.

3°) L'arcure en automne avec l'incision annulaire double au printemps sur les mêmes arbres.

4°) Le témoin constitué d'arbres recevant les mêmes soins que la parcelle à l'exception des trois techniques précitées.

Dispositif expérimental

Le dispositif adopté était un bloc complet avec quatre répétitions. Les parcelles élémentaires se composaient chacune de quatre arbres. L'affectation des traitements a été faite par tirage au sort.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 3.

A la vue des résultats très satisfaisants obtenus, il a été procédé à l'application au niveau du verger dans le Domaine « Pouget » de la technique la plus avantageuse.

L'incision présentait dès le début l'inconvénient de provoquer à l'intérieur de l'arbre une émission trop importante de pousses vigoureuses déjà assez nombreuses. L'arcure fut préférée.

*. Les techniques essayées ont pour but de provoquer le ralentissement de la sève au niveau des fructifères et de favoriser la nouaison au moment de la floraison qui est, généralement, très abondante chez les clémentiniers.

Application de l'arcure au niveau du verger.

La gestion de l'exploitation où était entrepris l'essai se faisait même au niveau des parcelles. Il était donc aisé de retrouver les pesées et de procéder à des comparaisons dans le temps pour un même verger et entre parcelles différentes pendant une même période.

L'arcure, ayant particulièrement attiré l'attention, a été appliquée sur différentes parcelles de clémentiniers et notamment sur une comprenant 560 arbres plantés en 1942. Celle-ci était conduite sans arcure jusqu'en 1955 et sa production constamment contrôlée. Entre cette date et 1959, elle a porté l'essai sur les techniques de mise à fruits. De 1959 à 1974 la parcelle a été annuellement soumise à l'arcure en recevant les mêmes soins culturaux que les années précédentes.

Les résultats obtenus figurent dans le tableau 4.

Discussion des résultats*Taille de rajeunissement :*

Pendant l'année de son application, la taille de rajeunissement n'avait, pratiquement, pas d'influence sur la récolte. Le dispositif expérimental ne pouvant donner lieu à une interprétation statistique, le graphique 2 autorise à faire deux constatations :

a) La production des arbres taillés n'a pas cessé de croître pendant quatre années successives en passant de dix tonnes à près de trente tonnes par hectare. Ce résultat est en contradiction avec ceux obtenus par de nombreux chercheurs. En effet, dans la plupart des cas, une taille sévère était suivie d'une baisse de rendements (10, 18, 21, 24). Il convient de faire remarquer que, d'une part, la baisse de rendement en question n'était annoncée que pour la première année de l'application de la taille sévère, d'autre part, que la taille de rajeunissement n'était pas forte, n'éliminait pas trop de bois et visait à faire fructifier les « gourmands » et à rajeunir les vieilles branches en les forçant à émettre des pousses.

b) Les rendements des arbres témoins non taillés étaient relativement faibles et objet des fluctuations habituelles autour de dix tonnes par hectare. Sur les arbres taillés, comme nous venons de le

voir, l'alternance n'avait pas lieu. Les hypothèses selon lesquelles la faiblesse des rendements et leurs fluctuations seraient dues au climat (8, 14, 24), aux clones, à l'aspermie et aux travaux du sol (3, 16, 19, 24) ne sont plus suffisantes. Ayant exercé sur le plan physiologique une influence qui s'est traduite par l'accroissement de la production et l'élimination de l'alternance, la taille de rajeunissement a pris une importance capitale dans la conduite des clémentiniers.

Technique de fructification

a) C O M P A R A I S O N D E S P R O D U C T I O N S S E L O N L E S T R A I T E M E N T S

(GRAPH. 3)

Pendant la première année, l'arcure doublée d'incision avait donné le meilleur résultat, suivie de près par l'incision et de loin par l'arcure et le témoin. Mais, du point de vue statistique, il n'y a eu aucune différence significative entre les différents traitements et le témoin.

Pendant la deuxième année, il n'y a pas eu, non plus, de différence significative entre les trois techniques. L'arcure était passée en tête, suivie de l'arcure doublée d'incision et de l'incision seule.

Les différences de production entre les trois techniques de fructification et le témoin étaient significatives durant toutes les campagnes agricoles à l'exception de la première année d'application.

Il n'y avait aucune différence significative entre les productions obtenues par l'arcure et celles obtenues par l'arcure doublée d'incision pendant toutes les campagnes. Ces deux traitements, ayant occupé alternativement la première position dans le classement, étaient supérieurs à l'incision du point de vue statistique dès la troisième année d'application.

Contrairement à ce qui était observé à la suite de la taille de rajeunissement, les rendements à l'hectare obtenus avec les trois techniques de fructification et le témoin étaient soumis à des fluctuations annuelles. Sans exception, ces fluctuations se faisaient dans le même sens (GRAPH. 3) mais à un niveau bas pour le témoin, moyen pour l'incision et élevé pour les deux autres traitements.

En ce qui concerne l'incision annulaire double, les augmentations de récoltes enregistrées durant cinq campagnes successives ont

confirmé les résultats obtenus par de nombreux chercheurs et praticiens sur clémentinier (2, 5, 22, 27) et sur oranger Washington (25).

Après cinq années d'application de l'incision, aucun signe d'affaiblissement des arbres n'était apparu. De nombreux chercheurs et praticiens ont reproché à l'incision l'épuisement des arbres et le risque de dépérissement ; il s'agissait dans ce cas, souvent, de négligence dans les apports de fumures et d'incisions mal pratiquées ou consistant en des prélèvements d'anneaux d'écorce sur les branches (19, 23, 24).

Les risques de dépérissement par les gommoses à phytophthora étaient devenus nettement moindres avec l'incision annulaire double mise au point au Maroc depuis 1948. Des badigeons fongicides pouvaient encore réduire ces risques.

L'arcure tout en donnant de meilleurs résultats que l'incision ne comportait aucun inconvénient dans les conditions de l'essai. Le principal risque consistant en la cassure des rameaux au moment de l'arcure disparaissait avec l'emploi d'une main d'œuvre entraînée et adroite.

b) Comparaison des accroissements de productions par rapport au témoin pris comme référence 100 (GRAPH. 4)

Les fluctuations citées précédemment ne rendaient pas nettement compte de l'influence des traitements sur la production selon les années et d'une année à l'autre.

Les rapports des productions moyennes des différents traitements et de celle du témoin, pendant une même campagne, ont permis l'établissement du graphique 4. Celui-ci montre, par rapport au témoin, que :

— l'incision annulaire double avait permis un accroissement de la production variant d'une année à l'autre entre 40 et 70%.

— l'arcure doublée de l'incision avait le même effet que l'incision seule pendant les deux premières applications et une influence de plus en plus importante les années suivantes. L'augmentation de rendement était passée, grâce à cette technique, de 40% en 1955-56 à plus de 280% en 1959-60.

— Les accroissements obtenus par les deux techniques précitées

étaient statistiquement significatifs pendant toutes les campagnes et supérieurs à l'accroissement dû à l'arcure seule pendant la première année. Cette différence n'apparaît dans la comparaison des productions.

— L'arcure avait, quant à elle, une influence constamment croissante faisant passer l'augmentation de rendement d'à peine 5 % en 1955-56 à plus de 260% un 1959-60. A partir de la deuxième année d'application il n'y a eu aucune différence significative entre les influences de l'arcure seule et de l'arcure doublée de l'incision.

L'influence croissante des deux meilleures techniques sur la production semble avoir été due à l'arcure. Tout s'est passé comme si l'action de cette dernière s'exerçait aussi pendant les années suivant son application. Une telle hypothèse n'a pas encore été vérifiée mais les résultats obtenus en verger ont apporté une certaine confirmation.

c) Action sur le calibre des fruits, la précocité et le nombre de pépins

Le calibrage de la récolte n'a pas pu être effectué, mais la proportion des fruits de petits calibres était faible et insignifiante devant l'augmentation de la récolte. Il est à rappeler que les arbres étaient vigoureux et bien alimentés.

Par ailleurs, il a été établi que, sur le plan commercial, une récolte de 100 kg avec 20% d'écart de triage était plus intéressante qu'une récolte de 50 kg avec seulement 2% d'écart (2).

L'influence sur la précocité et le nombre de pépins signalée par de nombreux chercheurs ayant essayé l'incision (2) n'a pas été étudiée dans le cadre du présent essai. Le problème de pépins dans les fruits ne s'était jamais posé dans le verger où fut entrepris l'essai, mais il semble que tout accroissement de la production ne faisant pas intervenir des pollinisateurs est accompagné d'une réduction du nombre de pépins (2, 21).

Application de l'arcure en verger

D'après le tableau 4 et le graphique 1 nous voyons que le rendement de la parcelle qui était de 17 tonnes par hectare dès l'âge de six ans avait diminué et fait l'objet des traditionnelles fluctuations autour de 10 tonnes par hectare jusqu'à l'âge de quinze ans. Le rendement moyen par hectare et par année, sur dix ans, était de 12,15 tonnes.

La même parcelle soumise à l'arcure entre 1959 et 1974 a vu son rendement à l'hectare franchir les caps de 30 tonnes 12 fois, de 50 tonnes cinq fois et culminer à 61 tonnes en 1972. Ce rendement n'est descendu que deux fois à 16 t/ha pour des raisons climatiques. Sur une période de quinze ans le rendement moyen annuel d'un hectare a été de 38,76 tonnes.

La production d'un verger de 7000 clémentiniers jouissant des mêmes conditions de culture à l'exception de l'arcure et ayant pratiquement le même âge n'a pas dépassé 14,5 t/ha. Sur une période de sept ans, allant de 1961 à 1968, le rendement moyen annuel a été de 12,6 t/ha.

Il apparaît clairement que la jeunesse des clémentiniers ne pouvait être prise en considération quant au bas niveau de production en l'absence de l'arcure.

Si nous faisons abstraction des deux campagnes 1964-65 et 1968-69, nous voyons que les fluctuations de la production ont persisté mais que les rendements se sont, en général, élevés d'année en année.

Le terme d'alternance couramment employé en agrumiculture pour le clémentinier est, à notre avis, impropre. En effet, les fluctuations ne sont ni annuelles ni régulières dans le temps. Ces fluctuations ont disparu, plusieurs années de suite, avec la taille de rajeunissement ou l'arcure.

Conclusion

Sous les conditions climatiques, à caractère continental, de la zone de Mechrâa Bel Ksiri dans la plaine du Gharb, les productions des clémentiniers sont faibles et irrégulières. Les arbres qui sont, cependant, très vigoureux montrent, très tôt, des signes de vieillissement en l'absence d'une taille convenable.

Un essai de taille de rajeunissement a permis d'accroître le rendement pendant quatre années consécutives et d'obtenir une production presque deux fois plus importante que celle du témoin pendant la même période. L'alternance a persisté sur les témoins tandis qu'elle était inexistante chez les arbres « rajeunis ». Sur ces derniers, les pousses vigoureuses, au lieu d'être éliminées, étaient écimées en vue d'une mise à fruits.

En 1954, l'incision annulaire double sans prélèvement d'écorce était mise au point au Maroc et vulgarisée dans les zones où le clémentinier était peu productif et capricieux. Un essai de techniques de mise à fruits comprenant l'incision, l'arcure et l'arcure doublée d'incision en comparaison avec un témoin ne subissant aucune de ces techniques a été entrepris pendant cinq années consécutives.

Les résultats enregistrés avec l'incision ont confirmé ceux que de nombreux essais avaient fournis entre 1948 et 1954. L'augmentation due à l'incision a été selon les années de 40 à 70% dans le cas de l'expérimentation.

L'arcure doublée d'incision avait donné lieu à d'importantes augmentations du rendement. Celles-ci, hormis la première année, n'étaient pas statistiquement différentes de celles induites par l'arcure seule.

L'analyse statistique a révélé que l'arcure doublée d'incision et l'arcure seule étaient équivalentes, qu'elles étaient supérieures au témoin dès la deuxième année et à l'incision dès la troisième année.

La représentation graphique des accroissements de productions par rapport au témoin permet de constater que l'effet de l'arcure s'amplifie d'année en année. Bien que cela n'ait pas encore été démontré, il semble que l'influence de l'arcure s'est aussi exercée pendant les campagnes qui ont suivi son application.

Au stade du verger, l'arcure a confirmé les résultats obtenus pendant les cinq années d'essai. Sur une période de quinze années, l'arcure a permis de faire passer le rendement par hectare de 12 tonnes à plus de 60 tonnes. En moyenne l'arcure a permis de tripler le rendement sans nécessiter de frais supplémentaires.

L'augmentation de rendements, n'a pas provoqué de réductions sensibles de la taille des fruits.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME — 1968. La taille. Les Agrumes au Maroc, pp. 353-366, INRA, Rabat.
2. ANONYME — 1954. La mise à fruits du clémentinier par incision annulaire. — Brochure n° 14 publiée par le Service de l'Horticulture, Rabat.
3. AUGUSTE, A. — 1954. Etude de la fructification du clémentinier. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, n° 256, pp. 138-146, Casablanca.
4. BLETON — 1951. Le Maroc agricole : les agrumes. — La Terre Marocaine, n° 261, pp. 256-257.
5. BLONDEL, L. — 1973. Activités comparées des gibbérellines et de l'incision annulaire sur la fructification du clémentinier en Corse. — Iero Congreso Mundial de Citricultura, Volumen II ; pp. 375-382, Murcia-Valencia.
6. BRYSSINE, G., — 1967. La plaine du Gharb. — Les Cah. de la Rech. Agro., 24, pp. 297-330, Rabat.
7. CHAPOT, H. — 1953. Les Agrumes. — La Terre Marocaine, 279, pp. 48-54, Rabat.
8. CHAPOT, H. — 1963. La Clémentine. — Al Awamia, n° 7, pp. 1-34, Rabat.
9. DERMINE, E. — 1947. La décortication annulaire et la floraison des arbres fruitiers. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 180, pp. 164-165.
10. DEVAUX, R. — 1973. Influence de la taille du clémentinier sur différents caractères de la production et restitution de matière organique dans le sol. — Iero Congreso Mundial de Citricultura, volumen I, pp. 227-232, Murcia-Valencia.
11. GALTIER, — 1949. Compte rendu des résultats d'un essai de mise à fruits du clémentinier par taille et incisions. — La Terre Marocaine, 236, pp. 223-229.
12. HIBON, J. — 1960. Le clémentinier, quelques remarques sur sa culture, sa taille et sa fertilisation. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 307, pp. 3-6.

13. IONESCO, T et J. MATHEZ. — 1967. Climatologie, bioclimatologie et phytoécologie du Maroc. — Les Cah. de la Rech. Agro., 24, pp. 27-58, Rabat.
14. LACARELLE, A et Ch. MIEDZYRZECKI — 1937. Nouvelle contribution à l'étude du clémentinier au Maroc. — La Terre Marocaine, 86, pp. 30-51.
15. LAMOUR, R. — 1946. La sympathie réciproque, clé du succès de la clémentine. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 173, pp. 283-284.
16. LARUE, P. — 1960. Note sur la productivité du clémentinier. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 307, p. 78.
17. LE COZ, J. — 1960. Les agrumes marocains. — Notes Marocaines. Soc. géogr. Maroc., 13, pp. 51-96.
18. MIEGE — 1950. Compte rendu d'un essai de mise à fruits du clémentinier par incisions. — La Terre Marocaine, 243, additif, page 34.
19. OPPENHEIMER, H.R. — 1948. Experiments with Unfruitful Clementine Mandarin in Palestine. — Extrait du Bulletin agricult, Research Station, Rehovot. dans Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 206, pp. 323-324.
20. POUGET et MANGER — 1936. Programme de plantation d'agrumes et situation dans le Gharb, secteur de Mechrâa Bel Ksiri. — Document personnel.
21. PRALORAN, GALTIER, RICADA, CUENOT et BOUHELIER — 1952. Compte rendu des résultats d'un essai de mise à fruits du clémentinier par taille et incision. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 235, pp. 143-147.
22. PRALORAN, J.C. — 1954. La mise à fruits du clémentinier par la méthode de l'incision annulaire double. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 256, pp. 138-146.
23. REBOUR, H. — 1946. Bienfaits et dangers de l'incision annulaire. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 175, pp. 363-364.
24. RENAUD, — 1954. Le clémentinier dans le département de Constantine. — Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, 261, pp. 415-418.

25. SKAMEL, A.D. et C.S. POMEROY — 1951. Effet de l'incision annulaire du tronc sur la production des orangers Washington en Californie. — La Terre Marocaine, 256, pp. 80-83.
26. VANDERWEYEN, A. — 1970. Essai de l'utilisation de l'acide gibbérellique sur les clémentiniers. — Al Awamia, 33, pp. 9-23.
27. VANDERWEYEN, A et A. EL FALI. — 1971. Résultats des traitements à l'acide gibbérellique sur clémentiniers après deux années d'expérimentation. — Al Awamia, 39, pp. 55-71.
28. WEBBER, H.J. and L.D. BATCHELOR. — 1946. The Citrus Industry, Vol. 1, pp. 557-558, Berkeley and Los Angeles.

ملخص

في ناحية مشرع ابن القصيري ، مكتب تجربة تقليم أشجار الكليمانتين انعاشها من تحسين بين انتاجها ومن ازالة ظاهرة التناوب من 1952 الى 1955 .

وبعد ذلك ، أظهرت عملية تخصيب دامت خمس سنوات . ان عملية تقويس الاغصان لها نتائج تفوق بكثير نتائج الحز الحلقي وتستنحسن على عملية التقويس المصحوبة بالحز .

وتطبيق عملية التقويس طيلة خمسة عشر سنة في بستان مكن من الوصول الى انتاج 60 طنا في الهكتار والى معدل سنوي يناهز 38 طنا في الهكتار ، أي ثلاثة أضعاف ، المحصول المتوسط في المنطقة .

ولم ينتج عن هذه التقنية أي نقصان محسوس في حجم الفواكه بل نتج عنها اقتصاد من المواد المخصصة التي تصيع في عملية التشذيب .

RÉSUMÉ

Un essai de taille de rajeunissement sur des clémentiniers a permis d'obtenir, dans la zone de Mechrâa Bel Ksiri, une nette amélioration des rendements et l'élimination du phénomène d'alternance de 1952 à 1955.

Par la suite, une expérience de mise à fruits entreprise pendant

cinq ans a montré que l'arcure était nettement supérieure à l'incision annulaire et préférable à l'arcure doublée d'incision.

L'application de l'arcure au niveau du verger durant quinze ans a permis d'atteindre des productions de 60 t/ha et de réaliser un rendement moyen annuel de 38 t/ha soit trois fois le rendement moyen obtenu dans la zone. Cette technique n'a pas produit de réductions sensibles du calibre des fruits et a permis d'économiser les éléments fertilisants exportés dans le bois de taille.

RESUMEN

De 1952 à 1955, un ensayo de rejuvenecimiento sobre clementinos en la zona de Mechrâa-Bel-Ksiri, consiguió un mejoramiento importante de los rendimientos y la eliminación del fenómeno de alternación.

Luego un experimento de fructificación durante cinco años mostró que el arqueo es preferible al rayado anular y a la combinación de ambos procedimientos.

La aplicación del arqueo en un huerto durante quince años permitió obtener producciones de 60 t/ha y un rendimiento anual medio de 38 t/ha, o sea tres veces él de la región.

Esta técnica no redujo apreciablemente el tamaño de los frutos y evitó la pérdida de elementos fertilizantes en la madera de poda.

ABSTRACT

A generation cutting trial on clementine trees in the Mechrâa-Bel-Ksiri area from 1952 till 1955 appeared to favour yield and to avoid alternate bearing.

Later, a fructification experiment of five years showed that bending was preferable to girdling and to both methods combined.

Bending, a common practice during fifteen years in an orchard, increased production to 60 t/ha and the mean annual yield to 38 t/ha, i.e. three times that of the region. This practice did not reduce the size of the fruit and avoided the cutting of wood and hence the loss of a certain amount of mineral nutrients.

TABLEAU 1

Rendements obtenus pendant sept ans sur 7 000 arbres
du Domaine Pouget dans la zone de Mechrâa Bel Ksiri (1)

Campagne agricole	Production totale en kilogramme	Production annuelle		Production cumulée (t/ha)
		(kg/arbre)	(t/ha)	
1961-62	362.763	51,82	14,35	14,35
1962-63	307.590	43,94	12,17	26,52
1963-64	350.748	50,10	13,87	40,39
1964-65	314.170	44,88	12,43	52,82
1965-66	262.834	37,54	10,39	63,21
1966-67	360.809	51,54	14,27	77,48
1967-68	271.611	38,80	10,74	88,22
Moyenne annuelle		45,50	12,60	82,22

TABLEAU 2

Taille de rajeunissement

Année	Production par arbre en kilogrammes			
	Témoins non taillés		Arbres taillés	
	Individuelle	Moyenne	Individuelle	Moyenne
1952	35.41.28.39	35,75	36.40.32.39	36,75
1953	28.20.29.40	29,25	60.66.68.59	63,25
1954	58.60.44.38	50,00	90.82.72.90	83,50
1955	20.36.37.32	31,25	92.101.89.102	96,00

(1) Parcelles situées sur le bord de l'oued avec une densité de 277 arbres/ha et recevant par arbre 1 000 g d'azote (sous forme d'ammonitrate), 350 g de phosphore et 400 g de potasse (sous forme de sulfate).

TABLEAU 3

Mise à fruits du clémentinier par arcure et incision

Campagne	Traitement	Productions en kilogrammes					Totale	par arbre	Rendement en tonnes par hectare	Pourcentage par rapport au terrain pris comme base
		par parcelles élémentaires								
		Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4					
1955-56	T	208	192	188	178	766	47,87	13,25	100	
	A	280	221	279	292	1072	67	18,56	140	
	B	209	199	188	210	806	50,3	13,86	104,6	
1956-77	C	264	242	294	273	1073	67	18,57	140,1	
	T	189	198	220	202	809	50,6	14,01	100	
	A	276	290	276	284	1126	70,4	19,50	139,2	
1956-77	B	278	289	299	301	1167	73	20,22	144,3	
	C	292	278	289	276	1135	71	19,66	140,66	
	T	309	301	297	199*	1106	69,1	19,14	100	
1957-58	A	420	431	452	427	1730	108,1	29,94	156,4	
	B	563	538	292*	570	1963	122,6	33,96	177,4	
	C	551	529	562	539	2181	136,3	37,75	197,2	
1958-59	T	167	184	201	148*	700	43,7	12,10	100	
	A	242	278	282	269	1071	66,93	18,54	153,2	
	B	430	408	358*	426	1632	102,00	28,25	233,5	
1959-60	C	398	418	401	372	1589	99,31	27,50	227,3	
	T	127	161	150	110	548	34,25	9,48	100	
	A	263	250	234	198	945	59,06	16,36	172,5	
1959-60	B	401	398	340	306	1445	90,31	25,01	263,8	
	C	399	401	394	352	1540	96,25	26,66	281,2	

A = Incision, B = Arcure, C = Arcure suivie d'incision

T = Témoins n'ayant reçu aucun traitement

(*) L'infiltration de l'eau d'irrigation et de pluie se fait difficilement au niveau de la parcelle.

TABLEAU 4

Productions obtenues sur une parcelle de 560 arbres plantés en 1942

Année	Productions			
	Totale (kg)	Par arbre (kilogrammes)	Par hectare (en tonnes)	cumulée par hectare (tonnes)
1947	34.474	61,56	17,05	17,05
1948	19.600	35	9,70	26,75
1949	22.960	41	11,35	38,10
1950	17.920	32	8,86	46,96
1951	22.400	40	11,08	58,04
1952	14.200	25,35	7,02	65,06
1953	21.740	38,82	10,75	75,81
1954	26.880	48	13,30	89,11
1955	35.280	63	17,45	106,56
1956	30.240	54	14,96	121,52
1959	74.939	133,8	37,0	37,0
1960	68.931	123,1	34,1	71,1
1961	53.660	95,8	26,5	97,6
1962	73.198	130,7	36,2	133,8
1963	67.846	121,1	33,5	167,3
1964	32.015	57,1	15,8	183,1
1965	64.068	114,4	31,8	214,8
1966	86.168	153,8	42,6	257,4
1967	103.000	183,9	50,9	308,3
1968	32.410	57,9	16,0	324,3
1969	101.475	181,2	50,2	374,5
1970	107.792	192,5	53,3	427,8
1971	70.266	125,5	34,6	462,4
1972	123.365	220,3	60,9	523,3
1973	118.088	210,9	58,1	581,4

Remarques :

- (1) Le rendement moyen annuel sans arcure a été de 12,15 t/ha contre 38,76 t/ha avec l'arcure
(2) Le tableau I montre, qu'entre 1961 et 1968, le rendement moyen annuel d'une parcelle voisine à l'arcure et recevant les mêmes soins a été de 12,6 t/ha.

Graphique 1

PRODUCTION CALCULÉE SUR UNE PARCELLE DE 560 CLEMENTINIERS PLANTÉS EN 1942

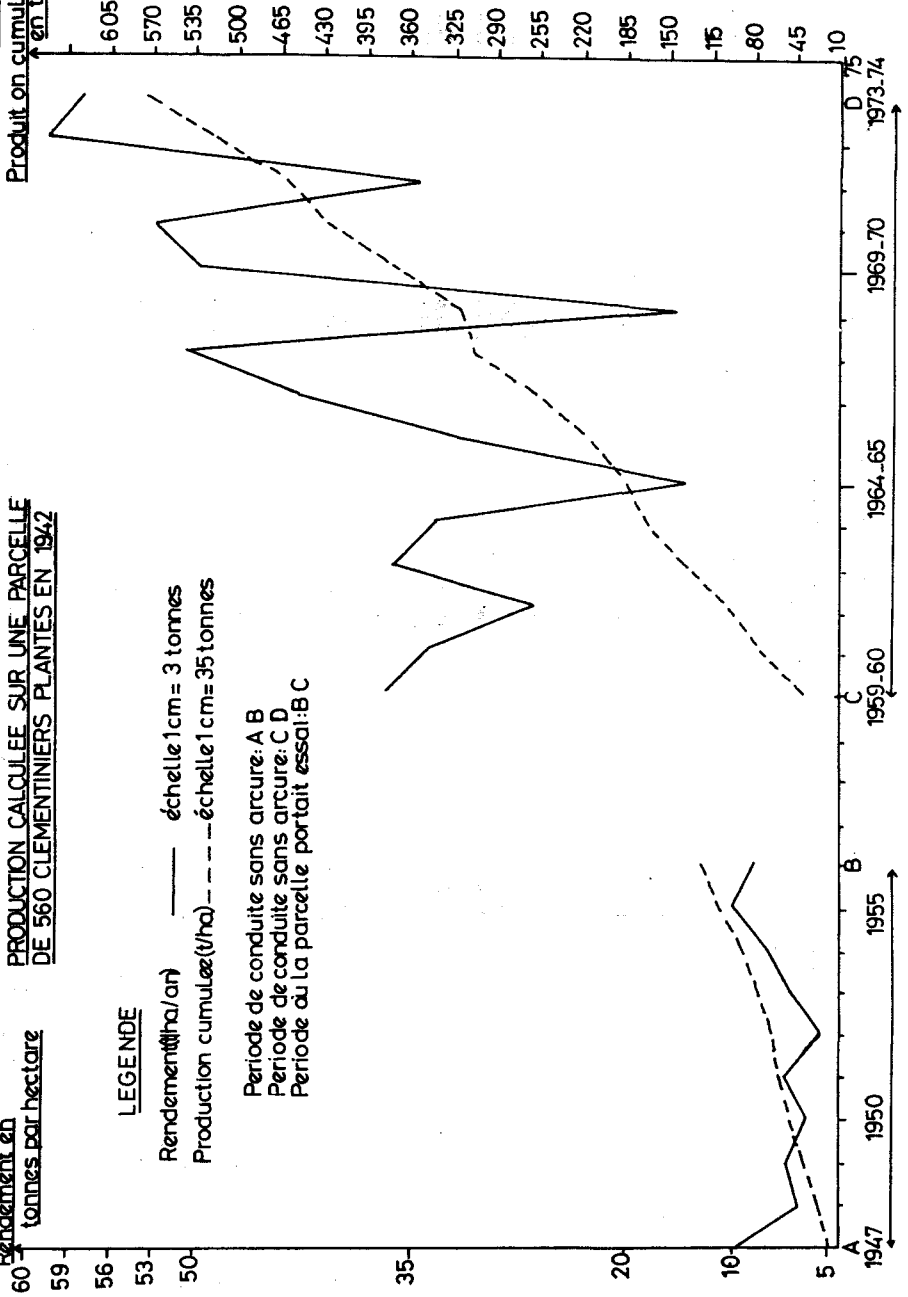
Rendement en tonnes par hectare

Produit en cumulé en tonnes

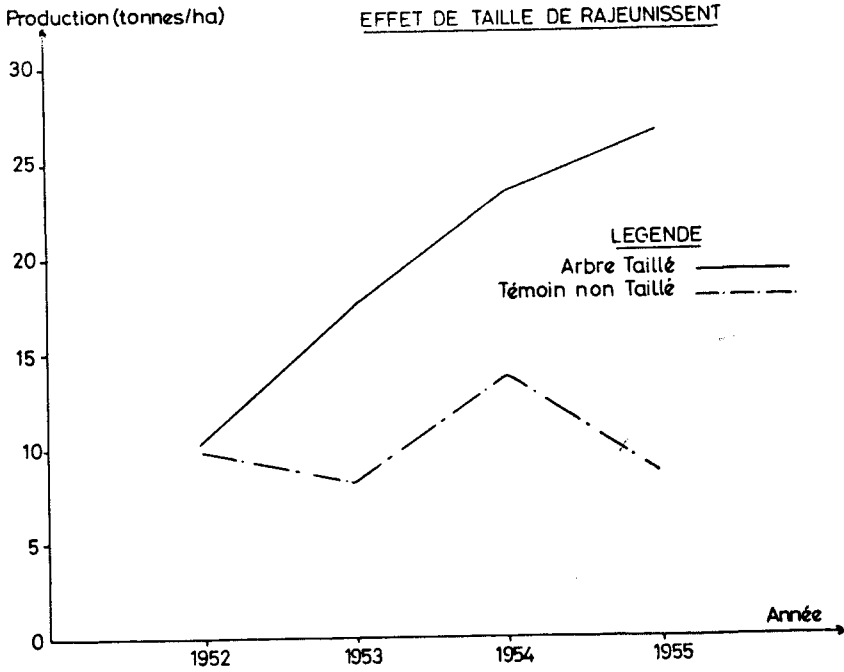
LEGENDE

- Rendement (t/ha/an) ——— échelle 1 cm = 3 tonnes
- Production cumulée (t/ha) - - - échelle 1 cm = 35 tonnes

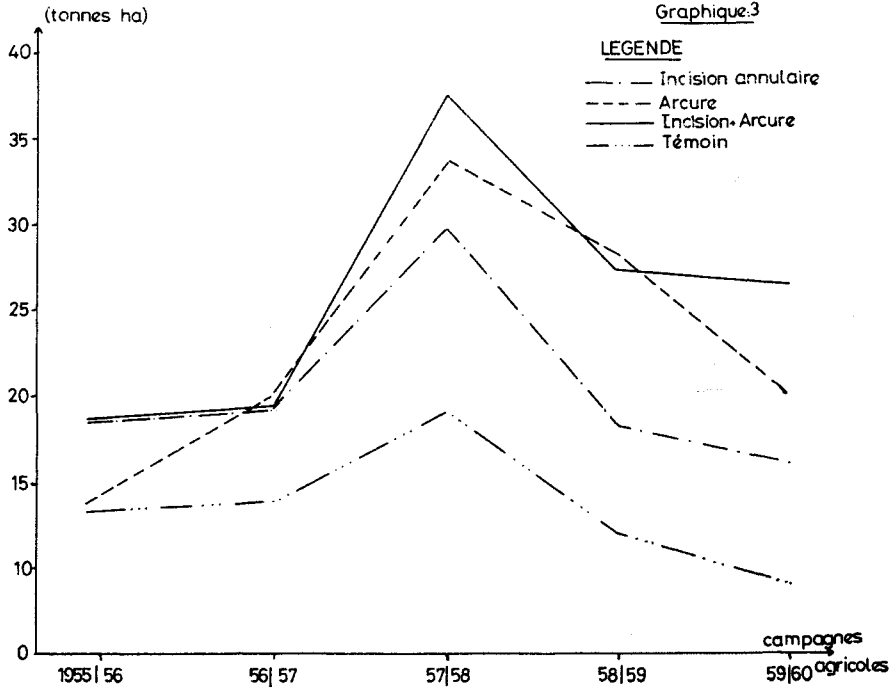
Période de conduite sans arcure: A B
 Période de conduite sans arcure: C D
 Période de la parcelle portait essai: B C



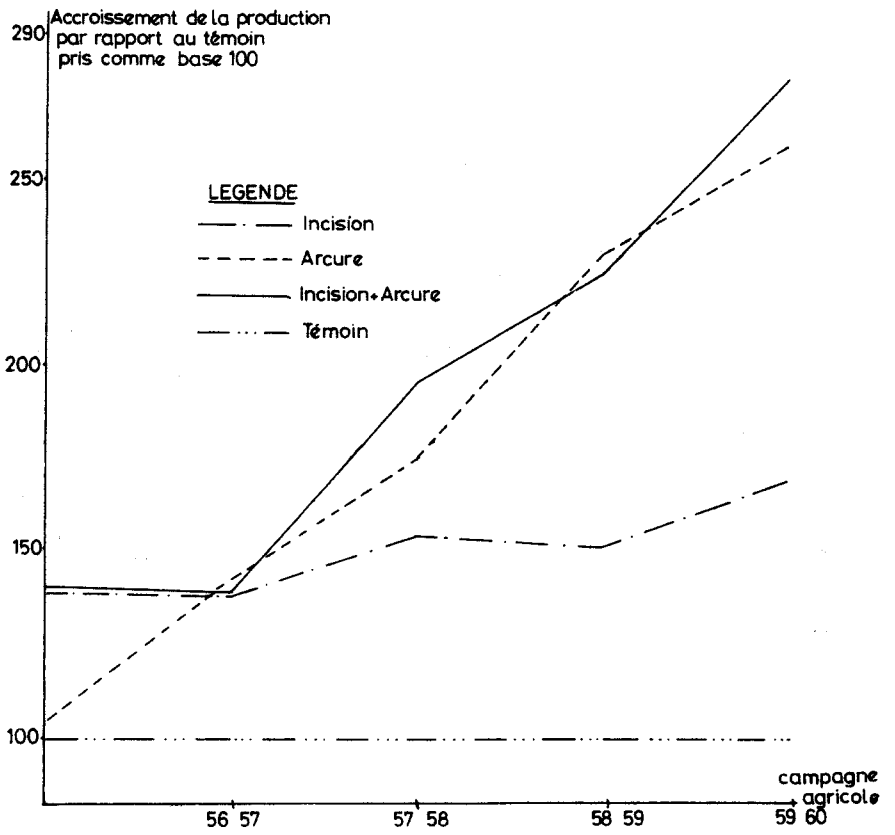
Graphique:2



Graphique:3



Graphique 4



Achévé d'imprimer sur les presses des
EDITIONS MAROCAINES ET INTERNATIONALES
11, Av. de Rabat - Tanger

فهرس

- شميدت ، هيس ف.و.، النصيري ا.، طروسق ق. - تاثير الجليد
الذي أصاب في يناير 1976 مناطق الغرب ووادي اللوكس
1 على قصب السكر
- مذكوري م. - دراسة حول علاقات الطفيليات والنباتات المضيفة
37 في الحقل والمختبر
- الدكتور ه. غانم - الافق التشخيصي للاراضي البيترو حديدية ...
71 ميرل ل. ، الناصور ا.ب. - تجارب حول أثمار شجر الكليمانتين
105 بالتشذيب والحز الحلقى والتقويس

فيما يخص جميع المعلومات حول : انجازات البحث
الزراعي وكذا مجلة العوامية اكتبوا الى :
قسم الطبع والنشر والتوزيع
المعهد الوطني للبحث الزراعي
صندوق البريد 415 الرباط البريد المركزي

الاذا' عن الحساب الجاري بالبريد تحت عنوان «مصلحة الموارد قسم الطبع والنشر والتوزيع بالمعهد الوطنى
للبحث الزراعي بالرباط» الحساب الجاري رقم 452 88

المجلة المغربية

56



العواصم

مجلة مغربية للبحث الزراعي



ادارة البحث الزراعي

- الرباط -

اكتوبر 1978