

Influence des facteurs écologiques sur la qualité des clémentines de Corse: Fluctuations de l'extrait sec du jus (note préliminaire)

L. BLONDEL et J. CASSIN*

*L'INFLUENCE DES FACTEURS ECOLOGIQUES SUR LA QUALITE
DES CLEMENTINES DE CORSE :
LES FLUCTUATIONS DE L'EXTRAIT SEC SOLUBLE DU JUS
(NOTE PRELIMINAIRE)*

L. BLONDEL (INRA) et J. CASSIN (IFAC)

Fruits, Juin 1972, vol. 27, n°6, p. 425-432.

RESUME - Des études conduites depuis 9 ans à la S.R.A. et dans quelques vergers particuliers de la plaine orientale de la Corse ont permis de constater qu'un excès d'eau au cours de l'année, mais surtout en septembre et octobre, semble contrarier la formation de l'extrait soluble dans les jus des clémentines. Un abaissement de la température en

automne peut également ralentir les processus de la maturité des fruits en freinant la progression de l'E.S. Indépendamment des conditions climatiques, la qualité des clémentines est également influencée par des facteurs qui sont liés aux caractéristiques spécifiques de chaque plantation. Les arbres, en prenant de l'âge, donnent des fruits plus riches en E.S. Les vergers établis sur des sols d'alluvions récentes, constamment humides, produisent des clémentines peu sucrées. L'humidité permanente des terres semble être davantage la cause de l'abaissement de la qualité que la texture légère. Il existe une relation inverse entre l'intensité des irrigations (surtout tardives de fin août, septembre et octobre) et le taux d'extrait sec soluble.

INTRODUCTION

A la notion de « rendement », critère éminemment objectif retenu pour l'interprétation de la plupart des essais agronomiques, s'ajoute de plus en plus celle de « qualité » dont la définition s'accompagne très souvent d'appréciations subjectives.

Définir la qualité des agrumes implique l'examen simultané de nombreuses caractéristiques qui interviennent pour conférer aux fruits une bonne présentation (fermeté, calibre, coloration, absence de pépins, absence de taches d'origine physiologique ou pathologique ...), de bonnes aptitudes au transport et à la conservation, un goût et un arôme agréables résultant d'une composition chimique équilibrée (teneur en extrait soluble, en sucres, en acides organiques, en arômes ...).

Parmi tous ces critères, toutes choses égales par ailleurs, la teneur du jus en extrait soluble (degré Brix) semble un de ceux qui, de l'avis général, permet le mieux de caractériser un fruit d'agrumes sur le plan qualitatif.

L'importance de ce facteur n'a pas échappé à certains législateurs. Ainsi, par exemple, en Algérie, pour être exportables, plusieurs cultivars d'agrumes doivent renfermer un jus dont la teneur en extrait soluble excède 9,5 p. cent.

On considère avec juste raison (de nombreux tests de dégustation l'ont démontré) qu'au-dessous de ce taux les agrumes paraissent fades même si leur jus est d'une acidité normale.

Naturellement l'extrait soluble est inséparable de l'acidité pour définir l'état de maturité. Avec ces deux éléments, dans les normes commerciales, figurent presque toujours la notion de rapport Extrait soluble/Acidité (E/A).

Dans la présente étude, c'est volontairement que sera étudié exclusivement l'extrait soluble soumis à l'influence de certains facteurs écologiques.

La S.R.A. de Corse dispose de résultats de plusieurs milliers d'analyses de jus d'agrumes effectuées depuis une dizaine d'années.

Il sera possible de présenter ultérieurement les causes de variations des autres facteurs : acidité, rapport E/A, teneur en jus, non seulement en fonction des conditions de milieu mais aussi en fonction des techniques culturales (fumure, travail du sol, irrigation ...) des porte-greffe, etc.

* - L. BLONDEL (INRA) et CASSIN (IFAC)

Station de Recherches agrumicoles de San Giuliano, Corse

Communication présentée par les Auteurs à la Réunion de la Commission agrotechnique du CAZF (Comité des Agrumes de la Zone Franc) février-mars 1972, Tunis.

INFLUENCE DES FACTEURS CLIMATIQUES

Généralités.

Les agrumes, comme les autres productions agricoles, n'échappent pas à l'influence du milieu dans lequel ils vivent.

Si les viticulteurs peuvent présenter des bouteilles millésimées, les agrumiculteurs, qui n'ont pas encore adopté de système analogue lors de la commercialisation de leurs produits, n'ignorent pas cependant que la qualité de leurs fruits (exprimée ici par la teneur en extrait soluble) varie considérablement d'une année à l'autre, bien que les techniques culturales aient été identiques.

Cette influence du climat peut même se faire sentir au cours d'une campagne de production durant laquelle on peut observer, par exemple, un ralentissement, voire un arrêt pendant plus ou moins de temps de l'évolution de la maturité.

A l'issue d'études conduites à la S.R.A. on s'est aperçu qu'il y avait de «bonnes» et de «mauvaises années» en ce qui concerne la qualité.

Depuis 1963 la S.R.A. étudie la maturation des agrumes sous les conditions écologiques de la Corse.

Un grand nombre de variétés commerciales d'agrumes ont fait l'objet d'études dans plusieurs régions de l'île en vue d'atteindre de multiples objectifs : délimitation des zones les plus favorables aux agrumes, influence du climat, du sol, de l'eau sur les facteurs de qualité, influence des techniques utilisées à titre expérimental (méthodes de culture, fumure, taille ...), comportement des associations greffon/portegreffe.

Dans la présente étude ne sont exposés que les résultats relatifs au clémentinier.

Matériel et méthodes.

Seules les moyennes de l'extrait soluble des fruits, soit de 8 vergers, soit des 52 vergers, apparaissent aux figure 1 et tableau 1.

L'extrait soluble indiqué (E.S. dans le texte) correspond à l'indice réfractométrique obtenu avec un réfractomètre à main dont les résultats lus ont subi une correction en fonction de la température du jus.

- Étude de 8 vergers de clémentiniers.

Depuis 1963 dans chacun des vergers, sur 3 ou 4 arbres, toujours les mêmes, des échantillons de 20 fruits sont prélevés toutes les semaines à compter du 1er octobre de chaque année et analysés dans les laboratoires de la S.R.A. pour la détermination des facteurs de maturité, dont naturellement, l'E.S.

Ces vergers greffés sur bigaradier, d'âges divers, cultivés sur des terres formées soit d'alluvions anciennes, soit d'alluvions récentes, sont installés depuis Bastia au nord, jusqu'à Aléria, à 80 km plus au sud.

Deux résultats d'analyses figurent dans cette note : analyse du 31 octobre de chaque année (trait pointillé de la

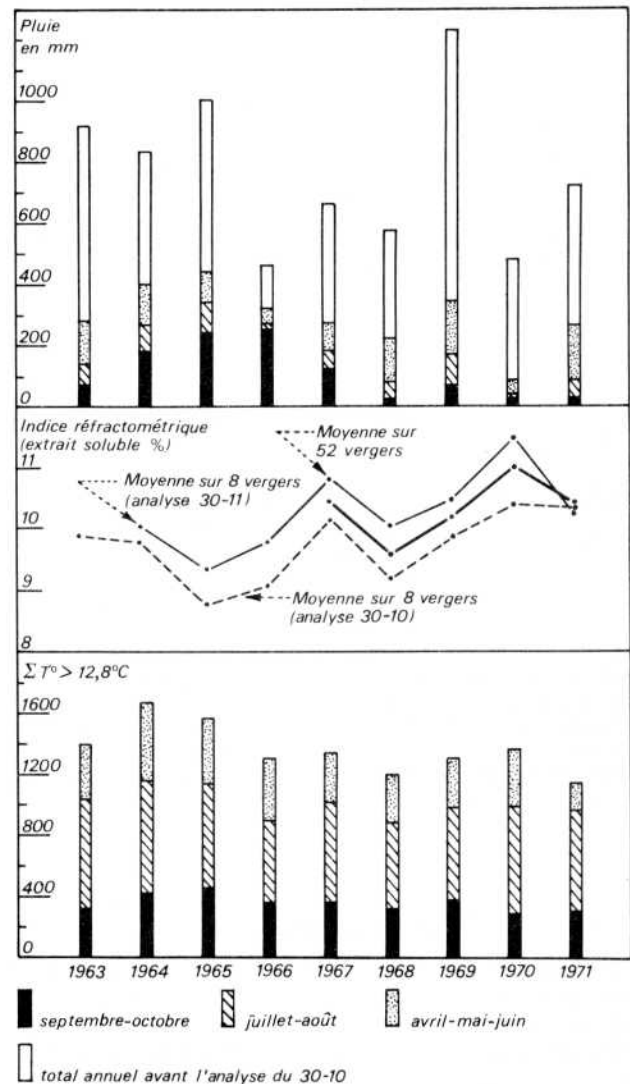


FIGURE 1 • Influence du climat sur la qualité des clémentines en Corse. Teneur du jus en extrait sec soluble de 1963 à 1971.

figure 1) et analyse du 30 novembre (trait continu fin).

- Étude de 52 vergers de clémentiniers.

Ces vergers situés, comme les précédents, dans les principales zones agrumicoles de l'île sont soumis à des études sur leur comportement général depuis 1965, non seulement sous l'influence du milieu naturel, mais également sous l'influence des techniques culturales, compte tenu de leur origine, de leur âge ...

Les analyses de jus effectuées annuellement (fin novembre) permettent d'observer les fluctuations annuelles des différents éléments constitutifs du jus et notamment de l'E.S.

Les moyennes annuelles de l'E.S. des fruits de ces 52 vergers figurent en gros trait continu sur la figure 1.

. Qualité la plus basse :

1965 (E.S. = 9), 1966 (E.S. = 9,4)

. Qualité moyenne :

1963 (E.S. = 9,9), 1964 (E.S. = 9,8)

1968 (E.S. = 9,6), 1969 (E.S. = 10,2), 1971 (E.S. = 10,4)

. Qualité la meilleure :

1967 (E.S. = 10,6), 1970 (E.S. = 10,9).

Les causes de ces différences peuvent, semble-t-il, s'expliquer de manière satisfaisante :

Les plus faibles teneurs en E.S. sont enregistrées

- en 1965, après une année très pluvieuse (1002 mm) marquée par d'abondantes précipitations en septembre-octobre (232 mm)

- en 1966, après une année à pluviosité globale faible (458 mm), mais caractérisée, comme la précédente, par de très fortes pluies en septembre-octobre (239 mm).

Les plus hautes teneurs en E.S., en 1967 et 1970, sont consécutives à une pluviosité globale quasi normale (657 mm en 1967) ou faible (481 mm en 1970) avec des pluies de septembre-octobre peu abondantes (118 mm en 1967) ou très faibles (23 mm en 1970).

Les teneurs moyennes en E.S. sont obtenues après des années normalement pluvieuses (1963-1964-1968-1971) ou très pluvieuses (1969), mais toujours quand les pluies de septembre-octobre restent peu importantes (14 à 66 mm) sauf en 1964 (168 mm) année marquée d'ailleurs par un léger abaissement de E.S. par rapport à 1963.

● Trois cas un peu particuliers méritent d'autres discussions :

- En 1964, la qualité est demeurée satisfaisante malgré des pluies annuelles assez importantes (833 mm) et des pluies de septembre-octobre plus abondantes (168 mm) que les années où la qualité était la meilleure. Il convient de préciser que les pluies de septembre-octobre étaient survenues tardivement et assez régulièrement : 28 mm seulement en septembre, 141 mm en octobre bien réparties.

Il semble donc que ces pluies d'automne, grâce à leur régularité, n'aient pu contrarier la formation des constituants du jus. Par ailleurs l'effet éventuellement défavorable de ces pluies a été vraisemblablement atténué par des températures particulièrement élevées (Σ annuelle des T > 12,8°C = 1662°C) voir la partie basse de la figure 1.

- En 1968, malgré une pluviométrie totale assez faible (563 mm) et des pluies de septembre-octobre insignifiantes (14 mm), on constate un abaissement notable de l'E.S. qui se situe encore néanmoins, dans une bonne moyenne : 9,6.

Cette chute semble due à deux causes liées au régime pluvio-thermique.

1968 est en effet la troisième année consécutive sèche et c'est aussi l'année la plus froide ($\Sigma T > 12,8^\circ\text{C} = 1193^\circ\text{C}$) depuis 1963.

Il est probable que la conjonction de ces deux phénomènes a empêché la formation normale des constituants de l'E.S.

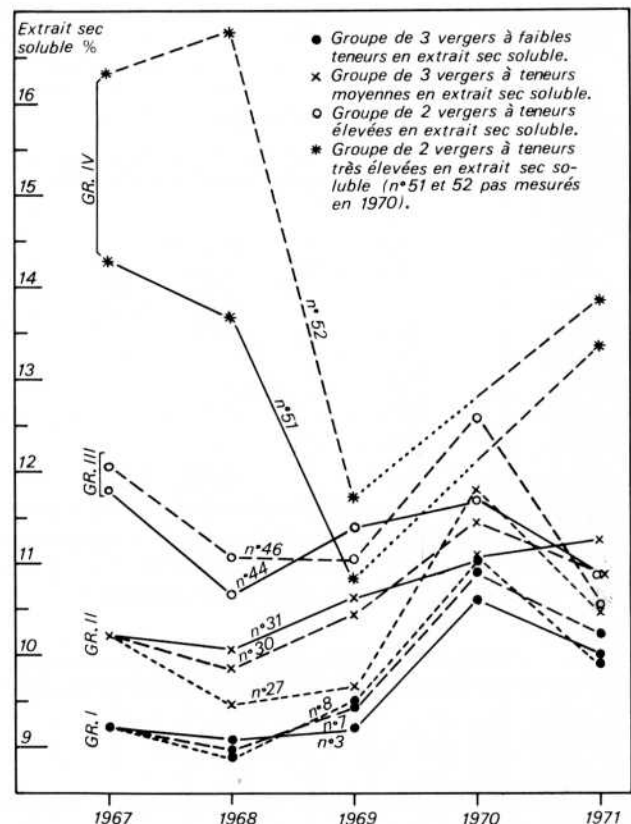


FIGURE 2 • Evolution de l'extrait sec soluble dans 10 vergers, au cours des années 1967-68-69-70-71.

- En 1971, un phénomène inhabituel s'est produit : entre le 31 octobre et le 30 novembre, l'E.S. est resté pratiquement stationnaire (10,3) alors que les autres années, au cours du même mois, il s'est accru de 0,56 en moyenne.

La pluviosité a été normale et ne semble avoir joué aucun rôle. Par contre 1971 est l'année la plus froide de la dernière décennie ($\Sigma T > 12,8^\circ\text{C} = 1135^\circ\text{C}$). De plus, octobre et novembre 1971 ont été les plus froids des mois d'octobre et de novembre depuis 10 ans (tableau 2).

Cette basse température a probablement inhibé, en novembre, la formation des éléments entrant dans la composition de l'E.S.

INFLUENCE DES FACTEURS ÉDAPHIQUES ET CULTURAUX

Généralités.

L'étude globale du comportement du clémentinier menée dans 52 vergers au cours des 5 dernières campagnes (1967, 1968, 1969, 1970 et 1971), nous a révélé que si la plupart des clémentiniers réagissent à peu près tous de la même façon aux variations pluri-annuelles des conditions climatiques ils le font cependant à des niveaux différents qui restent sensiblement parallèles dans leurs fluctuations.

En ne tenant compte que du taux de l'extrait sec soluble, qui est un des principaux critères de jugement pour apprécier la qualité des fruits, on peut classer les 52 vergers en 4 groupes en se basant sur les moyennes des 5 mesures de l'indice réfractométrique effectuées au cours des années 1967, 1968, 1969, 1970 et 1971.

TABLEAU 3 - Classement des vergers suivant la qualité de leurs fruits.

Classes de qualité suivant les teneurs en extrait sec soluble	Nombre de vergers	p. cent par rapport aux 52 vergers étudiés
E.S. - très élevé 11,5	6	11
E.S. - élevé 10,5-11,4	18	35
E.S. - moyen 9,5-10,4	26	50
E.S. - faible 9,5	2	4
Total :	52	100

La figure 2 montre, pour 10 vergers, qu'au cours de 5 campagnes les courbes matérialisant les fluctuations de la qualité des fruits ont sensiblement les mêmes allures et que les 4 groupes de vergers constitués d'après les taux plus ou moins élevés en E.S. ont tendance à maintenir leur cohésion et leur classement d'origine.

Nous avons tenté de déterminer quels sont les facteurs qui déterminent le niveau de la qualité des fruits qui est très variable d'un verger à un autre et qui est donc lié à certaines caractéristiques spécifiques de chaque plantation.

De nombreux facteurs interviennent, positivement ou négativement, sur la qualité des fruits mais nous avons limité volontairement notre étude à ceux-ci :

- âge des arbres,
- type de sols,
- intensité des irrigations,
- qualité des soins culturaux généraux,
- type de méthode de culture.

Parmi les principaux autres facteurs qui jouent un rôle prépondérant sur la qualité des fruits on peut citer :

- niveau de l'état nutritionnel des arbres
- intensité et qualité de la fertilisation
- présence de déséquilibre, d'excès et de carence de certains éléments ...
- lignées ou clones
- intensité de la productivité
- intensité de la taille
- état sanitaire (maladie à virus et à mycoplasmes, mycoses, parasitisme animal)
- porte-greffe.

Leur étude est prévue dans le cadre des prochaines réunions de la commissions agrotechnique du C.A.Z.F.

Influence de l'âge des arbres sur la qualité des fruits.

Résultats de 5 campagnes (1967, 1968, 1969, 1970 et 1971) totalisant 178 mesures.

TABLEAU 4 - Qualité des fruits suivant l'âge des arbres.

Classes d'âges	Teneurs en E.S.
3 - 4 - 5 ans	10,01 (59 mesures)
6 - 7 - 8 ans	10,25 (64 mesures)
9 - 10 - 11 ans	10,55 (39 mesures)
12 à 18 ans (simple indication car l'étude concerne seulement deux vergers)	11,09 (8 mesures)
34 à 46 ans (simple indication de valeur folklorique car il s'agit de deux vieux vergers mal ou pas irrigués et très médiocrement entretenus)	13,74 (8 mesures)

Les teneurs en E.S. ont nettement tendance à augmenter avec l'âge des arbres.

Influence du type de sol sur la qualité des fruits.

Nous avons, d'une façon arbitraire, classé les différents sols sur lesquels sont établis les 52 vergers étudiés d'après leurs teneurs en argile.

Cinq catégories ont été créées :

- 1 - moins de 5 p. cent d'argile,
- 2 - 5 à 10 p. cent d'argile,
- 3 - 10 à 15 p. cent d'argile,
- 4 - 15 à 20 p. cent d'argile,
- 5 - 20 à 25 p. cent d'argile.

TABLEAU 5 - Répartition des vergers suivant les cinq catégories de sol.

Catégories basées sur les teneurs en argile	Nombre de vergers par catégorie de sol	p. cent par rapport aux 52 vergers étudiés
moins de 5 p. cent	2	4
5 à 10 p. cent	11	21
10 à 15 p. cent	17	33
15 à 20 p. cent	14	27
20 à 25 p. cent	8	15
Total	52	100

Les vergers qui sont établis sur des sols humides, d'alluvions récentes, situés en bordure des cours d'eau, sont caractérisés par la production de fruits d'assez faibles teneurs en E.S. Cette constatation est en accord avec les observations concernant l'abaissement de la qualité des fruits provoquée par de trop abondantes pluies ou irrigations.

La texture légère des sols ne semble pas être directement en cause car c'est certainement leur humidité permanente qui est responsable de la baisse de qualité. Certains vergers qui sont établis sur deux types de sols provenant d'une part d'alluvions récentes humides et d'autre part d'alluvions an-

TABLEAU 6 - Influence du type de sol sur la qualité des fruits.

Catégories basées sur les teneurs en argile	Teneurs en extrait sec soluble	Cas particuliers	Teneurs en extrait sec soluble
moins de 5 p. cent	9,85 (7 mesures)	a) 8 vergers établis sur alluvions récentes humides situées en bordure de cours d'eau (3,8 à 10,75 p. cent argile)	10,0 (31 mesures)
de 5 à 10	10,1 (40 mesures)		
de 10 à 15	10,5 (49 mesures)		
de 15 à 20	10,2 (49 mesures)		
de 20 à 25	10,4 (34 mesures)	b) 5 vergers établis sur des sols légers (8,05 à 9,7 p. cent d'argile)	10,1 (16 mesures)

TABLEAU 7 - Comparaison de la qualité des fruits produits sur alluvions récentes et anciennes.

Vergers	Extrait sec soluble Alluvions récentes humides	Extrait sec soluble Alluvions anciennes	p. cent d'augmentation des teneurs en E.S.
Verger 1	10,2 (2 mesures)	1 (a) 10,7 (1 mesure)	+ 4,9
		1 (b) 10,7 (2 mesures)	+ 4,9
Verger 2	«sable» 4,9 p. cent argile 9,7 (5 mesures)	alluvions normales (12,25 p. cent argile) 10,3 (5 mesures)	+ 6,2
Verger 3 (vergers voisins établis sur même type de sol)	10,6 (4 mesures)	11,1 (3 mesures)	+ 4,7
Verger 4 «1957»	10,7 (4 mesures)		
Verger 5 «1962»	10,0 (5 mesures)		
Verger 6	10,0 (2 mesures)	10,7 (2 mesures)	+ 7
Verger 7	9,6 (5 mesures)	10,6 (5 mesures)	+ 11

TABLEAU 8 - Influence de l'intensité des irrigations sur la qualité des fruits.

Intensité des irrigations	Teneurs en E.S.	Nombre de vergers	p. cent par rapport aux 52 vergers étudiés
vergers insuffisamment irrigués	12,32 (20 mesures)	5	10
vergers irrégulièrement irrigués	10,32 (9 mesures)	2	4
vergers normalement irrigués	10,29 (169 mesures)	44	84
vergers abondamment irrigués	10,00 (5 mesures)	1	2
Total		52	100

ciennes, ont permis par leur étude de bien mettre en évidence les influences respectives de ces deux catégories de terre sur la qualité des fruits.

Les fruits produits sur sols d'alluvions anciennes sont plus riches en E.S. d'environ 5 à 10 p. cent par rapport à ceux récoltés dans les vergers établis sur les alluvions récentes fraîches qui bordent les cours d'eau.

Influence de l'intensité des irrigations.

Les vergers étudiés ont été classés suivant 4 catégories :

- 1 - vergers insuffisamment irrigués,
- 2 - vergers irrégulièrement irrigués,
- 3 - vergers normalement irrigués,
- 4 - vergers trop abondamment irrigués.

Une alimentation hydrique insuffisante induit un taux élevé d'extrait sec soluble (effet de concentration) mais aussi une réduction très marquée du calibre des fruits et une forte augmentation de leur acidité (ces résultats seront publiés ultérieurement). La lecture du tableau 8 nous permet de constater qu'il existe une relation inverse entre l'intensité des irrigations (surtout tardives de fin août, septembre et octobre) et les teneurs en E.S. Cela est en parfaite relation avec l'influence constatée sur l'abaissement de la qualité des fruits soit par une excessive pluviométrie ou une humidité permanente des terres d'alluvions récentes.

Influence des soins culturaux généraux sur la qualité des fruits.

Ces vergers sont classés suivant trois catégories :

- 1 - soins culturaux généraux médiocres,
- 2 - soins culturaux généraux irréguliers,
- 3 - soins culturaux généraux normaux.

Ces résultats sont identiques à ceux de l'enquête menée sur l'intensité des irrigations ce qui est logique puisque les vergers qui souffrent de soins culturaux généraux médiocres sont également ceux qui sont insuffisamment irrigués. C'est donc le niveau de l'alimentation hydrique qui joue encore dans ce cas le rôle prépondérant.

Influence des méthodes d'entretien du sol sur la qualité des fruits.

Les vergers sont classés suivant trois types de méthodes d'entretien du sol :

- 1 - sol nu pendant la période d'irrigation
végétation naturelle en hiver
- 2 - sol nu pendant la période d'irrigation
engrais vert en hiver
- 3 - enherbement permanent (fétuque 'Manade' et
trèfle blanc principalement).

On enregistre peu de différence de qualité entre les divers types de méthodes de culture, cependant il semble qu'il y ait une légère tendance à l'augmentation de l'extrait sec soluble avec l'engrais vert et l'enherbement permanent par rapport à la végétation naturelle. On peut retenir pour le moment, comme hypothèse provisoire concernant les causes possibles de cette amélioration du taux de l'extrait sec soluble (qui reste à vérifier), qu'au moment critique où se joue le niveau de la qualité des fruits, c'est-à-dire principalement en septembre et octobre, tout ce qui contribue à éviter les excès d'eau, tel que par exemple un couvert végétal qui assure un meilleur drainage et une évaporation plus importante, favorise un enrichissement en extrait sec soluble.

TABLEAU 9 - Influence des soins culturaux généraux sur la qualité des fruits.

Soins culturaux généraux	Teneurs en E.S.	Nombre de vergers	p. cent par rapport aux 5 vergers étudiés
médiocres	12,32 (20 mesures)	5	10
irréguliers	10,32 (9 mesures)	2	4
normaux	10,27 (165 mesures)	43	86
Total		50	100

TABLEAU 10 - Influence des méthodes d'entretien du sol sur la qualité des fruits.

Types de méthodes d'entretien du sol	Teneurs en E.S.	Nombre de vergers	p. cent par rapport aux 44 vergers étudiés
Sol nu végétation naturelle	10,19 (56 mesures)	14	32
Sol nu engrais vert	10,26 (99 mesures)	23	52
Enherbement permanent	10,30 (14 mesures)	7	16
Total		44	100

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Influence des facteurs climatiques sur les fluctuations annuelles de l'extrait soluble.

Des études conduites depuis 9 ans à la S.R.A. et dans quelques vergers particuliers de la plaine orientale de la Corse ont permis de constater, **sous les conditions de milieu de l'île**, que l'influence de certains facteurs climatiques sur la composition des jus d'agrumes en extrait soluble, ne semble pas négligeable.

Bien qu'il soit nécessaire de poursuivre les recherches pour en avoir la certitude, on peut déjà signaler qu'un excès d'eau au cours de l'année, mais surtout en septembre et octobre, semble contrarier la formation de l'extrait soluble dans les jus d'agrumes.

Dans certains cas, une sécheresse prolongée si elle est accompagnée de températures basses, comme en 1968, peut aussi entraver la formation de l'E.S.

Ces observations permettent de tirer une conclusion pratique : **la maîtrise de l'eau semble un facteur essentiel pour l'obtention de fruits de qualité.** Certes l'homme peut acquérir cette maîtrise en cas de sécheresse si, naturellement, il dispose d'eau d'irrigation et de moyens pour la distribuer, mais il lui est très difficile de lutter contre les effets de pluies excessives (le drainage, l'enherbement, peuvent cependant, dans une certaine mesure, réduire les conséquences de l'excès d'eau).

Cette influence des pluies, surtout de celles de septembre-octobre, semble plus grave sous les conditions de la Corse où les sols, peu tamponnés (pauvres en colloïdes, en humus, en calcaire) libèrent rapidement l'eau et les éléments fertilisants. **Il n'est pas certain que l'influence de ces pluies d'automne soit aussi marquée dans les autres pays.**

Enfin, il a été remarqué (mais il s'agit là d'une simple confirmation d'observations antérieures) qu'un **abaissement de la température en automne peut ralentir les processus d'évolution de la maturité des fruits en freinant la progression de l'E.S.**

Influences des facteurs édaphiques et culturaux.

Indépendamment des conditions climatiques, la qualité

des fruits est influencée par des facteurs qui sont liés aux caractéristiques spécifiques de chaque plantation. C'est ce qui explique les différences importantes de qualité que l'on enregistre, au cours d'une même campagne, entre les fruits produits dans différents vergers.

Parmi les nombreux facteurs qui interviennent positivement ou négativement sur les teneurs en extrait sec soluble des fruits (principal critère de qualité) nous avons commencé à en étudier cinq qui sont :

- âge des arbres,
- type de sol,
- intensité des irrigations,
- soins culturaux généraux,
- méthodes d'entretien des sols.

● Les arbres, en prenant de l'âge, donnent des fruits plus riches en extrait sec soluble.

● Les vergers établis sur des sols d'alluvions récentes, constamment humides, produisent des clémentines d'assez faibles teneurs en extrait sec soluble.

L'humidité permanente des terres semble être davantage la cause de l'abaissement de la qualité des fruits que la texture légère.

● Il existe une relation inverse entre l'intensité des irrigations (surtout tardives de fin août, septembre et octobre) et le taux d'extrait sec soluble.

● L'enrichissement en extrait sec soluble constaté dans les vergers ne bénéficiant que de soins généraux médiocres est lié en réalité à une alimentation hydrique insuffisante qui induit aussi une réduction du calibre des fruits et une augmentation de leur acidité.

● Les différentes méthodes d'entretien du sol des vergers ne semblent pas avoir une influence très marquée, tout au moins pour le moment, sur la qualité des fruits. Cependant la légère augmentation de l'extrait sec soluble constaté avec un couvert végétal (engrais vert et enherbement permanent) pourrait être causée par le meilleur drainage et la plus forte évaporation qu'il provoque et qui pourrait éviter les excès d'eau pendant la période critique pour la qualité des fruits (septembre-octobre).

