

Notes sur la collection standard d'agrumes de Nyombé au Cameroun.

J. Y. REY*

NOTES SUR LA COLLECTION STANDARD D'AGRUMES
DE NYOMBE AU CAMEROUN

J. Y. REY (IRFA)

Fruits, mars 1982, vol. 37, n° 3, p. 167-179.

RESUME - En 1967, au Cameroun, à Nyombé, situé à la latitude 4° nord et à faible altitude, ont été introduits des greffons d'une collection «standard» de différents types d'agrumes à tester en milieu tropical. Cette collection comprenait 26 variétés représentant les principaux «groupes» d'agrumes : pomelos, tangelos, tangors, mandariniers, orangers, limettiers et citronniers.

Douze ans après la plantation des arbres (1968), un bilan du comportement du matériel végétal est réalisé en ce qui concerne la productivité des arbres, la qualité des fruits, les réactions vis-à-vis d'une souche sévère du virus de la tristezza, de la gommose à *Phytophthora* et du *Cercospora angolensis*. Certaines variétés ont été éliminées alors que d'autres sont retenues pour le développement de la culture des agrumes au Cameroun.

La plupart des plants de cette collection ont été mis en place en 1968, à Nyombé, site dont les caractéristiques pédoclimatiques ont été données précédemment. Certaines variétés furent plantées quelques années après les autres : ce sont les mandariniers hybrides américains 'Fremont', 'Fortune', 'Page', 'Fairchild' et 'Nova', ainsi que le limettier 'Tahiti'. La production de ces variétés est donc observée depuis un temps insuffisant pour être précise. Le mandarinier 'Page' a d'ailleurs disparu de la collection.

Les greffons avaient été introduits en 1967 de la Station de Recherches agronomiques de Corse INRA-IRFA de San Giuliano (SRA). A cette époque, la SRA ne disposait que d'un nombre limité de lignées indemnes de virus et viroïde

* - Institut de la Recherche agronomique - Centre de recherches agronomiques - B.P. 2123 YAOUNDE (République Unie du Cameroun). L'auteur est ingénieur IRFA, détaché auprès de la DGRST - Direction générale de la Recherche scientifique et technique de la République Unie du Cameroun. La Station de Nyombé n'est plus gérée par l'IRFA depuis 1976 mais par l'IRA/DGRST.

connus et l'indexation du stubborn (mycoplasme) ne faisait que débiter. Ultérieurement, cette indexation a révélé que quelques lignées étaient atteintes de stubborn. Elles ont été éliminées (par exemple, un clone d'oranger 'Washington Navel').

Ces espèces et variétés sont observées afin d'être sélectionnées suivant différents critères concernant aussi bien les caractéristiques de l'arbre que celle du fruit.

PRINCIPAUX CRITERES DE SELECTION

Ce sont : la production, le comportement vis-à-vis des maladies et ravageurs des agrumes et la qualité des fruits.

Production.

Les observations quantitatives concernent les mensurations moyennes des arbres et la production individuelle moyenne par variété.

Comportement vis-à-vis des différentes maladies.

Les principales maladies des agrumes présentes à Nyombé et intervenant comme critère de sélection sont :

● La tristeza.

Certaines espèces, telles que les pomelos (*Citrus paradisi* MACF.) et les limettiers (*Citrus aurantifolia* SW. et *latifolia* TAN.) sont directement sensibles au virus de la Tristeza, mais cette virose est aussi et surtout une maladie d'association «partie greffée-partie porte-greffe». Elle a donc été particulièrement observée dans les études concernant les porte-greffe. On a alors remarqué que la souche présente à Nyombé est très virulente en constatant la présence de symptômes caractéristiques sur les espèces ou association considérées comme tolérantes (lime Rangpur, citronnier Eureka sur bigaradier ...). Toutefois elle peut aussi s'attaquer à des espèces greffées indépendamment du porte-greffe : limes, pomelos ... Il était donc intéressant de voir la réaction des différentes variétés vis-à-vis de cette virose.

● La gommose à Phytophthora.

L'utilisation de porte-greffe résistants et certaines pratiques culturales permettent de limiter les dégâts dus à cette maladie. Toutefois la gommose peut se développer également sur les parties greffées de l'arbre.

Il existe d'importantes différences de comportement entre espèces et variétés : dans la collection, bien que toutes les variétés soient greffées sur les mêmes porte-greffe (limettier 'Rangpur' et mandarinier 'Cléopâtre'), certaines variétés sont détruites à 80 p. 100 alors que d'autres ne présentent pas le moindre début d'attaque.

● La cercosporiose.

Due à *Cercospora angolensis*, cette maladie s'est répandue très rapidement bien que son apparition soit relativement récente (dans les années 1970).

Présente à Nyombé, elle peut être contrôlée assez facilement, ce qui n'est pas le cas dans les zones situées plus en altitude, où les conditions locales de milieu entraînent une extrême virulence.

A Foubot (1100 m d'altitude), à certaines périodes, le contrôle de cette maladie s'est avéré impossible avec les produits utilisés (produits cupriques + benzimidazol) et, malgré des traitements hebdomadaires, les jeunes fruits apparus durant ces périodes sont détruits de 80 à 100 p.100.

Il faut donc rechercher de nouvelles molécules, mais le coût des traitements contre cette maladie compromet la rentabilité des agrumes.

La recherche de variétés résistantes ou - à défaut - peu sensibles, est donc un point essentiel dans les critères de sélection.

Qualité des fruits.

Lorsque l'on passe des zones méditerranéennes à des régions de climat tropical puis équatorial, les caractéristiques des fruits sont modifiées profondément :

- pas de coloration orangée (qui apparaît sous l'effet de l'abaissement saisonnier des températures aux latitudes où l'hiver est suffisamment marqué),

- peau plus adhérente,

- la membrane entourant les quartiers devient plus parcheminée,

- abaissement de l'acidité et de la teneur en sucre (bien que le rapport E/A puisse demeurer satisfaisant),

- d'après W. REUTHER et D.R. RIOS-CASTAÑO, les teneurs en jus des oranges cultivées en zone tropicale seraient plus élevées qu'en Californie, mais la diminution serait très rapide lorsque le fruit atteint l'état de sénescence (cités par J.C. PRALORAN : «Les agrumes»).

- la chair a tendance à devenir granuleuse.

Ces variations des qualités organoleptiques sont observées lorsqu'on compare des lieux situés à une même altitude.

J. CASSIN, en se basant sur des exemples concrets, établit une relation approximative entre la latitude et l'altitude (tableau 1), permettant la production d'oranges de type méditerranéen : plus on se rapproche de l'équateur et plus il faut établir les vergers en altitude pour conserver les caractéristiques méditerranéennes.

En extrapolant, on constate que, compte tenu de la latitude de Nyombé, il faudrait se situer à plus de 2000 m d'altitude : il serait à priori difficile d'y obtenir des résultats tangibles en raison du manque d'ensoleillement observé au Cameroun à ces altitudes.

Il faut toutefois préciser que les caractéristiques des agrumes ne sont pas toujours défavorables, en régions tropicales et équatoriales : ainsi les pomelos, les limes et les citrons y sont souvent d'excellente qualité.

D'autre part, pour les oranges et les mandarines, on constate des différences de qualité du fruit très marquées suivant les variétés, certaines étant beaucoup mieux adaptées que d'autres aux climats chauds.

Le but recherché était donc de retenir au sein de chaque

TABLEAU 1 - Relation approximative «latitude-altitude» pour la production d'oranges de type méditerranéen (type un peu inférieur «sud africain Nelspruit» puis «brésilien São Paulo») (± 50 à 100 m d'altitude par degré de latitude).

| Régions avec altitudes | latitudes | altitudes | différences | |
|--|-----------|-----------|-------------|------------------------|
| San Giuliano (40-75) | 42 | 0 | | |
| | 40-41 | 0 | | |
| | 39 | 0 | | |
| Valencia (24) Messine (50) | 38 | 0 | | |
| Alger (58) Adana Turquie (20 m) | 37 | 0 | | |
| | 36 | 0 | | |
| La Canée Crête (20 m) Lattaquié (Syrie) | 35 | 0 | | |
| Mildura (Aust.) (54) Rharb (17 - 32) | 34 | 0 | | |
| Riverside (250) Indio (33) Bagdad (Iraq) | 33 | 0 | | |
| Rehovot (50) | 32 | 0 | | |
| | 31 | 100 | + 100 | |
| Le Caire - Agadir | 30 | 200 | + 100 | |
| | 29 | 300 | + 100 | |
| Orlando (36) | 28 | 400 | + 100 | |
| | 27 | 500 | + 100 | |
| Weslaco (34) | 26 | 600 | + 100 | |
| Homestead (3) Nelspruit (610) | 25 | 700 | + 100 | |
| | 24 | 800 | + 100 | |
| Campinas (720) Cuba | 23 | 900 | + 100 | problèmes possibles |
| Cuba | 22 | 950 | + 50 | d'insuffisance |
| Réunion (0-1200) Cuba-Nouvelle Calédonie | 21 | 1050 | + 100 | d'insolation |
| Réunion (0-1200) - Cuba | 20 | 1150 | + 100 | (nébulosité excessive) |
| | 19 | 1250 | + 100 | |
| | 18 | 1350 | + 100 | |
| Rhodésie (1350) | 17 | 1400 | + 50 | problèmes possibles de |
| Guadeloupe | 16 | 1500 | + 100 | sommes insuffisantes |
| | 15 | 1600 | + 100 | de températures |
| Martinique - Dakar | 14 | 1700 | + 100 | supérieures au «zéro» |
| Niamey | 13 | 1750 | + 50 | de végétation |
| Ouagadougou | 12 | 1800 | + 50 | |
| Bobo Dioulasso | 11 | 1850 | + 50 | |
| | 10 | 1900 | + 50 | |
| | 9 | 1950 | + 50 | |
| | 8 | 2000 | + 50 | |
| | 7 | 2050 | + 50 | d'après J. CASSIN |
| | 6 | 2100 | + 50 | |
| Cayenne - Azaguié | 5 | 2150 | + 50 | |
| Nyombé | 4 | 2200 | + 50 | |
| | 3 | 2250 | + 50 | |
| Somalie | 2 | 2300 | + 50 | |
| Gabon | 1 | 2350 | + 50 | |
| | 0 | 2400 | + 50 | |

espèce les variétés donnant les fruits les mieux adaptés aux conditions climatiques de Nyombé.

RESULTATS ET COMMENTAIRES

Production.

Le tableau 2 donne les résultats de production indivi-

duelle de 1973 à 1980 ainsi que les moyennes pluriannuelles par variété.

Les moyennes sont calculées annuellement sur le nombre d'arbres vivants et non sur le nombre d'arbres plantés en 1968.

Pour certaines espèces (orangers, mandariniers 'Satsuma'), le nombre d'arbres plantés et le nombre de survivants sont

TABLEAU 2 - COLLECTION AGRUMES 1968 - Production par arbre et par an en kg.
Porte-greffe : MC = mandarinier 'Cléopâtre' - LR = limettier 'Rangpur'.

| | nb. arb. | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | moyenne 1973-80 |
|-----------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|--------------------|
| Pomelo Marsh/MC | 16 | 60,7 | 131,5 | 125,1 | 87,4 | 116,8 | 186,0 | 215,6 | 252,9 | 147,0 |
| Pomelo Marsh/LR | 8 | 77,9 | 99,7 | 104,8 | 67,2 | 261,1 | 265,0 | 310,3 | 286,1 | 184,0 |
| Pomelo Shambar/MC | 5 | 8,8 | 9,8 | 27,1 | 53,3 | 59,8 | 128,0 | 132,4 | 76,8 | 62,0 |
| Pomelo Shambar/LR | 4 | 14,0 | 6,7 | 60,3 | 54,5 | 82,7 | 118,5 | 144,8 | 39,0 | 65,1 |
| Citronnier Eureka/MC | 9 | 76,5 | 142,1 | 171,6 | 129,2 | 237,8 | 252,2 | 100,8 | 274,5 | 173,1 |
| Citronnier Eureka/LR | 9 | 139,5 | 159,5 | 189,4 | 148,2 | 225,5 | 139,3 | 75,6 | 258,1 | 166,9 |
| Citronnier Lisbonne/MC | 11 | 26,6 | 169,6 | 122,7 | 65,1 | 128,1 | 174,1 | 110,1 | 193,1 | 123,7 |
| Citronnier Lisbonne/LR | 11 | 45,0 | 157,9 | 102,7 | 66,4 | 226,0 | 127,7 | 118,3 | 213,0 | 132,1 |
| Limettier Mexicain/M | 14 | 11,7 | 35,3 | 31,8 | 25,4 | 42,5 | 19,6 | 7,2 | 27,6 | 25,1 |
| Limettier Mexicain/MC | 6 | 28,5 | 30,0 | 8,9 | 8,4 | 3,3 | 5,6 | 0,5 | 1,3 | 10,8 |
| Mandarinier Fairchild/MC | *1 | | | | | 83,0 | 16,0 | 34,0 | 137,0 | 67,5 |
| Mandarinier Commun/MC | 2 | 24,1 | 126,5 | 39,0 | 38,0 | 25,0 | 131,5 | 123,0 | 284,5 | 99,0 |
| Mandarinier Commun/LR | 3 | 83,3 | 91,3 | 78,7 | 50,3 | 60,3 | 93,0 | 44,7 | 157,0 | 82,3 |
| Mandarinier Oscéola/MC | 4 | 7,0 | 22,0 | 5,7 | 23,0 | 82,2 | 82,2 | 39,0 | 118,3 | 47,4 |
| Mandarinier Oscéola /LR | 2 | 19,6 | 34,0 | 8,7 | 53,5 | 29,0 | 50,5 | 43,5 | 205,0 | 55,5 |
| Mandarinier Satsuma/MC | 6 | 0,3 | 39,3 | 100,1 | 77,0 | 103,5 | 167,9 | + 69,5 | 230,5 | 98,5 |
| Mandarinier Robinson/LR | 2 | 20,9 | 6,5 | 0,5 | | | | 18,0 | 42,0 | 11,0 |
| Mandarinier Fremont/LR | *2 | | | | 6,5 | | 5,0 | 5,0 | 62,0 | 18,0 |
| Mandarinier Fortune/LR | *2 | | 0,5 | | 4,0 | | 10,0 | 16,0 | 47,0 | 18,3 |
| Mandarinier Lee/MC | 3 | 7,1 | 45,3 | 19,2 | 9,3 | 38,0 | | 26,7 | 73,3 | 27,4 |
| Mandarinier Lee/LR | 3 | 42,9 | 22,6 | 20,0 | 40,0 | | 45,3 | 56,3 | 117,5 | 43,1 |
| Mandarinier Clémentine/MC | 3 | 31,5 | 47,3 | 21,0 | 84,8 | 44,6 | 94,3 | + 12,7 | 217,0 | 67,9 |
| Mandarinier Clémentine/LR | 6 | 94,5 | 75,3 | 62,6 | 33,0 | 12,6 | 51,4 | + 16,0 | 101,3 | 55,8 |
| Mandarinier Dancy/MC | 6 | 121,3 | 108,3 | 85,0 | 61,1 | 156,3 | 9,3 | 95,8 | 52,5 | 86,2 |
| Tangor Ortanique/MC | 7 | 29,6 | 86,9 | 59,9 | 74,1 | 165,1 | 94,5 | 72,4 | 54,4 | 79,6 |
| Mandarinier Commun semis | 6 | 0,6 | 72,8 | 66,7 | 7,5 | 27,8 | 13,1 | 31,4 | 40,0 | 32,5 |
| Oranger Washington Navel/MC | 7 | 15,1 | 54,4 | 18,5 | 7,8 | 6,7 | | arraché | | |
| Oranger Washington Navel/LR | 5 | 69,3 | 15,8 | 48,6 | 74,6 | | | " | | |
| Oranger Valencia late/MC | 6 | 53,5 | 70,2 | 55,5 | 117,5 | 154,1 | 192,5 | + 116,7* | 130,4 | 111,3 |
| Oranger Valencia late/LR | 8 | 107,1 | 99,3 | 48,6 | 90,0 | 125,2 | 123,7 | 128,7 | 131,7 | 106,8 |
| Oranger Hamlin/MC | 7 | 106,1 | 27,7 | 74,5 | 65,8 | 205,0 | 111,5 | + 78,8 | 203,1 | 121,6 |
| Oranger Hamlin /LR | 8 | 114,0 | 115,6 | 116,6 | 57,4 | 152,7 | 59,0 | + 78,5* | 266,8 | 120,1 |
| Oranger Pineapple/MC | 6 | 46,7 | 35,8 | 70,6 | 137,5 | 268,1 | 127,5 | + 76,7* | 158,8 | 115,2 |
| Oranger Pineapple/LR | 9 | 147,5 | 68,8 | 36,7 | 98,4 | 162,2 | 60,4 | + 45,2* | 237,9 | 107,1 |
| Tangelo Orlando/LR | 6 | 108,7 | 56,5 | 36,0 | 57,8 | 145,5 | 82,3 | + 89,5* | 90,8 | 83,4 |
| Mandarinier Nova/LR | *2 | | | | 1,5 | | 11,0 | 5,0 | 83,5 | 24,9 |
| Limettier Tahiti | * | | | | | 20,7 | 41,5 | 26,5 | 130,0 | 54,7 |
| Mandarinier Page | *2 | | 2,5 | | | | | | | |

* : arbre planté après 1968

+ : une partie de la production a été volée

TABLEAU 3 - Mensurations moyennes des arbres en 1978.

| | P | H | M | distance proposée | nb arbres/ha | TT/ha |
|-----------------------------|---------|---------|-----|----------------------|--------------|-------|
| Pomelo Marsh/MC | 147 | 495 | 740 | 7 x 9 | 159 | 23,4 |
| Pomelo Marsh/LR | 184 | 535 | 800 | 7 x 9 | 159 | 29,2 |
| Pomelo Shambar/MC | 62 | 549 | 730 | 7 x 9 | 159 | 9,8 |
| Pomelo Shambar/LR | 65 | 455 | 630 | 7 x 9 | 159 | 10,3 |
| Citronnier Eureka/MC | 173 | 712 | 850 | 9 x 11 | 101 | 17,4 |
| Citronnier Eureka/LR | 167 | 692 | 910 | 9 x 11 | 101 | 16,9 |
| Citronnier Lisbonne/MC | 124 | 648 | 850 | 9 x 11 | 101 | 12,5 |
| Citronnier Lisbonne/LR | 132 | 668 | 950 | 9 x 11 | 101 | 13,3 |
| Limettier Mexicain/M | 25 | 244 | 340 | | | |
| Limettier Mexicain/MC | 11 | 217 | 230 | | | |
| Mandarinier Fairchild/MC | * 67 | 320 | 630 | | | |
| Mandarinier Commun/MC | 99 | 570 | 780 | 8 x 10 | 125 | 12,4 |
| Mandarinier Commun/LR | 82 | 544 | 770 | 8 x 10 | 125 | 10,2 |
| Mandarinier Oscéola/MC | 47 | 535 | 690 | 7 x 9 | 159 | 7,5 |
| Mandarinier Oscéola/LR | 55 | 555 | 680 | 7 x 9 | 159 | 8,7 |
| Mandarinier Satsuma/MC | 98 | 500 | 800 | 8 x 10 | 125 | 12,3 |
| Mandarinier Robinson/LR | 11 | 502 | 710 | 7 x 9 | 159 | 1,7 |
| Mandarinier Fremont/LR | * 18 | 432 | 630 | | | |
| Mandarinier Fortune/LR | * 18 | 370 | 390 | | | |
| Mandarinier Lee/MC | 27 | 512 | 770 | 8 x 10 | 125 | 3,4 |
| Mandarinier Lee/LR | 43 | 603 | 800 | 8 x 10 | 125 | 5,4 |
| Mandarinier Clémentine/MC | 68 | 531 | 660 | 6 x 8 | 208 | 14,1 |
| Mandarinier Clémentine/LR | 56 | 495 | 620 | 6 x 8 | 208 | 11,6 |
| Mandarinier Dancy/MC | 86 | 610 | 730 | 7 x 9 | 159 | 13,7 |
| Tangor Ortanique/MC | 80 | 537 | 640 | 6 x 8 | 208 | 16,6 |
| Mandarinier Commun Semis | 32 | 570 | 680 | 7 x 9 | 159 | 5,1 |
| Mandarinier Page/LR | disparu | | | | | |
| Oranger Washington Navel/MC | | arraché | | | | |
| Oranger Washington Navel/LR | | | | | | |
| Oranger Valencia late/MC | 111 | 569 | 600 | 6 x 8 | 208 | 23,1 |
| Oranger Valencia late/LR | 107 | 515 | 580 | 6 x 8 | 208 | 22,2 |
| Oranger Hamlin/MC | 122 | 591 | 620 | 6 x 8 | 208 | 25,3 |
| Oranger Hamlin/LR | 120 | 631 | 640 | 6 x 8 | 208 | 24,9 |
| Oranger Pineapple/MC | 115 | 598 | 670 | 6 x 8 | 208 | 23,9 |
| Oranger Pineapple/LR | 107 | 524 | 610 | 6 x 8 | 208 | 22,2 |
| Tangelo Orlando/LR | 83 | 603 | 760 | 8 x 10 | 125 | 10,4 |
| Mandarinier Nova/LR | 25 | 365 | 480 | | | |
| Limettier Tahiti | 55 | 410 | 580 | | | |

MC : mandarinier Cléopâtre - LR : Lime Rangpur
P : production moyenne par arbre 1973-1980 en kg.
M : moyenne des frondaisons NS et EO en cm

H : hauteur moyenne en cm.
TT/ha : tonnage théorique à l'hectare (en tonne).

(Pour les arbres les plus jeunes (*) les dimensions vont encore s'accroître et la production augmenter ; les TT/ha sont donc laissés en blanc).

proches ou identiques. Pour d'autres (citronniers et pome-
los) le pourcentage d'arbres survivants est très bas.

Ces chiffres représentent donc un potentiel individuel de
production pour les conditions pédologiques, climatiques et
pour les modes de culture utilisés.

Dans le tableau 3, figurent les mensurations moyennes des

arbres en 1978. On considère qu'à l'âge de dix ans les arbres
avaient atteint une taille très proche de leur taille définitive.

Compte tenu des diamètres moyens des frondaisons, on
propose des distances de plantation calculées de la manière
suivante :

- sur le rang, on arrondit le diamètre moyen de la frondaison

au mètre supérieur ou inférieur suivant le cas,
 - entre les lignes, on ajoute 2 m à la distance calculée précédemment pour permettre le passage des engins.

Dans la cinquième colonne du tableau 3 on déduit le nombre d'arbres à l'hectare en fonction des distances de plantation proposées.

En multipliant ce nombre d'arbres/hectare par la production moyenne par arbre, on calcule le tonnage théorique à l'hectare (TT/ha).

Il s'agit évidemment d'une donnée théorique, calculée d'une part en tenant compte des moyennes de production des arbres survivants et non des arbres plantés et d'autre part en supposant que la production individuelle ne varierait pas en changeant les distances de plantation. (Il faut préciser que les distances proposées ne sont pas très éloignées de celles utilisées dans la collection et qui sont de 8 x 10 m).

Ces données doivent être considérées comme simple ordre de grandeur de ce que l'on pourrait obtenir à Nyombé, en réussissant à ne pas avoir une trop grande mortalité et en utilisant des techniques culturales proches de celles employées dans cette collection.

On constate que dans l'ensemble, les TT/ha sont faibles, bien que la production par arbre soit satisfaisante pour beaucoup de variétés. Cela provient des grandes dimensions des arbres : un éventuel accroissement de production dû à une grande taille ne compense pas la diminution du nombre d'arbres à l'hectare.

Pour beaucoup d'espèces fruitières les hauts rendements à l'hectare sont obtenus avec des arbres de petit format plantés à haute densité.

Un axe de recherche possible pour les agrumes à Nyombé consisterait à chercher à réduire la taille des arbres si possible en maintenant (ou accroissant) leur production individuelle au moyen de diverses techniques : porte-greffe nanisants, techniques culturales, taille (incitation à une mise à fruit précoce ...), utilisation de substances chimiques, etc.

Comportement vis-à-vis des maladies.

Le tableau 4 résume le comportement de diverses variétés vis-à-vis de certaines maladies.

TABLEAU 4 - Comportement de différentes variétés vis-à-vis de trois maladies.

| | Tristeza | Gombose à Phytophthora | Cercosporiose |
|-----------------------------|----------|------------------------|---------------|
| Pomelo Marsh | - - - - | - - | - - - - |
| Pomelo Shambar | - - - - | - - | - - - - |
| Citronnier Eureka | - | - - - - | - |
| Citronnier Lisbonne | - | - - - - | - |
| Limettier Mexicain | - - - - | - - | - |
| Limettier Tahiti | - - | - - - | - |
| Mandarinier Fairchild | + + + + | + + ? | - - - - |
| Mandarinier Commun | + + + + | + | - - - - |
| Mandarinier Oscéola | + + + + | + + ? | - - - - |
| Mandarinier Satsuma | + + + + | + + ? | + + + ? |
| Mandarinier Robinson | + + + + | - - - | - - - - |
| Mandarinier Fremont | + + + + | + + ? | - - - - |
| Mandarinier Fortune | + + + + | + + ? | - - - - |
| Mandarinier Lee | + + + + | - - - | - - - - |
| Mandarinier Clémentine | + + + + | + + ? | - - - - |
| Mandarinier Dancy | + + + + | + | - - - - |
| Tangor Ortanique | + + + + | + + ? | - - - - |
| Mandarinier Commun de semis | + + + + | - - (semis) | - - - - |
| Oranger Valencia late | + + + + | + + ? | - - - - |
| Oranger Hamlin | + + + + | + + ? | - - - - |
| Oranger Pineapple | + + + + | + + ? | - - - - |
| Tangelo Orlando | + + + + | + + ? | - - - - |
| Mandarinier Nova | + + + + | + + ? | - - - - |

| | | | |
|---------|------------|---------|-----------------------------|
| - | } sensible | + | } Comportement satisfaisant |
| - - | | + + | |
| - - - | | + + + | |
| - - - - | | + + + + | |

En ce qui concerne la tristeza, les pomelos et les limettiers sont sensibles alors que les orangers, les mandariniers et les tangelos sont tolérants. La surprise vient plutôt des citronniers qui, dans certains cas (et plus particulièrement lorsqu'ils sont greffés sur *Citrus macrophylla* ou sur bigaradier), présentent des symptômes de pinholing sur l'ensemble des branches. Ce symptôme est attribué à la tristeza par R. VOGEL. Il est difficile de savoir si cette réaction est particulièrement néfaste à l'arbre et si elle entraîne une baisse de production.

Pour la gommose, on remarque peu ou pas d'attaques sur branches pour un certain nombre de variétés marquées «+» à la colonne gommose. Le point d'interrogation qui suit signifie qu'on ignore s'il s'agit d'un bon comportement favorisé par une faible probabilité d'attaque dans les conditions de l'essai ou s'il s'agit d'une véritable résistance dans certains cas.

Les observations de comportement vis-à-vis des maladies ont été faites à Nyombé (collection, parc à bois, essai PG), mais également dans d'autres sites (Ekona, Foumbot) où les arbres sont encore trop jeunes pour donner des rendements valables. En ce qui concerne la sensibilité à la cercosporiose, c'est surtout dans les vergers d'altitude que les caractères s'expriment le mieux en raison de la très grande virulence de la maladie.

Lorsque la floraison a lieu en période de grande sensibilité, à Foumbot, malgré les traitements, il y a quelques fruits tachés sur limettier 'Tahiti' et citronnier 'Eureka' mais la plus grande partie des fruits est récoltable. Le limettier 'Mexicain' est plus sensible.

En ce qui concerne le mandarinier 'Satsuma' :

- à Nyombé, sur arbres de 13 ans traités deux à trois fois par an, l'ensemble du verger est à peu près sain et on n'a jamais observé d'attaques sur les fruits de ce mandarinier,

- à Ekona, sur arbres de sept ans, le verger est traité fréquemment.

A certaines périodes, il y avait de fortes attaques sur l'ensemble du verger mais il ne semble pas que le 'Satsuma' ait été atteint.

Toutefois le comportement de cet arbre vis-à-vis de la cercosporiose n'y est observé précisément que depuis peu de temps.

- à Foumbot, le mandarinier 'Satsuma' n'était pas présent dans le verger de 1974.

Il a été planté à Foumbot et à Ekona en 1980 et dans un premier temps les arbres n'ont pas été traités afin de savoir s'il s'agissait d'une moindre sensibilité ou d'une résistance totale.

D'autre part, huit clones de 'Satsuma' ou d'hybrides de

'Satsuma' ('Kara') ont été introduits et multipliés à Nyombé. Ils seront plantés à Nyombé et Foumbot et leur comportement vis-à-vis de la cercosporiose y sera observé spécialement, comparativement à des variétés très sensibles telles que 'Dancy' et 'Clémentine'.

Enfin, il faut signaler que des dégâts dus au psylle *Trioza erythrea* ont été observés dans diverses zones d'altitude. (Foumbot, Yaoundé). Il est donc important d'éliminer toutes les variétés éventuellement contaminées par le stubborn et surtout par le greening.

Qualité des fruits.

● Mandarine 'Osceola'.

Fruit hémisphérique largement aplati aux deux extrémités pourvu de légers sillons radiaux à partir du pédoncule. Les graines sont abondantes (de l'ordre de 20 par fruit).

La peau est adhérente sans excès, mince, verte avec des plages jaune-orange à maturité. Axes pleins.

La pulpe est orange vif, de texture fine, juteuse, sucrée, de saveur agréable, mais les membranes sont parcheminées. A Ekona, le goût particulier est trop accentué rendant le fruit amer.

● Mandarine 'Robinson'.

Forme générale très aplatie, présence de sillons radiaux centrés sur le pédoncule. Léger col.

Présence de très petits navels, la columelle existe mais elle est réduite et non adhérente aux quartiers.

La peau se colore bien en jaune. Les membranes sont moyennement parcheminées. La pulpe de texture fine, orange vif, douce et moyennement juteuse à certaines saisons, peut être granuleuse et entièrement sèche à d'autres.

● Mandarine 'Lee'.

Fruits sphériques, très légèrement aplatis à l'apex de forme régulière.

La peau lisse, mince, adhérente, reste verte à maturité. Les axes sont pleins.

La chair jaune-orange à dominante jaune peut être légèrement à très granuleuse et le parfum est désagréable.

Les membranes sont moyennement parcheminées.

● Mandarine 'Commune'.

Forme hémisphérique. Zone apicale déprimée. Le col est

Importance du matériel végétal dans le comportement d'une variété sensible à la Tristeza : l'utilisation de lignées prémunies et de porte-greffe tolérants devrait permettre d'obtenir des limettiers corrects, même dans une zone où cette virose est très virulente.

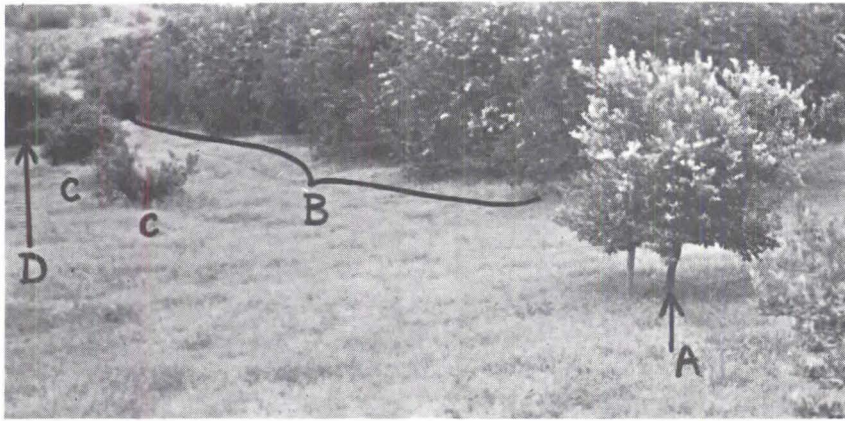


Photo 1 -

B : tangelo 1968.

C : limes mexicaines sur Macrophylla âgés de 13 ans (1968)
D : idem C mais cet arbre est plus développé. Il a fourni le bois de greffe des essais porte-greffe.

A : lime mexicaine sur citrumelo Swingle âgé de 2 ans (1979)

Photo 2 -

A1 : lime mexicaine sur citrumelo Swingle.

A2 : lime mexicaine sur citrumelo 1452

A3 : lime mexicaine sur citrange Carrizo

B : tangelo Orlando (1968)

C : lime mexicaine sur macrophylla âgé de 13 ans (1968)

D : L. Tahiti (1972).

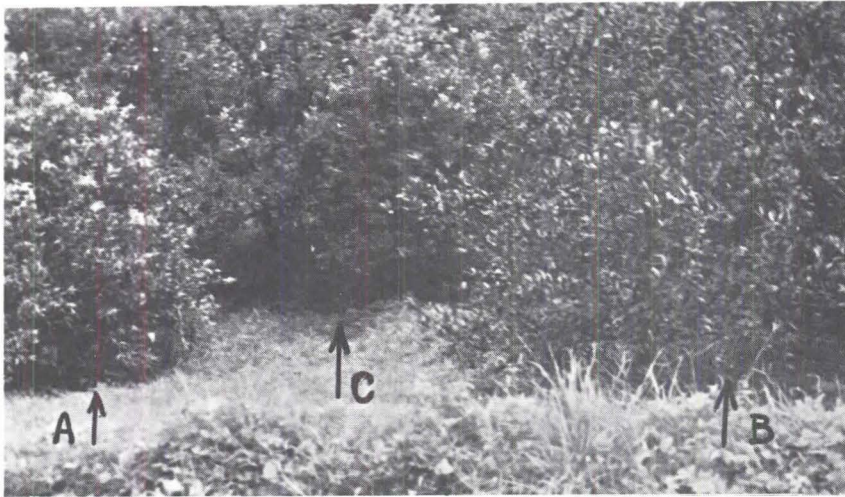
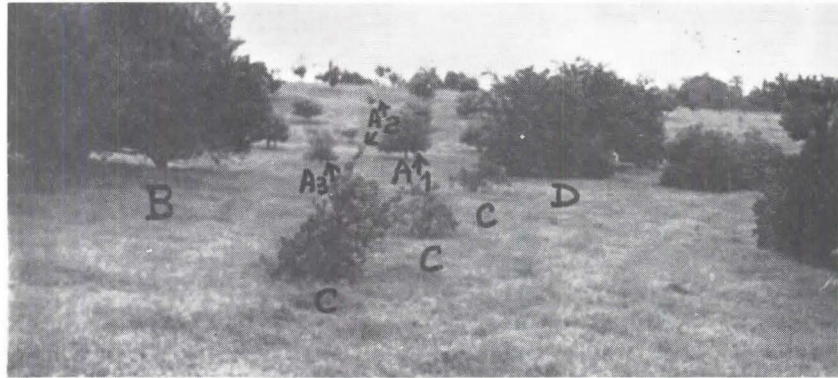


Photo 3 -

A : M. Fairchild

B : M. Satsuma

C : M. Commune

Photo 4 -

Jeune mandarinier Satsuma sur *C. volkameriana* (2 ans).





Photo 5 - Dépérissement d'un pomelo Marsh atteint de Tristeza.

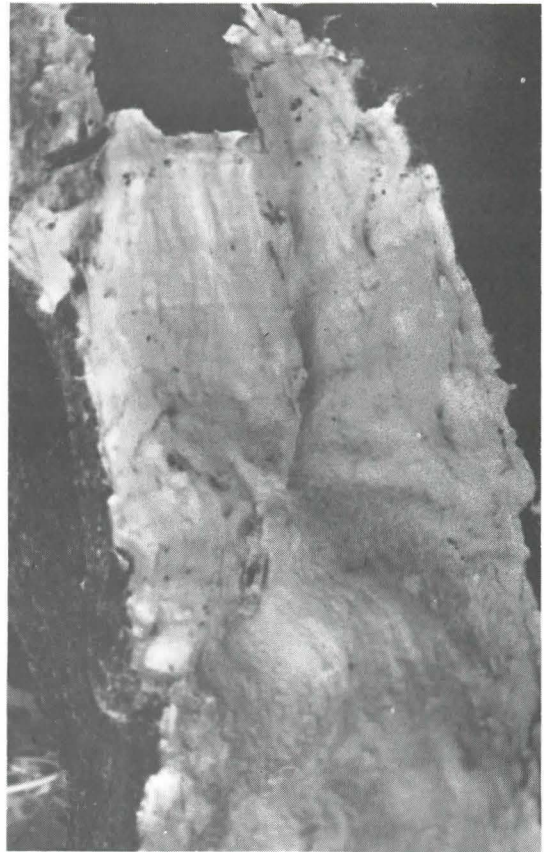
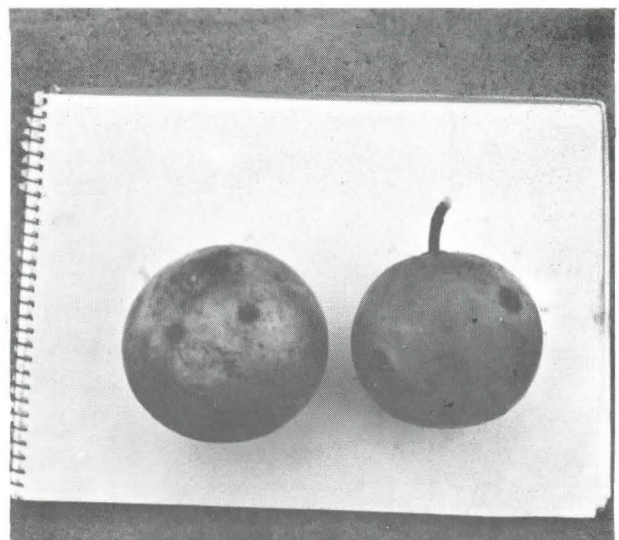


Photo 6 - Invaginations dans l'écorce de pomelo Marsh dues à la Tristeza (stem pitting).



Photos 7 et 8 - Feuilles et fruits de pomelo atteints de *Cercospora angolensis* (arbre de 4 ans). (photos CASSIN)

plissé et le fruit côtelé (les quartiers sont visibles extérieurement).

La peau est épaisse et facile à éplucher. Elle présente des plages vert-jaune à maturité.

La columelle est présente, mais réduite.

La chair de texture fine à faiblement granuleuse, orange pâle, sucrée, a un parfum agréable. Mais lorsque la maturité est dépassée, elle perd rapidement son jus.

Les pépins sont gros et abondants, les membranes moyennement parcheminées.

- Mandarine 'Satsuma' (Wase 12).

Fruits sphériques légèrement côtelés présentant une zone apicale aplatie ou légèrement déprimée.

Col présent et plissé.

La peau est vert foncé à maturité avec des plages légèrement plus claires surtout dans la zone apicale. Elle est granuleuse, épaisse, facile à éplucher.

Les axes sont semi-creux.

La pulpe possède une belle couleur orange vif, la chair est de texture fine, juteuse, d'un goût agréable. Elle reste fine et juteuse même si on conserve le fruit quelque temps sur l'arbre.

Les cloisons sont très peu parcheminées et les pépins très rares (en collection, un pépin pour deux ou trois fruits).

Son principal inconvénient réside dans la difficulté de déterminer précisément le point de coupe en l'absence de changement de coloration à l'approche de la maturité.

Les qualités organoleptiques des fruits cueillis à maturité convenable rappellent celles des mandarines obtenues en zone méditerranéenne.

Une autre qualité de cette mandarine est qu'elle produit très souvent à contre-saison par rapport aux autres variétés.

- Mandarine 'Clémentine' (SRA G3).

Le fruit, relativement petit, a la même forme qu'en zone méditerranéenne : arrondi à la base et aplati à l'apex.

La peau est vert-clair avec ou sans zones jaune-orangé à maturité. Elle est mince, très adhérente et dure surtout lorsqu'elle a passé une période de sécheresse.

Le fruit est donc souvent difficile à peler.

La chair de texture fine et juteuse est agréablement parfumée, mais elle supporte mal la surmaturité. Les membra-

nes sont moyennement parcheminées.

Pas ou peu de pépins.

- Mandarine 'Dancy'.

Fruit régulier, sphérique, ayant un apex aplati et un léger col.

La peau est mince, adhérente, vert clair, avec souvent des taches orangées à maturité. Les axes sont pleins.

Les membranes sont parcheminées ; la chair jaune-orangé peut être de texture fine et juteuse à certaines périodes, granuleuse ou même franchement sèche à d'autres.

Le goût particulier est généralement peu apprécié.

Le nombre de pépins par fruit est de l'ordre d'une dizaine.

- Mandarine 'Fortune'.

Fruit petit de forme sphérique, très légèrement aplatie à l'apex, ayant un col proéminent.

La peau qui est vert-foncé avec des taches jaunes à maturité a une épaisseur et une adhérence moyennes.

Les axes sont pleins, les membranes parcheminées. La chair orange-jaune, à dominante orange, est de texture fine à très légèrement granuleuse, juteuse, sucrée, d'un parfum agréable.

Les pépins sont abondants (de l'ordre d'une vingtaine). Ce défaut est accentué par la petite taille du fruit : il n'y a plus beaucoup de place pour la pulpe.

- Mandarine 'Fairchild'.

Fruit arrondi à la base et aplati à l'apex, légèrement aplati sans col.

La peau mince se pèle assez facilement. Elle doit être en grande partie jaune-orangé lorsque le fruit est à maturité.

La chair de texture fine à légèrement granuleuse, a une couleur orange pâle avec des nuances rosées. Le jus est abondant et sucré lorsque le fruit est suffisamment mûr, le goût agréable, les membranes peu parcheminées.

En résumé, le classement des meilleures mandarines est le suivant :

- à Nyombé :

- | | |
|--------------------|--|
| très bonnes | 1) Satsuma |
| assez bonnes | 2) clémentine, Oscéola, Fortune, Fairchild |

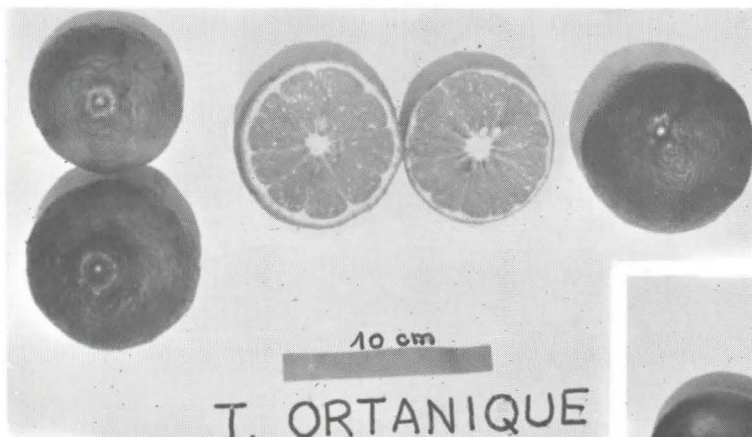


Photo 9 - Tangor Ortanique.
à gauche : Foubot à droite : Nyombé.

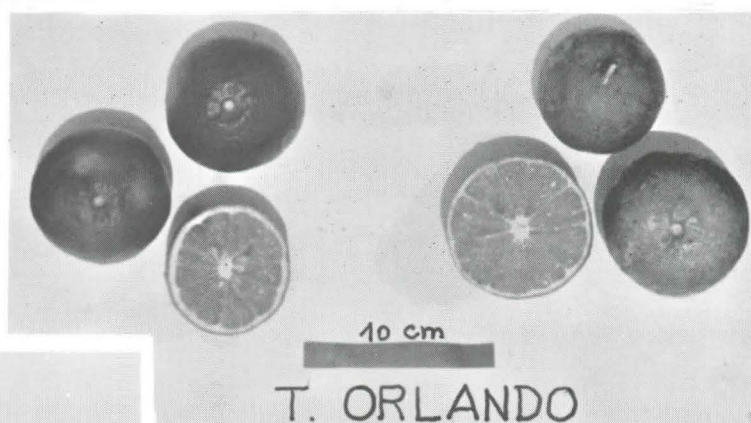


Photo 10 - Tangelo Orlando
à gauche : Foubot à droite : Nyombé

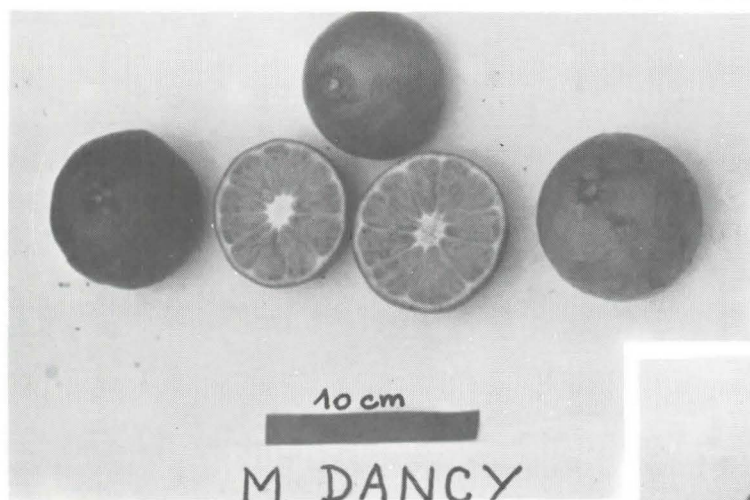


Photo 11 - Mandarine Dancy (Foubot)

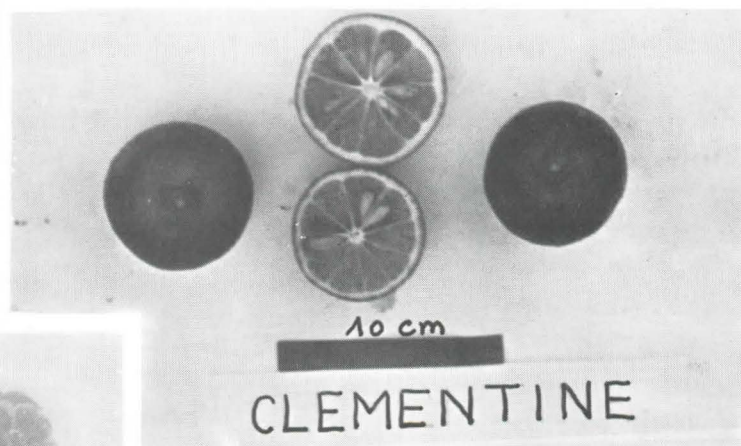


Photo 12 - Mandarine Clémentine (Foubot)

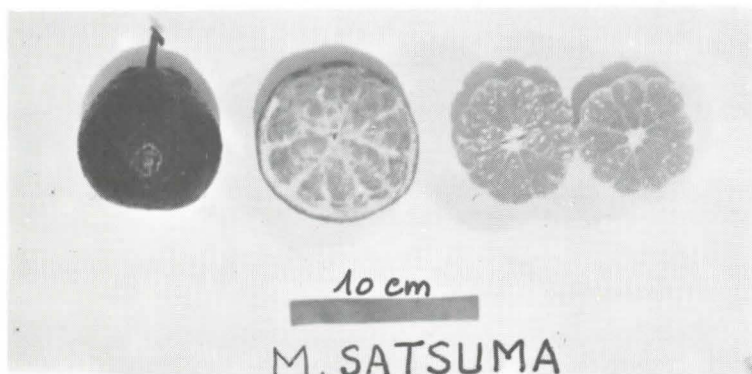


Photo 13 - Mandarine Satsuma (Nyombé)

moyennes ou
variables 3) Commune, Dancy
médiocres 4) Robinson, Lee

- à Ekona (700 m d'altitude) :
(classement établi par les observateurs d'Ekona)

- 1) Satsuma
- 2) Clémentine, Fortune, Fairchild.

● Orange 'Pineapple'.

Forme générale régulière, allongée, aplatie aux deux extrémités.

Peau lisse et épaisse, axes semi-creux.

La chair est de texture fine, jaune ou orange, juteuse, sucrée, et agréable.

Le goût est excellent, les pépins sont assez abondants (de 10 à 20).

● Orange 'Valencia late'.

Fruit régulier sphérique, aplati aux extrémités.

La peau est lisse moyennement épaisse et adhérente.

Les axes sont aux trois-quarts pleins.

La chair jaune ou orange contient un jus sucré, abondant et de goût agréable.

Goût excellent, peu de pépins.

● Orange 'Hamlin'.

Fruit régulier trapu, aplati aux extrémités. La peau est moyennement adhérente, les axes sont pleins.

Le fruit peut être bon, sucré, juteux, mais il perd très facilement son jus et on obtient alors une pulpe sèche, granuleuse et insipide.

Maturité précoce.

Classement des oranges suivant les qualités organoleptiques (ordre décroissant) :

1. 'Pineapple'
2. 'Valencia late'
3. 'Hamlin'

● Tangelo 'Orlando'.

Fruit sphérique à base aplatie, pédoncule au fond d'un cratère entouré d'une collerette irrégulière. Fruit légèrement coté.

Peau légèrement granuleuse de couleur jaune à maturité.

Axes creux.

La chair de texture fine, orange vif, contient un jus très abondant, sucré mais peu parfumé. Les membranes sont fines, très peu parcheminées.

Peu de pépins (de l'ordre de 0 à 3).

● Tangelo ou mandarinier 'Nova'.

Le fruit est sphérique, légèrement aplati à l'apex, très régulier.

La peau est lisse et mince, les axes sont creux.

La chair orangée est granuleuse et sèche si on attend une maturité suffisante pour que le jus soit sucré.

Les membranes sont parcheminées, les pépins rares.

● Tangor 'Ortanique'.

La forme du fruit est très aplatie arrondie à la base et très plate à l'apex. Le pédoncule est entouré d'un léger col ridé.

La peau est granuleuse, adhérente.

La chair plutôt jaune est juteuse et sucrée à maturité. Les membranes sont moyennement parcheminées.

La production est très tardive.

Classement des tangelos.

1. 'Orlando'
2. 'Nova'.

● Pomelo 'Marsh'.

Le fruit sphérique est aplati à l'apex et ridé autour du pédoncule. La peau lisse, régulière, épaisse, sans excès, est de couleur variable à maturité suivant la saison (vert clair à jaune vif).

Les axes sont pleins, la chair jaune pâle est juteuse et assez douce. La saveur caractéristique est agréable.

Très peu de pépins.

● Pomelo 'Shambar'.

La forme générale est pyriforme à base aplatie.

La peau lisse est vert clair avec des points foncés et des plages roses. Elle est épaisse.

La chair est jaune et rose, légèrement granuleuse, moyennement juteuse à saveur agréable.

Très peu de pépins.

Il est difficile de faire une comparaison entre deux pomelos, dont l'un est jaune et l'autre rose.

Il faut préciser que, par suite des attaques de tristeza, beaucoup de fruits sont très déformés : ils restent petits, irréguliers, avec des pustules noires de gomme dans l'écorce. L'albedo est très épais. Il existe deux arbres de pomelos 'Redblush' qui sont tellement atteints par la tristeza que tous les fruits présentent ces déformations. Cette variété n'a donc pas pu être observée.

- Citrons 'Eureka' et 'Lisbonne'.

Ces citrons sont en général gros.

La peau est souvent assez mince, de couleur variable suivant la saison mais plutôt jaune à maturité.

Les pépins sont très rares, cueillis suffisamment mûrs, le jus est abondant et agréablement parfumé.

'Eureka' est plus allongé que 'Lisbonne'.

- Limes 'Mexicaine' et 'Tahiti'.

Pour ces deux variétés et particulièrement pour 'Tahiti' la principale caractéristique est l'absence de jus à certaines périodes. Pour en obtenir, il faut attendre que le fruit approche de la maturité, mais la peau devient alors jaune... ce qui lui enlève tout l'intérêt, en tant que 'citron vert'.

Du fait de la Tristeza les limettiers 'Mexicain' donnent beaucoup de fruits de petites tailles.

Néanmoins, en période favorable, les limes peuvent être juteuses, leur parfum est alors agréable.

CONCLUSION GENERALE

En ce qui concerne les mandarines, on peut dire que dans tous les domaines c'est la même variété qui se classe en tête : 'Satsuma'. C'est la plus productive, la moins sensible aux maladies, la meilleure sur le plan gustatif.

C'est donc plus particulièrement au sein du groupe des *Citrus unshiu* dont elle est issue, que porteront les efforts à l'avenir, après l'introduction de variétés de 'Satsuma' et hybrides de 'Satsuma'.

Ces variétés seront comparées au sein d'une collection de mandariniers à d'autres introductions telles que 'Ponkan' et 'King of Siam', à des variétés insuffisamment ou mal observées dans l'ancienne collection ou en bordure telles que 'Fairchild', 'Fremont', 'Page' ... et enfin à celles qui avaient donné des résultats relativement satisfaisants dans la collection de 1968 et qui sont conservées comme témoins : 'Clémentine', 'Dancy', 'Oscéola'.

Sont éliminées : 'Robinson', 'Lee' et 'Commune'. Cette dernière en raison de sa sensibilité à certaines attaques (cercosporiose par exemple) et à son très grand nombre de pépins.

En ce qui concerne les variétés d'oranges, 'Hamlin' perd vite son jus, mais elle est précoce. Le fait de posséder les trois variétés 'Hamlin', 'Pineapple' et 'Valencia late', permet d'étaler la production.

Il faudrait les comparer avec d'autres sélections pour zones tropicales afin d'essayer de trouver des variétés moins sensibles à la cercosporiose.

Le tangelo 'Orlando' est une variété intéressante productive, donnant des fruits d'assez bonne qualité. Il est malheureusement très sensible à la cercosporiose.

Le tangelo ou mandarinier 'Nova' est à éliminer.

Le tangor 'Ortanique' présente l'avantage de produire très tardivement.

Les deux citronniers sont assez satisfaisants. Toutefois, ils sont très sensibles à la gommose sur branches et aux attaques d'acariens (*Phyllocoptura*). Enfin, le poids moyen des fruits est très élevé, ce qui n'est toutefois pas un inconvénient pour les marchés locaux.

Pour les limettiers et les pomelos, le problème prioritaire n'est pas tant de trouver une variété très intéressante que de posséder des lignées prémunies contre la tristeza.

Toutefois, pour les pomelos, même si le problème de la tristeza était résolu, celui de la cercosporiose demeurerait : les variétés que nous possédons en collection sont des plus sensibles.

