

**PRODUCTION ET CONSOMMATION D'AGRUMES
DANS LE MONDE.
ÉVOLUTIONS ET ÉLÉMENTS DE PROSPECTIVE**

**PRODUCTION AND CONSUMPTION OF CITRUS IN THE WORLD.
EVOLUTION AND PROSPECTS**

par Michel Griffon (*) et Denis Loeillet (*)

(note présentée par Michel Griffon)

RÉSUMÉ

Les agrumes couvrent essentiellement les régions méditerranéennes et tropicales. Historiquement, la production s'est développée aux États-Unis d'Amérique et en Méditerranée. Elle a ensuite connu un grand développement au Brésil et se développe en Asie. Le commerce des agrumes en frais concerne surtout les oranges ; il connaît une forte diversification avec les petits agrumes, les citrons et les pomelos. Le commerce des jus de fruits connaît une croissance importante : le Brésil est le grand exportateur mondial de jus d'orange congelé. L'avenir de la filière agrumicole mondiale est très indéterminé : il dépend en effet de nombreux facteurs comme la localisation des maladies, l'innovation concernant les fruits et les jus de fruits, la pénétration des jus dans la consommation des classes moyennes des pays émergents et les politiques qui seront menées par ces pays. La recherche devrait jouer un rôle important dans l'évolution des avantages comparatifs entre zones de production.

Mots clés : agrumes, jus de fruits, géographie, production, consommation, marché, importation, exportation, innovation, maladies, prospective, demande, offre, commerce international, monde.

SUMMARY

Citrus production mainly covers Mediterranean and tropical areas. Through time, production was first developed in the United States of America and around the Mediterranean sea. Then the Brazilian production emerged. Citrus production is now increasing in Asia. Oranges represent the main part of trade for fresh citrus, but diversification is expanding : small citrus, limes, grapefruit. Trade for citrus juices is on the rise : Brazil is the first exporter for concentrated citrus juices. Possible future evolutions for the citrus sector are totally indeterminate : they depend on numerous factors like future pests and diseases locations, firm innovations, consumption of citrus juices by middle-classes in emergent countries, and at last the policies of these countries. Research could play an important role in the evolution of future comparative advantage distribution between production areas.

Key words : citrus, fruit juices, geography, production, consumption, trade, import, export, innovation, diseases, prospective, demand, supply, international trade, world.

(*) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD).
C.R. Acad. Agric. Fr., 2000, 86, n° 8, pp. 255-271. Séance du 13 décembre 2000.

L'agrumiculture moderne s'est développée après la Seconde Guerre mondiale sur le modèle des grands vergers de Californie et de Floride. Elle a connu un essor important en Italie et en Espagne (vallée de l'Ebre, littoral de Valence), puis en Afrique du Nord. Plus tard, la consommation européenne et américaine a été complétée par des agrumes de l'hémisphère Sud (Afrique du Sud, Amérique du Sud). Aujourd'hui, les agrumes constituent un des groupes de produits les plus échangés et les plus transformés. Quelles sont les évolutions des produits, des productions locales et des échanges ? Ces évolutions peuvent-elles connaître des inflexions ? Quelle prospective peut-on faire ? Quelles sont les innovations qui feront évoluer la répartition internationale de l'offre et de la demande ? Il est difficile de répondre à ces questions, car l'information disponible est pratiquement inexistante. Mais, en s'appuyant principalement sur les statistiques internationales de la FAO (*Food and Agriculture Organisation* (1)) et sur l'expertise du CIRAD (Centre de Coopération internationale en Recherche agronomique pour le Développement) reflétée par la revue *Fruitrop* (2, 5), il est cependant possible d'identifier quelques grandes lignes d'évolution et les variables clés qui commandent la géographie et l'économie des agrumes dans la décennie qui vient.

1. LES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES FILIÈRES AGRUMES

Ce qu'il est convenu d'appeler la "filière agrume" se décompose en fait en sous-ensembles selon deux composantes : les types de fruits et les types de produits issus de la production agricole et industrielle. On différencie dans les statistiques :

- selon les types de fruits : les oranges, les petits agrumes principalement les clémentines, les pomelos ;

- selon les types de produits : les fruits frais (traités ou non), les jus de fruits (par exemple jus d'orange concentré congelé, jus simples) et les autres produits comme les marmelades.

La production mondiale à la fin de la décennie 1990 est de l'ordre de 80 millions de tonnes, dont environ un tiers est exporté et les deux tiers consommés localement. Concernant les exportations, un tiers est exporté en frais et deux tiers en produits transformés.

La production se situe dans les régions de climat méditerranéen irrigables ou arrosées et les régions tropicales.

Trois grands ensembles géographiques de production se distinguent quant à l'orientation de leurs marchés (figure 1) : les États-Unis (Floride et Californie) et le Brésil (région de São Paulo) sont de très grands producteurs dépassant 10 millions de tonnes, mais les États-Unis exportent peu, alors que le Brésil exporte l'essentiel de sa production. Le troisième grand est l'Europe qui est à la fois grand producteur et grand importateur.



Figure 1 : Les lieux de production dans le monde.
Figure 1 : Main producing locations.

La production d'oranges représente à elle seule les deux tiers de la production mondiale d'agrumes. Le Brésil est le premier producteur mondial d'oranges avec 19 Mt en 1997-1998, triplant sa production au cours des 25 dernières années. Suivent les États-Unis d'Amérique et la région méditerranéenne pour environ 11,5 Mt avec une augmentation plus limitée pendant la même période. Les principales augmentations sont dues à l'Italie et à l'Espagne, mais aussi à la Grèce, au Maroc, à l'Égypte et, dans une moindre mesure, à la Turquie et la Tunisie. La production d'Israël, de l'Algérie et du Liban a diminué. Le Mexique devient un grand producteur en triplant sa production sur 25 ans, pour atteindre 3,9 Mt en 1997-1998, et la Chine, pendant la même période, a quintuplé sa production pour atteindre 2,1 Mt. Dans l'hémisphère Sud, outre la percée du Brésil, l'Afrique du Sud atteint 1 Mt et l'Argentine, l'Uruguay et le Venezuela augmentent leur production significativement (tableau 1).

2. SITUATION ET ÉVOLUTIONS DES FILIÈRES AGRUMES FRAIS

2.1. Vue d'ensemble sur les agrumes frais

La production mondiale des agrumes frais a doublé en 25 ans, passant de 48 Mt en moyenne pour la décennie 1970 et atteignant le maximum de 93 Mt pour la campagne 1997-1998. Cette évolution mondiale recouvre des évolutions très contrastées dans chaque région.

Tableau 1 : Évolution de la production d'oranges (tous usages) Mt (arrondi à 10⁵t) (1).
Table 1 : Evolution of orange production (1).

	Moyenne 1970-1971/1978-1979	Moyenne 1980-1981/1988-1989	1997-1998
Monde	31,4	38,6	62,4
Hémisphère Nord			
États-Unis	7,9	6,7	11,6
Méditerranée dont :		9,0	11,2
Grèce	0,5	0,6	1,0
Italie	1,6	1,9	2,1
Espagne	1,8	1,9	2,8
Israël	1,0	0,8	0,4
Algérie	0,3	0,2	0,1
Maroc	0,6	0,8	1,1
Tunisie	0,1	0,1	0,2
Chypre	0,1	0,2	0,2
Égypte	0,7	1,1	0,8
Liban	0,2	0,2	0,1
Turquie	0,5	0,7	0,8
Japon	0,3	0,3	0,1
Cuba	0,1	0,4	0,5
Mexique	1,3	1,6	3,9
Chine	0,4	0,4	2,1
Hémisphère Sud			
Brésil	6,1	10,5	19,0
Argentine	0,7	0,6	0,9
Uruguay	0,1	0,1	0,2
Venezuela	0,3	0,4	0,5
Australie	0,3	0,4	0,5
Afrique du Sud	0,5	0,6	1,0

Aux États-Unis d'Amérique ou en Israël, la production de fruits frais stagne. Elle baisse même au Japon. Dans les pays du pourtour de la Méditerranée, en particulier en Espagne, elle augmente notablement. Dans quelques pays, la Chine, le Brésil, le Mexique, l'Argentine et l'Afrique du Sud, elle a connu une forte croissance (tableau 2).

Les exportations d'agrumes frais proviennent principalement de la région méditerranéenne (plus de 5 Mt en 1998-1999), et surtout de l'Espagne (2,8 Mt en 1998-1999), puis des États-Unis d'Amérique (1 Mt en 1998-1999) et enfin d'Afrique du Sud (0,7 Mt en 1998-1999). Les grandes régions importatrices en 1998-1999 sont l'Europe (avec un commerce intra-européen de l'ordre de 4 Mt), l'Europe de l'Est et l'ex-URSS (de l'ordre de 1 Mt), les États-Unis (0,7 Mt), puis le Japon (0,5 Mt).

Tableau 2 : Évolution de la production d'agrumes frais sur 30 ans (1).
Table 2 : Evolution of fresh citrus production over 30 years (1).

Ensembles géographique	Production (Mt)	
	Moyenne 1970-1980	Campagne 1997-1998
<i>Hémisphère Nord</i>		
États-Unis	11,9	15,2
Méditerranée	11,9	20,0
dont :		
Espagne	2,7	5,8
Maroc	0,8	1,6
Turquie	0,8	1,3
Italie	2,7	3,2
Japon	3,7	1,5
Chine	0,7	9,5
Mexique	2,0	5,4
Cuba	0,2	0,8
<i>Hémisphère Sud</i>		
Argentine	1,4	2,5
Brésil	7,4	20,6
Uruguay	<0,1	0,3
Australie	0,4	0,6
Afrique du Sud	0,6	1,2

Au total, les importations en frais sont surtout le fait des grands pays industriels. Mais de nombreux pays producteurs consomment en frais une grande partie de leur production. Cette situation caractérise surtout la filière des oranges qui représente l'essentiel de la filière en frais.

2.2. La filière orange en frais

Certains pays sont essentiellement tournés vers l'exportation. C'est le cas pour beaucoup de pays de la Méditerranée, pour lesquels les oranges en frais permettent des entrées de devises non négligeables. L'Espagne est le principal exportateur en frais.

Certains pays comme Cuba, l'Afrique du Sud, l'Australie, l'Argentine et l'Uruguay tentent d'élargir leurs exportations, alors que d'autres les réduisent, soit en raison de l'importance de la demande interne (Israël) ou de problèmes d'organisation (Algérie). La Chine est un grand producteur, mais qui réserve la totalité de sa production à sa consommation intérieure. Le Brésil, qui est le plus grand producteur d'oranges, n'exporte pas en frais, mais en jus ; le Mexique semble vouloir suivre la même voie.

L'importation d'oranges en frais est le fait d'un petit nombre d'ensembles géographiques. L'Europe est le plus gros importateur avec 2,1 Mt en 1997-1998. Suit l'ensemble Europe de l'Est et ex-URSS dont les importations ont beaucoup fluctué, mais restent importantes (0,7 à 0,8 Mt). Les États-Unis et le Canada importent régulièrement 0,3 Mt (surtout d'Espagne), ainsi que la Chine, le Japon et l'Arabie Saoudite pour 0,2 Mt.

2.3. Les filières petits agrumes en frais

Il s'agit essentiellement de clémentines et de mandarines. La Chine en est le plus grand producteur avec près de 7 Mt en 1997-1998, soit 40% de la production mondiale, mais n'exporte que 0,2 Mt. L'Espagne est le second producteur avec 2,1 Mt en 1997-1998 et exporte 1,3 Mt principalement en Europe et dans les pays industriels. Le Japon est le troisième producteur avec 1,8 Mt, mais n'exporte pas. Dans la région méditerranéenne, l'Italie, le Maroc, la Turquie et Israël sont des exportateurs se situant entre 100 000 et 200 000 t/an chacun.

Les grands importateurs sont les pays européens pour 1,1 Mt en 1997-1998, provenant d'Espagne (commerce intra-européen et des pays de la Méditerranée). Les États-Unis et le Canada n'importent chacun que 120 000 t et l'ex-URSS 70 000 t.

2.4. Les autres filières en frais

Les citrons et limes sont produits essentiellement par l'Argentine, le Mexique, le Brésil et l'Espagne qui chacun représentent environ 1 Mt en 1997-1998 pour une production mondiale de près de 10 Mt. Les grands importateurs sont les États-Unis et le Canada (1,2 Mt), et l'Union européenne (0,5 Mt).

La production des pomelos se situe essentiellement aux États-Unis d'Amérique avec 2,3 Mt en 1997-1998, soit la moitié de la production mondiale. D'autres pays se sont spécialisés : Israël (0,4 Mt), Cuba, le Mexique et la Chine avec environ 250 000 t chacun, puis l'Argentine et l'Afrique du Sud avec environ 200 000 t chacun.

Les grands exportateurs sont les États-Unis avec 0,5 Mt, Israël et l'Afrique du Sud. L'Europe et le Japon sont les grands importateurs.

2.5. Les évolutions observées dans les filières agrumes frais

La demande principale en agrumes frais reste portée sur les oranges. C'est une demande ancienne, mais elle tend à fléchir en valeur absolue. C'est une demande qui reste essentiellement européenne pour une production d'exportation, qui provient en très grande partie des pays méditerranéens.

Certains pays voient leur production s'accroître rapidement pour leurs besoins intérieurs, principalement la Chine, mais c'est aussi le cas de nombreux pays d'Asie.

En Europe, une substitution progressive s'est opérée au détriment des oranges et au profit des petits agrumes (surtout les clémentines) dont la saveur et la facilité d'usage (séparabilité de la peau, produit naturellement en portions) ont conquis les consommateurs. Aux États-Unis d'Amérique, la substitution a surtout bénéficié aux pomelos, le marché des petits agrumes connaissant un début de développement rapide.

Les pays producteurs se sont rapidement adaptés aux évolutions de la demande. Ils ont mené des politiques variées : pour certains, diversification ; pour d'autres, forte spécialisation. L'Italie, l'Espagne, le Maroc, la Turquie, Israël et l'Afrique du Sud se sont orientés vers la production et l'exportation de pomelos. Pour les citrons, les provenances dominantes sont l'Espagne, la Turquie et l'Argentine. Le Brésil et le Mexique contrôlent quant à eux le marché international de la lime. Tous les pays se sont déjà montrés capables de réorienter leur production d'agrumes en fonction de particularités de l'évolution de la demande (caractère plus ou moins sucré, réduction de l'acidité, fruits sans pépins).

3. SITUATION ET ÉVOLUTION DES FILIÈRES JUS D'AGRUMES

3.1. Vue d'ensemble sur les jus de fruits d'agrumes

Le Brésil est le premier producteur mondial avec 13,7 Mt, soit 40% de la production mondiale en 1997-1998, suivi par les États-Unis d'Amérique avec 11,8 Mt, soit 35% de la production mondiale. Les seules régions de São Paulo et de la Floride produisent 75% du total mondial. Le reste est représenté par les pays de la Méditerranée avec 11%, essentiellement l'Espagne, l'Italie et Israël, puis l'Argentine (tableau 3).

Tableau 3 : La production de jus d'agrumes (Mt d'agrumes utilisés pour la transformation).

Table 3 : Citrus juices production.

Ensembles géographiques	Production (Mt)	
	Moyenne 1970-1980	1997-1998
États-Unis	9,1	11,8
Méditerranée	1,5	3,8
dont :		
Grèce	0,2	0,4
Italie	0,4	1,4
Espagne	0,3	1,3
Israël	0,5	0,4
Maroc	0,1	0,1
Égypte	0,0	0,1
Turquie	0,1	0,1
Argentine	0,3	1,0
Brésil	2,6	13,8
Australie	0,2	0,2
Afrique du Sud	0,2	0,3

Pendant les 25 dernières années, la production des États-Unis d'Amérique a peu augmenté, mais elle partait d'un niveau élevé. En Méditerranée, elle a plus que doublé, surtout grâce à l'effort industriel de l'Italie, de l'Espagne et d'Israël. Au Brésil, elle a été multipliée par cinq (tableau 3).

Ce sont les oranges qui constituent la presque totalité des agrumes pressés, soit 83% à l'échelle mondiale. Mais il y a de grandes variations par pays. Si le Brésil presse presque uniquement des oranges (97% du

total des agrumes), les États-Unis d'Amérique ne pressent que 85% d'oranges, le reste étant occupé principalement par les pomelos (10%). En région méditerranéenne, en 1997-1998, les oranges ne représentent que 62% de la transformation des agrumes (53% pour l'Espagne, 67% pour l'Italie) ; le reste est représenté surtout par des conserves de mandarines (*satsuma*). Israël s'est spécialisé dans le jus de pamplemousse (50% des pressages). De même, l'Argentine s'est spécialisée dans les jus de citrons (72% des pressages).

3.2. Les jus d'orange

Le principal produit dans l'ensemble des jus d'orange est le jus d'orange concentré congelé (JOCC) qui représente la plus grande partie des jus concentrés.

Les exportations mondiales atteignent 2,9 Mt en 1998 mais, s'agissant d'un produit sujet à réexportation, ce chiffre n'exprime pas le montant réel des exportations tel qu'on l'imagine, du pays d'exportation au pays de consommation finale ; dans ce cas, les exportations nettes de réexportation pourraient être de l'ordre de 1,6 Mt. Le Brésil est en situation de quasi-monopole sur ces exportations avec 1,2 Mt en 1998. Les États-Unis d'Amérique ne comptent que pour 70 000 t, le Mexique et l'Espagne pour 100 000 t chacun et l'Afrique du Sud pour 37 000 t.

Les importations sont en très grande partie destinées à l'Europe pour environ 1 Mt (estimation en enlevant les réimportations), puis aux États-Unis d'Amérique avec 290 000 t en 1999. Le Japon importe 100 000 t. Les autres pays industrialisés d'Asie et le Moyen-Orient complètent le marché.

La demande réside donc essentiellement dans les pays industriels où les jus d'orange, faits à partir de concentrés et présentés en "packs" de un litre, sont devenus des aliments courants. Cette demande a été presque essentiellement alimentée d'abord par les États-Unis d'Amérique et le Brésil, puis par le Mexique et l'Espagne.

Les jus en boîte de conserve ont pratiquement disparu. Mais de nouveaux jus de fruits sont apparus, en particulier les jus frais réfrigérés. En 20 ans, la production des États-Unis d'Amérique (essentiellement la Floride) est passée de 0,8 Mt à 1,9 Mt en 1996-1997 pour les oranges et de 100 000 à 200 000 t environ pour le jus de pamplemousse (source FAO, 1).

4. ÉLÉMENTS DE PROSPECTIVE POUR L'ENSEMBLE DES AGRUMES ET PRODUITS DÉRIVÉS

4.1. Les tendances de la demande

La demande en jus de fruits augmente plus vite que la demande en fruits frais. La demande en jus de fruits a connu une augmentation très forte dans les pays industriels en raison, entre autres, de la facilité d'emploi, des qualités gustatives et du prix peu élevé. Ce mouvement

s'étend aux pays en développement, en particulier à ceux qui s'industrialisent et qui ont des classes moyennes importantes. Les jus de fruits y sont aussi préférés aux oranges fraîches, sans doute principalement pour leur facilité d'usage. Cependant, ce mouvement de substitution n'implique pas une disparition des oranges fraîches. La raison principale est que, dans beaucoup de pays en développement, la production d'oranges pour le marché en frais précède la production pour le marché des fruits industriels ; l'orange reste, en effet, dans ces pays, un fruit commode à transporter, à stocker et à consommer. Il est bien approprié à des circuits de transport et de distribution traditionnels, en particulier pour les très grandes villes qui se constituent actuellement.

Par ailleurs, les États ont tout avantage à favoriser la production d'agrumes dans le cadre des politiques publiques d'amélioration de la nutrition. Dans les pays industriels, les oranges fraîches gardent aussi un avenir, dans la mesure où il y a un marché pour les oranges à presser individuellement, pour des variétés à goût particulier et pour des variétés faciles à peler. Ainsi Marks and Spencer - entreprise de distribution - souhaite-t-elle des oranges "ayant la saveur des navels, aussi faciles à peler que les satsuma, avec une offre toute l'année" et des oranges sanguines de couleur uniforme et sans pépins. De même, elle souhaite des pomeles faciles à préparer et à consommer (2).

Une autre tendance, au sein de la consommation des citrus frais, est la substitution aux oranges des petits agrumes (mandarines, clémentines) et, dans une moindre mesure, des pomeles. Cette tendance s'observe surtout en Europe, mais pourrait s'étendre en raison des qualités particulières d'adaptation des mandarines à la vie urbaine et à l'alimentation d'appoint : transport et conservation faciles, consommation rapide.

Au total et malgré l'absence d'études économiques, on peut faire l'hypothèse que la consommation d'agrumes frais augmente avec les revenus, puis diminue lorsque les revenus permettent d'accéder aux jus (selon la structure actuelle des prix relatifs) et que, parallèlement, les modes de vie amènent progressivement les consommateurs à demander des produits à consommation plus facile. Cette hypothèse peut être cependant contredite par le fait que des jus de fruits industriels à bas prix peuvent faciliter une substitution rapide aux fruits frais, même pour des revenus faibles. Dans ce cas, ce serait la capacité d'initiative industrielle dans les pays en développement, qui déterminerait la rapidité de l'extension du jus de fruit et, éventuellement, l'évolution du goût des consommateurs.

4.1.1. La demande en jus de fruits

La demande en jus de fruits industriels est forte dans les pays à hauts revenus. La consommation de jus de fruits industriels a commencé en Amérique du Nord, puis s'est propagée en Europe et dans les capitales de nombreux pays. Le produit standard (le jus d'orange concentré congelé) est ensuite dilué et vendu dans des emballages variés. La baisse tendancielle du prix en fait un produit de plus en plus populaire.

La demande évolue vers des produits ayant de nouvelles qualités qui diffèrent selon les régions : moindre acidité et accentuation du goût sucré, recherche du caractère frais (proche du jus d'orange frais), emballages de plus petites dimensions pour l'alimentation rapide, produits alicaments (l'*American Cancer Society*, l'*American Heart Association* soutiennent la consommation de jus d'orange pour son rôle dans la réduction du cholestérol (3)). L'innovation technique reste importante à la fois pour élargir la base de consommation et pour conquérir des parts de marché. Les enjeux industriels et financiers sont importants, car les capitaux engagés dans la filière classique des jus concentrés congelés atteignent un haut niveau (bateaux spéciaux, centres de concentration et de conditionnement). Cependant, les grands pays producteurs et consommateurs de jus (Etats-Unis d'Amérique, Europe) s'orientent résolument vers la production de "jus simples" (jus non concentrés).

4.1.2. L'évolution de la consommation par tête

La consommation (toujours en utilisant les données de la FAO) en frais varie beaucoup d'un pays à l'autre. On peut cependant interpréter cette variabilité de la manière suivante :

- les pays producteurs de la Méditerranée consomment entre 20 et 30 kg/an, essentiellement d'oranges, avec deux exceptions : le Liban et Israël -pays à revenus plus élevés- qui dépassent 40 kg/an ;
- l'Amérique centrale et l'Amérique latine qui consomment entre 25 et 30 kg/an, avec des consommations supérieures pour le Mexique et inférieures pour les pays à faible revenu d'Amérique centrale et de la Caraïbe ;
- l'Asie où la consommation se situe entre 3 et 10 kg/an : 3 kg pour l'Inde, 5 kg pour la Chine, 1 kg pour l'Indonésie, alors que la Corée du Sud et la Thaïlande atteignent 12 kg/an, et le Japon 16 kg/an ;
- l'Amérique du Nord avec seulement 12 kg/an ;
- l'Europe occidentale avec 20 kg/an, l'Europe de l'Est avec 10 kg/an et l'ex-URSS avec 2 kg/an (tableau 4).

La consommation en jus d'agrumes et, plus généralement, en agrumes transformés a une répartition géographique très différente :

- l'Amérique du Nord dépasse 45 kg/an ;
- l'Europe occidentale se situe vers 30 kg/an, alors que l'Europe de l'Est n'est qu'à 2 kg/an et l'ex-URSS n'en consomme pas ;
- la Chine, l'Inde et l'Asie n'en consomment pas, à l'exception de Singapour ;
- les pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient consomment environ 1 kg/an à 2 kg/an ;
- le Brésil consomme moins d'1 kg/an à l'image en moyenne de l'Amérique latine (tableau 5).

Tableau 4 : Consommation par tête en agrumes frais en kg (1995), source FAO 1998.
Table 4 : Consumption per capita of fresh citrus.

Pays et ensembles géographiques	Total agrumes	Oranges	Petits agrumes	Pomelos
• Afrique	8,55	6,07	1,54	0,13
Afrique du Nord	21,16	14,20	4,81	0,11
Algérie	8,84	4,13	3,95	-
Égypte	28,03	19,21	5,25	-
Maroc	20,28	13,92	5,68	-
Tunisie	18,86	12,43	4,41	-
Afrique subsaharienne	2,72	2,32	0,03	-
• Amérique latine, Caraïbes	24,01	16,68	2,53	1,06
Amérique centrale et Caraïbes	27,59	20,62	1,14	1,85
Costa Rica	-	47,23	-	-
Cuba	25,98	18,24	1,50	5,75
Mexique	32,75	23,68	1,72	1,30
• Amérique du Sud	22,24	14,73	3,22	0,67
Argentine	30,09	13,55	8,47	3,56
Pérou	22,01	8,78	3,28	-
Venezuela	17,84	17,43	-	-
Brésil	24,51	17,53	3,29	-
• Asie	5,85	2,88	1,84	0,36
Chine	5,16	1,35	3,53	0,15
• Proche-Orient	21,75	14,48	2,03	0,28
Iran	32,16	23,17	-	-
Liban	77,43	24,83	7,71	17,02
Turquie	22,57	12,82	4,62	-
• Asie de l'Est et Sud-Est	4,99	1,84	1,28	1,58
Indonésie	1,08	1,08	-	-
Corée	12,33	-	12,20	-
Thaïlande	14,86	-	-	11,94
• Asie du Sud	3,91	2,68	0,31	0,09
Inde	3,05	1,99	-	0,10
Pakistan	13,28	9,93	2,76	-
• États-Unis	11,22	5,88	0,95	2,75
• Europe occidentale	19,19	10,97	4,80	1,09
Union européenne (UE)	19,37	11,02	4,91	1,10
Autres	13,81	9,49	1,56	1,10
• Australie	11,52	7,82	2,51	-
• Israël	42,86	26,03	11,40	-
• Japon	16,20	2,56	10,73	2,17
• Europe de l'Est	7,35	4,40	0,90	0,40
• Ex-URSS	2,06	1,40	0,21	0,07

Tableau 5 : Consommation par tête en jus d'agrumes (agrumes transformés) en kg, 1995.
Table 5 : Consumption per capita for citrus juices, 1995.

Pays et ensembles géographiques	Total	Oranges	Limes et citrons	Pomelos
• Afrique	0,54	0,53	-	-
Afrique du Nord	1,70	1,68	-	-
Maroc	2,57	2,46	-	-
• Amérique latine, Caraïbes	1,21	0,64	0,34	0,10
Amérique centrale et Caraïbes	2,59	1,94	0,51	0,24
Mexique	4,41	3,23	0,87	0,31
• Amérique du Sud	0,48	-	0,26	0,03
Argentine	-	-	0,29	0,23
Brésil	0,64	-	0,46	-
• Asie	0,09	0,07	0,01	0,01
Chine	-	-	-	-
• Proche-Orient	0,91	0,65	0,13	0,12
Arabie Saoudite	5,32	5,32	-	-
Turquie	1,13	0,74	0,39	-
• Asie de l'Est et Sud-Est	0,15	0,15	-	-
Singapour	15,95	16,95	-	-
• États-Unis	45,60	38,66	1,22	4,87
• Europe occidentale	30,97	25,40	1,93	3,01
Union européenne (UE)	30,74	25,00	1,99	3,10
• Australie	12,59	10,92	0,78	0,75
• Israël	21,12	17,36	0,36	0,54
• Japon	2,93	1,66	0,17	0,29
• Afrique du Sud	4,81	3,41	0,43	0,96
• Europe de l'Est	1,10	1,06	0,04	-
• Ex-URSS	-	-	-	-

Pour la consommation en frais, si l'on fait l'hypothèse que beaucoup de pays en développement, ayant un climat de type méditerranéen ou tropical, où la production est déjà présente, verront leur autoconsommation augmenter, alors, l'essentiel de la demande proviendra de l'Asie de l'Est. On peut aussi faire l'hypothèse que l'autre grande demande devrait venir de l'Europe de l'Est et de l'ex-URSS, dans une phase future de croissance, par simple extension des styles de consommation de l'Europe de l'Ouest vers l'Europe de l'Est. Le poids démographique de la Chine étant important (environ 1,2 milliard d'habitants), un simple alignement sur le niveau de consommation de la Corée, en 1995, créerait un besoin de 12 Mt supplémentaires. Le rythme de progression de la Chine tel que la FAO le projette pour 2005 (passage de 5,16 kg/hab en 1995 à 8,21 kg/hab en 2005) permet de penser, si la tendance se prolonge, que les 12 Mt supplémentaires pourraient être atteints en 10 ans environ.

Pour la consommation des jus d'agrumes, l'écart de consommation par tête, entre les pays industriels et les autres, est très grand. Près de cinq milliards d'habitants en consomment moins de 5 kg/an. On peut cependant faire l'hypothèse que les populations à revenu moyen des villes en consommeront, lorsque l'offre sera au rendez-vous. Là encore, une grande partie de la demande sera d'abord en Asie. Elle sera aussi en Amérique latine qui, curieusement, produit surtout des jus pour l'exportation et a une consommation de jus par tête très faible. Les demandes nouvelles devant vraisemblablement satisfaire avant tout des populations à hauts revenus et revenus intermédiaires, on peut supposer que les techniques classiques et compétitives de production de concentrés seront principalement utilisées.

4.2. Les tendances de l'offre

Sur une longue période, le développement d'une offre de grande dimension a d'abord été méditerranéen, pour la consommation locale européenne, et américain (Californie, Floride). Puis, l'Amérique du Nord a consommé des jus et cette consommation s'est étendue en Europe. Les besoins étant importants, plusieurs pays ont développé une grande production : d'abord le Brésil devenu premier producteur et exportateur mondial, puis différents pays d'Amérique latine (Mexique, Argentine), de la Méditerranée, enfin la Chine et l'Afrique du Sud. Dans beaucoup de cas, cette offre a été le fait de grandes exploitations disposant de capitaux importants.

Dans un marché de plus en plus mondialisé, l'influence de la demande pourra entraîner la production d'une offre aussi bien dans les régions où la consommation s'accroît déjà que dans les régions où la production d'agrumes existe depuis longtemps mais stagne, ou que dans des régions où la production n'existe pas encore, mais où il y a un potentiel.

Le champ géographique des offres additionnelles est donc très grand. Si l'on poursuit les tendances actuelles, on peut supposer que les pays exportateurs d'Amérique latine sont bien placés pour exporter des jus d'agrumes en Asie. Ils le sont sans doute aussi pour les fruits frais bien que l'on puisse estimer que la Chine et l'Asie du Sud-Est aient d'importantes potentialités tant en frais qu'en jus.

Au total, le prolongement des tendances actuelles fait apparaître des transformations importantes et des incertitudes dans les évolutions :

- l'Asie apparaît comme la zone où la consommation va le plus se développer, ainsi que l'Europe de l'Est et l'ex-URSS ;
- on ne sait pas si cette consommation commencera par des agrumes frais (ce qui est vraisemblable) suivie par une évolution lente vers les jus de fruits, ou si très rapidement, les jus de fruits s'imposeront sur le marché ;
- on ne sait pas non plus qui va pouvoir fournir une production compétitive pour ces nouveaux marchés : l'Amérique latine dont la production est en plein essor, l'Asie elle-même, ou peut-être les États-Unis, certains pays de la Méditerranée, sans oublier qu'il peut y avoir des zones de production nouvelles placées sur les voies de transport internationales.

Il y a donc une grande incertitude sur la géographie future de la production et des échanges. Il faut, pour explorer les avenir possibles, faire appel à une démarche plus prospective.

4.3. Quelques scénarios possibles

Pour explorer les futurs possibles, il est nécessaire -outre l'analyse des tendances- de repérer les possibilités de rupture dans les évolutions en cours. On peut en identifier quatre : la vitesse de pénétration des jus d'agrumes sur les nouveaux marchés (voir ci-dessus), les risques de maladies affectant durablement certains bassins de production, les innovations dans la production et la transformation, les évolutions des prix et des politiques relatives aux fruits et légumes.

4.3.1. La vitesse de pénétration des jus d'agrumes dans les zones de consommation

Il s'agit là d'une variable clé qui intéresse quelques grandes firmes internationales de l'agroalimentaire. Si les coûts de production au verger, de transport, de transformation et de distribution peuvent être tendanciellement abaissés, le marché en jus de fruit des grandes villes côtières d'Asie peut révéler une croissance rapide sans passer obligatoirement par le stade d'une commercialisation de masse d'agrumes frais. Cela dépendra beaucoup des politiques nationales des pays potentiellement consommateurs, en particulier en Chine et en Asie du Sud-Est (volonté de production nationale, degré de protection possible). La même remarque peut être faite pour le futur marché d'Europe orientale, mais qui intéresse préférentiellement, pour l'offre, les pays de la Méditerranée.

4.3.2. Les risques de maladies et les risques à la production

Les principales maladies qui pèsent sur la production sont nombreuses : la bactérie exogène du chancre citrique *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Hasse) Dye est endémique en Asie ; dans la principale région agrumicole du Brésil, des efforts considérables et permanents sont consentis pour son éradication ; elle vient de réapparaître en Floride. Le *Huanglongbing* (*ex-greening*) dû à une bactérie endogène du phloème, *Candidatus Liberibacter* spp., est le principal facteur limitant de l'agrumiculture en Afrique australe, dans le sous-continent indien, en Extrême-Orient. La cercosporiose, due à la bactérie exogène *Phaeoramularia angolensis* (Carv. et Mendes) PM. Kirk, d'abord décrite en Angola, en 1952, est maintenant présente dans dix-huit pays africains et le Yémen, où elle représente un obstacle majeur à la production de fruits de qualité. La chlorose variéguée de l'oranger, la dernière en date des grandes maladies des agrumes, due à la bactérie endogène du xylème, *Xylella fastidiosa* Wells, infecte depuis 1987 un tiers des quelque 250 millions d'orangers du Brésil. Le virus de la *tristeza* est responsable de la mort de 40 millions d'arbres greffés sur le bigaradier, au Brésil et en Argentine, entre 1930 et 1950 ; en Espagne, depuis 1956, 15 millions d'arbres ont succombé. Certaines de ces maladies, comme la *tristeza*, le *Huanglongbing* et la chlorose variéguée, sont transmises par des insectes

vecteurs et ce fait explique l'extension rapide de la maladie. Aujourd'hui, toutes les maladies ne sont pas encore présentes dans toutes les régions, mais le maintien d'un état sanitaire favorable dans une région donnée implique vigilance, mesures de quarantaine, éradication immédiate des premiers foyers infectieux, lutte contre les insectes vecteurs, etc..

Malgré les progrès réalisés sur l'étiologie, l'épidémiologie et la prophylaxie des différentes maladies, celles-ci peuvent encore bouleverser l'importance économique des différents pays producteurs d'agrumes.

D'autres facteurs peuvent provoquer des bouleversements : il s'agit de l'augmentation de salinité des eaux d'irrigation et des sols irrigués, ou simplement la baisse de fertilité. Les zones sèches de la Méditerranée (Israël, Maroc) doivent, d'ores et déjà, faire face à des excès de salinité. Le recours à des porte-greffe tolérants et la délocalisation des zones de production sont deux solutions envisagées. Enfin, les aléas du climat ont toujours joué un rôle dans les variations de l'offre résultant en particulier des sécheresses récurrentes au Brésil et du gel ou des cyclones en Floride.

4.3.2. Les innovations dans la production et la transformation

En agrumes frais, les innovations qui permettraient de maintenir une consommation à un niveau constant, ou même de l'augmenter, ne résulteront, vraisemblablement, que de l'amélioration génétique qui peut répondre aux qualités recherchées : facilité de pelage et qualités gustatives. Les marchés visés sont, avant tout, ceux d'Europe et peut-être les marchés de luxe des fruits et légumes d'Asie du Nord.

En ce qui concerne les jus de fruits, les améliorations pourraient être nombreuses car elles peuvent concerner l'amélioration de la compétitivité et la diversification. Entre les jus de fruits pour la consommation de masse et les jus de fruits fraîchement pressés, il y a beaucoup de possibilités techniques et des marchés portant sur des quantités de plus en plus grandes, ce qui incite à l'innovation et aux investissements des firmes. On peut estimer que ce sont les firmes engagées dans la production industrielle au Brésil et en Floride, qui devraient animer cette évolution.

4.3.3. Les évolutions des marchés et des prix

Pendant les années qui viennent, la FAO signale un risque de surproduction (5). Déjà, en 1997-1998, la production atteignait des niveaux en forte augmentation. Une baisse des prix en a résulté. En tendance, les projections de la FAO pour 2005 indiquent néanmoins une croissance des exportations nettes, mais limitée à 1% par an, soit moins que les 1,8% des dix années antérieures. Toujours en tendance, ces exportations ne constitueraient plus que 29% de la production mondiale, contre 34% dans la décennie passée, et il n'y aurait pas de croissance forte des exportations en oranges fraîches et jus (5).

Cette perspective résulte d'une analyse tendancielle classique. C'est une projection qui peut apparaître contradictoire avec les hypothèses que l'on peut faire, par ailleurs, sur l'avenir des marchés asiatiques et européens. On doit accepter l'idée qu'il y a là les bases pour des scénarios dif-

férents, en termes d'évolution des marchés, et tous sont recevables. On peut, en effet, considérer qu'il pourrait y avoir des évolutions contradictoires en fonction des variables suivantes : l'évolution du pouvoir d'achat en Europe de l'Est et dans une partie de l'ex-URSS, le degré d'ouverture des pays d'Asie et la capacité des firmes à être plus compétitives sur les marchés des jus de fruits.

Concernant l'Europe de l'Est et l'ex-URSS, beaucoup d'observateurs s'opposent sur les échéances et la vigueur de la croissance.

Concernant l'ouverture des marchés asiatiques, on peut s'attendre, malgré l'entrée de la Chine dans l'OMC, à ce que ce pays conserve des marges élevées de protection et cherche à stimuler son offre interne. Enfin, concernant la compétitivité sur les jus de fruits, il ne devrait pas y avoir de grande modification dans la baisse tendancielle des prix, car aucune technique radicalement nouvelle, permettant une baisse significative des coûts, ne semble en vue.

4.3.4. Quels scénarios ?

Si l'on considère l'ensemble de ces conjectures, on voit très vite que les combinaisons possibles, aboutissant à des scénarios différents, sont très nombreuses et aucune n'a *a priori* plus de chances de se réaliser qu'une autre. Il y a donc une grande indétermination. Celle-ci provient avant tout des rythmes de croissance de la demande en Asie et de la capacité, principalement du Brésil et de l'Asie elle-même, d'approvisionner ce marché. Or, cette capacité de production et d'exportation est fortement liée à la possibilité de maîtriser les maladies dont la progression pourrait être importante.

En ce qui concerne les agrumes frais et les fruits haut de gamme, en contraste, la situation paraît beaucoup moins incertaine. Tout concourt, en effet, à ce que les firmes cherchent à améliorer la qualité (voir 2.5.), satisfaisant ainsi les tendances de la consommation.

5. CONCLUSION : QUELLES INNOVATIONS POURRAIENT FAIRE ÉVOLUER LA GÉOPOLITIQUE DES AGRUMES ?

Les hypothèses précisées précédemment, légitiment les trois principales orientations actuelles de recherche, qui commandent vraisemblablement l'innovation technologique future :

- la recherche en pathologie et épidémiologie des agrumes dont les enjeux sont considérables en termes de part de marché des différents pays ;
- la recherche variétale, à la fois dans un but d'amélioration des critères de qualité recherchés (richesse des arômes, qualités gustatives, résistance sanitaire et plus classiquement productivité) ;
- la recherche sur les procédés de fabrication des jus et sur les emballages.

Les deux premières orientations intéressent beaucoup la recherche publique, en particulier celle du Brésil qui réalise des investissements très importants en génomique ; la troisième relève principalement du domaine des firmes. Ces recherches pourraient contribuer à modifier substantiellement la hiérarchie des avantages comparatifs entre régions de production et conduire à des modifications notables de la géographie de l'offre et des échanges internationaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) FAO, 1999. – Citrus Fruit. Freshand processed. Annual Statistics.
- (2) FRUITROP, 1998. – Les souhaits d'un grand de la distribution britannique en matière d'agrumes. Repris de Proc. Int. Soc. Citriculture, 1996. Vol 1. Fruitrop, 53, 3.
- (3) FRUITROP, 2000. – Note sur le congrès annuel de l'American Heart Society. Repris de Soft drink international. Fruitrop, 68, 2.
- (4) KUATE Jean, 1999. – La phaeoramuliose, une menace pour la production d'agrumes, IRAD Cameroun. Fruitrop, 61, 2-4.
- (5) LOEILLET D., 1998. – Groupe FAO sur les agrumes, risque de surproduction des agrumes. Fruitrop, 52, 8-14.

(Reçu le 27 novembre 2000, accepté le 28 février 2001)

Discussion

M. Blondon (*). – Pouvez-vous préciser les résultats déjà obtenus en sélection, puis à attendre dans les dix ans, de l'utilisation de l'hybridation somatique chez les agrumes ?

M. Ollitrault. – La création variétale de nouveaux cultivars d'agrumes est un travail de longue haleine, particulièrement lorsque l'on passe par un stade embryon, qu'il soit issu d'hybridation sexuée ou somatique. La phase juvénile dure en effet cinq à six ans et l'évaluation variétale est, ensuite, généralement réalisée en deux phases ; une première phase de sélection sur des caractères de qualité des fruits, portant sur un minimum de deux ans de production, suivie d'une évaluation agronomique des meilleurs hybrides sur un minimum de cinq ans de production. Les premiers hybrides somatiques, créés à partir de la fin des années quatre-vingt, avaient pour vocation de diversifier le pool des géniteurs tétraploïdes, afin de réaliser un second cycle d'hybridation sexuée pour synthétiser des hybrides triploïdes. De tels hybrides triploïdes ont été créés en Chine, en Italie et plus récemment aux États-Unis, mais ne sont qu'au premier stade d'évaluation (évaluation qualitative). Il est peu probable que des cultivars issus de ces programmes soient proposés aux producteurs avant une dizaine d'années. Les délais sont encore supérieurs pour les hybrides issus de fusion entre protoplastes diploïdes et haploïdes puisque aucun d'eux n'a encore fleuri. Parmi les hybrides allotétraploïdes, certains s'avèrent présenter directement des caractéristiques intéressantes pour la production fruitière ; ceux-ci pourraient être proposés plus rapidement aux producteurs et un délai de quatre à cinq ans est avancé par les équipes floridiennes pour certains hybrides entre oranger et mandarinier. Concernant la création de porte-greffe, l'évaluation peut débuter plus rapidement avec des plants de boutures. L'équipe du CREC (*Citrus Research Education Center*) de l'IFAS (Floride) est la plus avancée dans ce domaine et dispose d'un recul significatif, tant pour les caractères de tolérance aux contraintes biotiques et abiotiques que pour le comportement agronomique. Des premiers hybrides pourraient ainsi être proposés aux agrumiculteurs d'ici deux à trois ans. Concernant notre programme, un hybride allotétraploïde entre *Poncirus* et *Citrus reticulata* (cv 'Willow leaf') est très prometteur pour le sud du Bassin méditerranéen, au vu des évaluations, vis-à-vis des contraintes biotiques et abiotiques et de son comportement en pépinière. Il entre en évaluations agronomiques multilocales au Maroc, au Liban, en Corse, en Nouvelle-Calédonie et dans les Caraïbes. Si celles-ci sont positives, il pourrait être proposé à la profession d'ici huit à dix ans.

M. Rapilly ()**. – En dehors de la *tristeza*, quelle est l'importance agronomique de ces maladies ?

M. Bové. – La chlorose variéguée des orangers due à *Xylella fastidiosa* coûte à l'État de São Paulo 125 millions de dollars US par an. À cause du *Huanglongbing*, la culture des orangers et des mandariniers n'est pas rentable dans de nombreuses régions d'Asie et d'Asie du Sud-Est : Philippines, Indonésie, Thaïlande, Vietnam, Inde, etc., mais aussi d'Afrique australe. L'industrie de la lime, autrefois la première exportation agricole du Sultanat d'Oman, a été anéantie par le phytoplasme des balais de sorcière. On pourrait multiplier les exemples.

(*) Membre de l'Académie. Directeur honoraire de recherche au Centre national de la Recherche scientifique, Institut des Sciences végétales.
(**) Vice-secrétaire de l'Académie. Directeur de recherches honoraire de l'Institut national de la Recherche agronomique.

M. Marrou (*). – À propos de la protection par prémunition vis-à-vis de la *tristeza* de la variété d'orange Péra, pouvez-vous nous en dire plus :

- sur la découverte, la sélection, la conservation de la souche prémunisante,
- sur la durée probable de la protection (intérêt majeur pour la protection de cultures pérennes),
- sur la protection par cette souche de *tristeza* d'autres variétés ?

M. Bové. – Les souches prémunisantes provenaient d'arbres ne montrant que des symptômes faibles dans des vergers où presque tous les arbres présentaient des symptômes sévères. En outre, les vergers retenus pour le choix des souches prémunisantes étaient situés dans des zones où les souches du virus provoquaient, en général, des symptômes très sévères.

Les souches qui se montrent faibles chez une espèce donnée ne sont pas forcément faibles chez d'autres espèces. Ainsi, des souches faibles chez l'oranger Pera induisent des symptômes sévères chez le limettier acide à petits fruits. Cependant, les souches faibles obtenues à partir de limettiers se révèlent faibles également chez l'oranger Pera ou le pomelo Ruby Red, sans doute parce que la lime est la plus sensible des espèces et qu'une souche faible chez la lime le sera aussi chez d'autres espèces moins sensibles.

Nous avons découvert, en Corse, sur kumquat originaire du Maroc, une souche de *tristeza* ne donnant aucun symptôme sur limettier en dépit de sa très bonne multiplication dans cette plante. Cette souche s'est révélée incapable de prémunir !

Sur soixante-dix souches faibles, provenant de vergers et multipliées en serre, treize souches seulement ont finalement été retenues, dont dix de limettiers et trois d'orangers Pera. La sélection des souches s'est faite en serre. L'inoculation de la souche faible aux jeunes plants d'orangers de semis a été réalisée au moyen de pucerons vecteurs ayant réalisé leur repas d'acquisition sur l'une ou l'autre des souches multipliées sous serre. L'inoculation de la souche sévère a été faite deux mois plus tard, également à l'aide de pucerons. À la suite de ce travail, des clones d'orangers Pera prémunisés ont été mis à la disposition des pépiniéristes. Au cours des trente dernières années, 80 millions d'arbres ont été multipliés à partir des clones initiaux et aucune perte de la prémunition n'a été observée. Ce n'est que très récemment que, dans quelques vergers d'orangers Pera prémunisés, on a observé un nombre important d'arbres manifestant des symptômes sévères de *tristeza*.

M. Lery ()**. – Pour compléter votre documentation : la première usine française de jus d'agrumes a été mise en route, en janvier 1949, à Port-Lyautey (Kénitra) par les Brasseries du Maroc, filiale des Brasseries de la Meuse.

Le procédé était la flash-pasteurisation, c'est-à-dire le chauffage durant trois ou quatre secondes à 120° et conservation sous azote. Le jus est ainsi pasteurisé et les pectinases, qui coaguleraient le jus quelques minutes après l'extraction, sont neutralisées. On peut, de la même manière, conserver le jus de tomate, le jus de muscat, le jus de pomme, sous forme trouble.

(*) Membre de l'Académie. Directeur de recherches émérite à l'Institut national de la Recherche agronomique.
(**) Membre de l'Académie. Ancien directeur de l'Institut Appert.

Pour la petite histoire, la mise au point du procédé était le résultat des travaux des chercheurs américains pendant la guerre, qui avaient été publiés dans un livre de **Cruess**, intitulé *Commercial Fruits and Vegetables Products* : travaux très importants car ils ont été ultérieurement à l'origine de la conservation du lait UHT.

M. Desmarest. – Il y a quelques années, j'ai visité l'usine de Kenitra de la Société Frumat. J'ai pu constater que les produits élaborés étaient d'excellente qualité et que la flash pasteurisation était la technique classiquement utilisée. Je vous remercie du point historique que vous apportez et qui complète mon exposé.

M. Février (*). – Il semble que le développement de la demande en jus d'agrumes, donc de la production, soit dû aux conseils du corps médical, soucieux d'éviter des insuffisances en vitamine C (acide ascorbique). Quelle proportion de la vitamine du fruit frais retrouve-t-on dans le jus consommé le plus couramment dans nos pays, c'est-à-dire reconstitué à partir du concentré ?

M. Desmarest. – Comme je l'ai indiqué dans ma présentation, l'utilisation des hautes pressions limite les pertes en vitamine C et permet de récupérer 90% de la teneur initiale du jus frais. La concentration dégrade beaucoup plus la vitamine C et, dans nos résultats d'analyses, on retrouve généralement 50% des teneurs en vitamines par rapport au jus de départ.

M. Ménoret ().** – Pour aller dans le sens de l'exposé de P. Desmarest, je voudrais seulement faire le rappel historique suivant.

Le développement de l'industrie des jus de fruits est l'un des faits marquants de l'industrie alimentaire au vingtième siècle et le succès très considérable des concentrés congelés d'orange aux États-Unis, après 1950, en a été une étape significative.

On peut remarquer qu'à partir de ce moment, les procédés physiques de conservation (par le froid ou le génie de l'asepsie industrielle) ont définitivement supplanté les procédés de conservation sous pression de CO₂ (jus de pomme et de raisin en Suisse et en Allemagne) ou par addition de SO₂ (jus de raisin en France).

M. Bové. – 1/ Les fruits malades, prélevés sur les orangers atteints de chlorose variéguée au Brésil, sont petits et très durs : non seulement les machines à extraire le jus ne peuvent y arriver, mais elles sont endommagées par ces fruits.

2/ Le Sultanat d'Oman a été un grand producteur de limes acides à petits fruits (*C. aurantifolia*) jusqu'à ce que la maladie des balais de sorcières décime la culture des limes, à partir des années quatre-vingt. **Sinbad le marin** était originaire de la côte omanaise. Ses voyages au long cours ont peut-être eu le succès qu'on sait, parce qu'il embarquait des limes séchées au soleil, comme on le fait aujourd'hui et qui gardent toutes leurs qualités nutritionnelles (acide ascorbique).

M. Maréchal (*)**. – En Floride, en mai dernier, les producteurs de jus de fruits m'ont indiqué un retour de la demande des consommateurs vers les jus non concentrés plus "naturels". Qu'en est-il exactement ?

(*) Membre de l'Académie. Conseiller d'État honoraire.

(**) Membre de l'Académie. Ingénieur consultant.

(***) Membre de l'Académie. Ancien directeur des relations extérieures de l'Union des Industries de la Fertilisation (UNIFA).

M. Griffon. – Bien que nous ne disposions pas d'informations publiques chiffrées, il est clair que toutes les firmes s'orientent vers la production de jus de fruits dont les caractéristiques organoleptiques et gustatives se rapprochent le plus possible de celles d'un jus de fruit fraîchement pressé.

M. Février. – Il est clair que l'acide ascorbique consommé en quantités raisonnables est favorable à la santé. L'effet du sucre (saccharose ou fructose) est moins évident. Quelles sont les quantités de sucre couramment ajoutées dans les jus d'orange ?

M. Desmarest. – La législation des purs jus d'orange n'autorise aucun ajout de sucre et la Répression des Fraudes contrôle l'adultération par du saccharose, au moyen d'analyses isotopiques. Par contre, dans les nectars d'orange, l'apport en sucre est de 50% du produit élaboré. Enfin, dans les boissons à l'orange, selon les marques, les quantités de sucre ajouté sont comprises entre 85 et 110g/l de boisson.

M. Griffon. – Il serait aussi très intéressant, du point de vue du rôle des jus d'orange pour la santé (notamment pour les régimes contre le diabète) de savoir quelle est la proportion du saccharose et du fructose.

M. Proffit (*). – Peut-on avoir une idée des quantités de fruits frais consommés en jus de façon domestique ?

M. Griffon. – Nous n'avons malheureusement trouvé aucune statistique publique sur ce point. D'une manière générale, il n'y a sur l'économie internationale des agrumes que très peu de données, ce qui limite notre capacité d'analyse.

(*) Membre de l'Académie. Expert agricole foncier.