

# **Avenir de la culture des arbres fruitiers à fruits secs dans les pays méditerranéens : amandier, noyer, noisetier, pistachier.**

**P. CROSSA-RAYNAUD et E. GERMAIN\***

AVENIR DE LA CULTURE DES ARBRES FRUITIERS  
A FRUITS SECS DANS LES PAYS MEDITERRANEENS :  
AMANDIER, NOYER, NOISETIER, PISTACHIER

P. CROSSA-RAYNAUD et E. GERMAIN

*Fruits*, oct. 1982, vol. 37, n° 10, p. 617-626.

RESUME - La culture des arbres fruitiers à fruits secs : amandier, noyer, noisetier, pistachier, est encore souvent de type traditionnel dans les pays méditerranéens.

Aux Etats-Unis, par contre, elle s'est rapidement modernisée, d'où une concurrence de plus en plus vive.

Il est urgent d'augmenter les rendements tout en diminuant très sensiblement le nombre des variétés, en les cultivant le mieux possible (irrigation, fumures, traitements) et en limitant les frais de main-d'oeuvre.

Les travaux de recherches qu'il convient de faire d'urgence pour permettre la modernisation de la culture de ces quatre espèces dans les pays méditerranéens sont analysés.

Une politique strictement nationaliste étant, sans doute, indéfendable actuellement, il est envisagé d'instaurer rapidement avec l'appui d'organismes supranationaux, une coopération organique entre les chercheurs spécialisés des pays méditerranéens.

En Europe, la culture fruitière moderne de type industriel est une innovation assez récente. Son développement a commencé essentiellement à partir de la fin de la seconde guerre mondiale.

Il s'est effectué principalement avec le pommier et le pêcher, du fait de l'importance du marché de consommation et du modèle existant aux Etats-Unis d'Amérique.

C'est une transposition du modèle américain qui explique, en grande partie, que les pays européens, et notamment les pays méditerranéens, utilisent presque exclusivement pour leurs plantations des variétés d'origine américaine, car elles

sont bien adaptées à ce type de productions : récoltes abondantes et régulières, fruits calibrés et bien colorés, arbres faciles à conduire.

Ce type de culture a consisté essentiellement à augmenter les rendements tout en diminuant très sensiblement le nombre des variétés, en les cultivant le mieux possible (irrigations, fumures, traitements), et en limitant les frais de main-d'oeuvre au maximum.

L'adaptation de ce modèle en Europe a fait que celle-ci est devenue rapidement excédentaire pour les principales productions fruitières : pommier, pêcher, poirier et raisins de table.

Cependant, cette évolution n'a pas encore touché les productions de fruits secs méditerranéens, qui stagnent ou même, dans certains cas, régressent sensiblement. Il s'agit,

\* - P. CROSSA-RAYNAUD - Directeur. Station de Recherches d'Arboriculture fruitière d'Avignon, 84140 Montfavet (France)  
E. GERMAIN - Ingénieur principal. Station de Recherches d'Arboriculture fruitière - 33140 Pont de la Maye (France).

essentiellement, de l'amandier, du noyer, du noisetier et du pistachier.

Il serait souhaitable, pour diminuer les excédents de pomme, poire, pêche, raisins de table, de rechercher pour ces autres espèces des variétés et des techniques de production permettant d'obtenir des revenus au moins équivalents.

Il convient également de rappeler que l'olivier, inséparable des paysages méditerranéens, subit la concurrence des huiles de graines, et que sa culture, qui nécessite, au moment de la récolte, une main-d'oeuvre importante, n'est plus guère rentable. Comme il est cultivé le plus souvent en sec et en terrasses, il est indispensable de rechercher des cultures fruitières de substitution parmi lesquelles l'amandier et le pistachier paraissent les plus intéressantes.

Des travaux d'importance variable ont été faits sur ces espèces au cours des dernières décennies. Dans certains cas comme l'amandier, on a pu renouveler complètement l'assortiment variétal et la culture de ces espèces qu'on avait trop tendance à marginaliser.

A l'inverse de l'Europe, les chercheurs américains ont fait un effort de recherche et de promotion considérable sur ces espèces, et sont devenus, pour trois d'entre elles (amandier, noyer, pistachier), les principaux producteurs mondiaux.

Il convient donc d'aller vite si nous ne voulons pas nous trouver submergés par la concurrence américaine.

Pour cela, une coopération organique entre chercheurs spécialistes des différents pays méditerranéens nous semble indispensable, une politique nationaliste nous paraissant suicidaire.

Cette coopération doit :

- faciliter les travaux en coopération permettant la solution de problèmes complexes, difficiles à aborder avec les moyens d'un seul pays ;
- permettre de coordonner, entre les pays concernés, les programmes de recherches, par l'information réciproque, la standardisation des techniques d'observation et des termes de références ;
- permettre d'envisager une répartition des tâches, en fonction des objectifs et des moyens susceptibles d'être mis en oeuvre, des milieux ambiants ;
- aider à exploiter au bénéfice de l'ensemble des participants, les résultats obtenus par chacun d'eux.

Cette coopération devrait être animée et soutenue financièrement par des organismes internationaux (CEE, CIHEAM) pour être efficace.

L'objet de cet article est de présenter, pour l'amandier, le noyer, le noisetier et le pistachier, une analyse succincte de la situation économique de ces productions dans la région méditerranéenne, de souligner les problèmes qui se posent et de suggérer quelques moyens pour les résoudre.

## AMANDIER

Pendant des siècles, et encore de nos jours, dans certains pays ou régions méditerranéens, l'amandier, confiné aux terres pauvres, et en culture sèche, a servi de complément à l'alimentation familiale.

En Sicile, faisait exception la région d'Avola, qui produisait une amande de très grande qualité destinée essentiellement à la fabrication de dragées de luxe.

C'est assez récemment, avec le développement des échanges, que des pays ont commencé à développer cette culture sur une base moderne pour l'approvisionnement de leur marché national ou l'exportation.

Le tableau ci-dessous résume l'évolution de la production d'amandons (amandes décortiquées) dans certains pays producteurs, depuis 1965.

On constate immédiatement l'augmentation considérable de la production américaine, dominant le marché grâce à une organisation commerciale très centralisée, qui lui a permis d'éliminer pratiquement l'Italie d'un certain nombre de ses débouchés traditionnels, et de développer des marchés nouveaux, notamment au Japon et en Australie.

La production espagnole, en progression constante, est basée sur de très importantes jeunes plantations en sec, en majorité des variétés 'Marcona' et 'Desmayo largueta', bien connues des transformateurs européens.

La production à l'hectare de ces plantations ne saurait être comparée à celle des vergers irrigués californiens, mais les frais sont plus réduits. La production espagnole, en croissance, est un concurrent sérieux de la production californienne, et il n'est pas sûr qu'une certaine surproduction mondiale n'en résulte pas dans les prochaines années.

Les Etats-Unis, qui exportent déjà plus de 50 p. 100 de leur production, sont vulnérables, surtout si le Marché Commun élargi accorde un jour, comme ce serait logique, la préférence à la production communautaire.

Actuellement, ces deux pays assurent à eux deux environ 80 p. 100 de la production, et 75 p. 100 des exportations

Production	1965	1970	1976	1980	moyenne sur 10 années (1971-1980)
USA	36.000	67.500	128.300	146.000	106.400
Espagne	26.000	29.000	60.000	46.000	44.000
Italie	47.000	46.120	25.000	19.000	17.400
Portugal	4.500	5.400	4.900	6.000	3.930
France	-	1.500	-	-	-

Sources : USDA et REUTER, Gill and Duffus.

mondiales.

La consommation d'amandes est en augmentation lente, ainsi qu'il apparaît dans le tableau ci-après : il présente l'évolution de la consommation apparente d'amandes rapportée par tête d'habitant, pour les principaux pays impor-

tateurs ou producteurs. Cette consommation apparente est obtenue en divisant le total des disponibilités, c'est-à-dire la différence entre production et exportation pour les pays producteurs, ou les importations nettes pour les pays importateurs, par la population totale.

#### IMPORTATION D'AMANDES EN COQUE ET DECORTIQUEES (en tonnes).

Pays	1968	1970	1972	1975	1978
Australie	-	-	-	1.200	1.170
Autriche	670	596	647	670	1.210
Belgique	1.718	1.781	1.526	1.870	2.190
Canada	-	-	-	2.650	4.520
Danemark	1.288	1.732	2.272	1.630	2.010
Finlande	550	601	601	570	650
France	12.880	11.427	13.722	12.440	16.820
RFA	20.907	19.458	24.235	24.320	34.040
Pays-Bas	3.610	3.700	3.657	3.510	5.230
Japon	3.820	4.000	6.500	5.280	11.780
Nouvelle Zélande	-	-	-	100	130
Norvège	1.890	2.000	1.980	2.070	2.810
Afrique du sud	-	-	-	380	360
Suède	4.890	4.500	9.151	3.870	4.210
Suisse	4.088	4.150	3.866	4.180	4.800
Royaume Uni	9.714	7.720	9.151	6.330	9.110
URSS	-	-	-	3.950	7.970

selon J.P. CAPO (1982).

#### CONSOMMATION APPARENTE D'AMANDES SANS COQUE, EN 1972 (en grammes par habitant). Comparaison avec l'année 1952 :

Pays	g/hab.	p. 100 72/52	Pays	g/hab.	p. 100 72/52
Espagne	782	+ 687	USA	172	+ 95
Suisse	648	+ 18	Iran	160	+ 354
Norvège	503	+ 100	Finlande	130	+ 20
Suède	485	+ 7	Canada	108	+ 68
Danemark	455	+ 75	Italie	96	- 60
Allemagne fédérale	411	+ 138	Autriche	86	0
Pays-Bas	283	+ 59	Australie	77	+ 421
France	253	+ 51	Maroc	69	+ 10
Belgique	202	0	Japon	62	+ 383
Grande Bretagne	173	- 24	Portugal	36	- 35
			URSS	15	+ 414

Selon THIAULT (1975).

THIAULT distinguait trois groupes de pays nettement différenciés :

- Dans un groupe de tête, réunissant les pays scandinaves, l'Allemagne fédérale, mais aussi la Suisse et l'Espagne, la consommation moyenne par tête d'habitant apparaît particulièrement élevée et dépasse 400 g par an. Il s'agit incontestablement d'habitudes alimentaires particulièrement favorables à la consommation des fruits secs.

Dans le cas particulier de la Suisse et de l'Espagne, qui tiennent la tête de ce classement, c'est l'importance de l'industrie de la confiserie ou de la chocolaterie utilisant des amandes, qui détermine ce niveau de consommation.

- Le groupe intermédiaire rassemble des pays industrialisés d'Europe ainsi que les Etats-Unis d'Amérique, avec une consommation apparente de l'ordre de 150 à 300 g par an.

Ce groupe était rejoint dans sa classification par l'Iran, pays producteur où la consommation interne semblait se développer.

A l'inverse, la Grande Bretagne présentait le cas particulier d'une consommation en diminution.

- Le groupe des plus faibles consommateurs était constitué par les pays où la consommation individuelle était inférieure à 150 g par an. Ce groupe comprend d'abord des pays producteurs, comme l'Italie ou le Portugal, où l'autoconsommation est probablement encore très importante, mais échappe, de ce fait, à des statistiques portant sur la consommation des produits commercialisés. La baisse de la production se traduit par une diminution importante des disponibilités commerciales sur le marché intérieur.

Ce groupe comprend ensuite des pays où la consommation se développe depuis peu de temps et qui, par conséquent, présentent pour l'avenir une grande marge d'accroissement de leurs importations. C'est en particulier, le cas du Japon, de l'Australie et de l'URSS.

On peut constater que, dans l'ensemble, les pays qui figurent sur la liste de ces trois groupes de consommateurs correspondent à un certain niveau de développement industriel.

La consommation potentielle des pays d'Afrique du Nord est considérable et leur production nationale n'est pas encore suffisante : mais une augmentation importante de la consommation est tributaire du pouvoir d'achat. Une situation comparable doit se retrouver pour les pays d'Amérique latine, où la consommation potentielle est certainement importante, mais qui ne figurent pas encore parmi les pays consommateurs.

On peut espérer une augmentation sensible de la demande dans beaucoup de pays, du fait du développement des industries alimentaires, confiserie, biscuiterie, etc. où les amandes entrent en proportion souvent importante, notamment sous forme de poudres ou de pâtes.

Les perspectives à moyen terme du marché de l'amande restent favorables et le prix de vente devrait rester soutenu. C'est encore cependant un marché particulièrement sensible aux variations annuelles d'approvisionnement.

En ce qui concerne la modernisation de la culture, la France, malgré sa très petite production, est un bon exemple.

L'amandier y est cultivé depuis l'Antiquité, principalement en Provence et dans le Languedoc, sur des pieds-monts, souvent en terrasses, exposés au midi et en bordure des champs et des chemins.

Un certain nombre de variétés ont été sélectionnées par des agriculteurs, comme 'Fourcouronne', 'Ai', 'Flour en bas', 'Princesse', etc., qui, pour la plupart, ont les défauts, plus ou moins prononcés, de fleurir trop tôt et d'avoir une mise à fruits lente et une productivité insuffisante.

Les travaux de l'INRA, commencés en 1951, ont abouti à créer par hybridation les variétés 'Ferragnes' et 'Ferraduel', qui ont permis de renouveler complètement les conditions de la culture de l'amandier dans ces régions traditionnelles, grâce à leur floraison tardive et à leur mise à fruits rapide et abondante. Actuellement, les nouvelles plantations irriguées, sur le modèle américain, font qu'on peut espérer un renouveau de cette culture, dont la rentabilité est satisfaisante. Il n'y a pas de problème d'écoulement car les amandons européens sont commercialisables avant que les exportations américaines arrivent dans nos ports, et tout le monde s'accorde pour leur trouver une qualité gustative supérieure.

En Espagne, l'amandier se trouve dans une période de transition entre les plantations traditionnelles en sec et les plantations récentes. On peut prévoir que dans quelques années, la surface actuelle sera remplacée par une autre plus réduite de vergers modernes, dont une partie non négligeable sera irriguée.

En Italie, également, on observe la dégradation progressive des anciennes plantations en sec et en terrasse, ce qui explique la diminution globale de la production de ce pays, mais on constate également le développement de quelques plantations irriguées, sur le modèle californien (Mezzogiorno).

Les techniques modernes de plantations irriguées rapprochent l'amandier des principales cultures fruitières, par la régularité de la production et la rentabilité qui permet d'effectuer les traitements phytosanitaires et les fumures indispensables. Les variétés qui conviennent à ce type de culture ne sont peut-être pas bien adaptées à la culture en sec, où elles risquent de devenir alternantes du fait de leur grande productivité. La culture en sec ne doit cependant pas être condamnée car l'amandier est une bonne culture de substitution de l'olivier, mais il faudrait sélectionner des variétés vigoureuses, régulièrement productives dans ces conditions et surtout, tolérantes aux principales maladies et insectes, de manière à limiter les traitements. Une meilleure connaissance des potentialités des variétés déjà cultivées dans les pays méditerranéens, pourrait peut-être permettre d'en sélectionner pouvant donner satisfaction dans ces conditions.

Les programmes actuels de création variétale ne devraient peut-être pas rechercher seulement des variétés susceptibles de donner satisfaction à l'irrigation mais s'attacher aussi à rechercher des variétés adaptées à la culture extensive en sec.

Actuellement, l'amandier représente une possibilité intéressante de diversification des productions fruitières pour les pays méditerranéens.

Les travaux de recherche accomplis et poursuivis sur l'amandier concernent aussi bien l'amélioration variétale que la biologie du développement, la phytologie, les techniques culturales ou la technologie, et représentent une bibliographie importante ; ils sont encore mal connus des professionnels.

Pour rendre la poursuite de ces travaux plus efficace, il est apparu nécessaire de tenter de les harmoniser, grâce à une information réciproque, à une confrontation objective des résultats, et à l'utilisation en commun de matériel végétal authentifié.

Ces objectifs sont ceux du «Groupe de Recherches et d'Etudes méditerranéen pour l'Amandier» : GREMPA, créé en 1971 sous les auspices de l'Organisation de Coopération et de Développement économique (OCDE), par le Centre international des Hautes Etudes agronomiques méditerranéennes (CIHEAM).

Le travail du GREMPA ces dernières années, a permis, entre autres, la récolte d'un nombre important d'espèces sauvages, voisines de l'amandier. Ce matériel permettra, dans l'avenir, de réaliser de nouveaux progrès. Il est réuni au Centre de Recherches et de Développement de l'Ebre (CRIDA) à Saragosse (Espagne), qui assure également la plantation et l'entretien d'une «Banque de gènes de l'amandier» : 200 clones en place actuellement.

Tout ce matériel sera évidemment à la disposition des pays membres du GREMPA.

Cette action spécifique, ainsi que des rencontres périodiques, font du GREMPA un bon instrument de coopération, qu'il conviendrait sans doute de conforter par une plus grande facilité de contacts entre spécialistes.

Parmi les actions prioritaires, outre l'aspect amélioration variétale toujours actuel, il faut signaler comme particulièrement importantes :

- la recherche d'un porte-greffe pour l'amandier, peu sensible aux maladies du collet et aux nématodes, et assez homogène ;
- la recherche de géniteurs de résistance pour les principales maladies *Fusicoccum*, *Monilia*, etc. ; et les parasites : *Monosteira*, *Tetranyches* ;
- l'emploi de variétés autocompatibles, dans les zones où les conditions climatiques sont peu favorables à la pollinisation croisée.

## NOYER

Le noyer, *Juglans regia* L., se rencontre à l'état spontané en Europe de l'Est et dans toute l'Asie, jusqu'en Chine.

Il résiste aux grands froids hivernaux, à condition que ceux-ci surviennent progressivement et en pleine période de repos hivernal. Par contre, les inflorescences sont très sensibles aux gelées de printemps, ce qui a conduit les agriculteurs européens à sélectionner le plus souvent des variétés à floraison tardive, notamment 'Franquette', 'Mayette', 'Come', en France.

La production mondiale réelle est impossible à estimer, du fait de l'auto-consommation, mais 250 à 300.000 tonnes sont commercialisées chaque année.

L'estimation actuelle de production commercialisée des principaux pays producteurs est résumée dans le tableau ci-dessous.

La production américaine domine donc très largement le marché mondial. Comme pour l'amandier, elle se fait à l'irrigation, dans les riches terres de Californie, avec un petit nombre de variétés exigeantes, mais très productives, à floraison et maturité précoces. Malheureusement, les variétés californiennes ne conviennent pas aux conditions méditerranéennes, soit du fait de leur floraison trop précoce (France), soit de leur sensibilité à la bactériose (Italie, Espagne) ...

Pour concurrencer la production californienne, il est donc nécessaire de disposer de terres irrigables et de variétés très productives. Malheureusement, les zones irriguées méditerranéennes ne conviennent pas toutes au noyer. C'est le cas du Bas-Rhône Languedoc, par exemple, du fait de la présence du Mistral au moment de la floraison.

Les fleurs de noyer sont en effet unisexuées, chaque arbre portant à la fois des inflorescences mâles et femelles distinctes, et les vents violents sont défavorables à la pollinisation.

Les fleurs mâles sont groupées en chatons, localisés à la partie basale des pousses de l'année précédente.

Les fleurs femelles sont, le plus souvent, groupées par 2 ou 3, à l'extrémité de ces mêmes pousses.

Pays	production commercialisée	importations (en tonnes)	exportations (en tonnes)
Etats-Unis	180.000-200.000	-	45.000-50.000
France	20.000- 25.000	3.000- 3.500	7.000- 8.000
Italie	20.000- 25.000	4.500- 5.000	4.000- 4.500
Inde	13.000- 17.000	-	10.000-12.000
Turquie	8.000- 10.000	-	6.000- 7.000
Allemagne	5.000- 6.000	18.000-20.000	-
Espagne	3.000- 4.000	12.000-15.000	-
Grèce	3.000- 3.500	-	500- 1.000
Angleterre	500- 1.000	6.000- 8.000	-
Chine	?	-	-

Le nombre des chatons, et donc l'abondance du pollen anémophile varie beaucoup d'une variété à l'autre. L'émission du pollen s'étale sur 8 à 14 jours, mais la durée de la pleine floraison mâle n'est que de 5 à 6 jours, d'autant plus brève évidemment, que la température est plus élevée. La longévité du pollen, dans les conditions naturelles, est très réduite.

Les floraisons mâle et femelle d'un même arbre sont souvent décalées dans le temps (dichogamie), la floraison mâle étant le plus souvent plus précoce (protandrie) ; or, la période de réceptivité des stigmates n'est que de 4 à 6 jours. Il résulte de ceci que, bien que le noyer soit autocompatible, les possibilités d'autofécondation ne sont réelles pour une variété que pendant quelques jours, du fait de la faible longévité du pollen, de la courte période de réceptivité des stigmates, et de la protandrie.

De plus, des températures élevées au printemps accélèrent l'évolution des chatons qui émettent alors leur pollen avant que les fleurs femelles ne soient réceptives.

Pour éviter une baisse de production consécutive à une mauvaise pollinisation, la présence de variétés pollinisatrices, à floraison plus tardive (6 à 8 à l'hectare), est donc nécessaire. C'est ainsi qu'en France, 'Franquette' est bien pollinisée par 'Meylannaise' et 'Ronde de Montignac'.

Chez le noyer, la fécondation est donc généralement croisée, aussi la multiplication par semis ne permet-elle pas de reproduire la variété. Il faut passer par la multiplication végétative : la seule qui soit pratiquement possible est le greffage.

Mais le noyer est l'arbre fruitier dont la réussite au greffage est la plus capricieuse. Ceci explique que, dans de nombreux pays, la plupart des noyers soient issus de semis. Cela comporte évidemment des conséquences défavorables pour la qualité et l'homogénéité des fruits récoltés.

La réussite du greffage implique le prélèvement de greffons bien lignifiés, indemnes de bactériose et l'existence de

porte-greffe vigoureux. Il doit être pratiqué lorsque la température extérieure n'est pas inférieure à 20°C. On peut greffer en fente, couronne, anglaise, flute ou placage, mais une bonne réussite demande beaucoup de soins et de compétence.

Dans beaucoup de pays méditerranéens, les noyeraies sont constituées d'arbres conduits en haute tige, pouvant atteindre un très grand développement, disposés à des distances de 12 à 15 mètres. Mais il y a maintenant, à l'image de ce qui existe en Californie, des plantations modernes, à 100-140 arbres à l'hectare, irriguées et fumées d'une manière satisfaisante, d'arbres demi-tige à mise à fruits rapide et productifs, dont la culture peut être presque entièrement mécanisée.

Ce nouveau type de noyeraie se développe progressivement dans les différentes zones de production, dans les terres d'alluvions riches, du fait de leur mise à fruits précoce et des facilités de culture.

Pour ce type de plantation, on peut préconiser aussi bien le porte-greffe *Juglans regia* (noyer commun) que le *Juglans nigra* (noyer noir d'Amérique) ; mais on préfère le *J. regia*, du fait de sa longévité, de sa bonne compatibilité et notamment de l'absence d'un accident devenu fréquent en Californie, sur les autres porte-greffe, la «Black line», incompatibilité retardée d'origine virale (Cherry leaf roll), qui entraîne la mort irrémédiable d'arbres en pleine production, en quelques années.

La productivité d'un verger extensif haute-tige (70 plants/ha), comparée à celle d'un verger intensif moderne demi-tige (120 plants/ha), est illustrée dans le tableau ci-dessous.

La production du verger intensif moderne devrait plafonner vers 20 ans mais l'excédent cumulé par rapport au verger traditionnel est alors de 10 à 20 tonnes de noix, et parfois plus.

Il est évident que les vergers intensifs doivent recevoir des fumures et des soins en rapport avec leur productivité. Ceci est particulièrement vrai avec les variétés californiennes très productives, mais également très exigeantes.

#### Productivité comparée.

années	verger extensif haute-tige (70 plants/ha)	verger intensif moderne demi-tige (120 plants/ha)
	poids noix sèche/ha (en kg)	poids noix sèche/ha (en kg)
5	-	130
6	-	510
7	-	920
8	70	1540
9	130	1720
10	170	2050
11	320	2160
12	420	2880
13	560	3420
total cumulé	1670	15330

Les vieux noyers de semis étaient presque des arbres forestiers qui donnaient des fruits, mais dont le bois n'était pas le moindre intérêt. Les nouvelles variétés de noix sont désormais de véritables arbres fruitiers, qui doivent recevoir des soins équivalents à ceux des autres espèces.

De nombreuses recherches restent à réaliser pour que cette nouvelle conception de la nuciculture puisse être largement appliquée. Certaines pourraient être menées en commun, au niveau européen ; elles pourraient concerner :

- a) la recherche par prospection dans les populations locales issues de semis, de types à fructification sur brindilles latérales, et bien adaptées aux conditions climatiques du pays d'origine (résistance à la bactériose notamment) ;
- b) l'expérimentation, dans les zones les plus chaudes, des variétés récemment créées par l'Université de Davis, en Californie ;
- c) la création et la sélection de porte-greffe hybrides interspécifiques à l'intérieur de l'espèce *Juglans*, permettant d'avoir un bon équilibre vigueur-production, avec des variétés très productives ;
- d) l'étude des causes de dépérissement des noyers, et les moyens à mettre en oeuvre pour y remédier. Ces recherches seraient axées sur les maladies des racines (Phytophthora et pourridié) qui attaquent gravement *Juglans regia*, ainsi que sur la «Black line», maladie probablement d'origine virale, qui se traduit par une incompatibilité au point de greffe entre le greffon de *Juglans regia* et le *Juglans nigra* porte-greffe ;
- e) la pollinisation et la fécondation, afin d'essayer d'expliquer les chutes importantes de jeunes fruits qui se produisent certaines années, en l'absence de toute attaque parasitaire ;
- f) la multiplication, *in vitro*, des hybrides sélectionnés comme porte-greffe et, plus généralement, de diverses espèces de *Juglans* (obtention de porte-greffe tolérants aux maladies des racines ou de clones variétaux indemnes de virus) ;
- g) les besoins en eau du noyer qui, jusqu'à présent, n'ont été estimés que très grossièrement ;
- h) les techniques de taille, à utiliser avec les nouvelles variétés très fructifères, afin d'avoir un bon éclaircissement de l'arbre, et un renouvellement satisfaisant des rameaux fructifères. Ces techniques (pyramides, haies fruitières), sont à relier aux distances de plantation et à la vigueur des porte-greffe utilisés.

Contrairement à l'amandier, le noyer ne peut guère être utilisé en substitution de l'olivier en sec, du fait des besoins en eau de cette espèce.

Mais le noyer pourrait peut-être se substituer à certaines productions fruitières irriguées, excédentaires dans la Communauté (pêcher, vigne en pergolas, etc.).

## NOISETIER

Le noisetier *Corylus avellana* L., se rencontre à l'état spontané dans presque toute l'Europe, y compris dans les pays scandinaves. Son aire d'extension est limitée, à l'est, par les monts de l'Oural et le Caucase.

Cette espèce, qui fleurit en hiver, résiste bien aux températures basses (-20 à -25°C) mais ses inflorescences peuvent cependant être détruites dès que les minima atteignent un seuil inférieur à -12, -15°C.

Par suite d'un débourrement précoce, le noisetier peut voir sa production diminuer, si des gelées de -4 à -5°C surviennent après le départ de la végétation.

En fait, les conditions climatiques idéales pour cette espèce sont des hivers doux, des printemps sans gelées importantes, ainsi qu'une hygrométrie et des précipitations estivales élevées. Ces conditions sont réunies, par exemple, sur les bords de la Mer Noire, la cuvette d'Avellino près de Naples, et les vallées de la Garonne et de l'Adour en France.

Cultivé sur ses propres racines, le noisetier est peu exigeant en ce qui concerne la nature et le pH du sol, à condition que son alimentation hydrique soit bien assurée l'été. Sensible à l'asphyxie racinaire, il redoute les sols battants ou hydromorphes. Il est, en outre, très sensible aux vents violents et secs (foletage).

La production mondiale, qui est de l'ordre de 400.000 tonnes, est essentiellement assurée par quatre pays :

La Turquie	250.000-290.000 tonnes
l'Italie	90.000-100.000 tonnes
l'Espagne	20.000- 30.000 tonnes
les Etats-Unis	10.000- 12.000 tonnes

Les exportations, qui s'élèvent à 260.000 tonnes, se répartissent de la façon suivante :

Turquie	200.000 tonnes exprimées en coque
Italie	50.000 tonnes exprimées en coque
Espagne	10.000 tonnes exprimées en coque

Plus de 90 p. 100 des transactions sont faites à l'état d'amandons. Les principaux pays importateurs sont, dans l'ordre :

l'Allemagne	130.000 tonnes exprimées en coque
la France	35.000 tonnes exprimées en coque
la Suisse	20.000 tonnes exprimées en coque
l'Angleterre	15.000 tonnes exprimées en coque

Ainsi donc, les besoins européens sont nettement supérieurs aux productions italienne et espagnole réunies. Des perspectives intéressantes de débouchés vers l'URSS (30.000 tonnes) et l'Europe de l'Est, se dessinent actuellement.

Le noisetier est auto-incompatible. Il est donc absolument indispensable d'associer, en verger, des variétés pollinisatrices à la variété principale. De plus des phénomènes d'incompatibilité intervariétale ne sont pas rares. Le choix des polli-

nisateurs ne doit donc pas être uniquement fait en fonction des dates d'émission du pollen, il faut aussi tenir compte des groupes de compatibilité, qui sont définis par une série allélique d'un gène S d'incompatibilité. Cette incompatibilité est de type sporophytique, avec le plus souvent dominance d'un des deux allèles impliqués au niveau du pollen.

Outre ces phénomènes d'incompatibilité, le noisetier est caractérisé par le fait que la fécondation n'a lieu que durant le mois de juin, soit environ 4 à 5 mois après la pollinisation, qui se situe en plein hiver, au moment de la pleine réceptivité des stigmates.

La croissance du fruit est très rapide durant le mois de juin ; c'est à l'issue de cette période que commence le grossissement de l'amandon, qui se poursuit jusqu'à la mi-août. La récolte intervient généralement durant le mois de septembre.

Peu avant la fécondation, on observe courant mai des chutes d'inflorescences qui sont dues à une acrotonie très marquée des rameaux fructifères et des pédoncules des chatons. De même, dans les deux mois précédant la récolte, on peut constater des chutes importantes de fruits vides. Ces chutes, plus ou moins conséquentes suivant les cultivars, ne sont pas dues à une mauvaise fécondation mais, en grande partie, à des températures basses intervenant après ce processus, c'est-à-dire dans la deuxième quinzaine de juin. Ces deux phénomènes réduisent, de façon importante, la productivité du noisetier.

Malgré ces accidents physiologiques, le noisetier, dans des conditions favorables, atteint des rendements de 3 à 3,5 tonnes de fruits secs à l'hectare, dès la huitième année. Sa mise à fruits est en effet beaucoup plus rapide que celle du noyer.

Le noisetier est généralement conduit en touffe dans les principaux pays producteurs où la culture est encore extensive (Turquie), ou semi-intensive (Italie, Espagne). En Oregon (USA), cette espèce est par contre conduite sur tronc unique avec des densités de plantation élevée (500 à 700 arbres/ha). Dans ce dernier cas, la récolte est entièrement mécanisée, ce qui diminue notablement les coûts de production.

Ce mode de conduite du noisetier sur tronc unique a tendance à se répandre dans les autres pays producteurs, à l'exception de la Turquie, où des contraintes à la fois humaines, topographiques et variétales rendent difficile l'introduction de cette méthode de culture.

L'irrigation tend aussi à se généraliser ; elle permet, avec des fumures appropriées, de mieux répondre aux exigences de l'arbre lors de l'induction florale (mai à début juillet), de la fécondation (juin) et du grossissement du fruit (juin) et de l'amandon (juillet-août).

Malgré les progrès réalisés au cours de ces deux dernières décennies des efforts sont à faire rapidement pour améliorer la productivité de cette espèce. Certaines de ces recherches pourraient être menées au niveau européen. Il s'agit :

- a) de créer des variétés d'industrie plus productives et mieux adaptées aux besoins de la transformation.

Grâce aux travaux d'hybridation menés depuis une dizaine d'années par les Universités de Corvallis (USA) et de Turin (Italie), ainsi que par l'INRA à Bordeaux (France), la génétique du noisetier a fait de gros progrès. C'est ainsi que l'on sait maintenant qu'il est assez aisé, avec des géniteurs appropriés, d'augmenter de façon très significative le pourcentage du poids de l'amandon, par rapport au poids du fruit en coque ; ce travail de création variétale est urgent, car les variétés d'industrie, actuellement cultivées, sont soit inadaptées à la culture sur tronc (variétés turques, de type Tombul ou Palaz), soit ont une aire d'adaptation très réduite (Tonda Gentile delle Langhe), soit une vigueur insuffisante (Tonda Romana, Negret), ou des qualités technologiques seulement moyennes (Negret, Grossal, Mortarella, San Giovanni).

- b) de mettre au point des techniques de multiplication *in-vitro* permettant de diffuser plus rapidement d'éventuelles nouvelles sélections.

La technique de marcottage utilisée actuellement étant rigide (pieds mères mis en place pour plusieurs années, nombre de marcottes obtenues limité).

- c) de mieux préciser les besoins en eau et en éléments fertilisants de cette espèce.

Ces problèmes ayant été jusqu'alors peu abordés, ou étudiés dans des conditions de sol et de climat très différentes (Oregon).

- d) de définir des méthodes de taille par élagage qui permettent, avec des densités de plantation adéquates, d'obtenir un bon éclaircissement du verger.

L'induction florale, chez le noisetier, est en effet en étroite dépendance non seulement de la vigueur, mais aussi de l'éclaircissement des rameaux.

- e) d'étudier, d'une façon plus approfondie, les facteurs qui influent sur la formation de fruits vides.

Ce phénomène peut réduire de 30 à 40 p. 100 la production et se pose avec acuité, certaines années, dans tous les pays producteurs.

## PISTACHIER

La culture du pistachier existe dans divers pays méditerranéens mais n'a jamais vraiment dépassé le stade artisanal. Il faut en rechercher les causes avant de proposer des axes de recherches.

Le genre *Pistacia* comprend une vingtaine d'espèces, dont une seule, *P. vera*, fournit des fruits comestibles. Certaines, essentiellement *P. terebinthus* et *P. atlantica*, sont employées comme porte-greffe du pistachier.

En fait, les limites entre les espèces sont souvent difficiles



à définir car toutes sont interfécondes et on observe donc, sur le terrain, une multitude de formes intermédiaires hybrides.

Le pistachier est probablement originaire d'une région allant du Turkménistan à l'Afghanistan. Les arbres sont dioïques, ce qui introduit une difficulté non négligeable pour la vulgarisation de cette culture.

Les pistachiers peuvent atteindre une taille importante (10 m) et un âge très avancé. A feuilles caduques, la floraison au printemps est tardive, ce qui lui permet d'échapper presque toujours aux gelées.

Cette espèce est parfaitement adaptée au climat continental, froid en hiver, torride en été, de sa zone d'origine. Il existe des milliers de kilomètres carrés, dans ces pays, couverts de «forêts» de pistachiers, si l'on peut employer ce terme pour décrire un peuplement très lâche sur des montagnes arides.

Mais les agriculteurs ont peu à peu sélectionné des variétés donnant des fruits de qualité : grosseur, parfum, déhiscence de la coque parcheminée, productivité.

Les deux principaux pays producteurs sont la Turquie (Gaziantep) et l'Iran (Kerman).

A Gaziantep, où la pluviométrie avoisine 400 mm, la culture se fait en sec, alors qu'à Kerman, en bordure du grand désert iranien, elle est irriguée. Ces deux pays produiraient environ 15.000 tonnes de pistaches en coque chacun, mais ces chiffres sont très variables et sujets à caution, compte tenu de la forte autoconsommation.

En Syrie, près d'Alep, on produit, en sec, environ 1.500 tonnes de fruits.

La Sicile et la Grèce sont de petits producteurs, en culture sèche. Les Etats-Unis étaient le principal importateur de pistaches ; disposant de terres irrigables dans le sud de la Californie (Chico) où les conditions climatiques pré-désertiques sont très favorables, et d'une variété sélectionnée 'Kerman', issue d'un semis d'origine iranienne, ils ont entrepris depuis quelques années, de vastes plantations modernes sur plusieurs milliers d'hectares, qui devraient faire de cet Etat, très rapidement, le premier producteur mondial.

'Kerman' est une grosse pistache, de type noisette, à chair jaune verdâtre. Elle convient très bien aux préparations salées pour l'apéritif, mais peut-être moins aux débouchés industriels (charcuterie, glace, pâtisseries, etc.) où l'on recherche surtout des pistaches de couleur verte, très parfumées.

Les débouchés potentiels de ce fruit sont importants, surtout dans les pays arabes, où les habitants en sont très friands, et même dans nos pays européens.

Mais il y a un certain nombre de conditions techniques qui freinent plus ou moins le développement de cette culture dans les pays méditerranéens.

Le pistachier végète bien dans toute la zone à oliviers, mais les fruits ont besoin d'une somme de température élevée pour mûrir convenablement.

Il n'est pas certain que l'on trouve des variétés ayant des besoins en chaleur assez faibles pour que les fruits soient mûrs dans nos conditions, avant les pluies de septembre, et celles-ci ont des conséquences le plus souvent désastreuses (pourritures).

Il conviendrait donc de réunir rapidement une collection de variétés à maturité précoce, provenant de divers pays producteurs et notamment, de ceux où les chaleurs estivales sont les plus faibles.

Un autre problème à approfondir est celui du choix des arbres mâles pollinisateurs. En Californie, on a sélectionné 'Peters' et 'Chico 23', qui fleurissent en même temps que 'Kerman'.

En Tunisie, on a de même sélectionné deux clones mâles, dont la floraison abondante et régulière encadre celle de la principale variété cultivée 'Mateur'.

Par contre, dans d'autres pays producteurs, on se repose sur la présence d'arbres mâles spontanés de *P. vera* dans le voisinage, quand ce n'est pas, comme en Sicile, de *P. terebinthus*. Cette pratique rend évidemment difficile la réalisation de plantations modernes de rapport.

On utilise souvent comme porte-greffe le semis de *P. vera* ou de *P. terebinthus*, ainsi que de *P. atlantica*, qui est sans doute un hybride interspécifique tout comme le porte-greffe californien, probablement de *P. vera* x *P. palestina* qui, outre sa croissance rapide, résiste mieux, semble-t-il, aux sols argileux que le *P. vera*, surtout s'ils sont irrigués.

Les problèmes de la production de plants greffés en pépinière, ainsi que celui de la transplantation, ont été très bien étudiés en Tunisie, par P. JACQUY, et des méthodes simples ont été mises au point qui donnent satisfaction.

Il reste donc des problèmes à résoudre pour que cette culture pourtant bien rentable vu le prix des pistaches, puisse se développer. Il existe dans nos pays des zones favorables où la culture du pistachier à l'irrigation peut s'installer : sud de l'Italie, vallée de l'Ebre et zones irrigables du centre de l'Espagne, plaine de Thessalie en Grèce, pour ne citer que celles qui paraissent les plus évidentes.

Outre les plantations irriguées, le pistachier doit pouvoir facilement se substituer à l'olivier, du fait de sa rusticité, chaque fois que la pluviométrie dépasse 500 mm/an.

Mais si certains problèmes techniques restent encore à résoudre, il faudrait aussi avoir sans attendre la volonté de réaliser des plantations pilotes suffisamment vastes et bien conduites pour qu'elles constituent un test véritable.

Il conviendrait donc de réunir les spécialistes des divers pays méditerranéens, pour élaborer un programme de travail en commun, qui pourrait être, grossièrement :

- Prospection de variété mâle et femelle, à maturité précoce, dans toutes les régions de production ;
- Etude des variétés mâle et femelle importées ;
- Si possible, mise en place de vergers de production, après création d'une véritable pépinière de production de plants greffés.

Le nombre des problèmes techniques qu'il est nécessaire

de résoudre pour rendre compétitives les espèces que nous avons évoquées, que ce soit à l'irrigation ou en sec, demeure important.

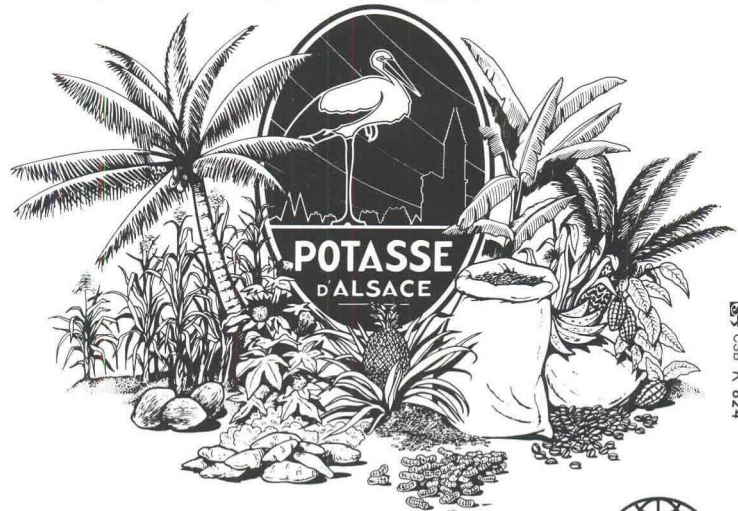
Face à la concurrence californienne, où les conditions de milieu sont exceptionnellement favorables (irrigation, ensoleillement, terres riches et profondes ...) il serait souhaitable qu'à l'image de ce qui existe déjà pour l'amandier, se créent des Groupes internationaux de Chercheurs, associant leurs moyens et leurs compétences, pour que tous ces problèmes soient rapidement résolus.



# LES CULTURES TROPICALES AIMENT LA POTASSE

QUALITE  
RENDEMENT  
PROFIT

engrais  
potassiques



GROUPE EMC

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES POTASSES ET DE L'AZOTE

62-68, rue Jeanne d'Arc - 75646 PARIS CEDEX 13

Tél. : 584.12.80 Télex : P.E.M.C. 20191 F

