

Une base de la Parfumerie

20 OCT 1959

LA VANILLE

Par

Gilbert BOURIQUET

Docteur ès-Sciences,

Chef de service à l'Office de la Recherche Scientifique
et Technique d'Outre-Mer

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 29.650-ep1

Cote : B

Bouriquet 1

Le vanillier est la seule orchidée faisant l'objet d'une culture industrielle de plein champ et cette importante famille présente des particularités anatomiques, physiologiques, biologiques qui ont des conséquences culturelles spéciales.

Ici le pollen n'est pas pulvérulent, mais aggloméré en petites masses ou pollinies et, dans le cas du vanillier, la pollinisation est rendue difficile par la présence d'un organe protecteur du stigmate.

Chez les orchidées, l'embryon de la graine est à peine indiqué, et dans la nature le concours d'un champignon, d'un Rhizoctonia est nécessaire pour provoquer son développement et la levée des semences.

Le même Rhizoctonia se retrouve dans les racines des plants développés et forme une mycorhize du type endotrophe.

Chez le vanillier le pigment chlorophyllien existe en quantité normale, mais ne semble pas très actif, de sorte que la plante paraît vivre en saprophyte.

Actuellement, parmi les 110 *Vanilla* connus, les espèces suivantes seules présentent de l'intérêt pour la culture : *Vanilla fragrans* (*V. planifolia*), *V. Tahitensis* (Var. *Tahitensis*, var. *Tiarei*, var. *Haapape*, var. *Potiti*, var. *Tahita*), *V. Pompona*.

En 1822, des serres du Muséum de Paris, *V. fragrans*, gagna l'île de la Réunion puis Madagascar, où sa culture devait prendre un grand développement grâce au botaniste belge MORREN et au réunionnais EDMOND ABIUS qui découvrirent, l'un la pollinisation artificielle, l'autre le moyen pratique de la réaliser.

Jusqu'à ces dernières années, la plante était exclusivement multipliée par la voie asexuée, par bouturage, car les semences étaient réfractaires aux méthodes classiques de germination.

Des travaux poursuivis à l'Institut Pasteur de Tananarive ont permis de réaliser les premières levées de graines de *V. fragrans* à la suite de quoi divers hybrides ont été obtenus. Par les méthodes génétiques, on peut maintenant espérer créer des vanilles résistantes aux maladies, plus vigoureuses, plus productrices et fournissant un produit d'un meilleur parfum.

L'augmentation du taux de vanilline également possible pourrait peut-être permettre de diminuer les causes d'altération du produit préparé, le moisissement et le « mitage ».

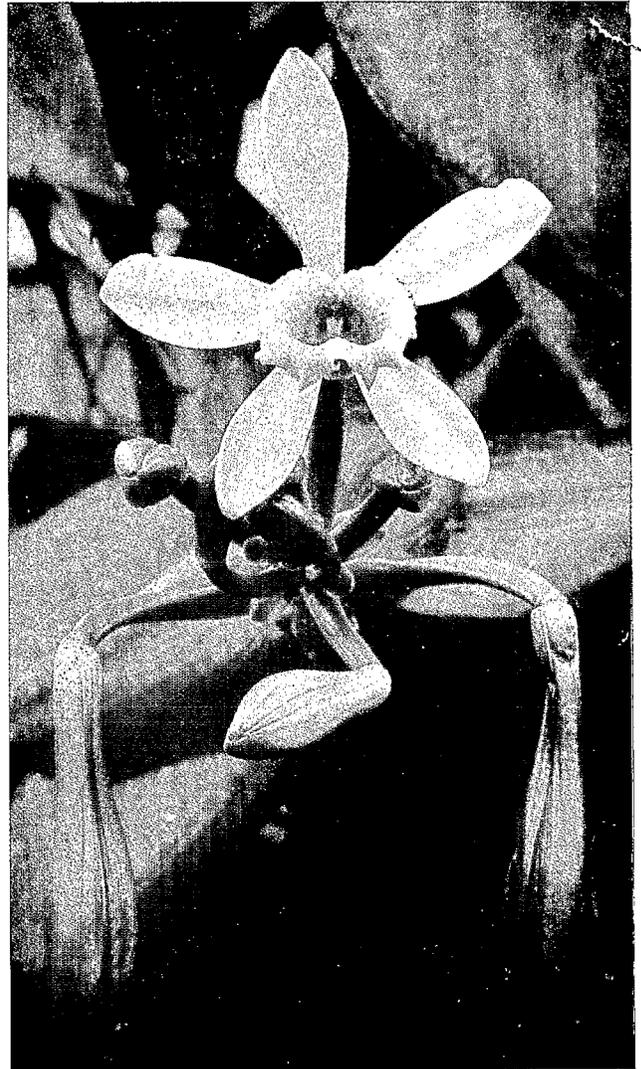


Photo E. Prudhomme.

Vanilla planifolia.

★

Aux méthodes habituelles de préparation, ces derniers temps, est venu s'ajouter un procédé basé sur le froid. Par ailleurs, des expériences utilisant les propriétés des ultra-sons sur la cellule vivante et sur les enzymes se sont révélées très encourageantes.

d e l a p a r f u m e r i e f i n e
V A N I L L E

par

GILBERT BOURIQUET

Docteur ès-Sciences

Chef de service à l'Office de la Recherche
Scientifique et Technique d'Outre-mer.

DU point de vue agronomique, la plante qui produit la vanille présente un intérêt particulier, car il s'agit de la seule orchidée faisant l'objet d'une culture industrielle de plein champ et, dans le monde végétal, cette importante famille, très homogène, se distingue par des caractères propres dont découlent des conséquences culturales spéciales.

On peut tout d'abord rappeler la beauté extraordinaire ou l'étrangeté de la fleur de ces monocotylédones, leurs coloris infiniment variés, comme leur forme d'ailleurs, et l'éclat ciré des périanthes avant de noter leurs singularités anatomiques, physiologiques, biologiques.

Ici, le pollen n'est pas pulvérulent, mais agglutiné en petites masses ou *pollinies* amenées au contact des organes femelles de ces fleurs le plus souvent par des insectes.

Dans le cas du vanillier, la pollinisation, et par conséquent la fécondation, est rendue difficile par la présence d'un organe protecteur du stigmate, de sorte que beaucoup de fleurs demeurent stériles si elles ne sont pas l'objet d'interventions mécaniques. Par ailleurs, chez les orchidées, l'embryon est à peine indiqué et, dans la nature, les grains ne peuvent germer que sous l'influence d'un champignon microscopique, ainsi que l'a démontré, en 1909, le botaniste français NOEL BERNARD. A la suite des travaux de ce savant, deux méthodes de germination ont été mises au point, l'une par un Allemand, le Dr HANS BURGEFF, l'autre par un Américain, KNUDSON.

Le champignon symbiote, le « *Rhizoctonia* », nécessaire à la germination des graines dans la nature, se retrouve aussi, associé aux racines de la plante développée pour former une association appelée *mycorhize*. Chez les orchidées elles sont du type endotrophes, alors qu'elles sont du type ectotrophes chez d'autres phanérogames, de nombreux arbres forestiers par exemple. Ces champignons conféreront notamment aux racines la propriété d'utiliser directement la matière organique du sol.

Alors que quelques orchidées sont dépourvues de chlorophylle, le vanillier possède, apparemment, du pigment chlorophyllien en quantité normale, mais celui-ci est vraisemblablement peu actif et la plante se comporte en quelque sorte comme un saprophyte. En effet, son développe-

(*) Conférence présentée devant la Société technique des parfumeurs de France, dans sa séance tenue à Paris le 18 mars 1959.



Charles Morren (1807-1858), Botaniste belge.

ment est favorisé par l'apport d'un abondant paillage de bonne qualité et les essais d'engrais chimiques sont généralement décevants. Lorsque leur action paraît favorable, elle est sans doute indirecte en intervenant sur la végétation spontanée qui fournira ultérieurement de l'humus.

Le nombre d'espèces d'orchidées connu s'élève à 8.000 environ. Celles qui nous intéressent appartiennent au genre « *Vanilla* ». Actuellement, les « *Vanilla* » décrits sont au nombre de 110, parmi lesquels 15 seulement produisent des fruits aromatiques.

L'espèce cultivée la plus répandue est le « *Vanilla fragrans* », désigné pendant longtemps sous le nom de « *V. planifolia* ». A Tahiti, les plantations sont le plus souvent constituées de « *V. Tahitensis* », qui comporte cinq variétés : « *Tahitensis* », « *Tiarei* », « *Haapape* », « *Potiti* », « *Tihita* ». Enfin, aux Antilles françaises, on cultive également une autre espèce, le « *V. pompona* », produisant le vanillon, qui se distingue notamment par son fruit trapu à odeur d'héliotrope.

Le vanillier ordinaire est constitué d'une liane crassulente portant des feuilles alternes simples

à peu près sessiles. Cette plante originaire de l'Amérique Centrale, où on la trouve encore en zone forestière, a donné pendant longtemps un produit de cueillette. Elle était utilisée jadis pour la confection d'un breuvage contenant aussi du cacao.

C'est au début du XVI^e siècle, en Espagne, que la vanille a fait son apparition et au XVII^e siècle son usage était assez répandu. En France, un édit royal daté de 1692 établissait un monopole de cet aromate qui devait être importé par les seuls ports de Marseille et de Rouen. Quant à la plante, une introduction en Angleterre attribuée au jardinier Miller, à la fin du XVIII^e siècle, serait à l'origine de la souche cultivée au Muséum de Paris, d'où elle gagna l'île de la Réunion en 1822 et, de là, l'île de Madagascar en 1891.

On sait que, dans la nature, la constitution spéciale de la fleur fait que la pollinisation ne peut avoir lieu que sous l'influence d'insectes du type abeilles ou encore d'oiseaux-mouches. En Europe, les fleurs n'étant pas visitées par ces hyménoptères ou ces oiseaux demeureraient stériles. C'est un botaniste belge, MORREN, qui, en 1836, réalisa le premier la pollinisation artificielle dans les serres du Jardin Botanique de Liège. Cette expé-

rience fut reproduite peu après par NEUMANN au Muséum de Paris et, vers 1842, un jeune autochtone de l'île de la Réunion, EDMOND ALBIUS, inventa un moyen simple et pratique de réaliser cette opération, rendant possible l'exploitation industrielle de la plante dans son pays.

A Madagascar la culture devait prendre un grand développement sous l'influence du général GALLIENI, gouverneur, qui s'intéressait particulièrement aux questions agronomiques.

Durant des dizaines d'années, la multiplication du végétal se fit par voie asexuée, c'est-à-dire par bouturage. Peu à peu, les planteurs constatèrent une diminution de la vigueur de la plante, une longévité plus restreinte, une production plus faible. Pour eux, il s'agissait d'une dégénérescence due au mode de multiplication, le seul possible, puisque malgré de nombreuses tentatives, et en employant les méthodes classiques appliquées avec succès sur de nombreuses orchidées, les semis de *Vanilla fragrans* ne levaient pas.

Les conséquences de la multiplication asexuée chez les êtres vivants constituent un problème qui, depuis le siècle dernier, a été très controversé. Pour de grands biologistes comme CLAUDE BERNARD « l'espèce serait vouée à une destruction certaine si, au bout d'un temps plus ou moins long, l'intervention des sexes ne venait régénérer l'activité générique épuisée ». Aujourd'hui, en général, on ne partage plus cette manière de voir et pour beaucoup la multiplication asexuée n'altérerait pas la vigueur des sujets qui en sont issus.

Mais les observations du meilleur spécialiste français de la culture des orchidées ornementales, M. VACHEROT, de Boissy-Saint-Léger, qui a suivi des milliers de sujets provenant de

semis depuis 1910, ne cadre guère avec les récentes théories. Pour lui, dans de nombreux cas, les premières plantes dites de « tête » se distinguent par une remarquable vigueur. Ces plantes provenant directement du semis sont multipliées par éclat de souche, donc par le mode asexué, et cultivées jusqu'au moment où leur vitalité ayant beaucoup diminué, sans qu'on puisse attribuer cet état de choses à une maladie quelconque, leur entretien ne présentant plus d'intérêt économique, on les détruit. Pour certaines espèces ce stade est vite atteint, pour d'autres la vigueur se maintient plus longtemps, pour d'autres, enfin, rien n'a encore changé.

Devant ces faits, peut-on maintenir que le temps est incapable d'agir sur un peuplement obtenu par multiplications asexuées, sur un clone ?

Que le vanillier subisse ou non cette sorte de dégénérescence, la multiplication par graines présente, comme pour toute plante cultivée, un très grand intérêt, car elle permet son amélioration par les méthodes génétiques.

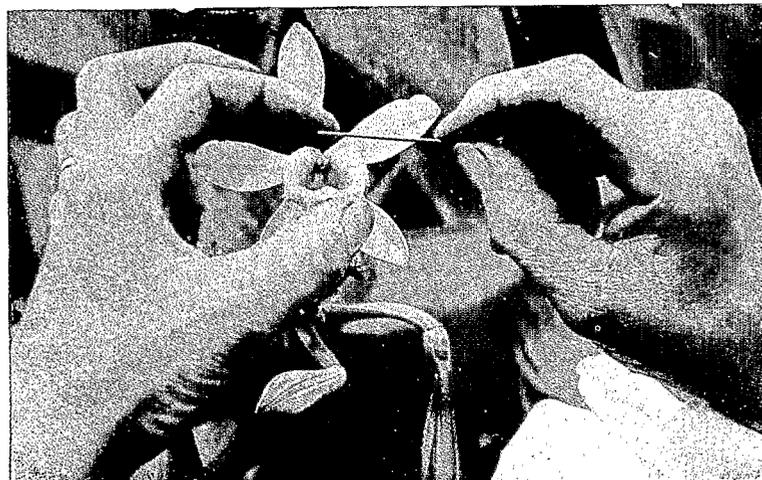
A Madagascar, comme en d'autres pays producteurs de vanille, la plante productrice est menacée par une grave affection cryptogamique des racines, une *fusariose*, à laquelle sont plus ou moins réfractaires certaines espèces de vanilles telles que *Vanilla pompona*.

Au moyen de l'hybridation du *V. fragrans* avec ces espèces, il serait possible d'obtenir une descendance résistante à la maladie en cause et présentant néanmoins les qualités commerciales désirables; pour cela, il est nécessaire de pouvoir obtenir la levée des semences.

Nous avons vu que les méthodes utilisées avec succès pour de nombreuses orchidées se

Pollinisation d'une fleur de vanillier.

Photo E. Prudhomme.



sont avérées inefficaces pour *V. fragrans* et en 1934 un agronome des régions tropicales pouvait écrire : « de nos jours même, si on a dévoilé le secret de la fécondation des fleurs de vanillier on ignore toujours les conditions de germination des semences », et Burgeff, cité plus haut, considérait que ces semences devaient apparemment exiger des conditions spéciales.

C'est ce qui m'a conduit à chercher d'autres méthodes et, à la suite de travaux effectués à l'Institut Pasteur de Tananarive, j'obtenais, en mars 1938, à l'aide d'un procédé nouveau, les premières germinations de *V. fragrans*.

Par la suite, une station de recherches sur la vanille fut créée à Antalaha, principal centre de culture du vanillier à Madagascar, dont l'un des buts essentiels est la création d'hybrides. On peut ainsi espérer obtenir, notamment, des variétés :

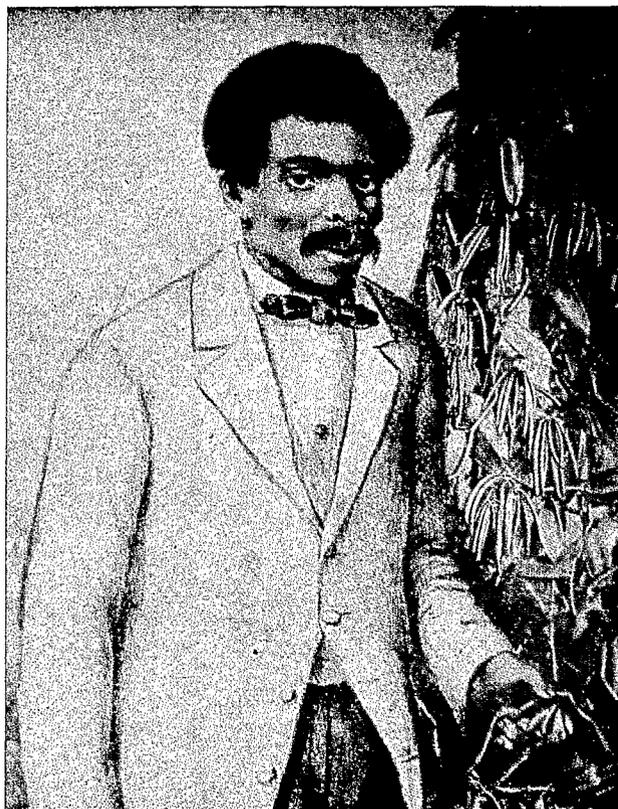
- 1° vigoureuses qui viendront se substituer au clone actuel plus ou moins détaillant;
- 2° plus productrices qui permettront de remédier au coût croissant de la main-d'œuvre;
- 3° fournissant un produit riche en parfum, recherché pour la préparation d'extrait alcoolique de plus en plus employé.

Il ne serait peut-être pas impossible non plus de créer des formes dont la fleur pourrait être fécondée naturellement, sans le concours de l'homme, et de résoudre un problème important touchant la vanille préparée, celui des altérations dues aux moisissures et peut-être même aux acariens (mites). En effet, des expériences que j'ai effectuées à Tananarive, pendant la dernière guerre, m'ont permis de conclure que des fruits suffisamment riches en vanilline sont impropres au développement des *Aspergillus* et des *Penicillium*, auteurs essentiels du premier type d'altération et probablement aussi aux levures qui semblent préparer l'attaque des acariens.

Je viens de faire allusion à la préparation de la vanille. En effet, au moment de la récolte, qui a lieu avant la maturité complète, afin d'éviter la dehiscence des capsules improprement appelées gousses, celles-ci n'ont aucun parfum.

Pour provoquer son apparition, il existe plusieurs méthodes de préparation basées sur la chaleur sèche ou humide. Il s'agit de mortifier légèrement les cellules, afin d'éviter l'évolution du fruit qui, sans cela, s'ouvrirait, mais il convient de ne pas détruire les enzymes sous l'influence desquelles s'opèrent les transformations chimiques nécessaires.

Edmond Albius (1829-1880),
d'après une lithographie de Roussin.



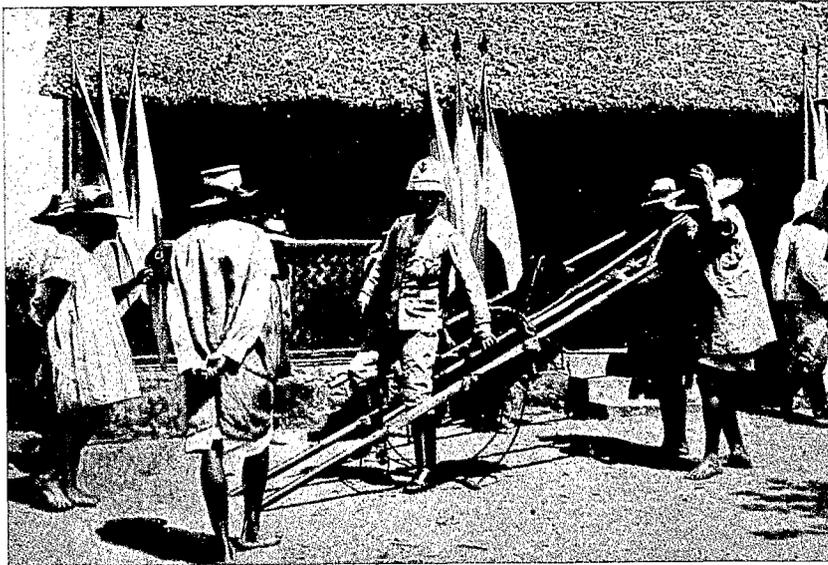


Photo E. Prudhomme.

Le général Gallieni, Gouverneur général de Madagascar, venant de visiter une plantation de vanilliers sur la côte est de Madagascar en septembre 1901.



Ces temps derniers, des spécialistes de Porto-Rico ont proposé une nouvelle méthode de préparation basée sur le froid. Elle permet d'obtenir un produit de bonne qualité, mais nécessite des installations n'ayant leur place que dans des centres importants de préparation du mode coopératif.

Enfin, en 1955, sur proposition de M. le Professeur CHOUARD, qui venait d'effectuer un voyage à Antalaha en compagnie de M. LONG-CHAMBON, alors Président du Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique, ont été entrepris dans notre laboratoire de Nogent-sur-Marne des essais de préparation au moyen des ultra-sons. On sait que ces derniers ont des propriétés variées; ils peuvent, en particulier, accélérer certaines réactions chimiques par activation des ferments, favoriser l'oxydation et altérer plus ou moins profondément la vitalité des cellules, toutes actions intervenant dans la préparation de la vanille. Cinq séries d'essais à petite échelle effectuées avec le concours du Centre d'études et de recherches pour l'application industrielle des ultra-sons, d'un spécialiste des ultra-sons, le Dr OBOLENSKY, et d'un ingénieur d'agriculture, M. ROULLEAU, connaissant très bien les méthodes de préparation pratiquées dans la région d'Antalaha, ont donné les résultats résumés dans le tableau ci-après :

Vanilla pompona en fleurs.

Photo E. Prudhomme.

LOTS		VANILLINE (% de M.S.)	TRAITEMENT
SÉRIE I	1	3,2	Témoin
	Fréquence 290 KHz 2	3,8	Ultra-sons 2'
	3	3,95	— — 10'
SÉRIE II cuts ⁽¹⁾	1	3,35	Témoin
	2	4,4	Ultra-sons 2' 30
	Fréquence 290 KHz 3	3,6	— — 10'
	4	3,8	— — 10'
SÉRIE III	1	3,25	Témoin
	Fréquence 983 KHz 2	4,3	Ultra-sons 3'
	3	4,5	— — 10'
SÉRIE IV cuts	1	3,4	Témoin
	Fréquence 983 KHz 2	4,5	Ultra-sons 2'
	3	4,0	— — 10'
SÉRIE V cuts	1	3,3	Témoin
	Fréquence 570 KHz 2	4,4	Ultra-sons 2'
	3	3,85	— — 10'

(1) Fruits divisés en fragments de quelques centimètres.

★

Les vanilles soumises aux ultra-sons montrent toujours une plus forte teneur en vanilline. En raison des faibles quantités de produit sur lesquelles ont porté ces expériences, il ne nous a pas été possible de noter les modifications concernant d'autres corps qui jouent dans le parfum de l'aromate, mais il paraît assez probable qu'il puisse y avoir également une action sur leur production.

Encouragé par ces résultats, le Dr OBOLENSKY a repris les expériences deux ans plus tard, au Centre National de la Recherche Scientifique à Marseille, et à l'issue de ces nouveaux travaux il a pu noter que les vanilles traitées aux ultra-sons ont des taux de vanilline et d'oléorésine supérieurs à ceux des témoins. Il a également noté que le givrage est plus apparent après

traitement. Rappelons à ce propos que le problème du givrage dû à la formation de cristaux de vanilline en surface se pose pour la commercialisation des vanilles de Tahiti qui, normalement, ne forment pas de givre.

Par ailleurs, il a été constaté des différences de couleur et de consistance des extraits de



(Cl. Gouvernement général de Madagascar.)
Plantation de vanilliers, Antahala, Madagascar.

vanille provenant de traitements à différentes fréquences, ce qui l'a conduit à penser qu'une analyse chimique détaillée des divers extraits serait d'un grand intérêt.

Enfin, le Dr OBOLENSKY pense que « les basses fréquences et les puissances moyennes sont les plus favorables à l'augmentation des taux de vanilline et d'oléorésine » et que le traitement par les ultra-sons pourrait notablement abrégé le temps de préparation des gousses.

Dans l'exposé général qui vient d'être fait, je me suis abstenu de traiter des parties importantes qui vont être développées par des auteurs parfaitement qualifiés. Par contre, j'ai cru devoir mettre l'accent sur certains travaux, comme ceux concernant la germination des graines et l'hybridation susceptibles de permettre l'amélioration de la plante et de son produit, ce qu'il convient de réaliser pour sauvegarder une richesse bien française.



VANILLA

by

Professor Bouriquet, Doctor es-Sciences.

FROM an agricultural point of view, the vanilla plant is particularly interesting, for it is the only orchid that is cultivated on an industrial scale in the open field. This important family is characterized by anatomic, physiological and biological peculiarities which are of consequence in its cultivation.

Here the pollen is not powdery, but rather agglomerated in little lumps or masses, and, in the case of the vanilla plant, the pollination is hampered by the presence of a protective organ on the stigma.

In the orchids, the seed embryo is rudimentary, and in nature a mushroom, a *Rhizoctonia*, must lend its assistance in order to stimulate the embryonic development and to make it possible to collect the seeds.

This same *Rhizoctonia* is found in the roots of the fully developed plants, where it forms an endotrophic mycorrhizome.

In the vanilla plant the chlorophyll pigment is in a normal proportion, but it does appear to be very active, with the result that the plant seems to live as a saprophyte.

At present, among 110 known species of vanilla, the only ones of any agricultural interest are : *Vanilla fragrans* (*V. planifolia*), *V. Tahitensis* (Var. *Tahitensis*, var. *Tiarei*, var. *Haapape*, var. *Potiti*, var. *Tahita*), and *V. Pompona*.

In 1822, from the hothouses of the Museum of Paris, *V. fragrans* reached Reunion Island and then Madagascar, where its cultivation was greatly developed by the Belgian botanist MORREN, who discovered artificial pollination, and by Edmond ABIUS of Reunion Island, who discovered the practical method to accomplish it.

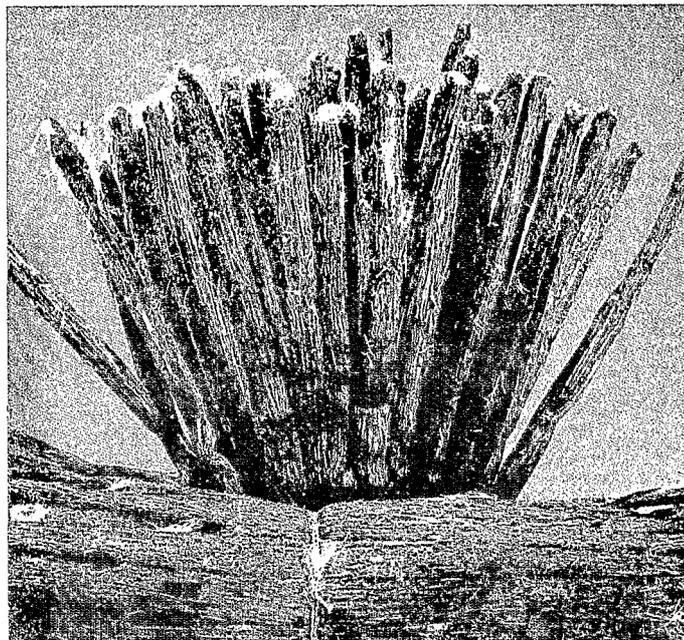
Until recent years the plant was only reproduced asexually by cuttings, because the seeds did not respond to classical germination methods.

Studies conducted at the Institut Pasteur in Tananarive resulted in the first seed collections of *V. fragrans*, and afterwards several hybrids were obtained. Now, by using genetic methods, one can expect to learn of the creation of vanillas which will be more disease resistant, more vigorous, more productive, and which will furnish a product with an improved odour.

Another possibility, that of increasing the percentage of active ingredient, might reduce the sources of alteration in the prepared product : mildew and damage by insects.

In addition to the habitual methods of preparation, there is a recent process based on low temperatures. Moreover, some experiments dealing with the reaction of ultrasonics on the living cell and its enzymes have been very encouraging

Extrait de « *La France et ses Parfums* », vol. II, n° 11.



Gousses de vanille
mises en boîtes
pour l'expédition.

Photo Appolot,
Grasse (A.M.).