

# L'ÉTAT SANITAIRE DES AGRUMES EN CORSE

## III. Le shell bark des citronniers.

par **J.-M. BOVÉ** et **R. VOGEL**

*Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I. F. A. C.).*

*Dans cet article et celui qui suivra, les auteurs poursuivent leur étude de l'état sanitaire des Agrumes en Corse.*

### A. INTRODUCTION

Parmi les maladies qui affectent les agrumes, les plus graves et les plus importantes économiquement sont les maladies à virus. Les deux premiers articles sur l'état sanitaire des agrumes en Corse ont été consacrés aux viroses (Vogel, 1961 ; Vogel et Bové, 1962).

Le mode de transmission principal des maladies à virus des agrumes réside dans la multiplication des greffons malades (développement d'un œil greffé sur un porte-greffe). Mais les viroses ne sont pas les seules affections des agrumes à être propagées ainsi ; il en va de même pour les maladies dites génétiques. Il existe cependant une différence fondamentale entre ces deux types de maladies ; les troubles génétiques, contrairement aux viroses, ne peuvent pas être transmis par greffage d'inoculation. Autrement dit, dans le cas des désordres génétiques, seuls les tissus issus de l'inoculum (œil ou greffon) manifestent les symptômes. Dans le cas des maladies à virus des agrumes, non seulement les tissus issus de l'inoculum, mais aussi ceux de la plante-hôte, deviennent malades : le virus se propage dans toute la plante. Cette différence explique qu'il est possible de transmettre une virose, mais non pas une maladie génétique, en utilisant comme inoculum des tissus végétaux dépourvus d'yeux (morceau d'écorce, de feuille, ...). C'est pourquoi le greffage d'inoculation constitue pratiquement le seul moyen de différencier une maladie génétique d'une virose, chez les agrumes.

Enfin, les maladies génétiques peuvent être trans-

mises par la graine alors que les viroses des agrumes ne le sont pratiquement pas (exception faite pour la xyloporose qui a un pourcentage de transmission d'environ un pour mille).

Parmi les affections des agrumes, le shell bark des citronniers est considéré comme un trouble d'ordre génétique. Le terme anglais « shell bark », utilisé en 1922 par Coit et Blanchard en Californie, peut se traduire par : écaillage de l'écorce. Le terme anglais sera utilisé dans cet article.

Le shell bark a été trouvé en Corse, et il nous a semblé utile d'attirer l'attention des agrumiculteurs de l'île sur cette maladie dont les symptômes peuvent être spectaculaires.



PHOTO 1. — Aspect d'un citronnier d'environ 50 ans, sur bigaradier, atteint de shell bark et ne recevant pas de soins.

## B. GÉNÉRALITÉS

Le shell bark a été observé en Californie pour la première fois par Fawcett, en 1912 (Fawcett, 1915).

Au cours de ces dernières années, le shell bark a surtout été étudié par E. C. Calavan et ses collaborateurs.

Cette maladie s'extériorise sur le tronc, et, dans les cas plus graves, sur les branches charpentières du citronnier. Seul le citronnier présente des symptômes, le porte-greffe ne semble pas être affecté par la maladie sauf éventuellement s'il s'agit d'une association citronnier greffé sur un autre citronnier.

Les premiers symptômes apparaissent, la plupart du temps, juste au-dessus de la ligne de greffe sous forme d'un crevassement vertical de l'écorce. La couche externe de l'écorce se soulève ; l'écorce interne et le cambium restent vivants. L'écaillage s'étend verticalement vers le haut ; les écailles d'écorce externe se détachent de l'écorce interne sous forme de lanières verticales. L'ensemble de la zone atteinte prend souvent la forme d'un V renversé. L'écaillage est fréquemment accompagné d'un écoulement de gomme. L'extension des lésions ainsi que l'intensité de l'écoulement de gomme seraient plus rapides en fin de printemps et au début de l'été (Calavan et Weathers, 1954).

Les symptômes avant écaillage se présentent, d'après Calavan, sous forme de zones nécrotiques dans

la couche médiane de l'écorce. Ces nécroses seraient dues à une concentration de globules de gomme ou de résine dans certaines cellules des rayons médullaires de l'écorce (Calavan, 1947). Lorsque les zones nécrotiques atteindraient 2 à 3 cm de longueur, l'écorce externe qui les recouvre éclaterait, première manifestation visuelle du shell bark. De nombreux organismes cryptogamiques peuvent alors envahir les lésions et provoquer des affections secondaires, mais ces organismes ne sont pas la cause première du shell bark.

Calavan et Weathers ont émis l'hypothèse que l'exocortis pouvait favoriser le développement du shell bark (Calavan et Weathers, 1959). Ils se basent, pour ce dire, sur le fait que le shell bark affecte surtout les citronniers de vieilles lignées dont beaucoup sont porteurs du virus de l'exocortis, alors qu'il se manifeste beaucoup moins sur les citronniers de jeunes lignées (issus de semis) forcément indemnes d'exocortis puisque cette virose n'est pas transmise par la graine. La présence de l'exocortis contribuerait donc à extérioriser le shell bark dans les souches de citronniers où il existe en puissance.

Le porte-greffe aurait également une influence sur les manifestations du shell bark (Calavan, 1947). Valiela signale qu'en Argentine cette maladie est rencontrée sur les citronniers greffés sur bigaradier ; ceux greffés sur *Poncirus trifoliata* ne manifestent pas de symptômes (Fernandez Valiela, 1961).

De nombreuses souches de citronniers sont affectées d'une façon plus ou moins intense par le shell bark. D'après Calavan, cette maladie est commune dans toutes les parties du monde où les citronniers d'origine méditerranéenne sont cultivés (Calavan, 1947). Toutes les variétés commerciales des États-Unis semblent être atteintes, mais le citronnier Eureka paraît être le plus affecté ; il manifeste les symptômes plus précocement et d'une façon plus intense que les autres variétés.

En Californie, le shell bark se rencontre dans presque tous les vergers de citronniers Eureka de plus de 16 ans ainsi que dans pratiquement tous les vergers de citronniers Lisbon de plus de 30 ans (Calavan, 1947). Sur Eureka vieille lignée, les premières manifestations peuvent apparaître dès l'âge de 6 ans, dans

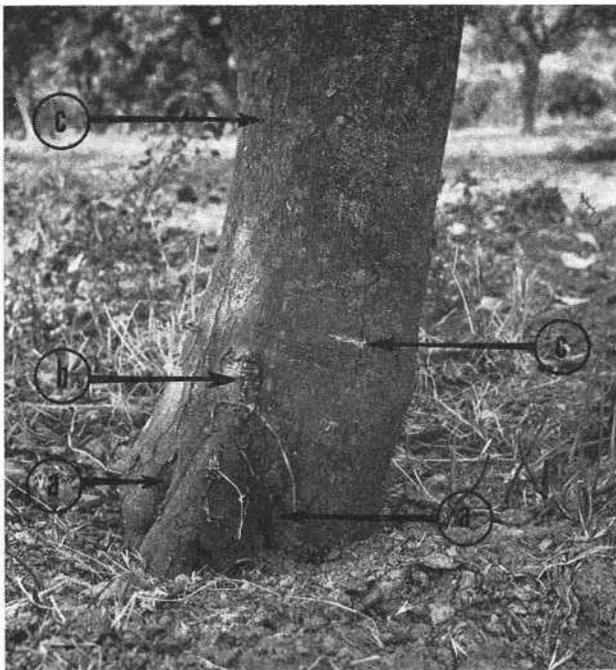


PHOTO 2. — Citronnier d'environ 50 ans. Noter les lésions anciennes (flèches a), l'écoulement de gomme (flèche b) et les nouvelles crevasses verticales (flèches c).

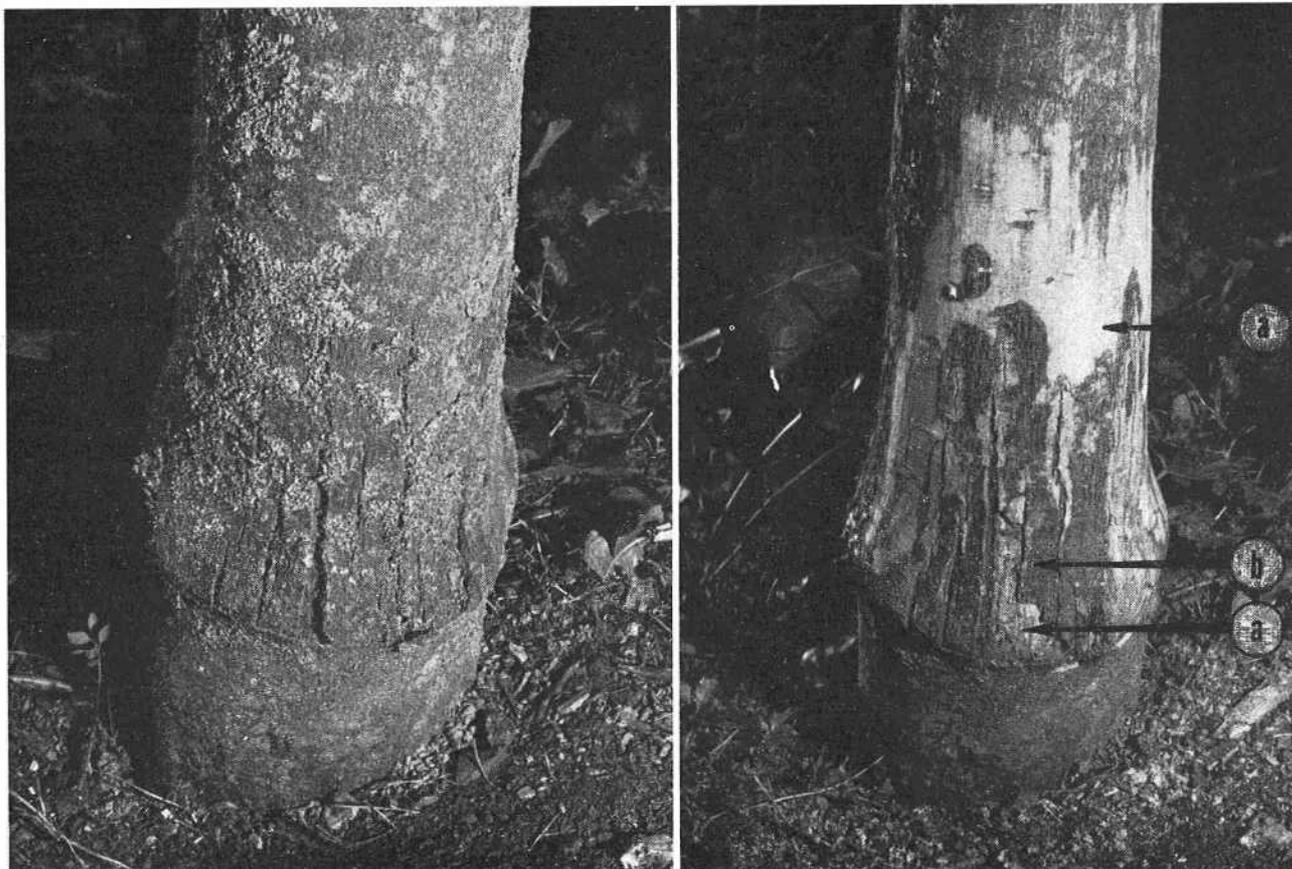


PHOTO 3. — Noter l'aspect typique des écailles d'écorce en lanières verticales sur le citronnier, au-dessus de la ligne de greffe ; l'écaillage n'atteint pas le bigaradier porte-greffe.

PHOTO 4. — Même citronnier que celui de la photo 3, après grattage superficiel de l'écorce. Les zones claires près des lésions (flèches a) correspondent à de l'écorce vivante ; les zones verticales allongées (flèche b) sont constituées d'écorce morte sous laquelle une nouvelle écorce peut se reconstituer.

certaines conditions particulièrement favorables à la maladie. Au contraire, sur Lisbon, elle progresse très lentement, les plaies se cicatrisant presque aussi rapidement qu'elles apparaissent (Klotz, 1961). Certaines variétés indiennes, généralement propagées par graines, seraient immunes.

L'écaillage de l'écorce externe, le développement

de champignons qui arrivent à détruire l'écorce interne, le cambium et parfois le bois, voilà autant de facteurs qui affectent le transport de la sève et, partant, la nutrition des arbres. Le feuillage devient clairsemé (Klotz, 1961). Il n'est pas étonnant que toutes ces manifestations aient une répercussion néfaste sur les rendements des citronniers atteints.

### C. LE SHELL BARK EN CORSE

Des symptômes typiques de shell bark ont été observés sur plusieurs citronniers en Corse (1).

Tous ces arbres sont greffés sur bigaradier. Ils ont tous plus de 30 ans. Les arbres atteints ont été suivis

(1) Toutes les diagnoses de shell bark décrites ici ont été confirmées par le professeur L. J. KLOTZ, Citrus Research Center, Riverside, Californie, au cours d'une récente mission en Corse. Nous prions le professeur KLOTZ de trouver ici l'expression de nos remerciements chaleureux. Notre reconnaissance va également au Dr E. C. CALAVAN, Citrus Research Center, Riverside, pour ses nombreux commentaires sur le shell bark en Corse.

depuis 1959 mais il est évident que le début des symptômes remonte beaucoup plus loin.

Il existe peu de vergers de citronniers en Corse mais pratiquement tous les vieux arbres dispersés çà et là manifestent le shell bark à des degrés divers.

La photo 1, prise en 1960, représente un citronnier sur lequel des symptômes très typiques furent trouvés. Les effets combinés du shell bark et du manque de soins ont provoqué la mort de cet arbre en 1961.

La photo 2 illustre l'apparition de crevasses nou-



PHOTO 5. — Aspect avancé de shell bark ; le cambium est détruit ; l'écorce ne se reforme plus, le bois est à nu. La flèche pointe vers une jeune crevasse qui, quelques mois plus tard (juillet 1961), allait donner lieu à un écoulement de gomme (photo 6).

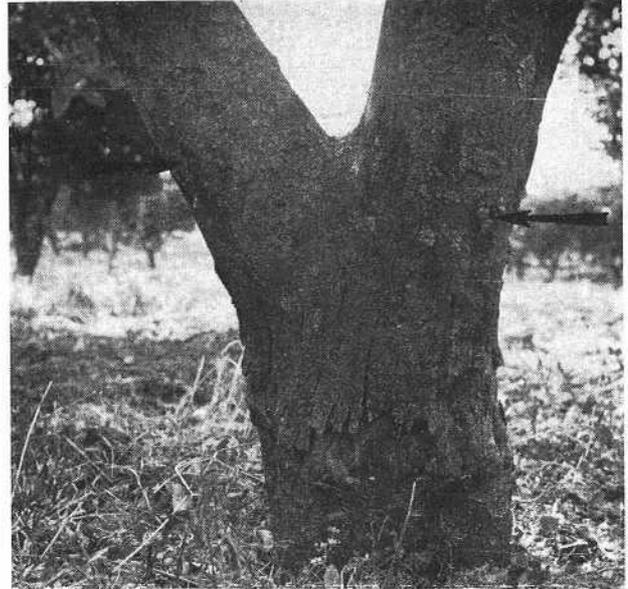


PHOTO 6. — Même arbre que celui de la photo 5 ; les jeunes crevasses donnent généralement lieu à un écoulement de gomme (flèches) au début de l'été.

velles dans l'écorce d'un citronnier déjà atteint de plusieurs lésions anciennes. L'écorce s'est fendillée verticalement à plusieurs niveaux, les lésions plus anciennes situées près de la ligne de greffe, produisent un abondant écoulement de gomme.

Les photos 3 et 4 montrent des symptômes corticaux plus avancés, avant et après grattage de la surface de l'écorce ; pendant le grattage, une écaille d'écorce est tombée ; l'écorce s'est reformée depuis. Les lésions les plus anciennes se trouvent près de la ligne de greffe ; les fentes les plus récentes sont situées vers le haut. Sous les écailles les plus anciennes, le bois est à nu, alors qu'au niveau des crevasses récentes, seule l'écorce externe est fendillée.

La photo 5 illustre un stade de développement où, après que l'écorce interne et le cambium aient été détruits, vraisemblablement sous l'action de champignons, le bois lui-même s'est desséché. L'écoulement de gomme se produit principalement au début de l'été. La crevasse indiquée par une flèche sur la photo 5 prise en janvier 1961, commençait à manifester un écoulement de gomme en juillet de la même année (photo 6).

Tous les arbres précédents sont situés dans un verger qui n'est jamais irrigué ; aucune manifestation de gommose à *Phytophthora* n'a pu y être observée.

Le cas du citronnier de la photo 7 est particulièrement intéressant à étudier. Il possède les symptômes les plus accusés qui aient été trouvés en Corse. Il

s'agit d'un arbre de 30 ans environ, greffé à 1,50 m du sol. Le bigaradier porte-greffe a un aspect absolument normal. Par contre le citronnier manifeste, au-dessus de la ligne de greffe, un très fort écaillage vertical qui se poursuit très haut sur les branches charpentières. S'il est parfois malaisé de distinguer les lésions dues au shell bark de celles provoquées par les champignons, genre *Phytophthora* par exemple, il est improbable qu'ici la gommose à *Phytophthora* puisse se manifester à une telle hauteur.

Cet exemple illustre le fait que, dans le shell bark typique, non compliqué par l'action de parasites secondaires, le cambium n'est pas atteint et qu'il régénère continuellement de l'écorce sous les vieilles écorces qui arrivent à tomber. La flèche de la photo 7 pointe vers une zone où les écailles sont tombées et où une nouvelle couche d'écorce a été formée, mais déjà d'autres crevasses apparaissent dans l'écorce nouvellement produite. L'écaillage intéresse toute la circonférence du tronc, comme le montre la photo 8 représentant la face opposée à celle de la photo 7.

Dans tous les cas de shell bark rencontrés en Corse, aucune manifestation n'a été remarquée sur le bigaradier porte-greffe.

Seuls les arbres âgés portent des symptômes ; jusqu'ici les arbres de moins de 15 ans sont restés normaux. L'apparition tardive des symptômes peut être due au peu de soins dont bénéficient les agrumes

(Calavan, 1961), nonobstant l'influence maritime prépondérante dans la zone agrumicole corse, qui devrait favoriser le développement du shell bark (Calavan, 1947). L'exocortis hâterait également l'apparition des symptômes. L'apparition tardive de ceux-ci pourrait laisser penser que certains citronniers de Corse seraient indemnes de cette virose. Des études sont en cours pour déterminer la présence éventuelle de l'exocortis dans les citronniers corses.

## D. CONCLUSION

Le shell bark des citronniers est une affection d'ordre génétique dont l'expression est conditionnée par des facteurs climatiques, des facteurs cultureux et par un facteur de nature virosique, l'exocortis. Suivant l'intensité de l'un ou de l'autre de ces facteurs, les effets du shell bark seront plus ou moins sévères et plus ou moins précoces.

Le shell bark affecte la productivité des citronniers ; dans certains cas il peut concourir à la mort trop précoce des arbres.

Comme dans le cas des maladies à virus, la lutte contre le shell bark réside dans le choix perspicace des souches et variétés de citronniers à multiplier. Les jeunes lignées (nucellaires) ont l'avantage, sur les vieilles lignées, d'être exemptes de virus et partant d'exocortis, dont l'effet serait de hâter le déclenchement du shell bark dans les lignées prédisposées. Entre les diverses jeunes lignées elles-mêmes, un choix s'impose : le citronnier Frost Eureka nucellaire est faiblement ou modérément « résistant » au shell bark, alors que le citronnier Frost Lisbon nucellaire est hautement « résistant » (Goodall, 1962). Cela signifie que le facteur génétique responsable du shell bark est beaucoup moins exprimé dans le Frost Lisbon que dans le Frost Eureka. Aussi, le citronnier Eureka est-il de plus en plus souvent déconseillé en Californie, non seulement quant à sa vieille lignée atteinte d'exocortis à 100 % et très sensible au shell bark, mais aussi quant à sa jeune lignée peu « résistante » au shell bark.

En pratique, il conviendra de choisir les greffons à multiplier, sur des arbres âgés ne présentant pas, ou manifestant le moins possible, de symptômes de shell bark.

A l'heure actuelle, le shell bark ne représente pas un problème économique grave en Corse ; il existe peu de vergers de citronniers dans l'île, et le shell bark ne semble se développer qu'assez tardivement. Mais il est à craindre que dans les jeunes vergers futurs, bien irrigués et bien cultivés, le shell bark ne devienne un sérieux problème, si les greffons à l'origine de ces vergers n'ont pas été choisis avec discernement.

Pour éviter cet écueil, la Station Expérimentale d'Agrumiculture de Corse a importé des greffons nucellaires de Citronniers « résistants » au shell bark ; elle recherche la présence éventuelle de l'exocortis dans les citronniers de Corse, elle produit de nouvelles souches nucellaires ; enfin, elle effectue des recherches sur les relations entre l'exocortis et le shell bark.

*(La Société pour la Mise en Valeur de la Corse — S. O. M. I. V. A. C. a créé la Station Expérimentale d'Agrumiculture et a passé convention avec l'Institut Français de Recherche Fruitière Outre-Mer (I. F. A. C.) pour les travaux de recherches qui y sont effectués).*

7



8



PHOTO 7. — Symptômes de shell bark parmi les plus accusés de Corse. La flèche pointe vers une zone où les écailles sont tombées et où une nouvelle couche d'écorce a été formée.

PHOTO 8. — Même arbre que celui de la photo 7. Face opposée à celle représentée sur la photo 7. L'écaillage porte sur toute la circonférence du tronc.

## BIBLIOGRAPHIE

1. CALAVAN (E. C.), 1947. Shell bark of Lemons. *Citrus Leaves*, April 1947.
2. CALAVAN (E. C.), 1961. Communication personnelle.
3. CALAVAN (E. C.) and WEATHERS (L. G.), 1954. Relationship of Fungi to Shell Bark of Lemons. *The California Citrograph*, March 1954, p. 154, 156, 158.
4. CALAVAN (E. C.) and WEATHERS (L. G.), 1959. Transmission of a growth-retarding factor in Eureka Lemon Trees. In J. M. Wallace (ed.), *Citrus Virus Diseases*, Univ. of Calif. Div. Agri. Sci., Berkeley, 1959, p. 167-177.
5. COIT (J. E.) and BLANCHARD (V. F.), 1922. The Shell Bark disease of Lemon Trees. *The California Citrograph*, 7 (1922), p. 259-292.
6. FAWCETT (H. S.), 1915. Citrus Diseases of Florida and Cuba compared with those of California. *Calif. Agr. Exp. Sta. Bull.* 262, 1915.
7. FERNANDEZ VALIELA (M. V.), 1961. Citrus Virus Diseases in Argentina. In W. C. Price (ed.), *Proc. 2nd Conf. Intern. Organization Citrus Virol.*, Univ. Florida Press ; Gainesville, 1961, p. 231-237.
8. GOODALL (G. E.), 1962. C. F. R. I. Seeks solutions to Lemon Production Problems. *California Citrograph*, avril 1962, p. 212.
9. KLOTZ (L. J.), 1961. In *Color Handbook of Citrus Diseases*. Univ. of California-Div. of Agr. Sciences, 1961, p. 15-16.
10. VOGEL (R.) 1961. Note sur la présence des maladies à virus des agrumes en Corse. *Fruits*, Vol. 16, n° 3, 1961, p. 137-142.
11. VOGEL (R.) et BOVÉ (J. M.), 1962. L'état sanitaire des agrumes en Corse. II. Données nouvelles sur les viroses. *Fruits*, vol. 17, n° 4, 1962, p. 163-169.



# PHOSPAL



## ENGRAIS PHOSPHATÉ POUR CULTURES TROPICALES

34 pour cent d'acide phosphorique total des phosphates alumino-calciques traités, dont : 26 soluble dans le citrate d'ammoniaque et 8 insoluble.

**S'emploie seul ou en mélange  
avec tous les autres engrais.**

Agents généraux pour la France d'Outre-mer  
Société Commerciale des Potasses d'Alsace



LE PHOSPAL EST FABRIQUÉ PAR



à THIÈS (Sénégal)

## SOPRA

SOCIÉTÉ POUR LA PROTECTION DE L'AGRICULTURE

RECOMMANDE

PUISSANT INSECTICIDE SYSTÉMIQUE PEU TOXIQUE  
(40 à 50 fois moins que le PARATHION)

# Rogor

à base de Rogor Montecatini

Pour détruire :

MOUCHES DES FRUITS,  
MOUCHE DE L'OLIVE,  
MOUCHE DES CERISES,  
PUCERONS ET ARAIGNÉES ROUGES, CARPOCAPSE,  
HOPLOCAMPE, PSYLLES, THRIPS, COCHENILLES.



Renseignements et documentation

SERVICE TECHNIQUE SOPRA

1, rue Taitbout PARIS 9<sup>e</sup>

TEL. 71-90