

E. N. G. R. E. F.

CENTRE DE NANCY

DOCUMENTATION
FORET MÉDIT.
ARRIVÉ
LE
N° 85 T

LE CYPRES MEDITERRANÉEN (*CUPRESSUS SEMPERVIRENS*)

ASPECTS DENDROLOGIQUES, ÉCOLOGIQUES, GÉNÉTIQUES,

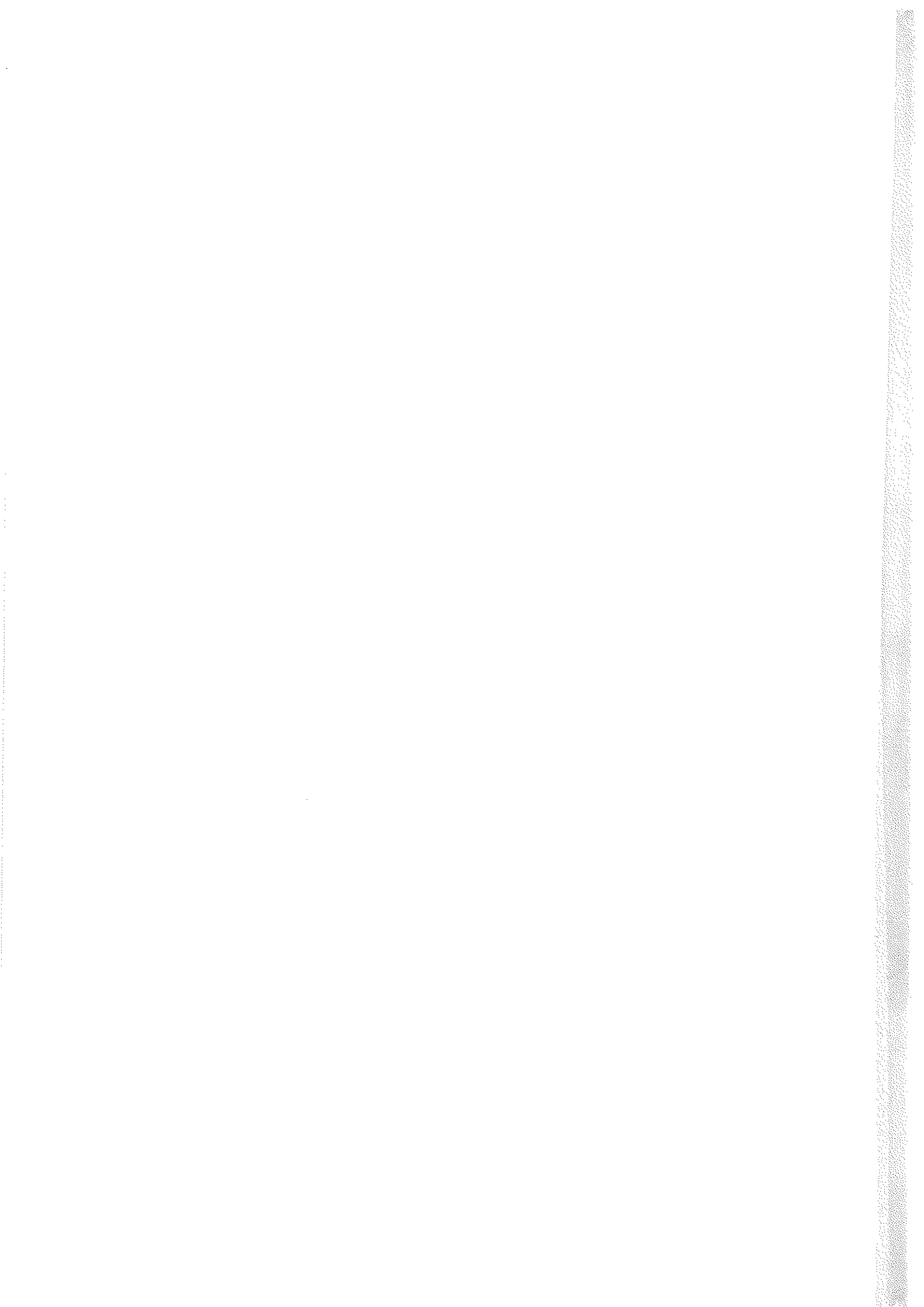
UTILISATION EN REBOISEMENT, INTERETS DIVERS

Thème personnel d'étude :

Hervé LEFEVRE

E.I.C.F. - 2ème année

Janvier 1980



Et vous Cyprès mortels, consuls de l'immobile,
Votre silence peut combler beaucoup d'années.
Cyprès, vous n'êtes pas arbres de cimetières,
Comme vous le précisez,
Vous qui montrez le ciel de votre index,
Sans jamais vous lasser.

J. SUPERVIELLE



S O M M A I R E

INTRODUCTION

REMERCIEMENTS

	<u>Page</u> :
I - <u>SYSTÉMATIQUE : PLACE DU GENRE CUPRESSUS :</u>	
1.1. Place des Cupressacées dans le groupe des Gymnospermes	3
1.2. Famille des Cupressacées	3
1.2.1. Caractères généraux	3
1.2.2. Classification	4
1.2.3. Division de la famille	4
1.2.3.1. Sous-famille des Callitroïdées	4
1.2.3.2. Sous-famille des Cupressoïdées	5
1.3. Tribu des Cupressées	5
II - <u>ÉTUDE GÉNÉRALE DU GENRE CUPRESSUS :</u>	
2.1. Systématique du Genre Cupressus	7
2.2. Caractères botaniques généraux	7
2.3. Aire d'origine	8
2.4. Ecologie	11
2.5. Les Cyprès en France	11
III - <u>LE CYPRÈS MÉDITERRANÉEN - GÉNÉRALITÉS :</u>	
3.1. Variétés et espèces voisines	12
3.2. Description botanique	12
3.2.1. Cupressus sempervirens fastigiata	12
3.2.2. Cupressus sempervirens horizontalis	13
3.3. Philologie	17
3.4. Aire de provenance & répartition géographique	18
3.5. Histoire	18
3.6. Ecologie	19
3.6.1. Climat	19
3.6.2. Sol	20
3.6.3. Environnement végétal	20
3.7. Bois : caractéristiques et usages	21
3.7.1. Caractéristiques	21
3.7.1.1. Caractères macroscopiques	21
3.7.1.2. Caractères microscopiques	21

...

3.7.2. Caractéristiques technologiques et usages	<u>Page</u>	23
3.7.2.1. Caractéristiques technologiques		23
3.7.2.2. Usages		23
3.8. Maladies - Prédateurs		24
3.8.1. Les différents ennemis des Cyprès		24
3.8.1.1. Causes non parasitaires		24
3.8.1.2. Causes parasitaires		24
3.8.2. Le chancre à <i>Coryneum cardinale</i> Wagener		25
3.8.2.1. Description du champignon et de son action		25
3.8.2.2. Résistance des espèces de Cupressacées au <i>Coryneum cardinale</i>		29
3.8.2.3. Méthodes de lutttes contre <i>Coryneum cardinale</i>		29
3.8.2.4. Remplacement du Cyprès de Provence par d'autres espèces		32
IV - <u>ROLE DU CYPRES TOUJOURS VERT EN FRANCE ; REBOISEMENT ; SYLVICULTURE :</u>		
4.1. Rôle du Cyprès en France		33
4.1.1. Plantations d'arbres d'ornements		33
4.1.2. Plantations de rideaux brise-vent		33
4.1.3. Reboisements forestiers		33
4.2. Reboisement - Sylviculture		34
4.2.1. Peuplements existants		34
4.2.2. Reboisement - Sylviculture		35
V - <u>PROGRAMME DE SÉLECTION ET D'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE :</u>		
5.1. Pourquoi un tel programme ?		37
5.2. Programme et réalisations		37
5.3. Variabilité génétique des Cyprès		38
5.3.1. Variabilité interspécifique		38
5.3.2. Variabilité intraspécifique		38
5.3.3. Variabilité individuelle		40
5.4. Déterminisme génétique des principaux caractères		40
5.5. Sélection de matériel de base		40
5.6. Induction florale ; multiplication végétative		41
5.7. Résistance aux pathogènes		41
VI - <u>CONCLUSION :</u>		42
<u>ANNEXES :</u>		
<u>BIBLIOGRAPHIE :</u>		

INTRODUCTION :

Le Cyprès méditerranéen, appelé également Cyprès de Provence, évoque pour le néophyte ou le voyageur qui descend dans le Midi de la France, l'arbre d'ornementation qui habite souvent les cimetières ou bien les haies brise-vent abritant les cultures maraîchères dans la vallée du Rhône.

Ce Cyprès, *Cupressus sempervirens*, est pourtant également une essence forestière qui présente, nous le verrons, de nombreuses qualités, devant attirer l'attention du Forestier. Les incendies, qui tous les ans parcourent la région méditerranéenne, laissent au Forestier une lourde responsabilité :

- d'une part, il doit protéger les peuplements existants contre les incendies, et,
- d'autre part, il doit reconstituer de nouveaux peuplements après le passage du feu.

Il est très démuné face à ce problème, surtout sur les sols calcaires de Provence : il a longtemps utilisé le Pin d'Alep, mais celui-ci n'assure malheureusement qu'une faible couverture du sol, laissant se développer la strate héliophile inférieure combustible. Le Cyprès de Provence, trop délaissé et souvent considéré comme une essence non forestière, lui fournit une solution à ce problème.

La recherche forestière, au sein de l'I.N.R.A., s'est attaquée au problème de l'amélioration génétique de l'espèce et doit bientôt fournir les premiers résultats.

Pour finir de convaincre le lecteur de l'intérêt d'une étude sur le Cyprès méditerranéen, laissons parler Joubert et Burollet :

"... Les Cyprès sont particulièrement dignes d'attention. Leur présence sporadique et qui paraît rester en dehors de l'organisation générale des formations forestières diverses, les a fait traiter par les sylviculteurs, bien plus comme élément de curiosité que comme élément de fond. Sans doute, en pays méditerranéen, et spécialement en Italie, a-t'on pensé que les Cyprès pourraient rendre des services à titre de reboisement, et en succédané, semble-t'il, des Pins ... C'est un devoir pour nous de reconnaître que les Forestiers italiens firent preuve ici, entre autres choses, d'une curiosité scientifique toute à leur honneur, et qui sollicite l'émulation des Forestiers français".

Avertissement : Cette étude est, pour la majeure partie, bibliographique. Elle aurait, en fait, nécessité une présence plus soutenue sur le terrain, dans les peuplements existants, dans les arboretums de l'I.N.R.A. et auprès des personnes compétentes. Malheureusement, les déplacements furent trop peu nombreux. Nous avons essayé dans cette étude de rassembler les divers aspects connus à ce jour, concernant le Cyprès de Provence.

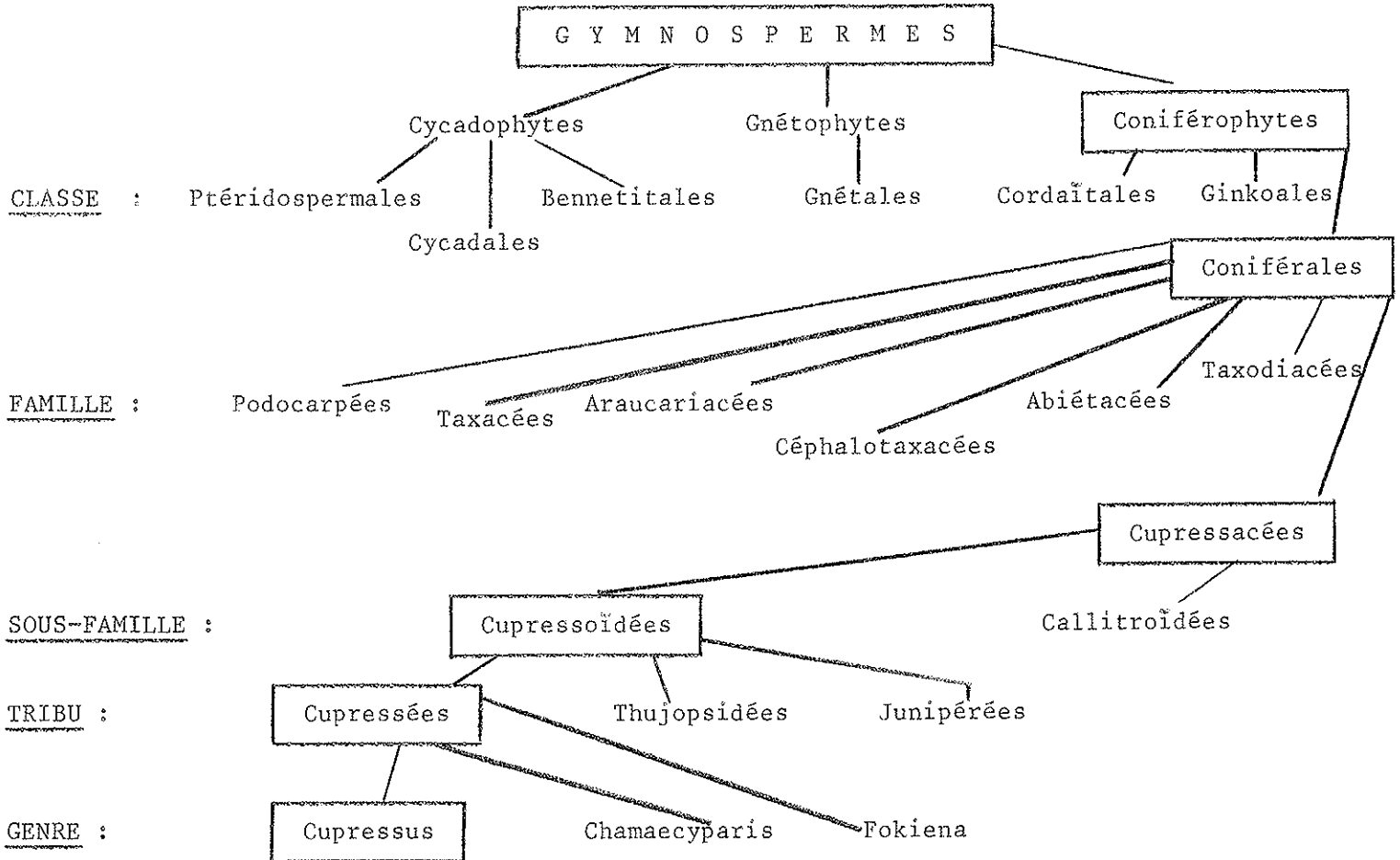
REMERCIEMENTS :

Nous tenons à remercier toutes les personnes nous ayant aidés à réaliser cette étude :

- Monsieur MARTIN , E. N. G. R. E. F. - NANCY
- Monsieur JACAMON , " " " "
- Monsieur KELLER , " " " "
- Monsieur LANIER , " " " "
- Monsieur PUTOD , I. D. F. - PARIS
- Monsieur DELABRAZE , I. N. R. A. - AVIGNON
- Monsieur TOTH , " " " "
- Monsieur FERRANDES , I. N. R. A. - BORMES-lès-MIMOSAS
- Monsieur LALLEMAND , I. N. R. A. - ANTIBES
- L'O. N. F. Centre d'Avignon
- Monsieur NEVEUX , C. R. P. F. - MARSEILLE
- Monsieur ALEXANDRIAN , C. T. G. R. E. F. - AIX-en-PROVENCE
- Monsieur BIROT , I. N. R. A. - ORLEANS

I - SYSTÉMATIQUE : PLACE DU GENRE CUPRESSUS :

1.1. Place des Cupressacées dans le groupe des Gymnospermes :



1.2. Famille des Cupressacées :

1.2.1. Caractères généraux :

La famille des Cupressacées est composée d'arbres ou d'arbustes. Les caractères essentiels de cette famille sont :

- Feuilles en aiguilles ou écailles décussées ou verticillées par 3 ou 4, persistantes. Il y a un dimorphisme foliaire accentué entre feuilles de jeunesse et feuilles adultes,
- Cônes à pièces opposées ou verticillées. L'écaille et la bractée sont soudées en une pièce unique portant 1 à 20 ovules. La maturité du cône est obtenue en 1 ou 2 ans,
- Chez la plupart des espèces, la plantule a deux cotylédons, rarement 3 ou 4.

1.2.2. Classification :

La famille des Cupressacées est ancienne puisqu'elle est probablement représentée depuis le Jurassique. D'autre part, les Cupressacées actuelles ne sont pas des fins de phylums épuisés, à la différence des Taxodiacées : en effet, le nombre des espèces est la preuve d'un groupe en pleine vigueur évolutive.

Florin considère que cette famille est divisée en deux ensembles évolutifs : groupes de l'hémisphère Nord et groupes austraux.

Le premier est constitué des Cupressées, des Junipérées et des Thuyoïdées. Le second serait formé des Callitriées et des Austrolibocédrées (d'après Lemoine-Sébastien).

1.2.3. Division de la famille :

La famille des Cupressacées est divisée en deux sous-familles :

1.2.3.1. Sous-famille des Callitroïdées :

Le cône est constitué par des écailles disposées par paires ou par verticilles de 3, non imbriquées, s'ouvrant comme des valves. Tous les genres sont dans l'hémisphère Sud à l'heure actuelle, à l'exception de *Tetraclinis articulata* que l'on trouve en Afrique du Nord.

La sous-famille se divise en 3 tribus (Gaussen) :

o Callitriées :

- genre Callitris	:	18	espèces	
- " Actinostrobus	:	2	"	
- " Fitsroya	:	1	"	
- " Néocallitropsis	:	1	"	

o Austrolibocédrées :

- genre Widdingtonia	:	5	espèces	
- " Diselma	:	1	"	(fossile)
- " Papuacedrus	:	3	"	
- " Libocedrus	:	5	"	
- " Pilperodendron	:	1	"	
- " Austrocedrus	:	1	"	

o Tetraclinis :

- genre Tetraclinis	:			
---------------------	---	--	--	--

1.2.3.2. : Sous-famille des Cupressoïdées :

Le cône est constitué par des écailles imbriquées, ligneuses ou charnues à maturité, disposées par paires ou verticilles par 3. Ce sont des plantes de l'hémisphère Nord.

Cette sous-famille se divise en 3 tribus :

o Cupressées :

Les cônes sont globuleux, constitués par 3 à 8 paires d'écailles ligneuses en forme de clous plantés dans l'axe.

- genre Cupressus : 23 espèces
- " Chamaecyparis : 9 "
- " Fokiena : 3 ou 1 espèce (selon les auteurs).

o Junipérées :

Les cônes sont constitués par des écailles opposées ou verticillées par 3, devenant charnues.

- 1 genre : Juniperus

Il est divisé en 3 sections :

- section Caryocedrus : 1 espèce
- " Oxycedrus : 24 " (s)
- " Sabina : 85 " (s)

o Thujopsidées :

Les cônes sont allongés, constitués par un petit nombre d'écailles ligneuses aplaties.

- genre Thujopsis : 1 espèce
- " Thuja : 5 " (s)
- " Biota : 2 " (s)
- " Heyderia : 3 " (s)
- = Calocedrus
- " Microbiota : 1 "

1.3. Tribu des Cupressées :

Nous avons vu que la tribu des Cupressées est constituée des trois genres : Cupressus, Chamaecyparis, Fokiena.

Certains auteurs rattachent le genre Chamaecyparis au genre Cupressus.

Gausson donne le tableau de détermination suivant :

- o Feuilles squamiformes, sur 4 rangs, la paire dorso-ventrale étroite et aplatie, la paire latérale à apex étalé, graine à 2 ailes inégales, écaille en bouclier à l'extérieur,
..... genre Fokiena

- Feuilles squamiformes, opposées, décussées, 6 à 20 ovules par
écaïlle du cône, graine plus ou moins ailée, maturation bis-
annuelle,
..... genre Cupressus
- Feuilles squamiformes, opposées, décussées, 3 à 5 ovules par
écaïlle, cône à 8 écaïlles, petit, maturation bisannuelle,
..... genre Chamaecyparis
funnebris
- Feuilles squamiformes, opposées, décussées, 2 à 4 ovules par
écaïlle du cône, cône à 4 à 6 écaïlles, maturation au printemps
de la 2ème année,
..... genre Chamaecyparis
nootkatensis
- Cône à 5 écaïlles,
..... genre Chamaecyparis
Henryae
- Feuilles squamiformes, opposées, décussées, moins de 5 ovules
par écaïlle, cône petit, maturation annuelle, graine largement
ailée,
..... les autres
Chamaecyparis

Chamaecyparis funnebris et nootkatensis empêchent une
définition simple des deux genres Cupressus et Chamaecyparis.
D'ailleurs, certains auteurs classent "funnebris" dans le genre
Cupressus (cf. Camus, Joubert, Debazac).

On peut distinguer les deux genres par les caractères
suivants :

- Chez les Cupressus, le tissu de transfusion dans les rameaux
est muni de prolongements vermiculaires, et les ailes de la
graine contiennent des cellules scléreuses. Alors que chez
les Chamaecyparis, le tissu de transfusion est formé de
ponctuations et l'aile de la graine est dépourvue de cellules
scléreuses (sauf chez Chamaecyparis nootkatensis).
- La ramification est toujours distique chez les Chamaecyparis,
non distique chez les Cupressus (sauf chez Cupressus
cashmeriana et Cupressus torulosa).
- Les cônes sont plus petits chez les Chamaecyparis que chez les
Cupressus.
- Le nombre des ovules à l'aisselle de chaque écaïlle est inférieur
à 6 chez les Chamaecyparis, compris entre 6 et 20 chez les
Cupressus.

...
Cupressus Macrocarpa.



V₇₉

Côte Pacifique
à Point-Lobos (CALIFORNIE)

II - ÉTUDE GÉNÉRALE DU GENRE *CUPRESSUS* :

2.1. Systématique du Genre *Cupressus* :

La systématique du genre *Cupressus* est assez complexe : Camus considère le genre *Cupressus* comme étant constitué de deux sections : les sections eu-*Cupressus* (= *Cupressus* au sens des autres auteurs) et *Chamaecyparis* ; dans le genre (eu-) *Cupressus*, Camus et Rolle citent 10 espèces et de nombreuses sous-espèces ou variétés ; Gausson en compte 23.

Nous nous en tiendrons à la description de Gausson dans "Les Gymnospermes actuelles et fossiles". Ces 23 espèces sont les suivantes :

Cupressus dupreziana, *C. atlantica*, *C. sempervirens*, *C. macnabiana*, *C. torulosa*, *C. cashmeriana*, *C. duclouxiana*, *C. sargentii*, *C. bakeri*, *C. montana*, *C. nevadensis*, *C. arizonica*, *C. stephensonii*, *C. glabra*, *C. macrocarpa*, *C. guadalupensis*, *C. forbesii*, *C. lindleyi*, *C. lusitanica*, *C. benthami*, *C. goveniana*, *C. abramsiana*, *C. pygmaea*.

Gausson a établi une table de détermination de ces espèces.

2.2. Caractères botaniques généraux :

- Arbres ou arbrisseaux résineux, toujours verts, à écorce mince et écaillée ou épaisse et profondément sillonnée, à bois pâle, à grain serré, à branches dressées, ascendantes, étalées ou pendantes, très ramifiées.
- Bourgeons nuls.
- Ramules quadrangulaires, subarrondies ou plus ou moins comprimées.
- Feuilles persistantes. Les premières feuilles qui apparaissent après les cotylédons sont très distinctes de celles qui leur succèdent. Elles sont aciculaires ou linéaires, lancéolées, faiblement décurrentes, libres sur une grande longueur, plus ou moins cendrées sur les deux faces. Le passage à la forme adulte est plus ou moins graduel et il existe des états intermédiaires qui peuvent aussi être fixes. Les feuilles adultes sont courtes, squamiformes, étroitement imbriquées, ovales, adnées à la tige, sur une grande partie de leur longueur, à bords entiers ou denticulés.
- Fleurs unisexuées, monoïques. Les chatons mâles et femelles apparaissent sur des ramules séparés, s'ouvrant au printemps, provenant de bourgeons formés à l'automne précédent.

Les chatons mâles sont au sommet des ramules feuillées latéraux ; les chatons femelles sont au sommet de ramules souvent comprimés.

Les étamines sont opposées, imbriquées sur 4 rangs, à filet court, et portent 2 à 6 sacs polliniques.

Les chatons femelles sont formés d'écaillés peltées opposées, les inférieures et quelquefois les supérieures stériles continuant la disposition des feuilles de l'extrémité du ramule.

- Le fruit (cône) est brièvement pédicellé, sphérique ou ovale ; il mûrit la première ou la deuxième année, à écaillés opposées, ligneuses, 6 à 14 environ, et persiste sur la branche après la chute des graines.
- Les graines sont dressées sur un pédicelle grêle, anguleuses et à peine ailées, ou comprimées et munies de 2 ou 3 ailes, dures ou ténues.

Les cônes s'ouvrent ordinairement en automne ; les graines, parvenues à maturité, se détachent et la dissémination commence.

2.3. Aire d'origine :

Le genre *Cupressus* appartient à la zone tempérée chaude de l'hémisphère boréal, comprise entre 25° et 40° de latitude Nord. Il est représenté dans la région circumméditerranéenne, en Amérique du Nord et en Asie.

Cette aire est actuellement très discontinue et comporte deux groupes principaux : le groupe Nord-américain et le groupe eurasién.

- Les espèces du Nouveau Monde sont les plus nombreuses, mais - sauf *Cupressus lusitanica* qui atteint les montagnes du Guatemala - elles sont situées à l'Ouest des Etats-Unis (Californie et Arizona) ou au Mexique.

Les *Cupressus* américains sont les derniers vestiges de peuplements qui furent beaucoup plus importants par le passé.

- L'aire des *Cupressus* dans l'Ancien Monde est très discontinue, puisqu'elle s'étend du Maroc à la Mer de Chine. On distingue 3 groupes :

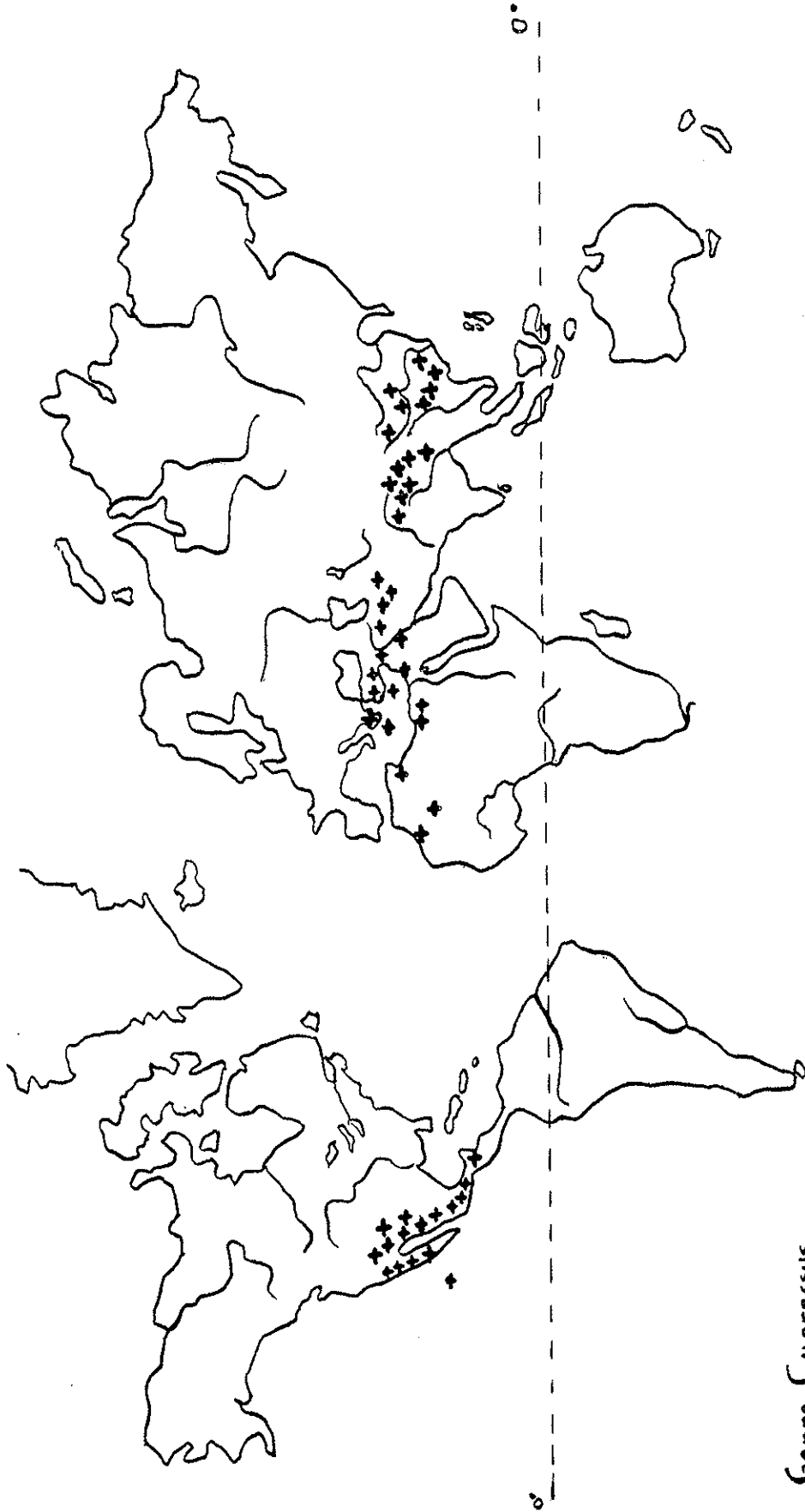
- groupe de Chine
- " de l'Himalaya
- " méditerranéen.

⌘ (cf. tableau page 9, et carte page 10).

Seul, le groupe méditerranéen n'a pas le caractère de survivance.

?
Pas d'accord.

ESPECES	AIRES D'ORIGINE
<i>Cupressus sempervirens</i>	Iran, Syrie, Chypre
" <i>atlantica</i>	Maroc
" <i>dupreziana</i>	Tassili (Sahara)
<i>Cupressus cashmeriana</i>	Inde
" <i>torulosa</i>	Himalaya, Ouest-Chine
<i>Cupressus funebris</i>	Chine
" <i>duclouxiana</i>	Sud-Ouest Chine
<i>Cupressus arizonica</i>	Arizona, New Mexico, Texas, Mexique
" <i>glabra</i>	Arizona
" <i>nevadensis</i>	Californie
" <i>stephensonii</i>	Californie
" <i>montana</i>	Mexique
<i>Cupressus goveniana</i>	Californie (2 stations dans la Péninsule de Monterey)
" <i>abramsiana</i>	Californie
" <i>pygmaea</i>	Californie
<i>Cupressus guadalupensis</i>	Mexique (Baja California)
" <i>forbesii</i>	Californie
<i>Cupressus lusitanica</i>	Mexique
" <i>benthami</i>	Mexique
" <i>lindleyi</i>	Mexique
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Californie
<i>Cupressus sargentii</i>	Californie
<i>Cupressus macnabiana</i>	Californie
<i>Cupressus bakeri</i>	Californie



Genre Cupressus

Stations spontanées

(d'après A. Joubert - 1934).

2.4. Ecologie :

Les Cyprès demandent, en général, des terrains un peu secs, profonds, et redoutent les sols trop humides. Mais bien souvent, ce sont des essences frugales. Elles craignent les fortes gelées et sont des essences de lumière.

2.5. Les Cyprès en France :

Les Cyprès ne présentent aucun intérêt forestier pour le Centre et le Nord de la France, où d'autres espèces font leurs preuves. Par contre, selon Pardé, dans le Midi et sur le littoral atlantique, certaines espèces sont intéressantes :

- . *Cupressus sempervirens*, dans le Midi méditerranéen, mérite une place importante.
Cupressus arizonica, *C. torulosa*, *C. lusitanica* valent d'être essayés, ainsi que *C. dupreziana*.
- . *Cupressus macrocarpa* est déjà très cultivé sur le littoral, jusque dans le Nord de la Bretagne.
- . *Cupressus arizonica*, *C. cashmeriana*, *C. lusitanica*, *C. glauca* sont intéressants en ornementation.

L'ensemble des espèces de Cyprès a été introduit dans un réseau moderne d'arboretum en zone méditerranéenne, dans le but de déceler quelles sont les espèces les plus adaptées aux conditions locales. Ces arboretums, installés par la Station expérimentale de la Forêt des Maures, sont les suivants :

- dans l'Estérel : Caneïret, Mourlanchin, Plan Estérel, Maures, Trepis,
- sur le littoral calcaire : Ceyreste, Crau, Fos.

Les plans des arboretums Caneïret, Mourlanchin et Plan Estérel figurent en annexe.

Actuellement, seuls *Cupressus arizonica* & *C. sempervirens* sont, de façon certaine, adaptés aux conditions locales du Sud-Est de la France. Les essais en cours ne nous permettent pas de conclure quant aux autres espèces.

Le Cyprès de l'Arizona ayant été déjà étudié dans le thème de B. Lefebvre, nous ferons le bilan des connaissances concernant *Cupressus sempervirens*.

III - LE "CYPRÈS MÉDITERRANÉEN" - GÉNÉRALITÉS :

3.1. Variétés et espèces voisines :

Il existe deux formes distinctes de Cyprès méditerranéen que Camus décrit comme deux sous-espèces : *Cupressus sempervirens fastigiata* (Cyprès pyramidal ou fastigié) et *C. sempervirens horizontalis* (Cyprès horizontal ou étalé).

Il existe également des formes horticoles : *Cupressus sempervirens stricta* et *C. sempervirens stricta aurea*.

Il y a également des espèces très voisines :

- *Cupressus atlantica* : il fut décrit par Gaussen en 1950. Il existe des peuplements spontanés et des stations isolées de cette espèce très proche de *C. sempervirens*, au Maroc sur les deux versants du Grand Atlas, au Sud de Marrakech dans la vallée de l'Oued N°Fis.
- *Cupressus dupreziana* : il a été décrit par Camus en 1926. Il existe une station relique isolée de ce Cyprès au Sahara, dans le Tassili des Ajjers (Oued Tamrit). Francllet a réussi à sauver cette espèce de l'extinction par greffage sur *C. sempervirens*.

3.2. Description botanique :

3.2.1. *Cupressus sempervirens fastigiata* :

- Taille - port : cet arbre atteint 15 à 20 mètres, parfois 25 à 35 m. Il est étroitement conique ou fusiforme. Le tronc atteint ordinairement 50 à 60 cm de diamètre ; il est droit, parfois court, mais peut former 1/3 à 1/4 de la hauteur totale de l'arbre.
- Ecorce : elle est mince, même sur les individus âgés, superficiellement fendillée longitudinalement, rugueuse, grisâtre à la surface, brune intérieurement, et ne s'exfolie pas.
- Branches : elles sont nombreuses, rapprochées, appliquées, dressées, fortes et grisâtres.
- Rameaux : ceux du sommet sont dressés ; ceux de la base sont étalés, longuement nus et munis de ramilles à leur extrémité.
- Ramules : ils sont arrondis, subtétragones, brunâtres.
- Ramilles : elles sont arrondies, subtétragones ; les ramilles allongées ou celles terminées par les chatons femelles sont souvent comprimées. Elles sont assez petites et munies de feuilles imbriquées, de sorte qu'au toucher les ramilles ne sont pas rudes. Leur couleur est terne ou peu brillante, vert sombre.
- Fleurs : les chatons mâles et femelles sont formés en Décembre-Janvier dans la région méditerranéenne française.

Cupressus sempervirens fastigiata



Cyprès dans les ruines de Glanum.

Saint-Rémy de Provence.

Les chatons mâles se trouvent au sommet de ramilles allongées et grêles ; ils sont longs de 5 à 8 mm, formés de 8-10, rarement 12 paires d'étamines.

Les chatons femelles se développent sur de courtes ramilles couchées ; ils sont brièvement ovoïdes et longs de 3 à 6 mm ; les écailles portant environ 20 ovules.

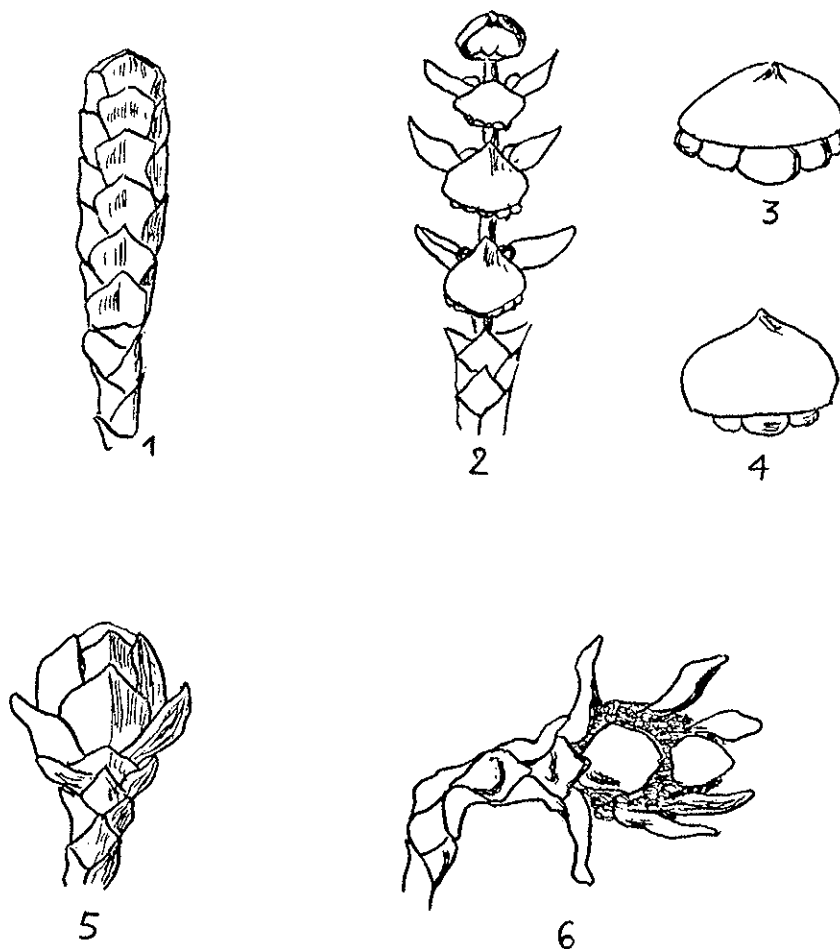
- Fruits : les cônes (ou galbules) atteignent leur grosseur dès la première année et s'ouvrent ordinairement en Août-Septembre de la deuxième année, parfois dans la troisième année. Ils sont souvent solitaires ; ils sont d'abord verts, puis gris cendré ou châtain brunâtre. Leur forme est généralement oblongue, parfois subsphérique ; ils sont longs de 30-35 mm. Ils sont formés de 10 à 14 écailles, polygonales à 5 ou 6 côtés, à mucron court.
 - Graines : chaque écaille porte environ 8 à 20 graines. Elles ont souvent 3 faces et sont de forme plus ou moins ellipsoïdale. Elles ont 3 ailes, très étroites et épaisses, longues de 5 à 6 mm.
 - Cotylédons : ils sont au nombre de deux et font de 10 à 15 mm de long sur 1,5 à 2 mm de large.
- * (cf. schéma page 14).

3.2.2. Cupressus sempervirens horizontalis :

Il diffère du Cyprès fastigié par son port étalé, son tronc court plus brunâtre, à branches inférieures touchant souvent presque le sol, ses cônes très nombreux, souvent agrégés, ordinairement sphériques et plutôt gros (4cm de long et 3,5 cm de diamètre). Les cotylédons sont généralement un peu plus grands que dans le Cyprès fastigié.

* (cf. schéma page 15).

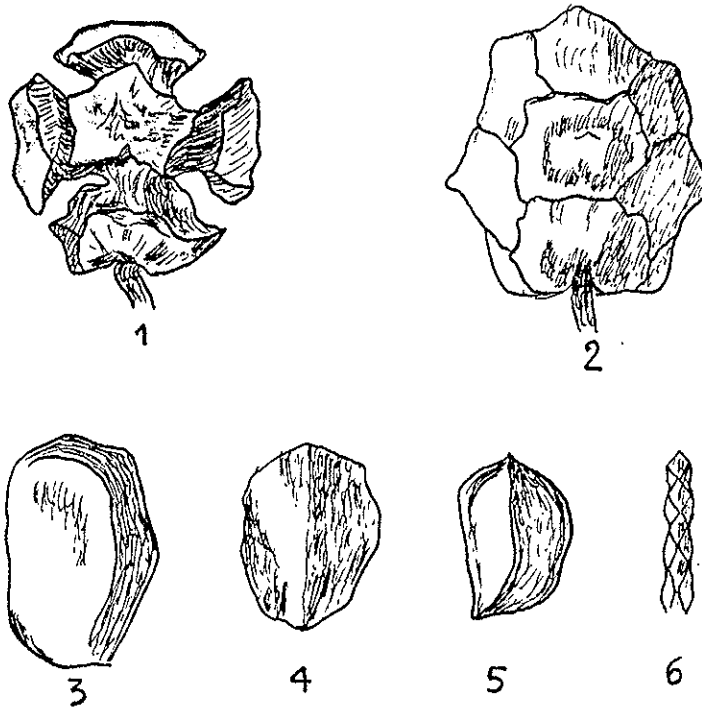
Cupressus Sempervirens
Var. Fastigiata.



1. Chaton ♂ jeune (x5)
2. Chaton ♂ épanoui (x5)
- 3 et 4. Connectifs et sacs polliniques . Face externe (x10)
5. Chaton ♀ jeune (x5).
6. Chaton ♀ épanoui (x5)

(d'après Camus.)

Cupressus Sempervirens Var. *Horizontalis*.

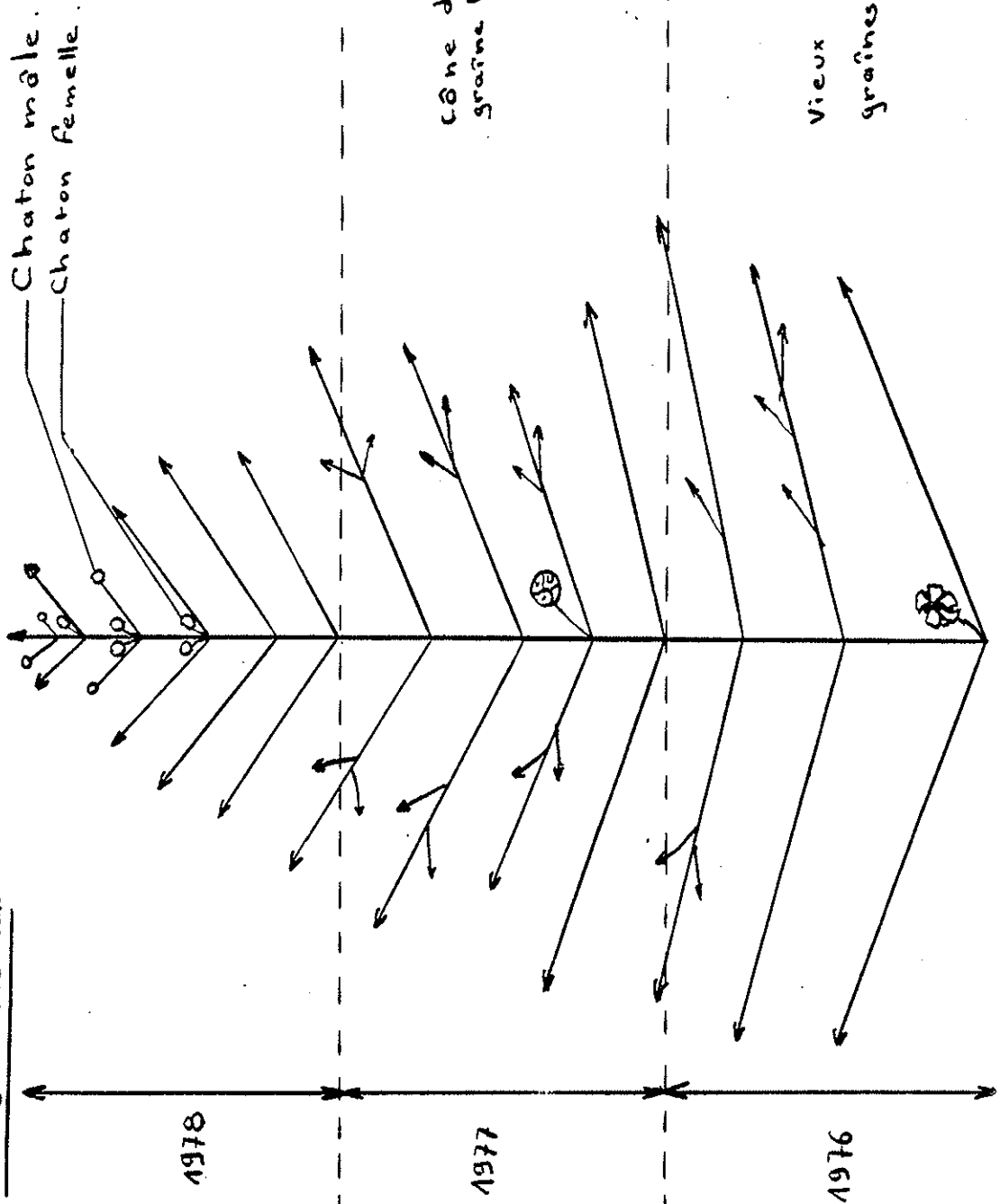


1. Cône ouvert . (grandeur nature.)
2. Cône fermé . (grandeur nature.)
3. 4. 5. Graines (x 5).
6. Partie de ramille. (x3).

(d'après Camus).

Situation en Mars 1979

Années d'apparition
des organes floraux



Chaton mâle.
Chaton femelle.

cône de couleur jaune vendétre.
graine blanche. sera mûre en Juillet 79.

Vieux cône vide
graines dispersées en Novembre 78

Floraison : Décembre-Janvier
Fécondation allogame
Mûruration des graines :
bisannuelle.

CYCLE EVOLUTIF DE CUPRESSUS SEMPERVIRENS

3.3. Philologie :

Français : forme *fastigiata* : "Cyprès toujours vert", "Cyprès fastigié", "Cyprès femelle", "Cyprès d'Italie", "Cyprès pyramidal".

forme *horizontalis* : "Cyprès horizontal", "Cyprès de Montpellier", "Arbre de Montpellier", "Cyprès mâle".

Anglais : forme *fastigiata* : "upright roman cypress", "mediterranean cypress".

forme *horizontalis* : "horizontal roman cypress", ou encore : "evergreen cypress", "italian cypress".

Allemand : forme *fastigiata* : "Saulenformige Cypresse", "Pyramidencypresse".

forme *horizontalis* : "Cypresse mit abstehenden Aesten", ou encore : "Zypresse", "Immergrüne-Cypresse".

Italien : forme *fastigiata* : "Cipresso femina"

forme *horizontalis* : "Cipresso maschio",
ou encore : "Cipresso", "arcipresso"

Espagnol : "Cipres".

Grec : "Kypanissos"

Roumain : "Chiparos"

Hongrois : "Cipursfa"

Serbo-Croate : "Cempres"

Hébreu : "Tirzah", "tizza", "berôth", "beroroseh"

Arabe : "Serv", "Sarou", "arae"

Syrien : "Saru"

Persan : "SSarvi Kuhl"

En France, on l'appelle également "Cyprès de Provence", ou "Cyprès méditerranéen", ou encore "Cyprès sempervirent".

Le fruit du Cyprès (galbule) est appelé "pomme de Cyprès", "galle de Cyprès".

Un lieu planté de Cyprès s'appelle, en latin, "Cupressetum" ; en français, on dit également "Cyprière" (Chateaubriand).

3.4. Aire de provenance & Répartition géographique :

Cupressus sempervirens a été très anciennement cultivé dans toute la région circumméditerranéenne. Son aire d'origine est assez mal déterminée. Il semble qu'elle s'étende en Asie Mineure, en Iran (où l'exploitation en est aujourd'hui interdite), en Syrie, ainsi qu'en Crète, jusqu'à 900 m d'altitude, à Rhodes et à Chypre, où il est très abondant dans le Nord de l'île et jusqu'à 1000 m d'altitude. En Cyrénaïque, il est tantôt indiqué, comme spontané ou introduit, par les auteurs. Il existe une station isolée en Tunisie à Maktar, probablement pas spontanée (Gaussen). Rubel (1930) indique en Grèce des avant-postes de formations à Cyprès.

Le Cyprès existait dans la vallée du Rhône, déjà au Pliocène. Il a existé, sous d'autres formes, chez nous et sous toute la latitude méditerranéenne du globe, pendant la fin du Tertiaire, certainement à partir du Miocène supérieur. Il a donc occupé, à cette époque, une aire beaucoup plus vaste que celle à laquelle il est limité au début de la période historique. Cette espèce semble être en régression durant l'époque historique : peut-être est-ce dû à son caractère d'essence vraiment forestière, qui n'aime pas les conditions de déboisement créées par l'homme.

De nos jours, on le trouve dans tout le bassin méditerranéen sauf en Tripolitaine et en Algérie. Il est importé en Europe méridionale depuis des siècles, probablement par les Romains.

La forme *fastigiata* est inconnue à l'état spontané ; pour certains auteurs, elle serait issue de *Cupressus sempervirens horizontalis* cultivé et résiste mieux au froid. On trouve le Cyprès fastigié jusque dans les régions les moins froides de l'Angleterre, de l'Ecosse et de l'Irlande. Il a été introduit au Chili, et au Cap de Bonne-Espérance.

3.5. Histoire :

On trouve de nombreuses traces de Cyprès dans les écritures et chez les auteurs latins et grecs.

La Bible mentionne les forêts de Cyprès du Liban dont le bois a constitué l'un des matériaux utilisés lors de la construction du Temple de Jérusalem.

Diodore de Sicile admire la hauteur des Cyprès et des Cèdres qu'on tira du Liban pour les vaisseaux d'Antigone, et Théophraste dit que les Sarrasins d'Alexandrie allaient en Phénicie pour couper les bois de Cyprès qui leur étaient nécessaires.

Renan (1864) le signale comme ayant été en Asie Mineure une des quatre espèces réservées au fisc sous l'Empire romain.

...
Loret (1887) mentionne les Cyprès parmi les bois syriens importés dans l'ancienne Egypte.

Le Cyprès était réputé purifier l'air ; c'est pour cette raison qu'on le plantait près des habitations et qu'on envoyait en Crète, pays riche en Cyprès, les pulmonaires.

Ovide applique à l'Erymanthe l'épithète cupressifère et indique ailleurs une épaisse forêt de Cyprès : peut-être s'agit-il de peuplements spontanés ?

Autrefois, ainsi, les Cyprès constituaient d'importantes formations forestières aujourd'hui disparues. Les peuplements actuels ne sont plus que des vestiges.

3.6. Ecologie :

3.6.1. Climat :

Cupressus sempervirens demande un climat tempéré doux. C'est un arbre de l'étage méditerranéen inférieur xérophile. Il supporte souvent de grandes sécheresses de l'air, d'autant mieux qu'il dispose d'un peu de fraîcheur dans le sol. Pendant les périodes sèches, été comme hiver, l'appareil chlorovaporisateur est organisé pour réduire entièrement son activité. Le Cyprès possède de nombreux caractères de xérophilie : feuilles nombreuses imbriquées, face externe des feuilles à épiderme à parois épaisses et recouvertes de cire, stomates disposés sur la surface interne, tissu assimilateur confiné au sommet interne des feuilles et à leur base externe, base protégée par les feuilles précédentes, hypoderme fibreux, tissu lacuneux serré et tannifère.

Le Cyprès toujours vert apparaît (donc) adapté à des climats irréguliers comportant des périodes de longue sécheresse, périodes durant lesquelles il demeure en situation d'attente, en vie ralentie sinon suspendue. Mais il reste prêt à utiliser, immédiatement et intensivement, une chute d'eau quelconque. Donc, le Cyprès a la possibilité de persister dans des climats où le Chêne vert xérophile ne peut résister, ayant besoin de chutes d'eau suffisantes et réparties saisonnièrement à intervalles pas trop éloignés.

Il résiste aux hivers de la région parisienne, surtout dans sa forme fastigiée, mais dans le Midi il craint le gel, surtout lorsqu'il est encore jeune. Durant l'hiver 1955-56 où la température est tombée à - 6° C et à - 8° C sur le littoral méditerranéen, à - 16,7° C à Montpellier et à - 10° C à - 20° C dans l'ensemble du Languedoc et où il y a eu jusqu'à 29 jours de gel, le Cyprès toujours vert a souffert à basse altitude, mais a résisté, alors que l'on a constaté des dommages sur les Pins d'Alep, les chênes verts, et que les Genêts, les Bruyères, les Eucalyptus et les Oliviers ont été entièrement détruits.

il serait
bon d'avoir
des coupes en
photos

...

3.6.2. Sol :

Le Cyprès toujours vert est indifférent à la nature du sol : calcaire ou siliceux, schisteux, éruptif. Il est bien adapté aux sols meubles, profonds et frais, où il a une croissance très rapide ; ainsi les sols argilo-calcaires profonds lui conviennent particulièrement : Joubert et Burollet constatent qu'il se comporte bien sur les sols calcaires néocomiens quand ils sont largement fissurés et présentent des poches de terre abondantes. Il lance en profondeur une racine pivotante avec de nombreuses ramifications latérales. Par contre, son installation est difficile et sa croissance est ralentie sur des sols superficiels, marneux, ou argileux compacts.

A titre d'exemple, citons la Forêt de Salgues dans le Var, sur calcaire où le peuplement, à 300 m d'altitude, est âgé de 120 ans : l'I.N.R.A. d'Antibes a fait l'analyse de sol suivante :

0 à 60 cm	:	texture	limono-argileuse
60 à 100cm	:	"	sablo-limoneuse
100 à 125cm	:	"	limoneuse

Entre 0 et 40 cm, on trouve 20 % d'argile, 17 % de limon, 14 à 15 % de sables fins, 36 % de sables moyens, 12 à 13 % de sables grossiers, 17 à 22 % de cailloux. Le pH est de 8,2 à 8,3 et le calcaire actif de 53 à 56 %. Le pourcentage de cailloux, augmentant avec la profondeur, assure un bon drainage. Dans ces conditions, le peuplement est, nous le verrons précisément plus loin, remarquable.

Le Cyprès toujours vert donne un humus abondant, quelquefois très épais, et à lente décomposition.

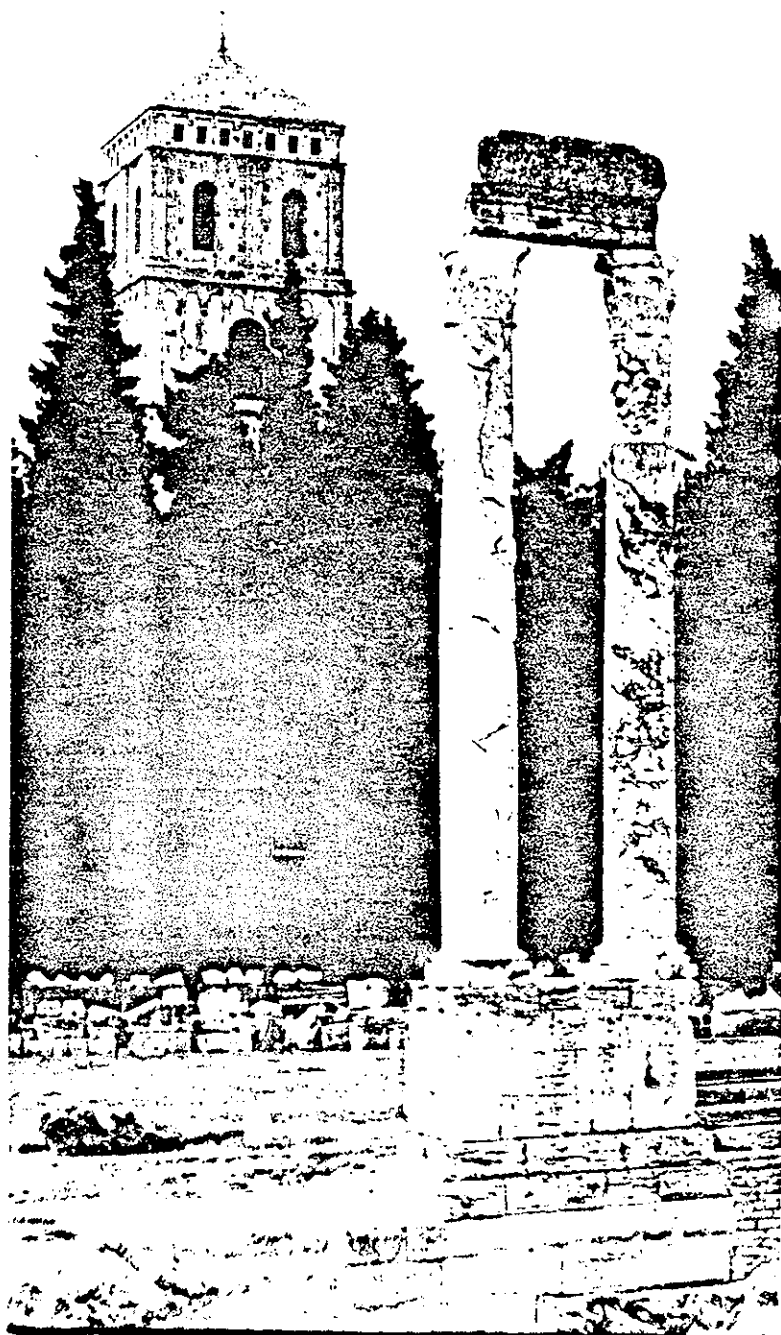
Le Cyprès, à la différence des Pins, n'est pas vraiment une essence de reboisement destinée à reconquérir directement des sols épuisés. La méconnaissance de sa biologie a impliqué toute une suite d'essais vains, ainsi que du temps perdu. Cette essence, dans les conditions qui lui conviennent le mieux, a des qualités forestières remarquables.

3.6.3. Environnement végétal :

En peuplement serré de Cyprès, il n'existe quasiment pas de sous-bois.

Comme environnement végétal, Holmboe cite à Chypre : *Pinus halepensis*, *Arbustus andrachne*, *Pistacia terebinthus*, *Olea europaea*, *Quercus coccifera* ; Rübel, en Crète, note : *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, et les Cistes.

...



Cyprès de Provence.

Théâtre antique d'Arles.

...
PLAISANCE, quant à lui, énumère : Pin d'Alep, Olivier, Genévriers commun et de Phénicie, Chêne pubescent, Ch. vert, Ch. kermès, Lentisque, Arbousier, Alaterne, Cistes de Montpellier et à feuilles de sauge, Genêt d'Espagne, Lavande aspic, Viorne tin, etc...

3.7. Bois : caractéristiques et usages :

3.7.1. Caractéristiques :

3.7.1.1. Caractères macroscopiques :

C'est un bois jaune brun clair, quelquefois tendant au rose ; le duramen est un peu plus sombre. Il a une odeur aromatique persistante, légèrement poivrée, voisine de celle du Cèdre, agréable, et qui maintient à distance les insectes. Le grain est fin, les lumens des trachéïdes ne sont pas apparents à grossissement 10.

Les zones d'accroissement sont apparentes et la zone de transition entre bois initial et bois final est graduelle. Le contour des cernes est irrégulier et la largeur à l'intérieur d'un même cerne est parfois variable.

Les rayons ligneux sont très fins (épaisseur inférieur à 0,5 dixièmes de mm), mais colorés et perceptibles à grossissement 2 en section transversale. Ils sont nombreux : environ 50/5mm.

Il existe de très petites mailles jaune brun, en section radiale, visibles à l'oeil nu.

3.7.1.2. Caractères microscopiques :

On observe de petites punctuations aréolées sur les faces tangentielles des trachéïdes axiales des zones finales.

Le parenchyme axial est abondant et groupé en lignes tangentielles, hautes de 1 à 15-20 cellules.

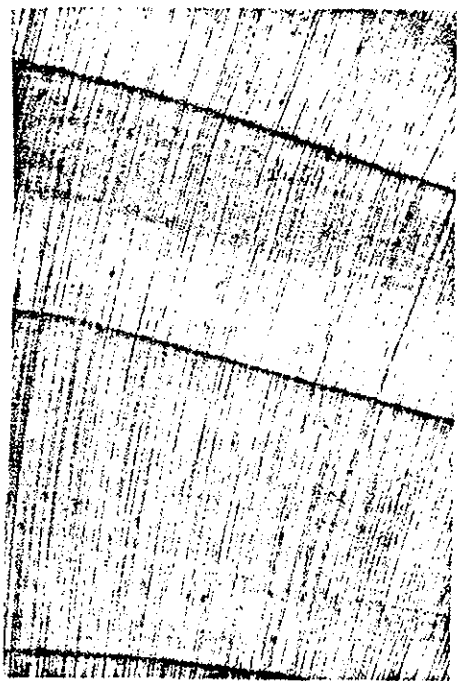
Les rayons ligneux sont homogènes et les parois horizontales des cellules de parenchyme sont épaisses et ponctuées, les parois tangentielles étant minces.

Dans les champs de croisement, on observe de 1 à 4 grandes punctuations cupressoïdes.

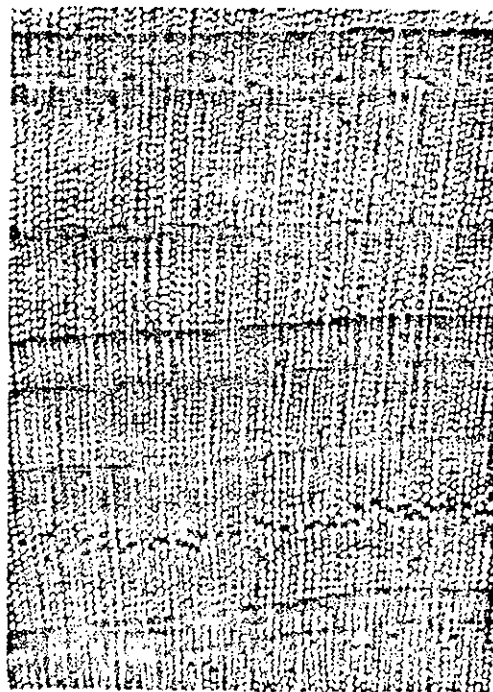
Les canaux sécréteurs n'existent pas.

*(cf. coupes, page 22.)

Bois de Cupressus Sempervirens.

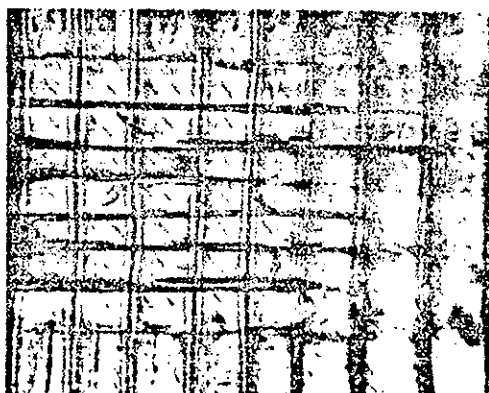


Coupe transversale.



Coupe transversale.

(grossissement 40)



Coupe radiale

(grossissement 240.)

3.7.2. Caractéristiques technologiques et usages :

3.7.2.1. Caractéristiques technologiques :

La texture est faible et la fibre peu régulière (surtout dans la forme fastigiée).

La masse volumique après l'abattage est de 0,55 à 1,14 g/cm³ : valeur moyenne : 860 kg/m³ ;

à humidité normale, elle varie de 0,42 à 0,84 g/cm³ : valeur moyenne : 610 kg/m³;

Le retrait est faible et la nervosité moyenne. C'est un bois de dureté moyenne, semblable à celle de l'Orme, mais résistant.

Sa durabilité, même en extérieur, est très élevée, ainsi que sa résistance aux champignons et aux insectes, grâce à une teneur élevée en oléo-résines. Il est imputrescible et résiste à un long séjour dans l'eau (1400 ans !).

Pour la variété horizontale, les noeuds sont nombreux mais peu importants et à insertion presque perpendiculaire au fil du bois.

Pour la variété fastigiée, une fibre moins régulière, et un faible angle d'insertion des branches rendent le sciage difficile (bois de caisserie).

Le séchage doit être mené lentement et avec précautions pour éviter des déformations et des fentes.

L'écorçage est difficile, mais le tranchage est possible sur les billes sans noeuds.

La teinture et le vernissage donnent de bons résultats.

3.7.2.2. Usages :

C'est un bois qui se travaille aisément et la forme horizontalis peut être utilisée en ébénisterie et en menuiserie fine.

Il peut être employé pour la fabrication de meubles (apprécié pour les armoires et les commodes), pour le tournage et la sculpture grâce à son grain fin. Il est également intéressant pour l'huissierie et la charpente, grâce à ses qualités mécaniques.

Ce bois fut de tout temps apprécié : dans l'Antiquité où on faisait des bateaux, des poteaux, des poutres, des roues plaines, des lambris, des coffres, des coffrets, des objets précieux ... De nos jours, on l'emploie dans la fabrication des cercueils des Papes.

Le Cyprès a également des usages non liés à la qualité de son bois : les ramilles servent de fourrage pour les chèvres au Maroc, les cônes fournissent une huile ayant des emplois médicaux : c'est un vaso-constricteur, antispasmodique, rééquilibrant, utilisé contre l'irritabilité, les spasmes, la toux, la laryngite, la coqueluche, la grippe, les troubles veineux, urinaires, ovariens, la cicatrisation des plaies, les rhumatismes, le cancer ...

3.8. Maladies - Prédateurs :

3.8.1. Les différents ennemis des Cyprès :

Les causes de maladies du Cyprès sont nombreuses.

3.8.1.1. Causes non parasitaires :

le froid : il cause des nécroses du feuillage et des rameaux. Le froid affaiblit et blesse l'arbre, favorisant l'attaque des parasites (surtout lorsque le froid survient après un hiver doux qui maintient la végétation en sève). Le Cyprès toujours vert meurt entièrement à la suite de températures de -16°C à -18°C .

3.8.1.2. Causes parasitaires :

- herbivores :

Le Cyprès est très sensible aux herbivores, et plus particulièrement au Lapin : sans gabion protecteur, les jeunes plants disparaissent rapidement ; l'écorce du plant déjà élevé reste très recherchée jusqu'au moment où elle a constitué un parenchyme écaillé.

- parasites cryptogamiques :

Il existe sur le Cyprès méditerranéen, une importante flore saprophyte et pathogène : *Didymium* sp., *Rhizopus nigricans*, *Chaetomium* sp., *Aposphaeria fibricola*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Botrytis cinerea*, *Fusarium* sp., *Trichoderma lignorum*, *Trichothecium roseum*, *Cladosporium herbarum*, *Coryneum cardinale wagneri*, *Pestalotia funerea*, *Alternaria* sp., *Phomopsis juniperivormis*, *Clytocibe tabescens*.

Clytocibe tabescens attaque principalement les racines blessées et cause ainsi des dégâts dans les brise-vent.

Mais les parasites les plus redoutables sont : *Coryneum cardinale wagneri*, *Pestalotia funerea* qui causent d'importants dégâts sur les Cupressacées utilisées comme brise-vent. Luisi et Triggiani indiquent, en 1977, des arbres desséchés complètement en 10-15 jours à cause de *Pestalotia*.

Le rôle de *Pestalotia* est discuté, mais il y a une certitude quant à *Coryneum* que nous décrirons plus loin.

...
- Agents entomologiques actifs :

Divers insectes, par leurs morsures et leurs galeries, sont capables de jouer un rôle de vecteur dans la propagation des parasites cryptogamiques :

Icosium tomentosum, *Dendrolimus pini* (Bombyx du Pin), *Phloesinus bicolor* (dont les larves ravagent les couches corticales des arbres affaiblis et dont les jeunes adultes se nourrissent sur les pousses de jeunes arbres en pleine croissance) ; *Phloesinus baumannii*, *Cinara cupressis*.

3.8.2. Le chancre à *Coryneum cardinale* Wagener :

En France, c'est à la suite des fortes gelées de 1956 que le *Coryneum cardinale* s'est propagé de plus en plus rapidement, provoquant des dégâts importants dans les haies de Cyprès brise-vent, et dans nos jours jusque dans les pépinières.

Cet agent pathogène fut identifié pour la première fois en Californie par Wagener en 1928. Les premières attaques en Europe datent de 1940 en France, 1951 en Italie, 1963 en Grèce. * (cf. fig. 1, page 26).

3.8.2.1. Description du champignon et de son action :

Symptômes :

Plus ou moins longtemps après le début de l'infection, il y a jaunissement, puis flétrissement du feuillage. Les premiers symptômes apparaissent à l'extrémité des rameaux. L'infection peut rester localisée, et il y a alors simple mort d'un rameau, ou gagner les parties basses de la branche, atteindre le tronc et se généraliser. Les branches se décolorent lentement et les feuilles squamiformes deviennent aiguës et piquantes et tombent.

L'écorce de la partie infectée se fissure et surtout sur les arbres adultes apparaissent des gouttes de résine.

Sur les rameaux, à la limite de la zone desséchée, on peut observer des zones plus ou moins violacées, parfois déprimées et fissurées, de forme lenticulaire. A proximité ou au niveau de la partie de rameau attaquée se développent des pustules noirâtres visibles à l'oeil nu (entre 0,1 et 5 mm de diamètre). Ces pustules ou chancres, sont les acervules de l'agent pathogène ; elles dispersent les conidies et assurent la propagation du champignon.

Description du pathogène :

Le *Coryneum cardinale* est un champignon saprophyte appartenant à l'ordre des Mélanconiales. Il est caractérisé par la fructification en acervules ; les conidies oblongues-fusoïdes, possèdent 5 cloisons délimitant 4 cellules médianes et 2 cellules coniques aux extrémités.

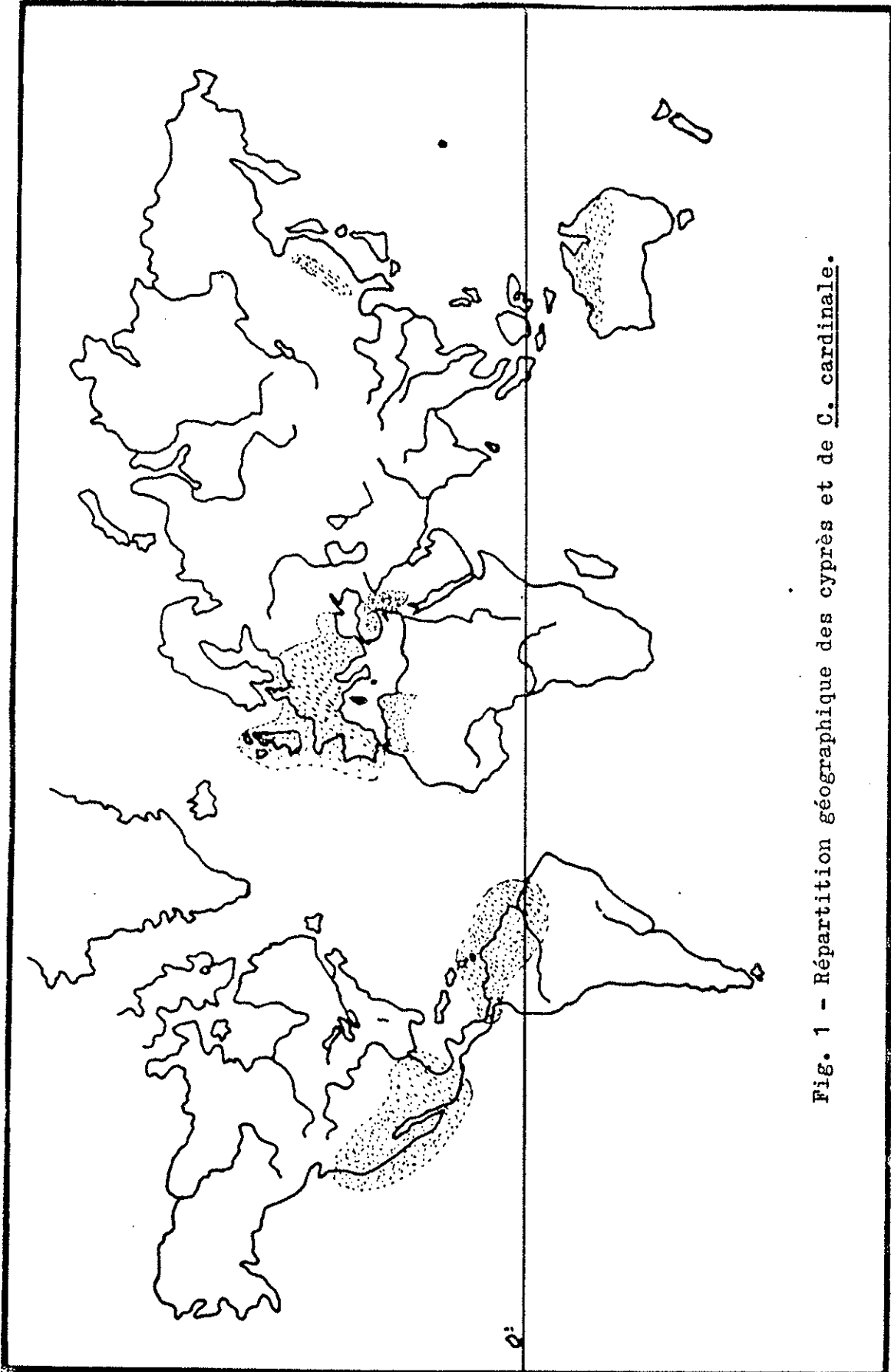
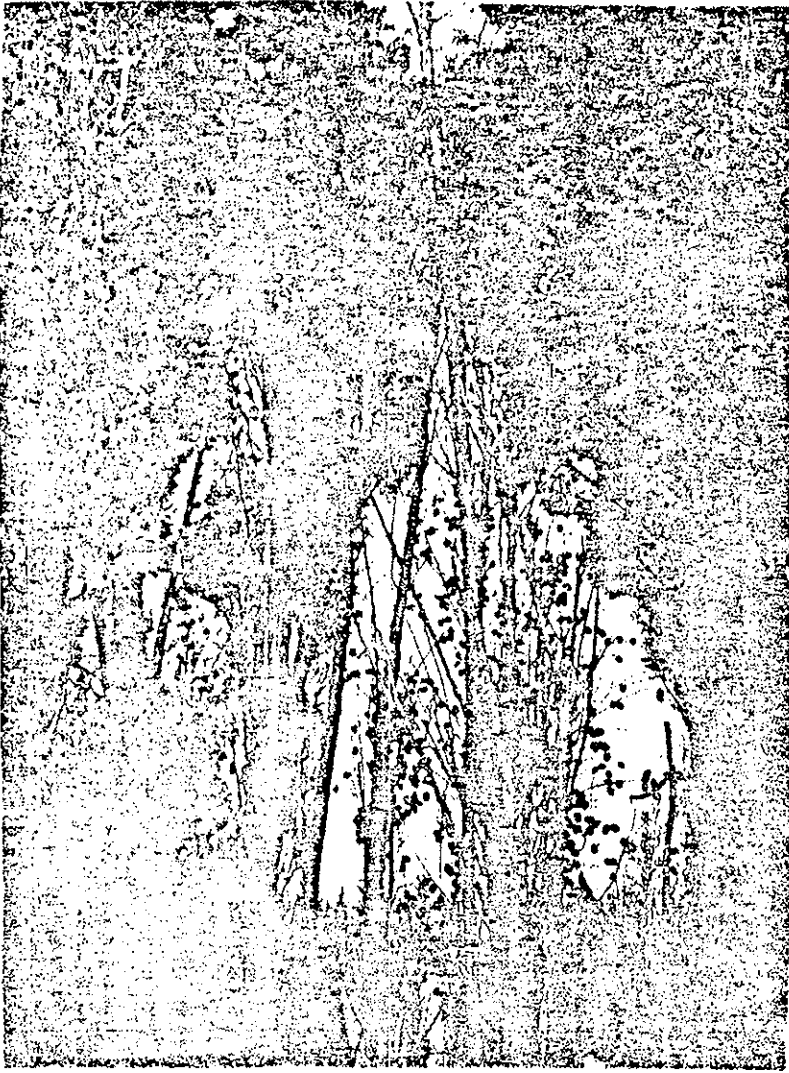


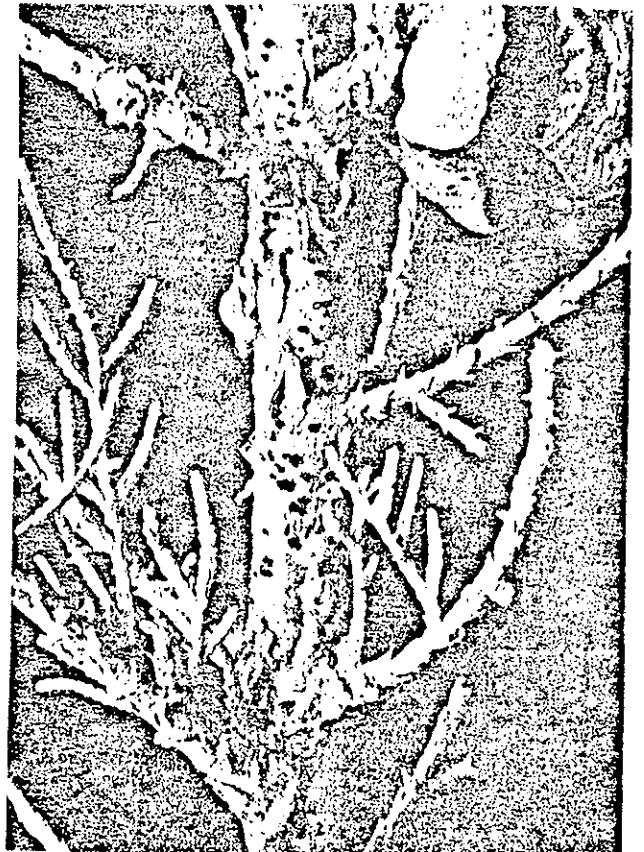
Fig. 1 - Répartition géographique des cyprès et de C. cardinale.

(Extrait de la thèse de FADDOUL)



Trous creusés dans
les haies de brise-vent
par Coryneum cardinale Wag.

CORYNEUM CARDINALE WAGENER.



Pustules noirâtres pesant
la surface de l'écorce.

Développement du pathogène :

L'optimum de croissance mycélienne en laboratoire se situe à 25,5°C ; le développement cesse au dessous de 8°C et au dessus de 32°C. En climat très humide, la température optimale de développement est de 18°C. C'est au printemps et en automne que la germination des conidies est la plus importante.

Dissémination et contamination :

La pluie est le facteur principal de dissémination, par formation d'une gelée sporifère ; la rosée est favorable à la germination des spores. Le vent joue également un rôle, entraînant des fragments de réceptacles fructifères : les arbres orientés contre la direction du vent sont les plus atteints. Les insectes transportent des germes, blessent les arbres et ainsi facilitent la pénétration du pathogène. Enfin, l'homme porte une responsabilité dans cette dissémination : introduction de plantes contaminées dans une région, taille des plantes malades et saines avec les mêmes outils sans précautions.

Pour que la contamination se produise, il est nécessaire qu'il y ait des blessures, même très petites. Celles-ci sont provoquées, soit par des rongeurs, oiseaux ou insectes, soit lors du frottement des branches entre elles, par vent violent, ou encore par la coupe ou la taille des branches, le tronçonnement des racines.

Les arbres touffus, mieux protégés contre des blessures éventuelles, sont beaucoup moins attaqués par le *Coryneum*. L'accumulation de poussières, de lichens et de débris divers protège également les rameaux situés à l'intérieur des haies.

Le champignon est rare dans les peuplements forestiers : les arbres y sont beaucoup moins exposés aux risques de blessure que dans les haies brise-vent ; de plus, on peut penser que dans les brise-vent, la variabilité génétique est faible, favorisant la progression rapide du pathogène.

Progression :

Il se passe 4 à 8 semaines entre le début de l'infection et l'apparition des chancres (acervules) et des exsudations de résine. Le *Coryneum* n'est alors qu'à une profondeur de 10 mm. La progression ensuite se fait lentement.

Le dépérissement de l'arbre s'étale sur 4 mois.

3.8.2.2. Résistance des espèces de Cupressacées au
Coryneum cardinale :

On peut distinguer 4 échelles de sensibilité, figurant dans le tableau ci-joint. Cependant, ces résultats n'ont qu'une valeur indicative. Le caractère génétique de la résistance à *Coryneum cardinale* n'est pas encore mis en évidence ; cela fait partie d'un programme de recherche à l'I.N.R.A.

Toutes les espèces et variétés, même celles considérées comme pas sensibles (tel *Cupressus arizonica*) présentaient des chancres après inoculation en laboratoire (SMITH). On ne peut encore conclure sur l'attitude ultérieure de ces variétés vis-à-vis de *Coryneum cardinale*.

De plus, dans la nature, il est arrivé fréquemment qu'une variété soit résistante dans une station, sensible dans une autre (ainsi *Cupressus arizonica* aimant les climats continentaux est sensible au *Coryneum* en Italie et dans les régions humides de Californie).

3.8.2.3. Méthodes de lutttes contre Coryneum cardinale :

Expérimentations :

Différentes expérimentations sont en cours en France et en Italie. Nous reprendrons ici les essais de FADDOUL décrits dans sa thèse de Docteur-Ingénieur (1974):

* (cf. tableau, page 30).

Des expérimentations ont été faites sur *Cupressus sempervirens*, var. *horizontalis*.

5 fongicides furent utilisés : l'Oxynate de cuivre, le thirame, le thiabendazol, le bénomyl, le méthylthiophanate. Ces fongicides ont été utilisés en traitement préventif, suivi de l'inoculation du champignon, et en traitement curatif. Dans le cas du traitement préventif, aucune maladie ne s'est déclarée sur les arbres traités. Le traitement curatif a été mis en oeuvre dans les jardins de l'E.N.S.A.T. à Toulouse, sur une vingtaine d'arbres malades ; alors que sur les arbres témoins, la maladie continue à se développer, sur les arbres traités au bénomyl et au méthylthiophanate, la maladie est enrayée : au niveau des zones d'attaque sur les rameaux, il y a formation d'une tumeur, de diamètre supérieur à celui des rameaux ; ensuite, il y a cicatrisation, puis exfoliation des parties superficielles de l'écorce portant les fructifications ; puis la croissance reprend normalement au-delà de la zone tumorale.

Des traitements curatifs ont été également effectués chez des propriétaires avec 3 fongicides : le thirame, le bénomyl et le méthylthiophanate. Dans la plupart des cas, on a observé des guérisions spectaculaires.

Sensibilité de Cupressacées au C. cardinale selon différentes sources

	D'après WAGENER (1948) repris par NARCEAU (1969)	D'après SMITH (1936)	Observations personnelles (jusqu'à 1973)
Très sensibles	Cupressus macrocarpa	Cupressus bakeri TL C. goveniana C. goveniana Tr C. macnabiana C. macnabiana C. macrocarpa C. macrocarpa LT C. sargentii C. sargentii LT	C. macrocarpa C. sempervirens var. horizontalis C. sempervirens var. pyramidalis
Sensibles	C. abramsiana C. goveniana C. lusitanica C. macnabiana C. sargentii	C. forbesii S 2315 C. forbesii Tr S 2335 C. pygmaea S 2137 C. sargentii S 2185 C. thurifera S 2356	Thuja orientalis
Peu sensibles	C. forbesii C. nevadensis Juniperus chinensis femina J. virginiana Thuja plicata	C. arizonica S 2357 C. arizonica S 2358 C. duttoni TL S 2157 C. forbesii S 2315 C. pygmaea TL S 2133	Thuja plicata
Pas sensibles	Chamaecyparis lawsoniana Cryptomeria japonica Cupressus arizonica C. bakeri typica C. bakeri matthewsii C. glabra C. Guadalupensis	C. arizonica semis Chamaecyparis lawsoniana CES Juniperus phoenicea SPI 65020 J. Procera SPI 27505 J. procera SPI 60553	C. arizonica Thuja occidentalis Chamaecyparis lawsoniana

D'après SMITH
 Légende : S = Référence de la station de (Rancho Santa Anta Botanic garden)
 SPI = Référence du département de semences et plantes introduites des Etats-Unis
 CES = Arbres provenant de la station d'expérimentation des agrumes
 TL = Semences d'origine locale

(Extrait de la thèse de FADDOUL)

...
Programmes de lutte :

Traitement préventif :

- . Eviter d'utiliser des graines malades pour les semis (en effet le Champignon s'attaque aux galbules et aux graines).
- . Eviter de blesser les arbres.
- . Faire des apports de potasse pour augmenter la résistance des Cyprès (ils craignent les fumures organiques et azotées).
- . Lors de la taille, désinfecter les plaies au sulfate de cuivre ou avec un enduit cicatrisant, ou encore pulvériser du thirame (fongicide organique de synthèse), à la dose de 2 g de matière active par litre. Désinfecter également les outils au formol lors du passage d'un arbre à l'autre.
- . Pulvériser sur les Cyprès, après les pluies de printemps et d'automne un fongicide cuprique, tel que la bouillie bordelaise à 2 % de sulfate de cuivre, ou du type oxynoléate de cuivre à la dose de 60 g par hectolitre d'eau (HAMES) ; ou encore, on peut traiter préventivement les arbres, soit en pépinière, soit dans leur lieu d'utilisation par des pulvérisations de thirame à la dose de 2 g de matière active par litre d'eau ; effectuer une pulvérisation en automne, une en hiver, puis 4 à 6 à partir de Mai jusqu'à Septembre.

Traitement curatif :

- . Lorsque les acervules du Champignon ne se trouvent encore que sur les branches, ôter une épaisseur d'écorce de 13 à 25 mm, suivant l'ancienneté de l'infection.
- . Lorsque le *Coryneum* a commencé à s'étendre sur les rameaux, les supprimer et les brûler immédiatement pour réduire les sources de contamination. Désinfecter les plaies de taille, avec un mastic genre Kankertox (Fly-Tox) ou Santar (Sandoz). Nettoyer les outils au formol ou à l'alcool.
- . S'il y a des attaques sévères sur le tronc, il faut arracher l'arbre le plus tôt possible et le brûler. Traiter immédiatement les arbres voisins par une solution anti-fongique préventive.
- . Pulvériser le feuillage des arbres malades et arroser les racines soit par du bénomyl, soit par du méthylthiophanate à la dose de 2 g de matière active par litre d'eau. Effectuer ce traitement 4 à 6 fois, à intervalles de 15 à 21 jours.
- . Quand la reprise de croissance devient normale, faire l'année suivante des traitements préventifs.

Le coût de ces traitements sur des arbres adultes est élevé, mais justifié pour maintenir des brise-vent dont l'importance est grande.

Par contre, les coûts sont bien plus faibles lorsque l'on traite les plants en pépinière.

...

3.8.2.4. Remplacement du Cyprès de Provence par d'autres espèces :

La solution au problème que pose le *Coryneum cardinale*, souvent préconisée, est le remplacement du Cyprès toujours vert par d'autres espèces de Cyprès, voire d'autres essences. Ainsi, dans les haies brise-vent de leurs cultures fruitières, des cultivateurs ont remplacé les Cyprès par des Peupliers : les résultats furent catastrophiques, la Saperde, creusant des galeries dans les trous, s'est multipliée rapidement, ainsi au premier coup de mistral, les Peupliers se sont cassés en deux. Cette solution fut donc abandonnée.

Les espèces : *Cupressus arizonica* & *C. glabra* sont souvent conseillées comme essences de remplacement. Elles semblent, en effet, résistantes au *Coryneum* (sauf peut-être en bordure de mer, où l'absence de repos végétatif, due aux hivers doux, anémie les arbres, les rendant plus sensibles).

Cupressus arizonica est très résistant au froid (- 20°C), pousse aussi vite que *C. sempervirens*, et peut constituer un bon brise-vent si l'on utilise des arbres dont l'angle d'insertion des branches sur le tronc est d'environ 45°. Il est moins plastique, il craint les sols compacts argileux très humides en hiver (tendance à chloroser). HAMES suggère de le greffer sur le Cyprès de Provence dont l'enracinement est meilleur.

A l'encontre du Cyprès de l'Arizona, il faut noter qu'il est sensible au *Pestalotia*, ainsi qu'à un Champignon nouveau : le *Kabatina thujae*, provoquant le dessèchement des pousses d'un an au printemps. Delabraze a également remarqué des dépérissements de rameaux, puis quelques défoliations totales sur des haies de Cyprès de l'Arizona, dus semble-t-il à un puceron sévissant l'hiver.

Il faut donc être prudent, et ne pas oublier que le Cyprès de l'Arizona est une essence exotique : des plantations importantes pourraient apporter de mauvaises surprises.

D'autres essences de remplacement sont également citées : *Cupressus bakeri*, *C. forbesii*, *C. sargentii*, *C. stephensonii*, *Thuja occidentalis*, *Biota orientalis*.

Il ne faut cependant pas abandonner le Cyprès de Provence : des mesures prophylactiques, notamment en pépinière, permettent de conserver cette espèce remarquable pour les brise-vent dans les cultures ; d'autre part, on a déjà remarqué que le *Coryneum cardinale* se développait peu en forêt.

Le Cyprès de Provence peut et doit donc jouer un rôle forestier. Enfin, nous espérons que les recherches entreprises par l'I.N.R.A., tant en Pathologie qu'en Amélioration génétique, donneront de nouvelles solutions à ce grave problème que pose le *Coryneum*.

Cupressus Sempervirens.



Cyprès sur les coteaux, près de Grasse.

IV - RÔLE DU CYPRÈS TOUJOURS VERT EN FRANCE ; REBOISEMENT ; SYLVICULTURE :

4.1. Rôle du Cyprès en France :

Le Cyprès de Provence est planté dans 3 cas :

4.1.1. Plantations d'arbres d'ornements :

On les trouve près des habitations, ou dans les cimetières. C'est un arbre typique du paysage provençal, mais en ornementation il a largement dépassé la limite de la région méditerranéenne.

4.1.2. Plantations de rideaux brise-vent :

Ces brise-vent cloisonnent des cultures, essentiellement maraîchères, dans la région de Provence-Côte d'Azur. Le Cyprès de Provence est là une essence très intéressante, car elle a un enracinement non gênant pour les cultures (faibles exigences en sol et en eau), et qui lui permet de résister au vent. Malheureusement, nous l'avons vu, il est très sensible à *Coryneum cardinale* et l'on songe à le remplacer par d'autres essences.

4.1.3. Reboisements forestiers :

Les reboisements en Cyprès de Provence sont encore trop rares en France. On a trop souvent réservé cette essence à des sols épuisés, alors qu'en fait elle est très adaptée à des sols relativement perfectionnés.

On peut attribuer diverses fonctions à ces reboisements :

- fonction de protection physique :

- o Protection contre l'érosion hydrique, régularisation du régime des eaux qui sont souvent violentes en climat méditerranéen.
- o Mise en valeur et amélioration des sols pauvres et fragiles en région méditerranéenne. Notamment le Cyprès permet de résoudre le problème du reboisement des terrains calcaires (le Pin d'Alep protège peu contre l'incendie) à basse altitude où il peut prendre le relais du Cèdre.
- o Protection contre l'incendie, grâce à un couvert dense. Dans une plantation de Cyprès, la strate inférieure est quasiment inexistante, réduisant considérablement le risque d'incendie (à l'inverse du Pin d'Alep).

- fonction de protection de l'environnement humain :

- o Les peuplements de Cyprès auraient une fonction décorative et esthétique des paysages, créant un décor forestier plus important qu'ailleurs en climat méditerranéen : une futaie mélangée de Cyprès et de Pins d'Alep n'est pas sans nous rappeler certains décors vosgiens.

...
- fonction de production ligneuse :

Cette fonction est souvent considérée comme secondaire en région méditerranéenne. Or, si la forêt méditerranéenne veut survivre sans être soumise aux aléas de la politique (combien de temps la collectivité supportera-t-elle les frais de reconstitution de cette forêt ?), elle doit produire du bois de qualité. Or, le Cyprès de Provence, grâce à une véritable sylviculture, peut atteindre une production de 5 m³/ha/an de bois d'oeuvre : DEBAZAC avançait l'idée de planter le Cyprès en région méditerranéenne française sur des terres agricoles marginales et constituer ainsi une forme de petite forêt paysanne ayant une valeur de production et de récréation : ce serait une façon de renouer avec l'antiquité, lorsqu'en Grèce les petites plantations de Cyprès constituaient la dot de la fille ("dos filiae"). Cette idée est d'autant plus intéressante qu'actuellement les villes s'étendent et ont tendance à occuper ces terres agricoles marginales ou abandonnées...

4.2. Reboisement - Sylviculture :

La Sylviculture n'est pas une science de création récente, puisque les Romains traitaient le Cyprès en taillis à courte révolution de 12 ou 13 ans, dans un but de production de poteaux. C'est donc un arbre qui rejette de souche.

4.2.1. Peuplements existants :

C'est dans l'Hérault qu'ils sont les plus nombreux : le Cyprès est utilisé depuis 1925 dans les reboisements de garrigues. Le C.T.G.R.E.F. du Tholonet (Aix-en-Provence) possède un fichier recensant les peuplements de Cyprès en région méditerranéenne ; nous n'avons malheureusement pas pu le consulter. Nous avons, cependant, des renseignements intéressants sur certains peuplements remarquables :

- Parc de Montmaur (municipalité de Montpellier) :

Futaie irrégulière, assez claire, de Pins d'Alep et de Cyprès, sur sol calcaire marneux, versant Nord, altitude 50 m. Plantation 1925. Sous-bois important de Chêne vert, Ch. kermès, Brachypode rameux, Thym, Romarin, Ciste de Montpellier, Genévriers, Viorne tin, Alaterne, Arbousier. Les Cyprès, de forme fastigiée, sont plus hauts (18 m), plus gros que ceux de forme étalée, et ont subi un élagage artificiel à la base du tronc. Il y a de nombreux semis, de 0,20 m à 4 m de haut, mieux venants que ceux de Pins d'Alep.

- Château de Salgues :

Saint-Antoine du Var, 15 km à l'Ouest de Draguignan. C'est selon PUTOD le plus beau boisement de Cyprès de France. Futaie bien venante d'environ 120 ans, sol calcaire (étudié au § 3.6.2.), pente nulle, altitude 300 m. Surface totale : environ 1 ha de Cyprière dense et de Cyprès dominant en mélange avec des Chênes verts Pins d'Alep et Pins maritimes.

...

Le C.R.P.F. Provence-Côte d'Azur a effectué des mesures dans ce peuplement :

Hauteur : 23 à 26 m
Circonférence : 120 à 180 cm
Densité : 335 pieds de plus de 80 cm de circonférence à l'hectare
Volume sur pied : 434 m³/ha, dont 381 m³/ha de bois d'oeuvre
Accroissement moyen : 3,61 m³/ha/an, sans tenir compte du volume non connu et difficile à estimer des éclaircies
Depuis 40 ans, les accroissements sont inférieurs à 1 mm.
Etat sanitaire : Peuplement sain, indemne de *Coryneum*.

Un tel peuplement donne une idée des résultats que l'on pourrait obtenir en appliquant une sylviculture appropriée.

4.2.2. Reboisement - Sylviculture :

La forme forestière normale est la forme étalée. C'est celle qui est souvent conseillée pour la création de peuplements boisés.

Il y a 200.000 graines par kilogramme. Ces graines conservent longtemps leur faculté germinative. On les fait germer en couche tiède. Le tri de ces graines, pour sélectionner la forme, est quasiment impossible, à cause de l'hybridation entre les deux variétés, mais, alors que pour les plantations d'alignement, l'homogénéité quant à la forme est essentielle; pour les plantations en plein, le tri est moins impératif.

PUTOD conseille de ne pas utiliser des plants d'un an, mais de prendre de préférence des plants de 2, voire 3 ans, ce qui permet de contrôler la forme du Cyprès; cela n'est pas gênant, car à ce stade le chevelu est peu profond et l'on peut planter à racines nues. Cependant, celle-ci étant délicate, il est préférable de conseiller de planter en godets. La reprise est, en principe, bonne, mais dans son jeune âge le Cyprès craint les gelées hivernales et printanières. Son enracinement est fort.

Selon PLAISANCE, on peut planter à 4x4m, soit 625 plants à l'hectare, mais la plantation plus serrée permet un élagage naturel évitant ainsi les noeuds dépréciant le bois : PUTOD préconise 2500 plants (2x2m) à 3000 plants (1,7x1,7m) à l'hectare.

Même en climat lumineux, ces plantations serrées permettent rapidement d'éliminer la strate héliophile inférieure très combustible.

...
L'âge d'exploitabilité, bien que l'arbre puisse vivre jusqu'à 600 ans (Lac Majeur), serait d'environ 100 ans. A cet âge, la densité doit être de 200 arbres à l'hectare.

On peut planter le Cyprès en mélange avec le Pin parasol, le Chêne vert, le Pin d'Alep, le Pin noir, le Pin laricio et même faire des mélanges à 3 à 4 essences.

Il n'est pas nécessaire de planter le Cyprès sur coupe rase ; en effet, le jeune Cyprès supporte très bien le couvert, même épais et comme le Sapin, il sait attendre les circonstances favorables pour démarrer. On peut ainsi concevoir de planter les Cyprès sous les Pins d'Alep, ce qui évitera de découvrir le sol.

Les régénérations sont fréquentes sur calcaire, comme sur silice. Les jeunes semis s'installent volontiers en plein découvert : clairières, oliveraies abandonnées, mais aussi sous des couverts denses, à l'abri de la lumière, là où le Pin d'Alep cesse de se régénérer. Par contre, le Cyprès essaime mal dans les collines arides ; les Pins et les Genévriers y sont plus offensifs. Les jeunes semis ont besoin d'être protégés du pâturage.

Le Cyprès améliore rapidement le sol, surtout lorsqu'il est calcaire, car il produit un humus abondant et acide (pH = 5,6). Cette acidité semble demander l'association avec un feuillu à humus complémentaire (Chêne vert par exemple).

Dans de nombreuses stations, le Cyprès de Provence est préférable au Pin d'Alep qui fut utilisé trop systématiquement sur sol calcaire ; il assure une meilleure protection contre l'incendie, est moins sensible au soleil et au mistral dans son jeune âge, produit plus de bois de qualité et a une période de révolution plus courte.

PLAISANCE considère qu'il devrait occuper en région méditerranéenne française 100.000 ha, cette surface étant répartie sur 200.000 ha de peuplements mélangés.

V - PROGRAMME DE SÉLECTION ET D'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE :

5.1. Pourquoi un tel programme ?

Les forêts méditerranéennes sont gravement dégradées : incendies, surpâturage, érosion des eaux, insectes, champignons. Il est nécessaire de les reconstituer par voie artificielle. Il est alors indispensable de sélectionner des espèces, et des provenances à l'intérieur de chaque espèce, adaptées aux conditions physiques du terrain à reboiser, ainsi qu'aux buts que l'on s'est fixés (notamment : lutte contre l'incendie).

L'intérêt d'un programme d'amélioration génétique est ensuite d'obtenir des gains sur les caractères qui semblent intéressants. Ainsi, au Kenya, suite à un programme de sélection et d'amélioration sur *Cupressus lusitanica* & *C. macrocarpa*, on a réussi, dans un premier temps, à obtenir un gain en volume de 25 % ainsi qu'une amélioration de la forme du fût et des caractères de branche ; ensuite, dans un programme de vergers à graines de clones (1963), on a doublé le gain par rapport à l'ensemencement ordinaire.

5.2. Programme et réalisations :

L'I.N.R.A., mettant en oeuvre la Station d'amélioration des Arbres forestiers d'Orléans, le domaine expérimental des Maures, le Ruscas à Bormes-les-Mimosas et la Station de Botanique et de Pathologie végétale d'Antibes, réalise ce vaste programme de sélection et d'amélioration. Un important réseau d'arboretum a été mis en place en région méditerranéenne, tenant compte des variabilités écologiques tant macrogéographiques (climat, sol ...) que microgéographiques (pente, exposition, fertilité). L'installation de ce dispositif a débuté en 1971 : 150 genres et plus de 400 espèces ont été introduits au total dans ces différents arboretums. Un premier bilan provisoire a été fait en 1977, pour les zones non calcaires : parmi les espèces retenues, on trouve :

Cupressus arizonica
" " *benthami*
" " *goveniana*
" " *sempervirens*

Il faut cependant être très prudent vis-à-vis de ce classement, car les espèces n'ont pas eu à subir, depuis leur installation, de froid, ni de sécheresse.

Le programme d'amélioration concernant les Cyprès se décompose comme suit :

- . Etude de la variabilité génétique et phénotypique,
- . Etude du déterminisme génétique des principaux caractères,
- . Mise au point des outils indispensables au programme d'amélioration : induction florale, multiplication végétative,

- Sélection de matériel de base pour la fabrication de variétés améliorées,
- Etude de la biologie de certains pathogènes et des relations hôte-parasite.

5.3. Variabilité génétique des Cyprès :

5.3.1. Variabilité interspécifique :

Toutes les espèces de Cyprès sont introduites dans les arboretums. L'objectif est de déceler les espèces les plus adaptées aux conditions locales.

Les arboretums sont les suivants : (cf. carte page 39)

- dans l'Estérel : Le Caneiret (altitude : 300 m)
 : Mourlanchin (" : 130 m)
- dans les Maures : Le Treps (altitude : 600 m)
 sur sol schisteux
- sur le littoral calcaire : Ceyreste (altitude : 350 m)
- dans la Crau : Fos-sur-Mer (altitude : 5 m)

Les plans des arboretums de l'Estérel figurent en annexe.

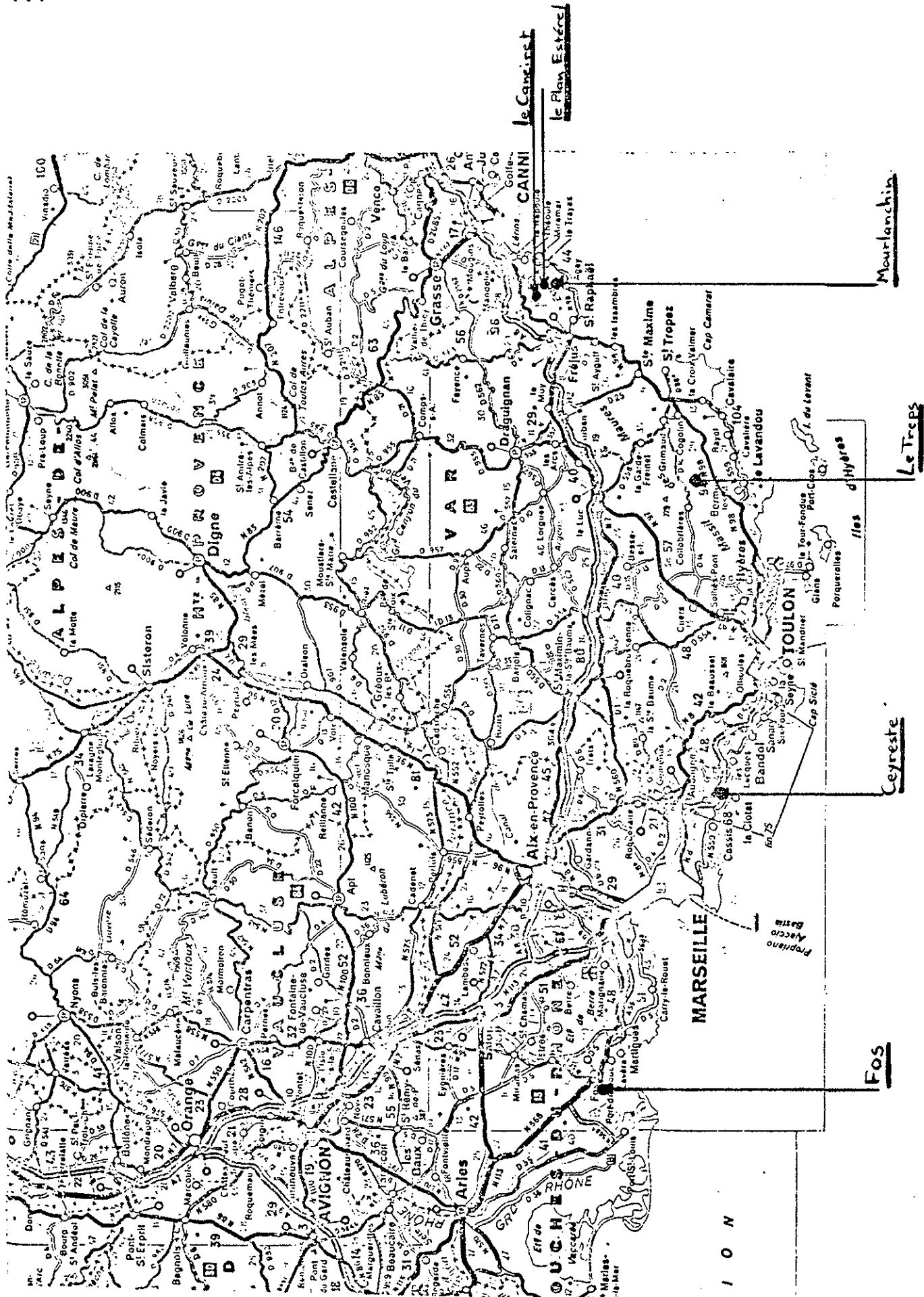
On doit encore observer le comportement des espèces avant de tirer des conclusions certaines.

5.3.2. Variabilité intraspécifique :

Actuellement, les deux espèces étudiées sont : *Cupressus arizonica* & *C. sempervirens*.

Cupressus sempervirens : pour cette espèce, on ne connaît pas du tout la base génétique qui est à l'origine des reboisements actuels en France. Il faut repartir de la variabilité géographique naturelle et réaliser des collections de base. A cet effet, M. BIROT est allé, cette année, recueillir des graines dans les îles méditerranéennes (Crète, Chypre, Rhodes, Samos ...). On pourra alors faire des plantations comparatives de provenances. Il faut prévoir deux stations provençales au moins : une sur sol calcaire, une sur sol siliceux. Si l'on prévoit 50 provenances à raison de 100 plants par provenance, que l'on plante à la densité de 1000 plants par ha, on doit compter 10 ha pour *Cupressus sempervirens*.

Situation des Arboretums méditerranéens



Fos

Ceyreste

Le Tréps

Mourlanchin

MARSEILLE

le Cannest

le Plan Estérel

I O N

5.3.3. Variabilité individuelle :

Il s'agit d'effectuer des tests de descendance ayant pour objectifs :

- . la mise en évidence de la variabilité génétique en individus dans une population,
- . l'estimation de certains paramètres génétiques (héritabilité, corrélations génétiques),
- . la possibilité de sélection pour voie récurrente,
- . la connaissance du "pedigree" pour la sélection ultérieure.

A partir des récoltes de provenances, les descendance devraient être individualisées.

En comptant 100 familles par espèce, et 50 individus par famille, en plantant à la densité de 2000 plants/ha dans les deux stations mentionnées ci-dessus, il faut une surface de 5 hectares au total.
(Pour une répétition de 7x7 arbres et sans aucune bordure, il faut compter 2 à 3 fois plus).

5.4. Déterminisme génétique des principaux caractères :

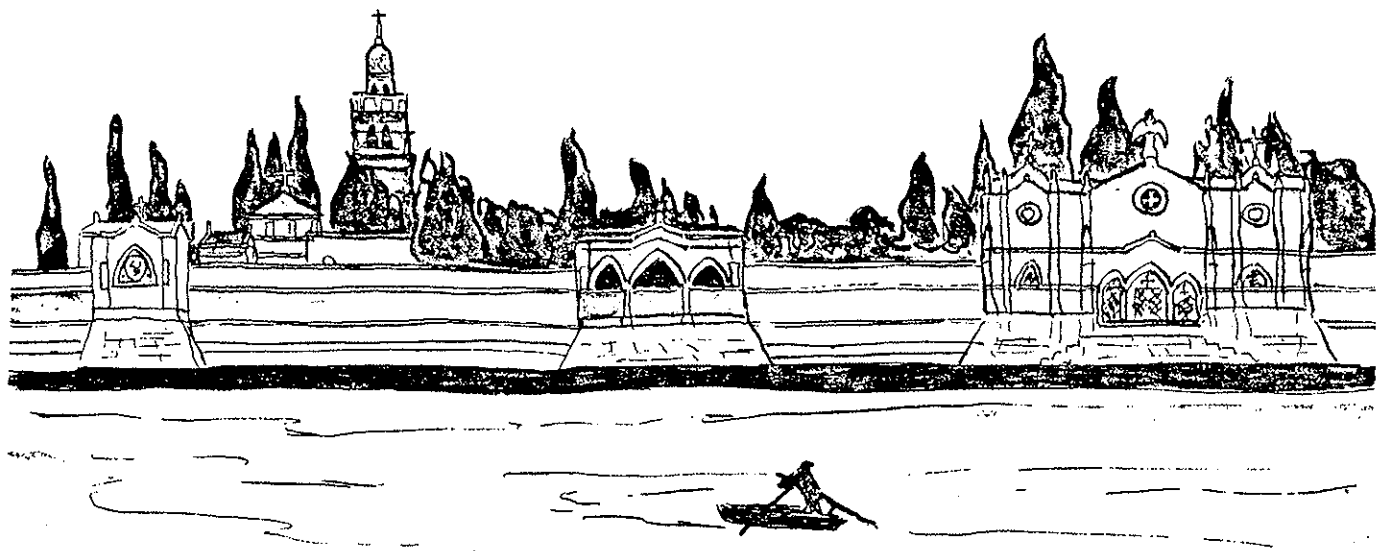
Il est nécessaire d'obtenir des arbres à cime développée couvrant le sol et réduisant le développement de la végétation adventice. Ce type sera obtenu par sélection individuelle (création d'une variété). Pour faire une telle sélection, il faut connaître le déterminisme génétique des caractères de forme. Pour cela, on repérera des individus phénotypiquement très différents (forme du tronc, fibre torse ou non, port étalé ou fastigié, ou oblique, branches courtes ou longues, épaisses ou fines ...) que l'on greffera.
Ensuite, on effectuera un plant de croisement approprié.

Les tests de descendance donneront alors les renseignements recherchés.

5.5. Sélection de matériel de base :

Ce matériel doit servir à la fabrication de variétés améliorées. En effet, tant qu'on n'a pas d'informations précises sur l'hérédité, il est prématuré de vouloir sélectionner. Par contre, on peut, dans les peuplements existants, sélectionner des arbres "+", qui seraient greffés et placés en verger à graines.

On peut aussi faire des tests de descendance F1 et réaliser des vergers à graines de clones de 1ère génération. La multiplication végétative par bouturage sur des arbres jeunes serait alors facilitée (ou intéressante).



Cyprès de Provence.

Ile de San Michele

Venise.

5.6. Induction florale ; multiplication végétative :

- *Cupressus sempervirens* réagit bien à l'induction florale (BIROT).
- Le greffage ne pose pas de problème : greffe en placage ou en fente latérale.
- Le bouturage permet de grandes possibilités :
 - estimation précise de certains paramètres génétiques,
 - témoin de valeur génétique constante dans les expériences,
 - multiplication en masse de bons génotypes.

Le bouturage est pratiqué depuis longtemps par les horticulteurs, pour propager les "mutants dorés" (qui sont des croisements consanguins).

Les Belges ont produit par cette méthode des plants de *Cupressus lusitanica* au Zaïre.

FRANCKET a fait une étude sur la production en masse de Cyprès par bouturage :

- Il y a un effet dépressif de l'âge des pieds mères sur le pouvoir de régénération des racines. *Cupressus arizonica* est plus difficile à enraciner que *C. sempervirens*.
- Chez les Cyprès âgés, il faut prélever les boutures à la base des ortets.
- En utilisant des rameaux de la base d'ortets de moins de 4 ans, on peut, en 6 mois, obtenir des boutures enracinées, transportables en pleine terre (FRANCKET considère qu'à 4 ans, la sélection sur la forme est efficace à 100 %).
- On peut rejuveniliser par greffage et bouturage de vieux ramets.
- Les meilleurs résultats, en Tunisie, étaient obtenus en plein air avec un arrosage modéré sur un substrat humifère et constamment humide.

5.7. Résistance aux pathogènes :

La Station de Pathologie d'Antibes a un programme de recherches sur *Coryneum cardinale*. C'est par une meilleure connaissance de la biologie du Champignon et de ses relations avec l'hôte qu'on peut espérer sélectionner la résistance par voie génétique.

Ce programme de sélection et d'amélioration génétique des Cyprès a une grande importance pour la région méditerranéenne. L'installation des différents dispositifs est cependant trop récente pour permettre d'avoir, d'ores et déjà, des conclusions certaines, pouvant servir aux forestiers. Dans quelques années seulement, des résultats véritablement intéressants pourront être publiés.

VI - CONCLUSION :

Nous avons vu l'intérêt pour le forestier que doit susciter le Cyprès de Provence, dans une zone où le Cèdre, si précieux en matière de reboisement dans l'étage montagnard méditerranéen, n'a plus sa place. C'est une essence frugale et rustique, qui améliore les sols, réduit l'érosion hydrique, assure une bonne protection forestière. C'est une essence noble, dont le bois de haute qualité doit être apprécié.

Certes, le Cyprès de Provence est très sensible à *Coryneum cardinale*, mais rappelons que si le pathogène ravage les haies brise-vent au point qu'il faut songer à changer d'essence, il est rare dans les peuplements forestiers et que d'ores et déjà, il existe des traitements prophylactiques et thérapeutiques. Il serait certainement dommage d'abandonner cette espèce si caractéristique du paysage méditerranéen qui nous rappelle toute l'histoire depuis l'antiquité du bassin de la Méditerranée.

De l'avis de nombreux auteurs, ce Cyprès mérite une large place dans les reboisements de l'étage méditerranéen inférieur, et a trop souvent été oublié ou réservé à des sols où il ne pouvait faire ses preuves. Toutefois, comme dans toute chose en matière forestière, il convient d'être prudent.

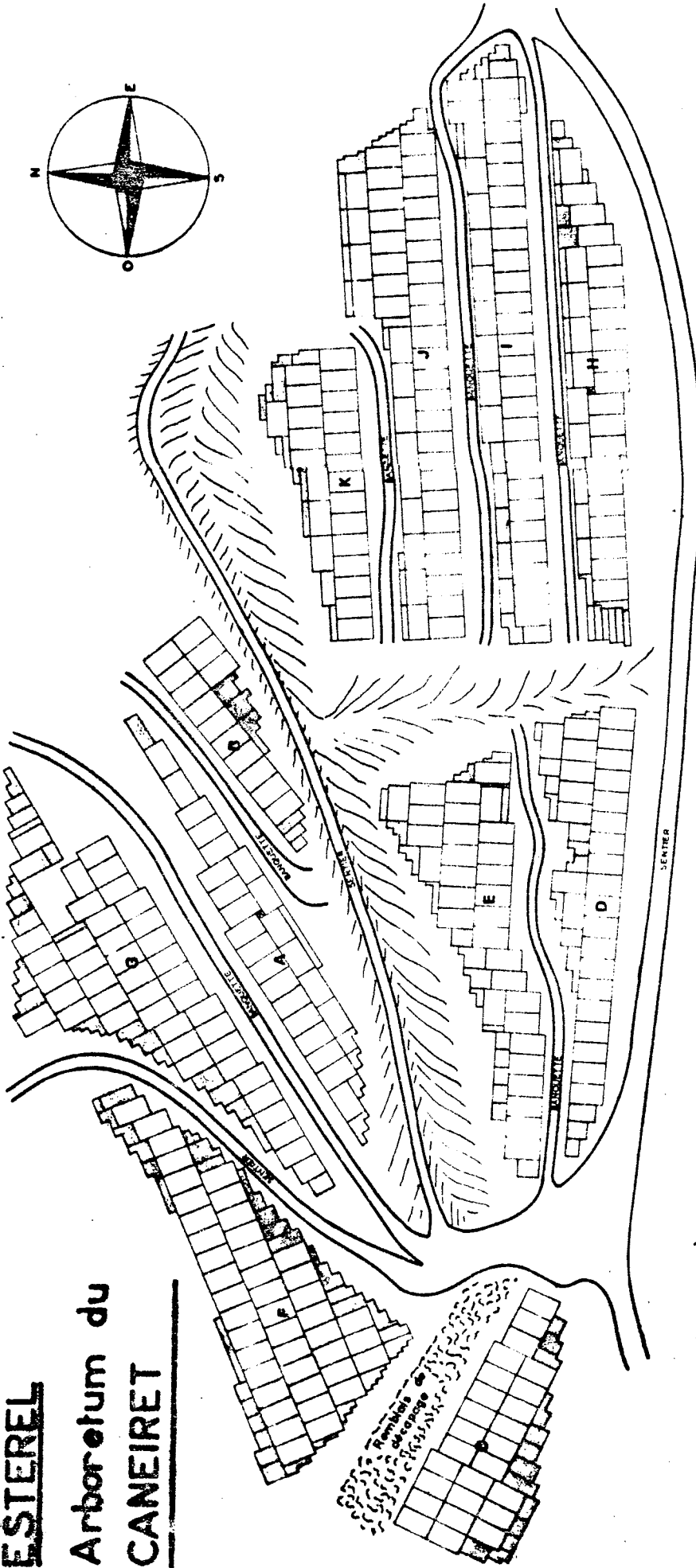
Le forestier, qui actuellement dispose d'un éventail restreint d'essences de reboisement sur les terrains calcaires méditerranéens, ne doit pas se précipiter sur cette espèce sans précautions. La création de peuplements mélangés (avec du Chêne vert, du Pin parasol, du Pin d'Alep, du Pin laricio...) diminuerait les risques de contamination et de propagation de *Coryneum cardinale*.

Avant de trop intensifier les reboisements de Cyprès, il serait sage d'attendre les résultats que devrait bientôt communiquer la recherche forestière.

A N N E X E S
=====

ESTEREL

Arboretum du CANEIRET



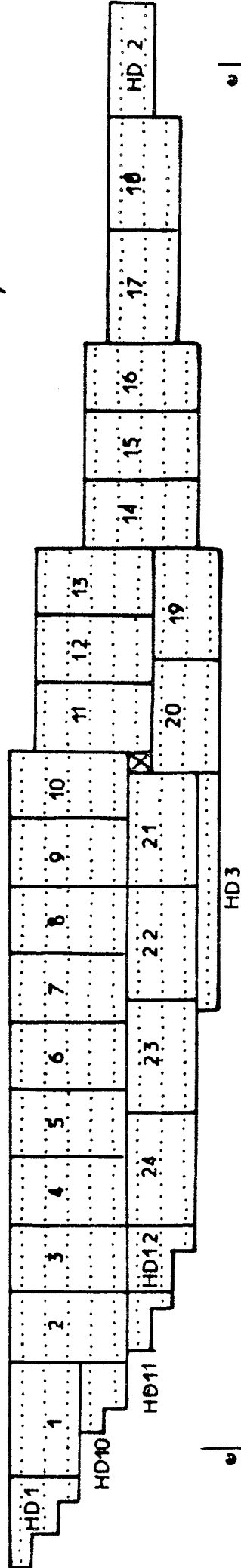
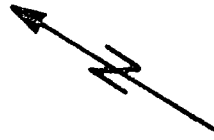
PARCELLE		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	TOTAL
Nombre en dispositif		24	13	26	27	31	44	40	27	37	43	23	337
Nombre hors dispositif	PLACEAUX	6	6	13	14	19	42	21	24	13	12	12	174
Nombre en dispositif		720	390	780	810	930	1320	1200	810	1110	1350	690	10110
Nombre hors dispositif		96	66	188	173	211	422	385	260	200	138	124	2285
PLANTS total		816	478	968	983	1141	1742	1585	1070	1310	1488	814	12395
Altitude 240-320 m		Longitude 48.38 Gr N		Longitude 4.99 Gr E		Legende: <input type="checkbox"/> Placeaux en dispositif		<input type="checkbox"/> Placeaux hors dispositif					
Distance de plantation 1 x 2 m		Surface utile : 2,99 ha		Surface totale : 4 ha									

ESTEREL

LE CANEIRET : parcelle A

PLACEAUX n° 1 à 24 et HD 1 à 3 et 10 à 12
24 placeaux de 30 : 720 } 816 plants.
6 " HD : 96

Echelle : 2 mm/m



Pente

Pente

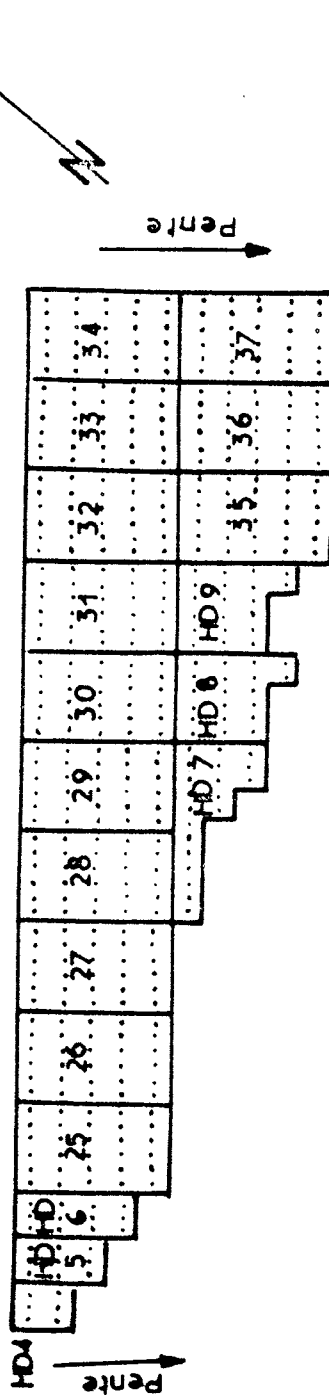
Pente

ESTEREL

LE CANEIRET : parcelle B

Echelle : 2 mm/m

PLACEAUX n° 25 à 37 et HD 4 à 9
13 placeaux de 30 : 390 } 478 plants.
6 " HD : 88 }

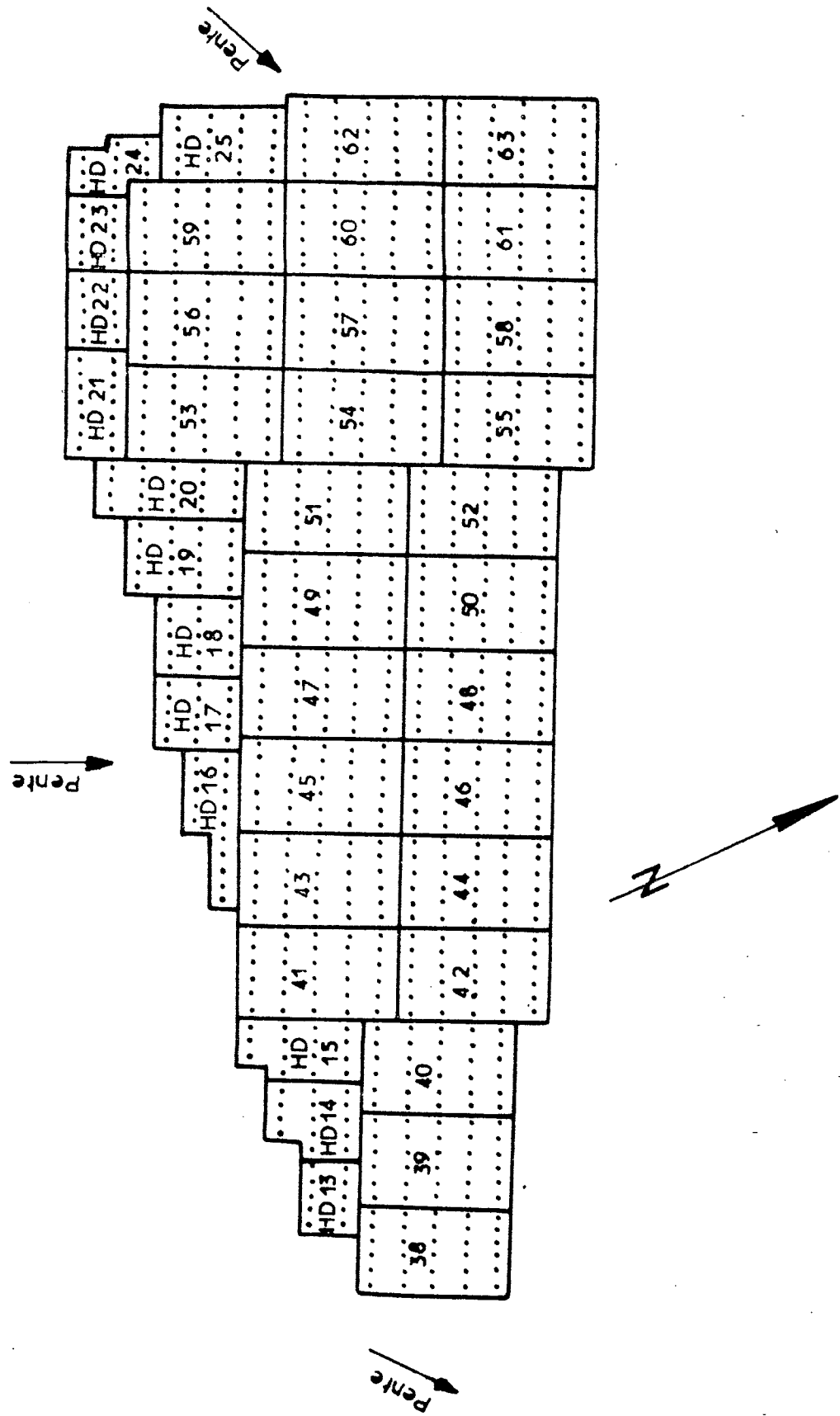


ESTEREL

LE CANEIRET : parcelle C

PLACEAUX n° 38 à 63 et HD 13 à 25
26 placeaux de 30 : 780 } 968 plants.
13 " HD : 188 }

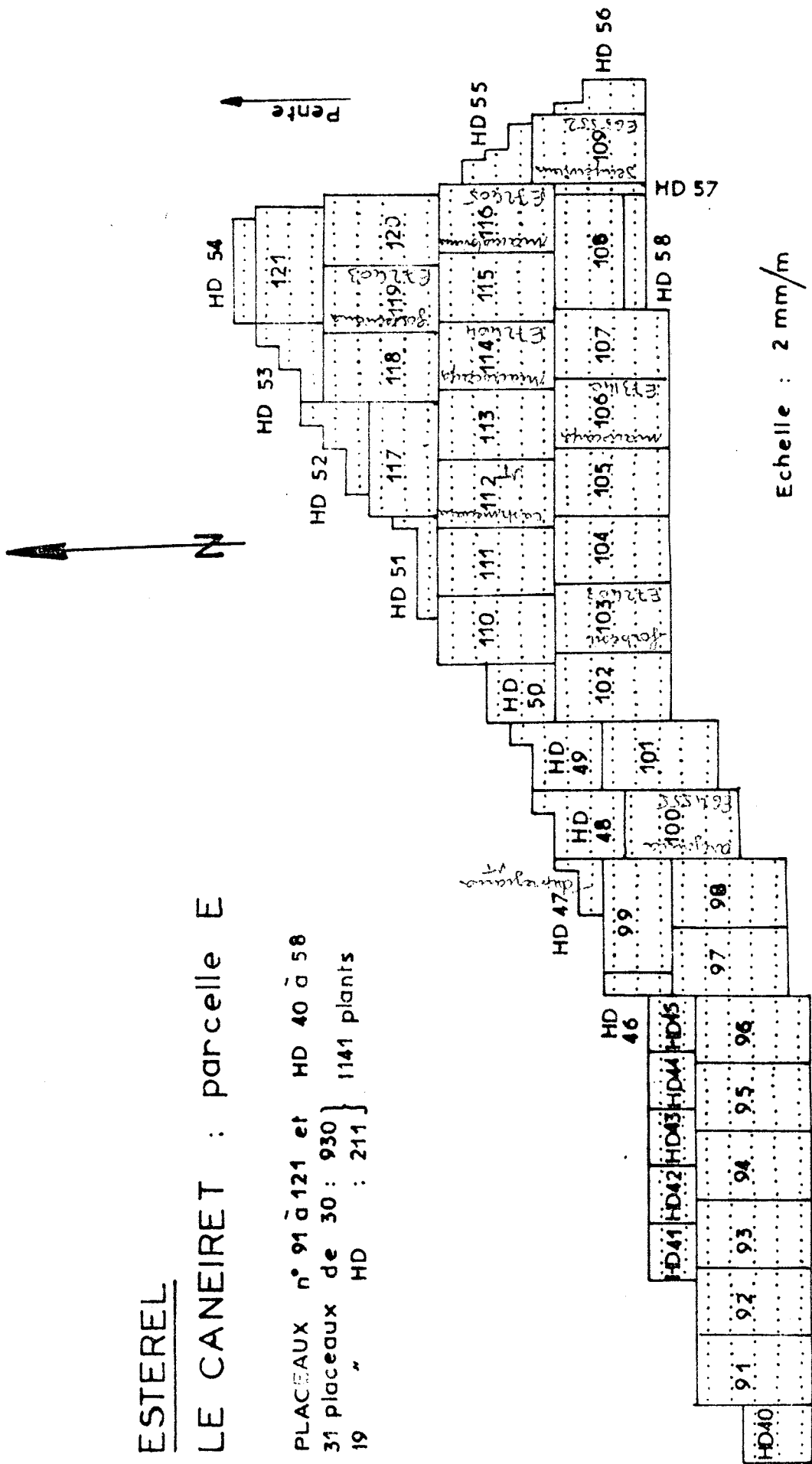
Echelle : 2,5 mm/m

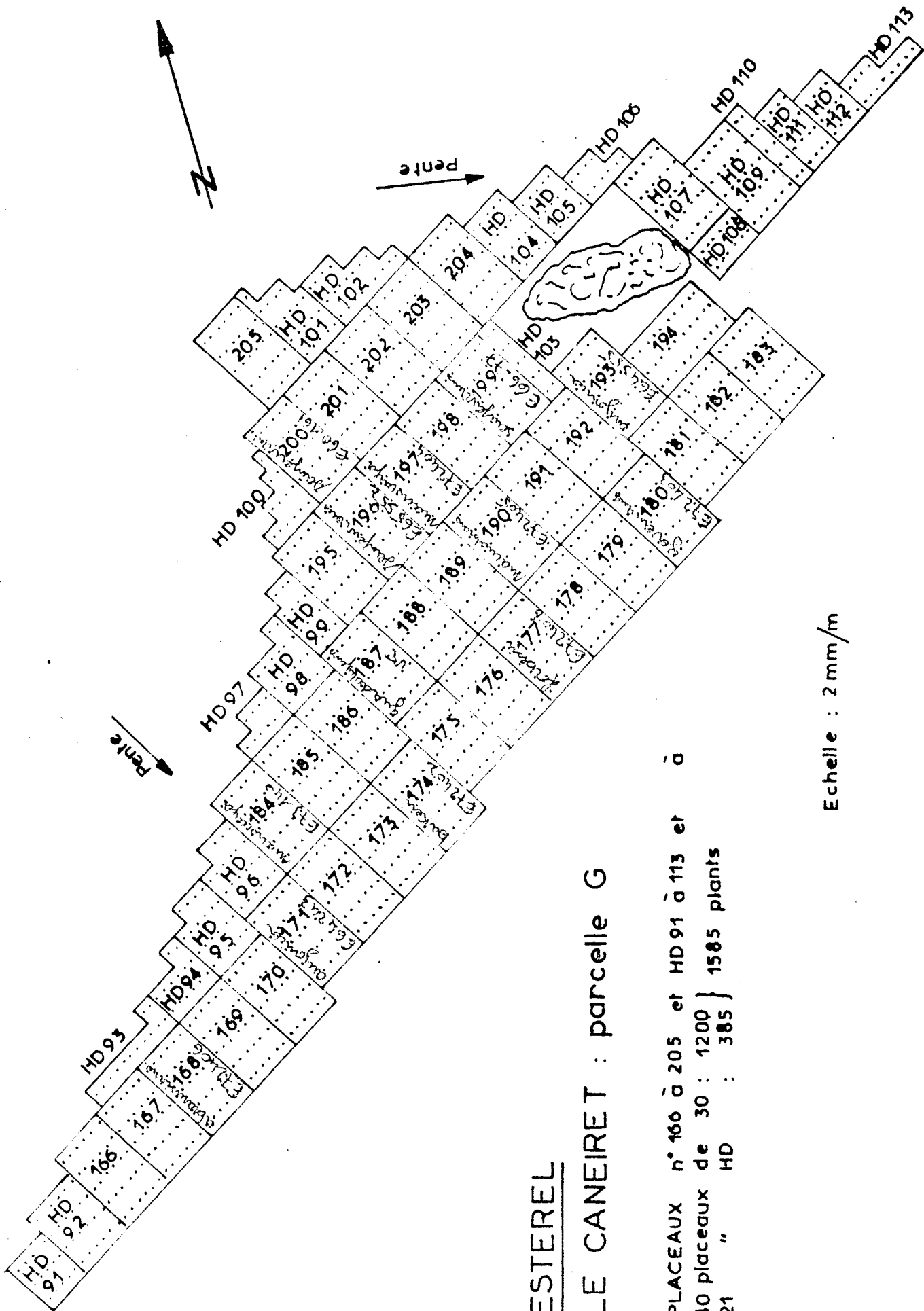


ESTEREL

LE CANEIRET : parcelle E

PLACEAUX n° 91 à 121 et HD 40 à 58
31 placeaux de 30 : 930 } 1141 plants
19 " HD : 211 }





ESTEREL

LE CANEIRET : parcelle G

PLACEAUX n° 166 à 205 et HD 91 à 113 et à

40 placeaux de 30 : 1200 } 1585 plants
 21 " HD : 385 }

Echelle : 2 mm/m

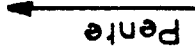
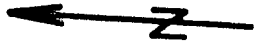
ESTEREL

LE CANEIRET : parcelle H

PLACEAUX n°: 206 à 232 et HD 114 à 137

27 placeaux de 30 : 810 } 1070 plants
24 " HD : 260 }

Echelle: 1,5 mm/m

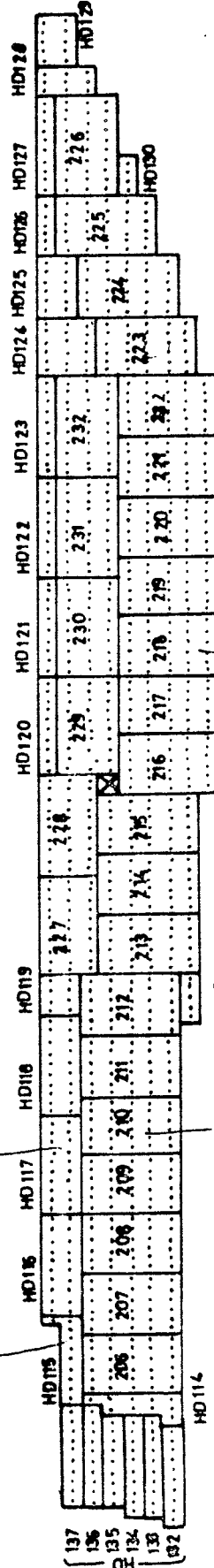


gardiennes
VA

atantes
E93342

atantes
E93344

gardiennes
A94654



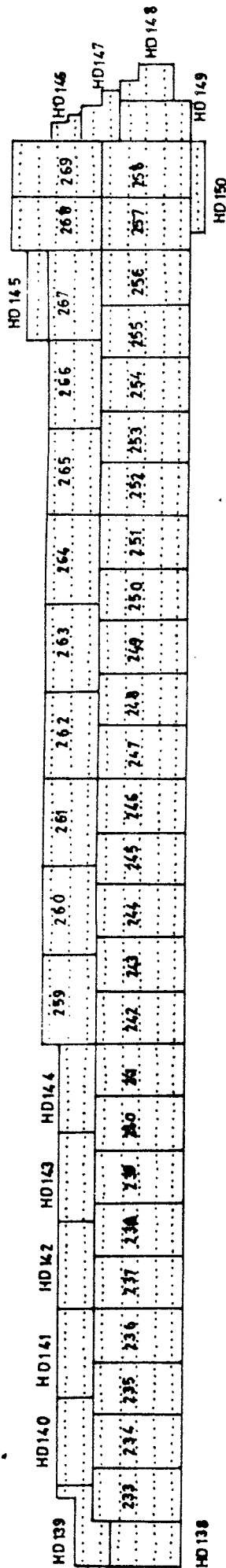
ESTEREL

LE CANEIRET : parcelle I

PLACEAUX n°: 233 à 269 et HD 130 à 150

37 placeaux de 30 : 1110 } 1310 plants
 13 " " HD : 200

Echelle : 1,5 mm/m

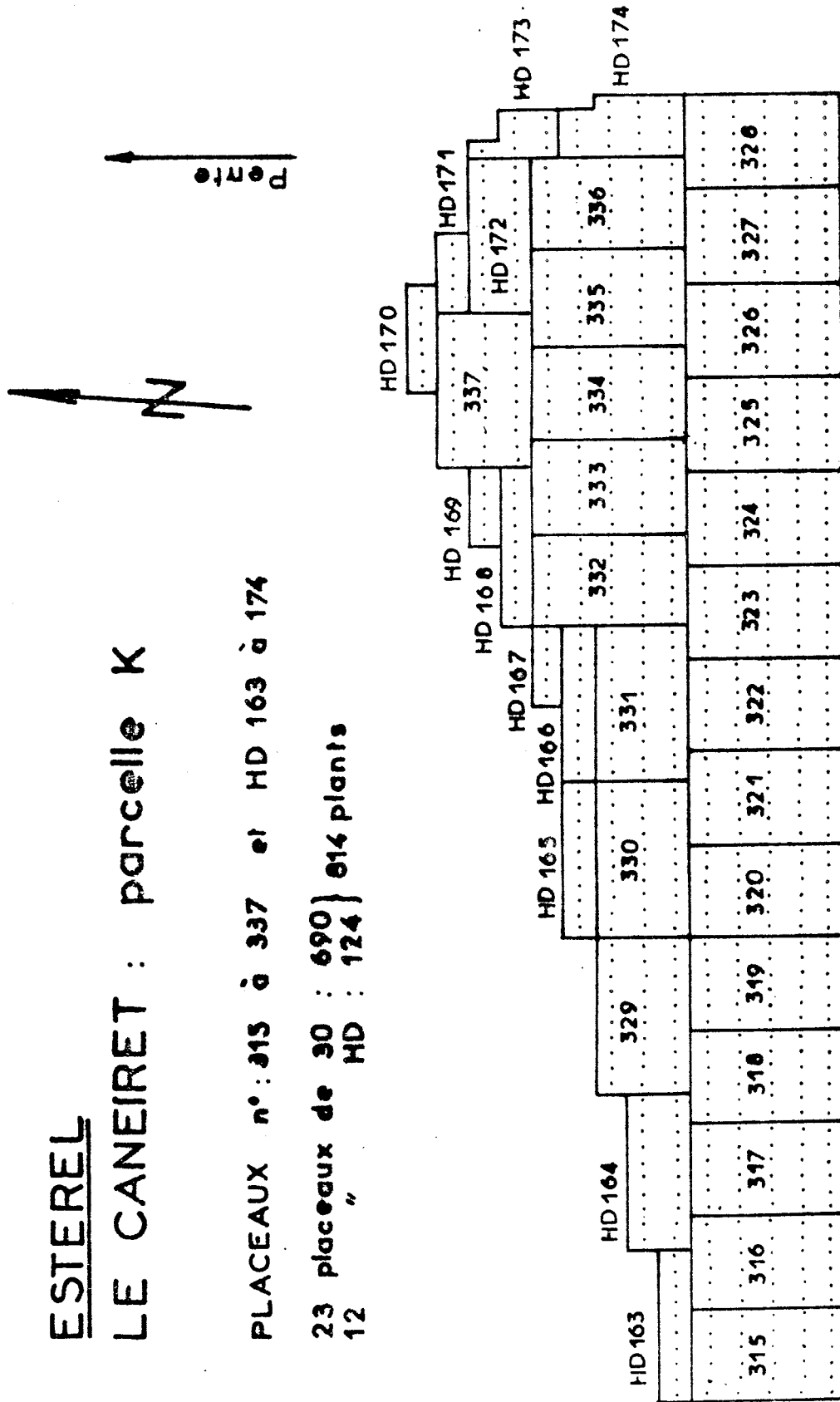


ESTEREL

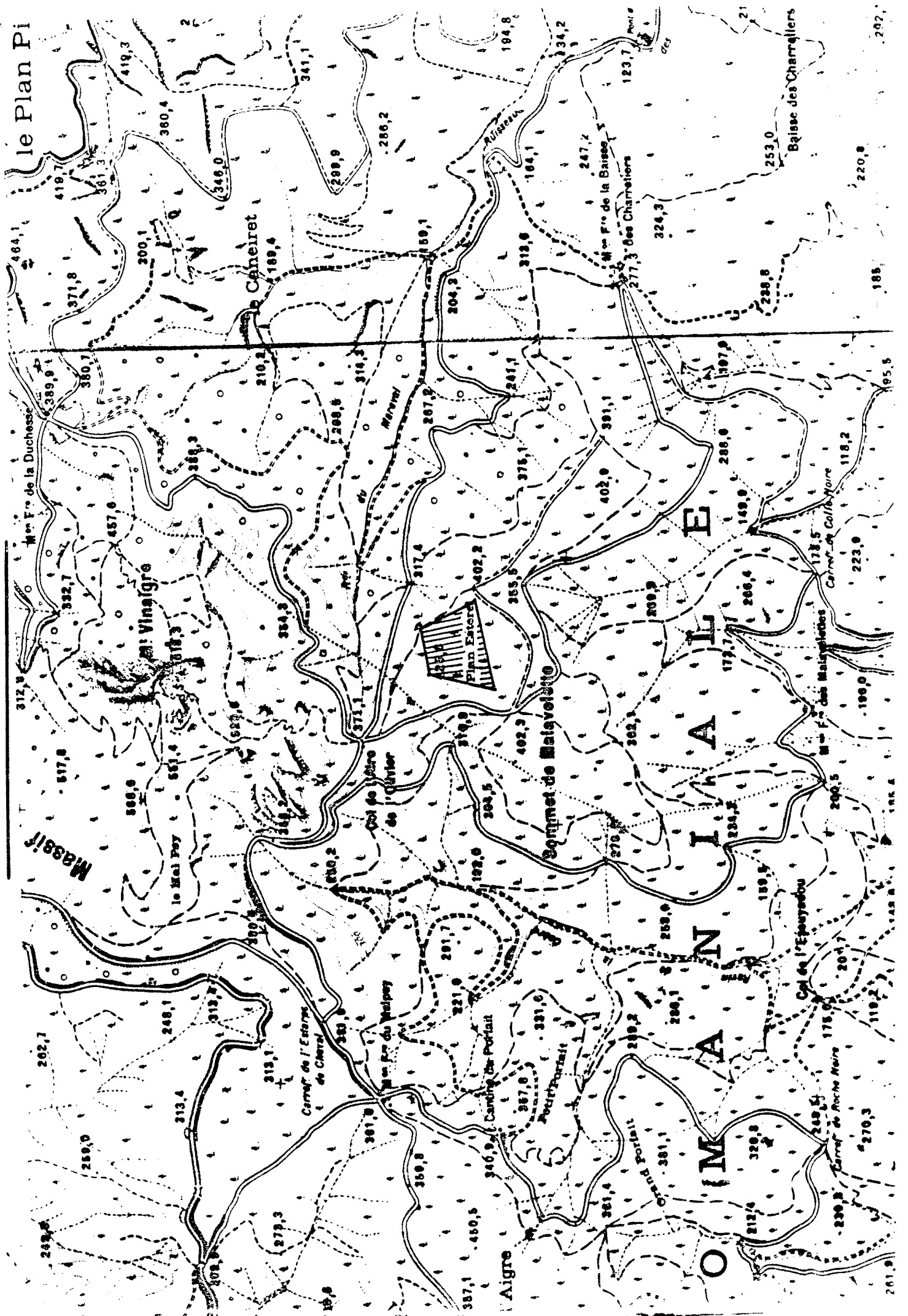
LE CANEIRET : parcelle K

PLACEAUX n°: 315 à 337 et HD 163 à 174

23 placeaux de 30 : 690 } 614 plants
12 " HD : 124 }



LE PLAN ESTEREL



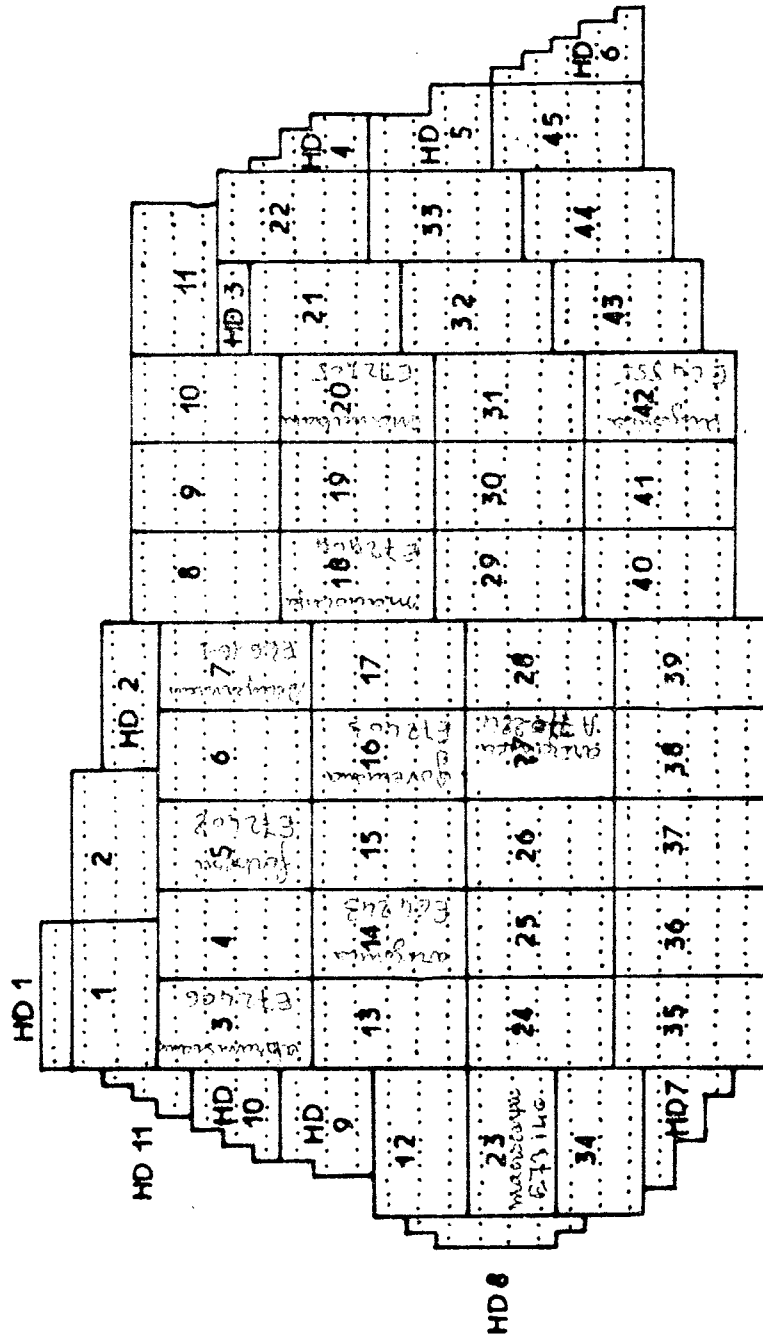
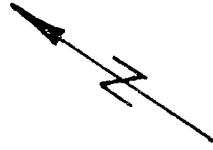
ESTEREL

LE PLAN ESTEREL : parcelle A

PLACEAUX n° 1 à 45 et HD 1 à 11

45 placeaux de 30 : 1350 } 1499 plants
 11 " HD : 149 }

Echelle : 2 mm/m



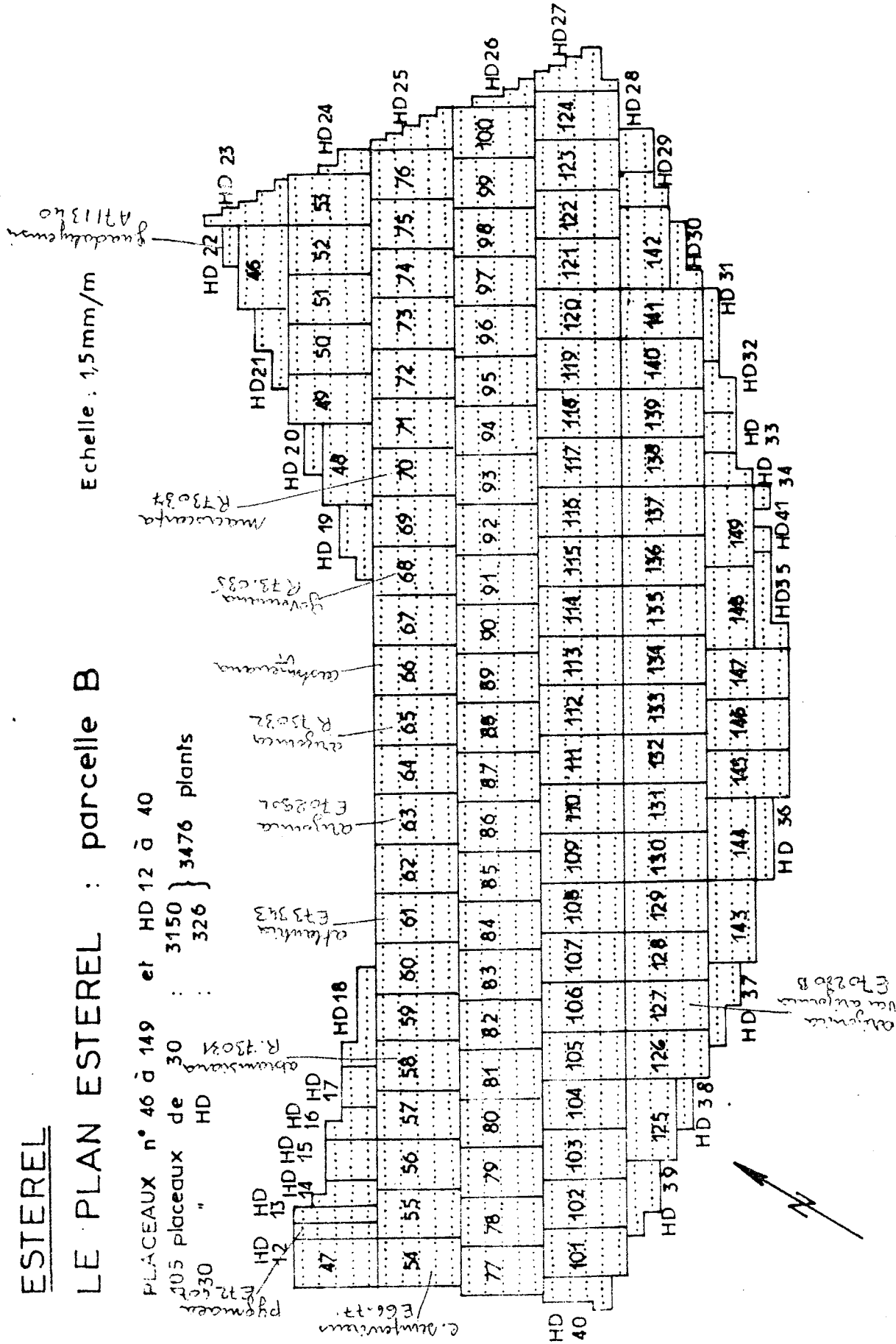
ESTEREL

LE PLAN ESTEREL : parcelle B

Echelle : 1,5 mm/m

PLACEAUX n° 46 à 149 et HD 12 à 40

105 placeaux de 30 : 3150 } 3476 plants
 " HD : 326

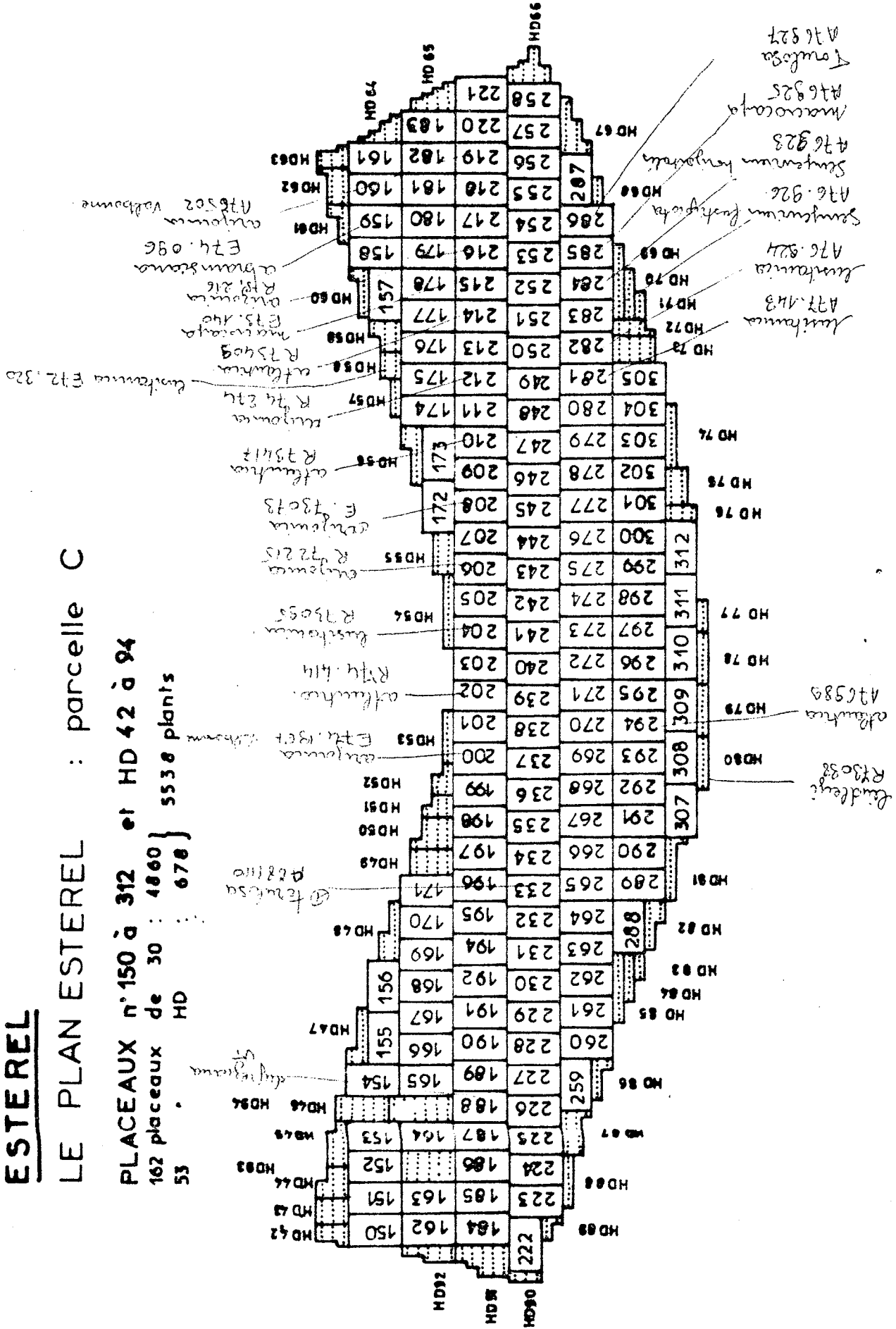


ESTEREL

LE PLAN ESTEREL : parcelle C

PLACEAUX n°150 à 312 et HD 42 à 94

162 placeaux de 30 : 4860 } 5536 plants
 53 . HD : 678

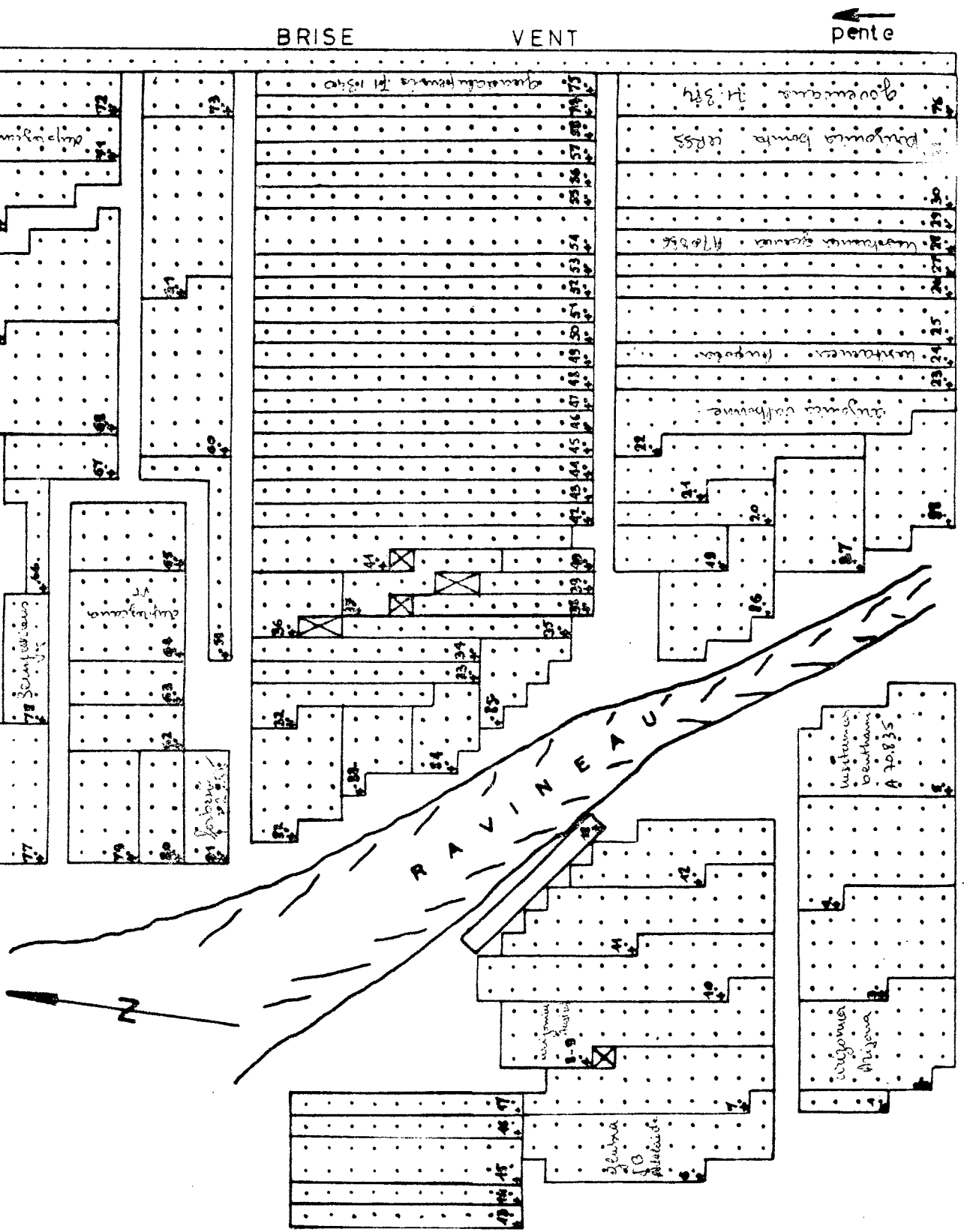


MOURLANCHIN



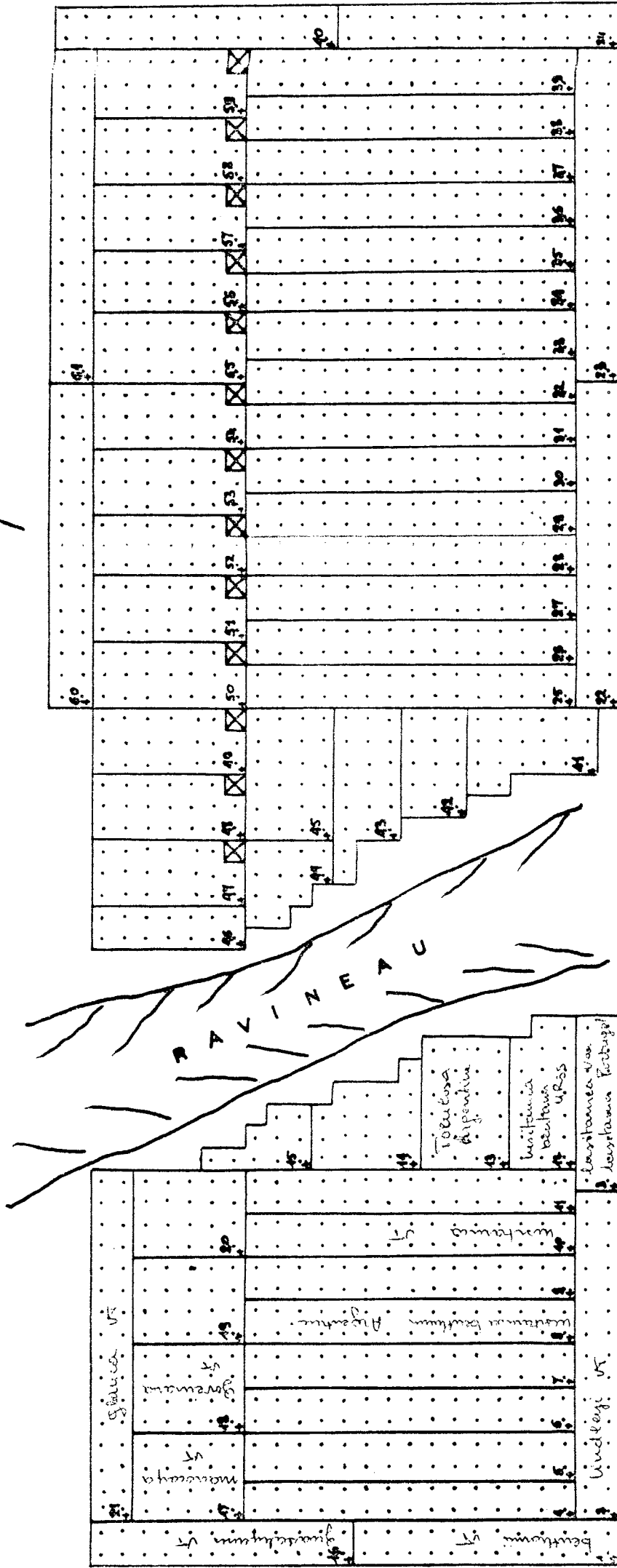
ESTEREL : MOURLANCHIN 19

88 PLACEAUX : 1482 PLANTS
Plantation : 2 x 2 m



ESTEREL : MOURLANCHIN 20a

61 PLACEAUX : 1506 PLANTS
 Plantation : 2 x 2 m



PIC DE L'OURS



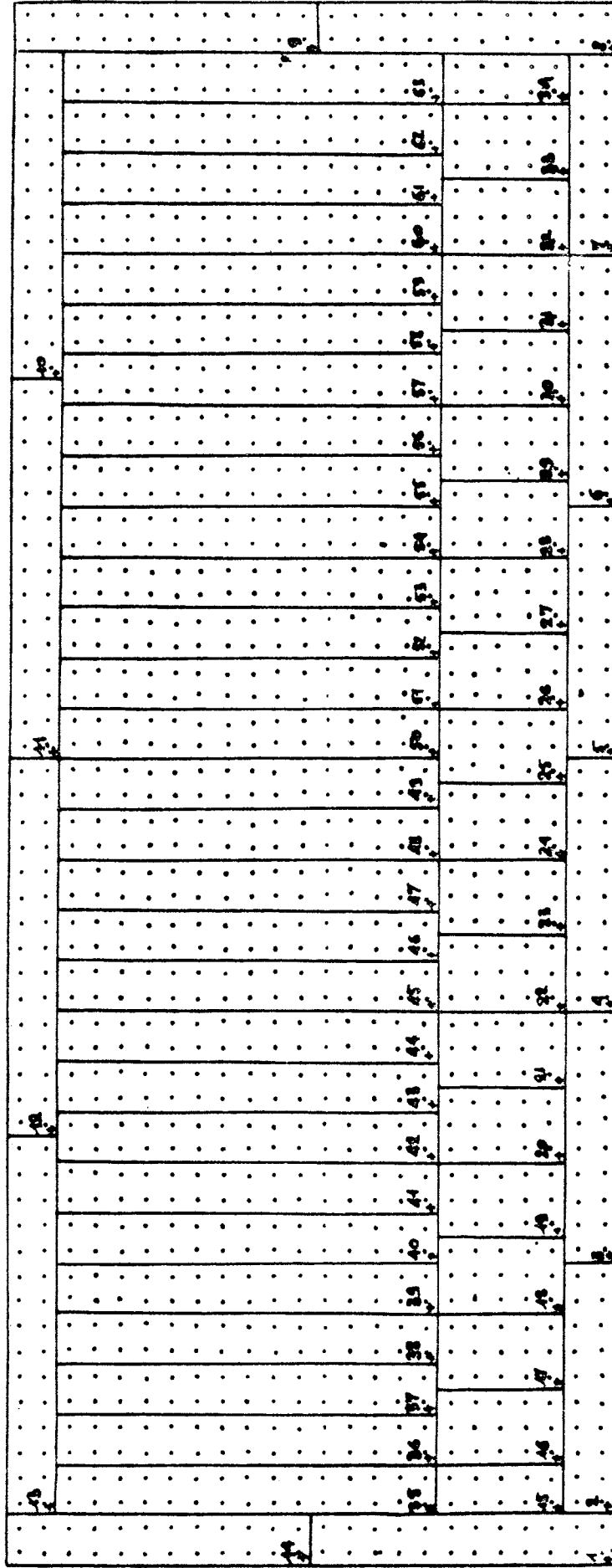
GRATADIS



ESTEREL : MOURLANCHIN 20b

63 PLACEAUX : 1402 PLANTS

Plantation : 2 x 2 m



PIC DE L'OURS



GRATADIS



B I B L I O G R A P H I E

- =====
- ALATORRE ROSAS - 1976 : "Causes of the decline and death of Cypress"
Boletin Tecnico ; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales ; Mexico.
- ALBERT (E.) - 1967 : "Rendement en bois des brise-vent en Cyprès à la Soukra"
Note technique ; Institut de Reboisement de Tunis. N° 7.
- BAILLOT, et COURTOT - 1955 : "Corrélations & polarités dans la morphologie d'un Cyprès"
Annales scientifiques. Université de Besançon.
- BANNISTER - 1963 : "Prospects for selection in the Cypresses"
Tokoroa. New Zealand Institute of Foresters.
- BARBINA - 1970 : "Trials of conifer propagation from stem cuttings in the greenhouse"
Monti e boschi. Volume 22, n° 5.
- BIROT (Y.) - 1977 : "Propositions pour un programme d'amélioration génétique des Cyprès en région méditerranéenne".
Document C.N.R.F. n° 2, Station d'Amélioration des Arbres forestiers.
- BIROT, AUGE, ALLEMAND, FERRANDES - 1977 : "Choix des espèces de reboisement en région méditerranéenne"
Document C.N.R.F., Station d'Amélioration des Arbres forestiers.
- BOLOTTIN - 1964 : "Contribution to the arboreal flora of Israël. *Cupressus sempervirens*".
La Yaaran, 14 (4).
- BONNET-MASIMBERT-1971 : "Induction florale précoce chez *Cupressus arizonica* & *Chamaecyparis lawsoniana*"
Silvae Genetica, volume 20, cahier 3.
- BURGOS - 1963 : "Growth of some Cypresses on Gypsum soils in Argentina"
Revista forestal argentina, volume 7, n° 1.
- CAMUS - 1914 : "Les Cyprès, genre *Cupressus* : monographie, systématique, Culture, principaux usages"
Editions Lechevallier, Paris;
- COLBRANT - 1962 : "Principaux parasites des brise-vent en Provence"
Phytoma, n° 140.

-
- CORONA - 1970 : "*Cupressus sempervirens* : the value of *C. sempervirens* for dendrochronology"
Monti e boschi.
- DEBAZAC (E.F.) - 1964 : "Manuel des Conifères"
E.N.G.R.E.F. - Nancy.
- DEBAZAC (E.F.) - 1961 : "Les Cyprès des Ajjers"
SIMMONNEAU Revue Forestière Française.
- DEPAPE - 1922 : "Recherches sur la flore Pliocène de la Vallée du Rhône".
Annales des Sciences naturelles, 10ème série, Botanique.
- DESTREMEAU - 1974 : "Précisions sur les aires naturelles des principaux conifères marocains en vue de l'individualisation de provenances".
Annales de la Recherche forestière au Maroc, tome 14.
- DYSON - 1969 : "Amélioration de la forme du fût et du caractère des branches chez les Cyprès du Kenya"
Rapport I.U.F.R.O. - F.A.O.
- FADDOUL - 1973 : "Contribution à l'étude de *Coryneum cardinale* Wagener. Morphologie, biologie, physiologie".
Thèse de Docteur-Ingénieur, Toulouse.
- FADDOUL, - 1974 : "Lutte chimique contre *Coryneum cardinale*
ALBERTINI Wagener, agent du dépérissement des Cyprès"
Phytopathologie méditerranéenne, tome 13, n° 1-2.
- FRANCLET - 1967 : "Une méthode de greffage de *Cupressus dupreziana* sur *C. sempervirens*"
Revue Forestière Française.
- id. - 1970 : "Vers une production en masse de Cyprès de forme contrôlée".
Consultation mondiale sur l'Amélioration des Arbres forestiers ; volume 2.
- FRANCLET, - 1966 : "La spiralisation des racines dans l'élevage
HAFSIAH des plants en pépinières"
"Conséquences et remèdes".
Congrès forestier mondial - Madrid.
- GAUSSEN - 1942 : "Les Gymnospermes actuelles et fossiles"
Fascicule I, Faculté des Sciences, Toulouse.
- id. - 1968 : "Les Gymnospermes actuelles et fossiles"
Fascicule X, Les Cupressacées.
Faculté des Sciences, Toulouse.
-

- GAUSSEN - 1961 : "A propos du Cyprès des Ajjers ; son intérêt forestier"
Revue Forestière Française.
- GIORDANO - : "Riconoscimento dei legni" et "Dati sulle specie legnose".
Extraits de : Technologia del legno, vol. 3.
- HADZI-GEORGIEV - 1960/ : "Possibility of growing certain species of
61 *Cupressus* and *Pinus* in the *Quercus coccifera* region of Macedonia".
Godisnik, Sumarski Institut, Skopje, n° 5.
- HAMES - 1969 : "Végétaux actuellement les plus utilisés comme brise-vent ou haie-rideau en zone circum-méditerranéenne".
Revue Pépiniéristes-Horticulteurs-Maraîchers, n° 93.
- id. - 1972 : "Causes & remèdes du dépérissement des Cyprès en Provence"
Revue Pépiniéristes-Horticulteurs-Maraîchers, n° 129.
- HAMES, - 1973 : "Arbres & arbrisseaux acclimatés en région
ALLEMAND méditerranéenne française"
Document I.N.R.A. - Paris.
- HANSEN - 1956 : "The perfect stage of *Coryneum cardinale* Wagener"
Phytopathology, n° 48.
- JOUBERT - 1933 : "Formations forestières marocaines ; les Cupressinées"
- JOUBERT, - 1934 : "Biologie et rôle forestier des Cyprès".
BUROLLET Revue des Eaux & Forêts, volume 72.
- LANIER - 1963 : "Une maladie de Cyprès due à un *Coryneum*".
Revue Forestière Française.
- LUISI, - 1977 : "Sui recenti casi di reccumi dei cipressi"
TRIGGIANI Informatore Fitopatologico, volume 27, n° 10.
- MAGNANI - 1967 : "Necrose e morie in conifere causate da *Coryneum cardinale* Wagener"
Publicazioni del Centro di sperimentazione agricola e forestale, volume 8.
- MAKKONEN - 1975 : "Early history of short-rotation forestry"
Silva Fennica, volume 9, n° 3.

- MARCHI, CAPI NERI - 1971 : "Infection de semis de *Cupressus sempervirens* par *Coryneum cardinale*".
Phytopathologia Mediterranea.
- MARIANI - 1925 : "Osservazioni e note pratiche sul cipresso"
Federazione italiana dei consorzi agrari, Piacenza.
- MAXWELL MAST IERS - 1895 : "A general view of the genus *Cupressus*".
The Linnean Society's journal Botany, Vol. XXXI.
- METRO, SAUVAGE - 1955 : "Flore forestière de la Mamora"
RABAT, Maroc.
- MITCHELL - 1977 : "Tous les arbres de nos forêts"
Paris-Bruxelles : Elsevier - Sequoia.
- MICHAELIDES - 1960 : "Species trial on sedimentary rocks of chalk and marl type".
Forest Research Record, Forest Department Cyprus.
- MONTEJAUZE - 1967 : "Essais de reboisement à Djelfa. Méthodes nouvelles et intérêt du Cyprès".
- MORELET - 1971 : "6ème série de notes mycologiques : chancres sur les Cupressacées"
Bulletin de la Société des Sciences naturelles et d'Archéologie de Toulouse et du Var.
- MORIONDO - 1972 : "Il cancro de cipresso *Coryneum cardinale* Wagener. 1°/ Contributo : la progressione del processo infettivo nei tessuti caulinari".
Annali accademia italiana di scienze forestali, Volume 21.
- MOSSADEGH - 1972 : "Les peuplements naturels de Cyprès en Iran".
Bulletin de la Société royale forestière de Belgique, volume 79, n° 12.
- NARCEAU - 1969 : "Le dépérissement des Cyprès dû au *Coryneum cardinale*".
Note bibliographique - CTIFL. Balandran.
- PANET SOS - 1967 : "Inherited difference between populations and individuals of *Cupressus sempervirens* L."
Forest Research Institute. Athènes.
- PARDE - 1937 : "Les Conifères".
Editions, La Maison Rustique, Paris.

-
- PARRINI, - 1976 : "Control trials in the nursery against
INTINI, PANCONESI *Coryneum* disease of Cypress".
Informatore Fitopatologico, tome 26, n° 4.
- PARRINI, - 1977 : "*Coryneum* disease of Cypress in Tuscany"
PANCONESI, GOVA,
RADDI, TUNIOLI,
INTINI (prévention de la maladie).
Informatore Fitopatologico, volume 27, n° 1.
- PAVARI - 1931 : "Il Cipresso"
L'Alpe, volume n° 18.
- id. - 1934 : "Monographia del cipresso in Toscana"
S S S Firenze, volume 3.
- id. - 1954 : "Cipresso"
Monti e Boschi, volume 5.
- PLAISANCE - 1979 : "Le Cyprès méditerranéen"
La Forêt privée, n° 128.
- POTTIER - 1954 : "Les Cyprès du Kanguet es Zelgua"
ALAPETITE Bulletin de la Société des Sciences naturelles
de Tunis, planches XXXVIII, XXXIX.
- POURRET - 1964 : "Les repeuplements artificiels"
E.N.G.R.E.F. - Nancy
- PRIOTON - 1958 : "Emploi des Cèdres et Cyprès dans les
reboisements des garrigues méditerranéennes".
Annales des Sociétés horticoles et d'Histoire
naturelle de l'Hérault, 1er trimestre.
- REVUETA SALINAS - 1962 : "Afforestation techniques used in Aragon"
Assemblea tecnica forestal, ministerio de
agricultura - Madrid, session 2.
- ROL, JACAMON - 1968 : "Flore des arbres"
La Maison Rustique, tome 3.
- ROUANE - 1973 : "Etude comparée de la répartition des ramifi-
cations au cours de l'ontogénèse de quelques
Cupressacées".
Laboratoire Forestier de Toulouse.
- SEGUIN, - 1974 : "Etude expérimentale de l'influence d'un
GUIGNOUX réseau de brise-vent sur le profil vertical
de la vitesse du vent".
Document I.N.R.A. - Avignon.
- SCHILLER - 1972 : "A peculiar case of natural regeneration of
Cypress"
La Yaaran, volume 22.
-

- SMITH - 1938 : "Inoculation of Conifers with the Cypress
Coryneum".
Phytopathology, n ° 28.
- TESTU - 1970 : "Conifères de nos jardins".
La Maison Rustique.
- TUSET BARRACHINA-1972 : "A rot and dessication of Cypress leaves and
young branches of fungal origin". (*Pestalotia
funerea*).
Anales del Instituto Nacional de Investigacione
Agrarias - Proteccion vegetal, n° 2.
- VENET - 1974 : "Identification et classement des bois
français"
E.N.G.R.E.F. -NANCY.
- WAGNER - 1928 : "*Coryneum* canker of Cypress".
id. - 1939 : "The canker of *Cupressus* induced by *Coryneum
cardinale*".
Jour. Agric. Res., 58.
id. - 1948 : "Diseases of american Cypresses"
Extrait de : The New World Cypresses. Rancho
Santa Ana Botanic Garden. California.
- WATIER - 1921 : "Les Cupressinées dans le Maroc méridional".
- ZEDNIK - 1972 : "Afforestation in arid regions".
Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuch-
sanstalt. Wien.
- ZOHAR - 1971 : "Regeneration after cutting of *Cupressus
sempervirens*".
La Yaaran. Volume 21, n° 3-4.

B I B L I O G R A P H I E

- =====
- ALATORRE ROSAS - 1976 : "Causes of the decline and death of Cypress"
Boletín Técnico ; Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales ; Mexico.
- ALBERT (E.) - 1967 : "Rendement en bois des brise-vent en Cyprès
à la Soukra"
Note technique ; Institut de Reboisement de
Tunis. N° 7.
- BAILLOT, et - 1955 : "Corrélations & polarités dans la morpho-
COURTOT logie d'un Cyprès"
Annales scientifiques. Université de Besançon.
- BANNISTER - 1963 : "Prospects for selection in the Cypresses"
Tokoroa. New Zealand Institute of Foresters.
- BARBINA - 1970 : "Trials of conifer propagation from stem
cuttings in the greenhouse"
Monti e boschi. Volume 22, n° 5.
- BIROT (Y.) - 1977 : "Propositions pour un programme d'amélioration
génétique des Cyprès en région méditerranéenne".
Document C.N.R.F. n° 2, Station d'Amélioration
des Arbres forestiers.
- BIROT, AUGE, - 1977 : "Choix des espèces de reboisement en région
ALLEMAND, FERRANDES méditerranéenne"
Document C.N.R.F., Station d'Amélioration
des Arbres forestiers.
- BOLOT IN - 1964 : "Contribution to the arboreal flora of
Israël. *Cupressus sempervirens*".
La Yaaran, 14 (4).
- BONNET - MASIMBERT - 1971 : "Induction florale précoce chez *Cupressus
arizonica* & *Chamaecyparis lawsoniana*"
Silvae Genetica, volume 20, cahier 3.
- BURGOS - 1963 : "Growth of some Cypresses on Gypsum soils
in Argentina"
Revista forestal argentina, volume 7, n° 1.
- CAMUS - 1914 : "Les Cyprès, genre *Cupressus* : monographie,
systématique, Culture, principaux usages"
Editions Lechevallier, Paris;
- COLBRANT - 1962 : "Principaux parasites des brise-vent en
Provence"
Phytoma, n° 140.

-
- CORONA - 1970 : "*Cupressus sempervirens* : the value of *C. sempervirens* for dendrochronology"
Monti e boschi.
- DEBAZAC (E.F.) - 1964 : "Manuel des Conifères"
E.N.G.R.E.F. - Nancy.
- DEBAZAC (E.F.) - 1961 : "Les Cyprès des Ajjers"
SIMMONNEAU Revue Forestière Française.
- DEPAPE - 1922 : "Recherches sur la flore Pliocène de la Vallée du Rhône".
Annales des Sciences naturelles, 10ème série, Botanique.
- DESTREMEAU - 1974 : "Précisions sur les aires naturelles des principaux conifères marocains en vue de l'individualisation de provenances".
Annales de la Recherche forestière au Maroc, tome 14.
- DYSON - 1969 : "Amélioration de la forme du fût et du caractère des branches chez les Cyprès du Kenya"
Rapport I.U.F.R.O. - F.A.O.
- FADDOUL - 1973 : "Contribution à l'étude de *Coryneum cardinale* Wagener. Morphologie, biologie, physiologie".
Thèse de Docteur-Ingénieur, Toulouse.
- FADDOUL, - 1974 : "Lutte chimique contre *Coryneum cardinale*
ALBERTINI Wagener, agent du dépérissement des Cyprès"
Phytopathologie méditerranéenne, tome 13, n° 1-2.
- FRANCLET - 1967 : "Une méthode de greffage de *Cupressus dupreziana* sur *C. sempervirens*"
Revue Forestière Française.
- id. - 1970 : "Vers une production en masse de Cyprès de forme contrôlée".
Consultation mondiale sur l'Amélioration des Arbres forestiers ; volume 2.
- FRANCLET, - 1966 : "La spiralisation des racines dans l'élevage
HAFSIAH des plants en pépinières"
"Conséquences et remèdes".
Congrès forestier mondial - Madrid.
- GAUSSEN - 1942 : "Les Gymnospermes actuelles et fossiles"
Fascicule I, Faculté des Sciences, Toulouse.
- id. - 1968 : "Les Gymnospermes actuelles et fossiles"
Fascicule X, Les Cupressacées.
Faculté des Sciences, Toulouse.
-

- GAUSSEN - 1961 : "A propos du Cyprès des Ajjers ; son intérêt forestier"
Revue Forestière Française.
- GIORDANO - : "Riconoscimento dei legni" et "Dati sulle specie legnose".
Extraits de : Technologia del legno, vol. 3.
- HADZI-GEORGIEV - 1960/ : "Possibility of growing certain species of
61 *Cupressus* and *Pinus* in the *Quercus coccifera* region of Macedonia".
Godisnik, Sumarski Institut, Skopje, n° 5.
- HAMES - 1969 : "Végétaux actuellement les plus utilisés comme brise-vent ou haie-rideau en zone circum-méditerranéenne".
Revue Pépiniéristes-Horticulteurs-Maraîchers, n° 93.
- id. - 1972 : "Causes & remèdes du dépérissement des Cyprès en Provence"
Revue Pépiniéristes-Horticulteurs-Maraîchers, n° 129.
- HAMES, - 1973 : "Arbres & arbrisseaux acclimatés en région
ALLEMAND méditerranéenne française"
Document I.N.R.A. - Paris.
- HANSEN - 1956 : "The perfect stage of *Coryneum cardinale* Wagener"
Phytopathology, n° 48.
- JOUBERT - 1933 : "Formations forestières marocaines ; les Cupressinées"
- JOUBERT, - 1934 : "Biologie et rôle forestier des Cyprès".
BUROLLET Revue des Eaux & Forêts, volume 72.
- LANIER - 1963 : "Une maladie de Cyprès due à un *Coryneum*".
Revue Forestière Française.
- LUISI, - 1977 : "Sui recenti casi di reccumi dei cipressi"
TRIGGIANI Informatore Fitopatologico, volume 27, n° 10.
- MAGNANI - 1967 : "Necrose e morie in conifere causate da *Coryneum cardinale* Wagener"
Publicazioni del Centro di sperimentazione agricola e forestale, volume 8.
- MAKKONEN - 1975 : "Early history of short-rotation forestry"
Silva Fennica, volume 9, n° 3.

-
- MARCHI, CAPI NERI - 1971 : "Infection de semis de *Cupressus sempervirens* par *Coryneum cardinale*".
Phytopathologia Mediterranea.
- MARIANI - 1925 : "Osservazioni e note pratiche sul cipresso"
Federazione italiana dei consorzi agrari, Piacenza.
- MAXWELL MAST IERS - 1895 : "A general view of the genus *Cupressus*".
The Linnean Society's journal Botany, Vol. XXXI.
- MET RO, SAUVAGE - 1955 : "Flore forestière de la Mamora"
RABAT, Maroc.
- MIT CHELL - 1977 : "Tous les arbres de nos forêts"
Paris-Bruxelles : Elsevier - Sequoia.
- MICHAELIDES - 1960 : "Species trial on sedimentary rocks of chalk and marl type".
Forest Research Record, Forest Department Cyprus.
- MON JAUZE - 1967 : "Essais de reboisement à Djelfa. Méthodes nouvelles et intérêt du Cyprès".
- MORELET - 1971 : "6ème série de notes mycologiques : chancres sur les Cupressacées"
Bulletin de la Société des Sciences naturelles et d'Archéologie de Toulouse et du Var.
- MORIONDO - 1972 : "Il cancro de cipresso *Coryneum cardinale* Wagener. 1°/ Contributo : la progressione del processo infettivo nei tessuti caulinari".
Annali accademia italiana di scienze forestali, Volume 21.
- MOSSADEGH - 1972 : "Les peuplements naturels de Cyprès en Iran".
Bulletin de la Société royale forestière de Belgique, volume 79, n° 12.
- NARCEAU - 1969 : "Le dépérissement des Cyprès dû au *Coryneum cardinale*".
Note bibliographique - CTIFL. Balandran.
- PANET SOS - 1967 : "Inherited difference between populations and individuals of *Cupressus sempervirens* L."
Forest Research Institute. Athènes.
- PARDE - 1937 : "Les Conifères".
Editions, La Maison Rustique, Paris.
-

- ° ° °
- PARRINI, - 1976 : "Control trials in the nursery against
INTINI, PANCONESI *Coryneum* disease of Cypress".
Informatore Fitopatologico, tome 26, n° 4.
- PARRINI, - 1977 : "Coryneum disease of Cypress in Tuscany"
PANCONESI, GOVI,
RADDI, TUNIOLI, (prévention de la maladie)
INTINI Informatore Fitopatologico, volume 27, n° 1.
- PAVARI - 1931 : "Il Cipresso"
L'Alpe, volume n° 18.
- id. - 1934 : "Monographia del cipresso in Toscana"
S S S Firenze, volume 3.
- id. - 1954 : "Cipresso"
Monti e Boschi, volume 5.
- PLAISANCE - 1979 : "Le Cyprès méditerranéen"
La Forêt privée, n° 128.
- POTTIER - 1954 : "Les Cyprès du Kanguet es Zelgua"
ALAPETITE Bulletin de la Société des Sciences naturelles
de Tunis, planches XXXVIII, XXXIX.
- POUR ET - 1964 : "Les repeuplements artificiels"
E.N.G.R.E.F. - Nancy
- PRIOTON - 1958 : "Emploi des Cèdres et Cyprès dans les
reboisements des garrigues méditerranéennes".
Annales des Sociétés horticoles et d'Histoire
naturelle de l'Hérault, 1er trimestre.
- REVUETA SALINAS - 1962 : "Afforestation techniques used in Aragon"
Assemblea tecnica forestal, ministerio de
agricultura - Madrid, session 2.
- ROL, JACAMON - 1968 : "Flore des arbres"
La Maison Rustique, tome 3.
- ROUANE - 1973 : "Etude comparée de la répartition des ramifi-
cations au cours de l'ontogénèse de quelques
Cupressacées".
Laboratoire Forestier de Toulouse.
- SEGUIN, - 1974 : "Etude expérimentale de l'influence d'un
GUIGNOUX réseau de brise-vent sur le profil vertical
de la vitesse du vent".
Document I.N.R.A. - Avignon.
- SCHILLER - 1972 : "A peculiar case of natural regeneration of
Cypress"
La Yaaran, volume 22.
- ° ° °

- SMITH - 1938 : "Inoculation of Conifers with the Cypress
Coryneum".
Phytopathology, n ° 28.
- TESTU - 1970 : "Conifères de nos jardins".
La Maison Rustique.
- TUSET BARRACHINA-1972 : "A rot and dessication of Cypress leaves and
young branches of fungal origin". (*Pestalotia
funerea*).
Anales del Instituto Nacional de Investigacione
Agrarias - Proteccion vegetal, n° 2.
- VENET - 1974 : "Identification et classement des bois
français"
E.N.G.R.E.F. -NANCY.
- WAGNER - 1928 : "*Coryneum* canker of Cypress".
- id. - 1939 : "The canker of *Cupressus* induced by *Coryneum
cardinale*".
Jour. Agric. Res., 58.
- id. - 1948 : "Diseases of american Cypresses"
Extrait de : The New World Cypresses. Rancho
Santa Ana Botanic Garden. California.
- WATIER - 1921 : "Les Cupressinées dans le Maroc méridional".
- ZEDNIK - 1972 : "Afforestation in arid regions".
Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuch-
sanstalt. Wien.
- ZOHAR - 1971 : "Regeneration after cutting of *Cupressus
sempervirens*".
La Yaaran. Volume 21, n° 3-4.