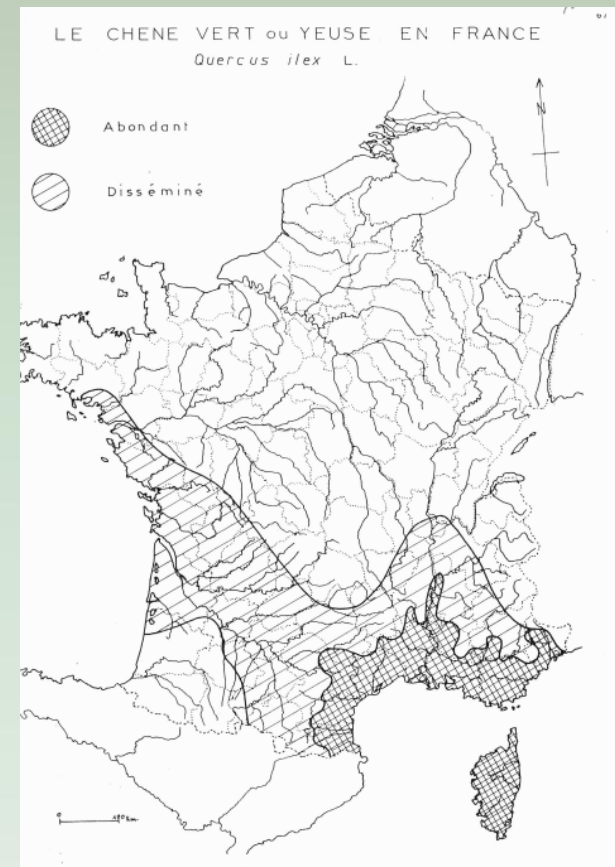
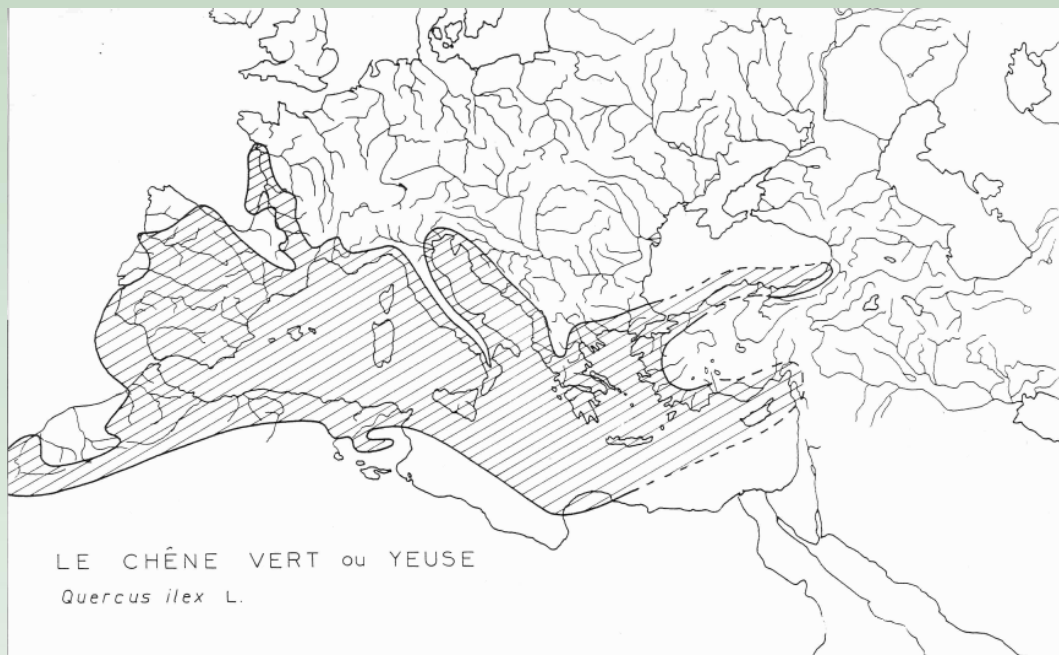


CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces

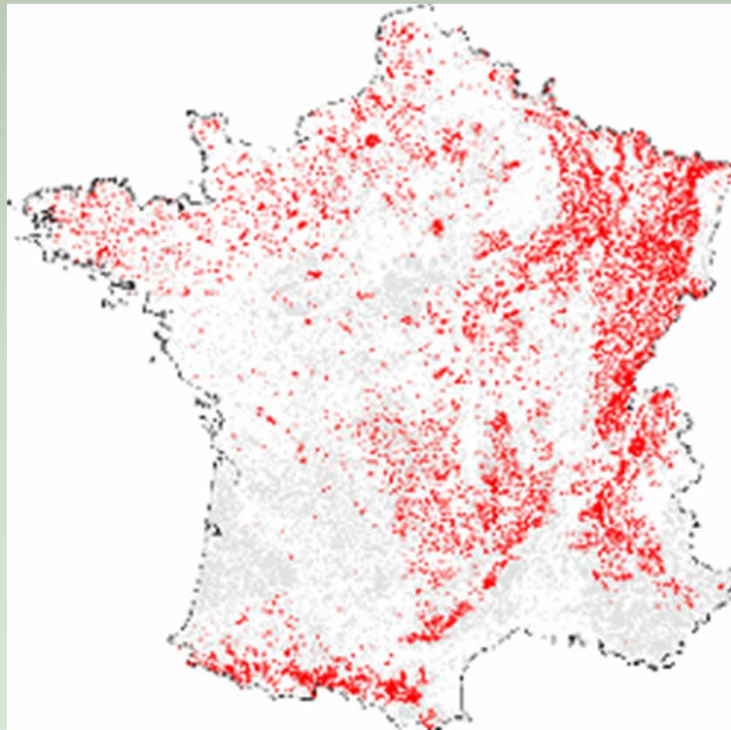


Cartes Selon TIMBAL J.,1970

• I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces

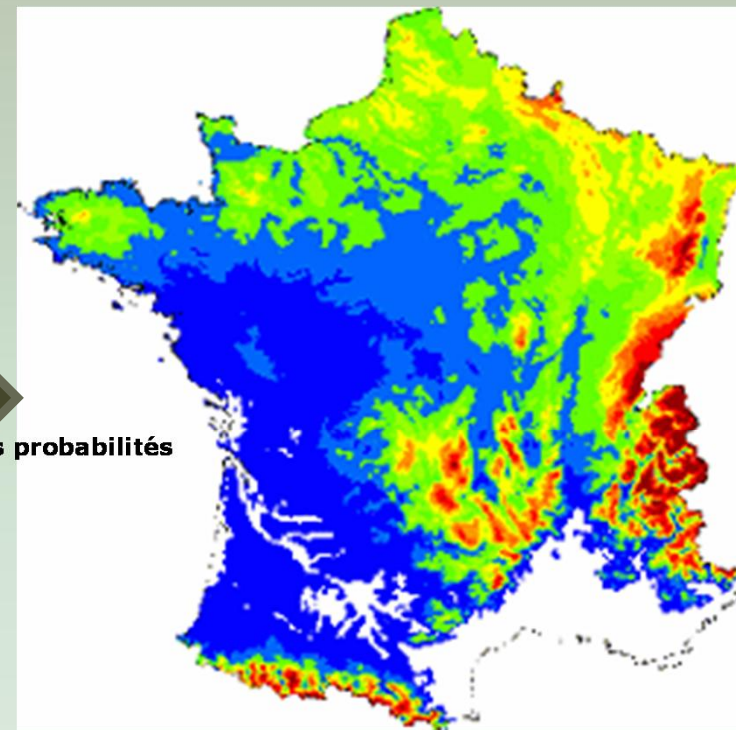
1.1. Les données de l'IFN

Carte par points :

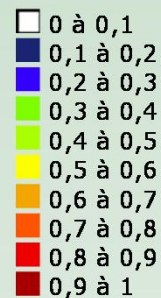


Aire de répartition actuelle du hêtre :

Aire Modélisée :



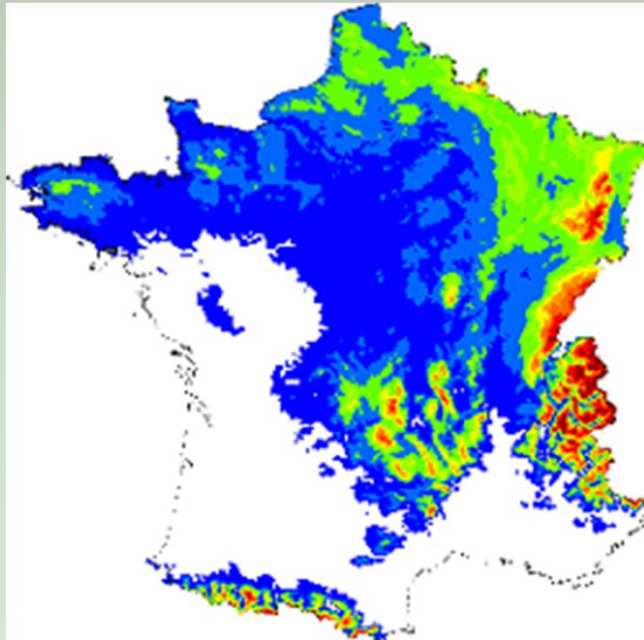
Légende des probabilités



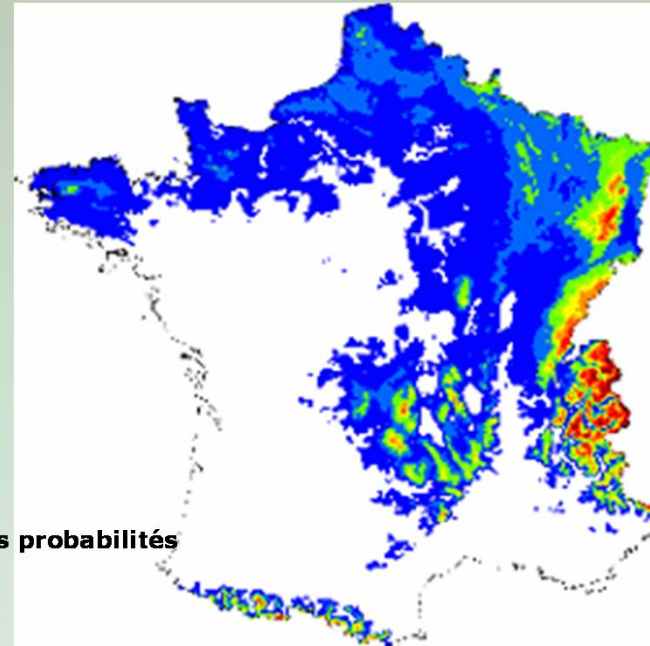
paramètres climatiques futurs au delà de la gamme actuelle

- **I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces**

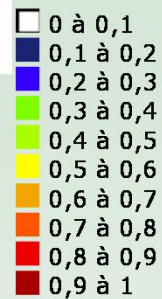
Evolution en 2050 :



Evolution en 2100 :



Légende des probabilités



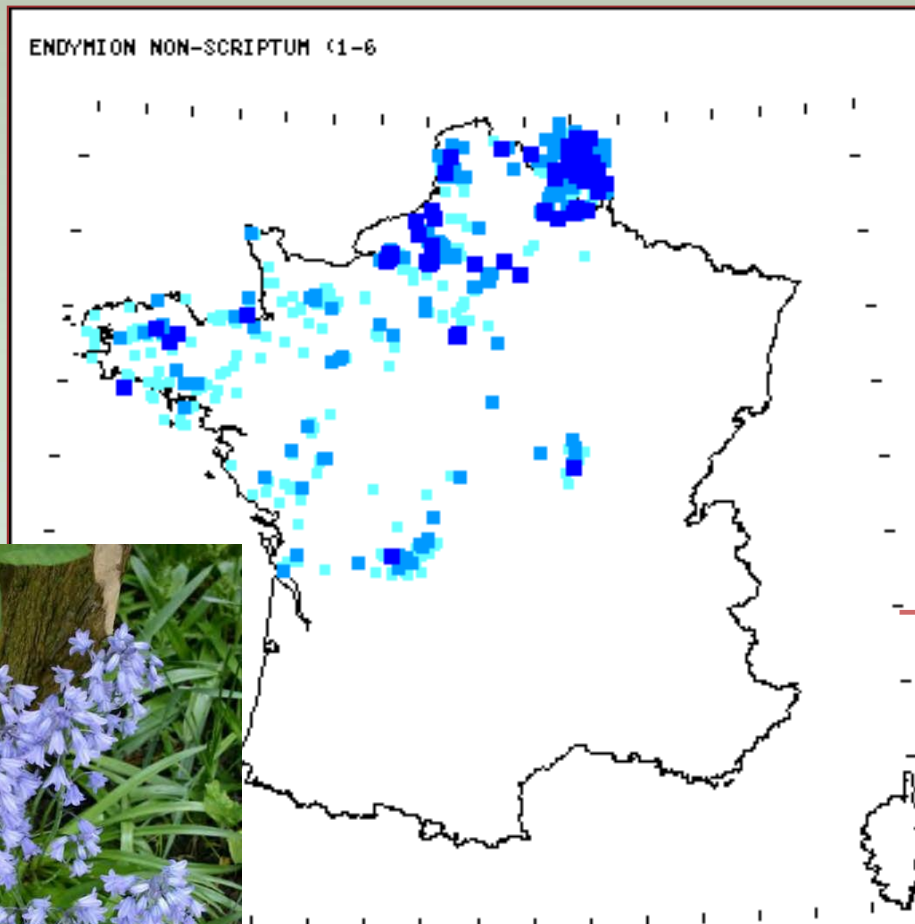
■ paramètres climatiques futurs au delà de la gamme actuelle

- **I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces**

1.2. Base SOPHY

Relevés phytosociologiques dont un certain nombre proviennent de tableaux de Référence

Il est possible d'établir la carte de répartition de chaque espèce.

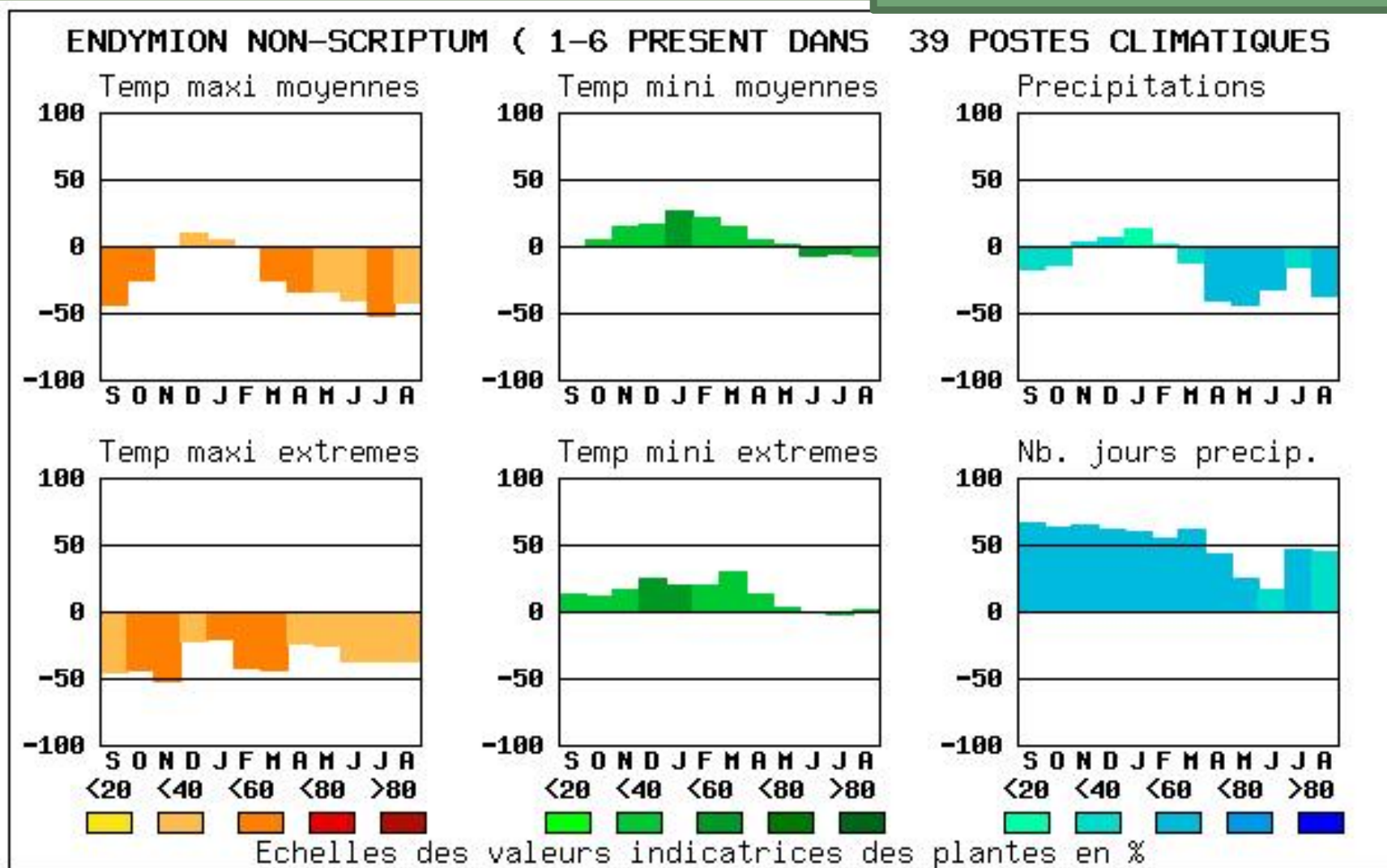


Espèce atlantique ;
Endymion non-scriptum

- I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces

Il est possible aussi d'établir le profil phytoclimatique de chaque espèce.

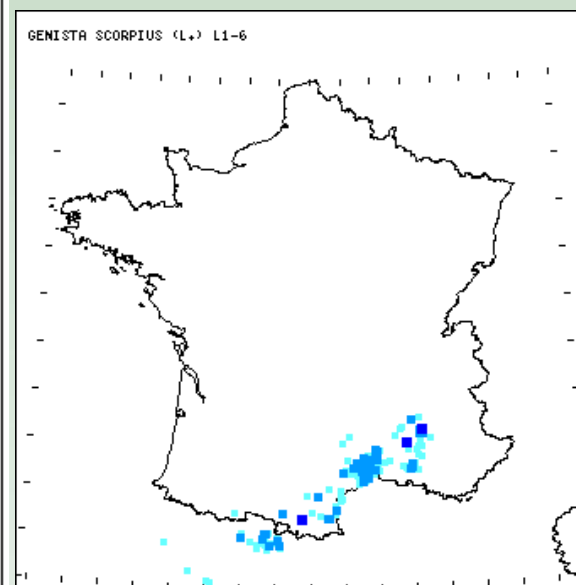
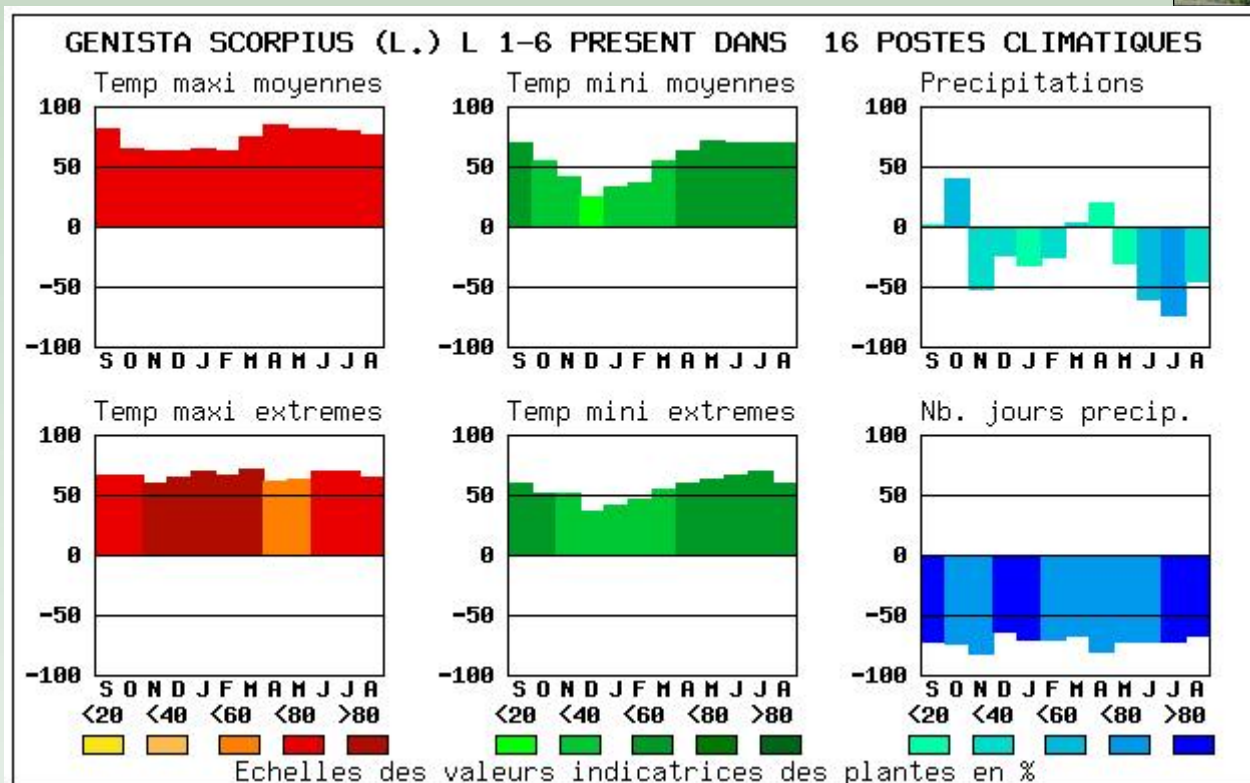
1.2. Base SOPHY



- I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces

1.2. Base SOPHY

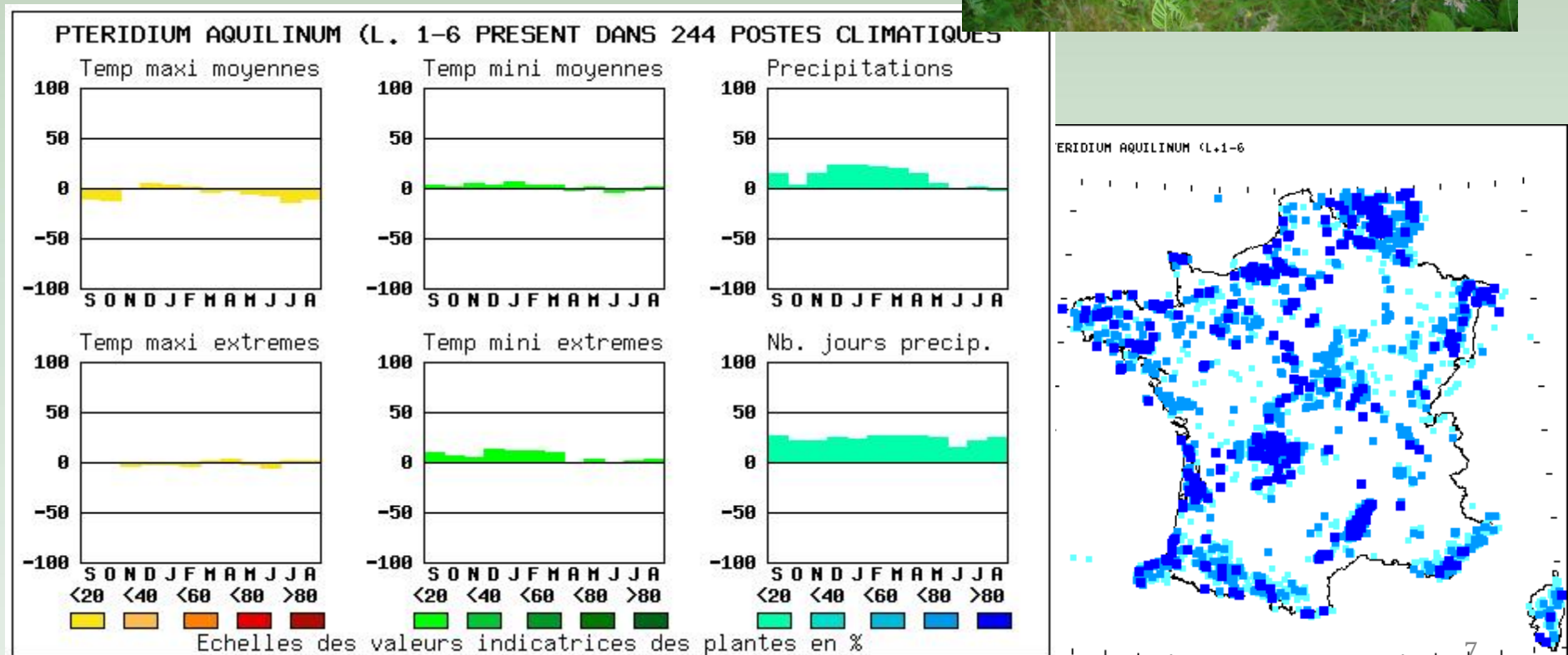
Espèce méditerranéenne ; *Genista scorpius*



- I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces

1.2. Base SOPHY

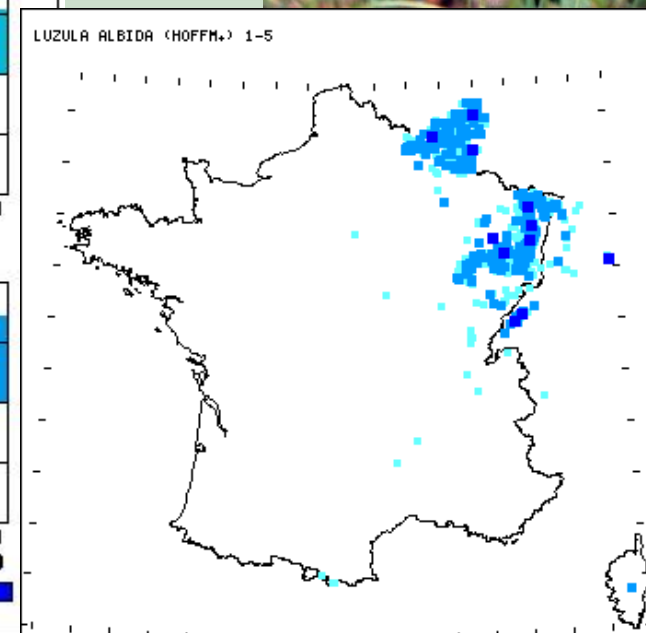
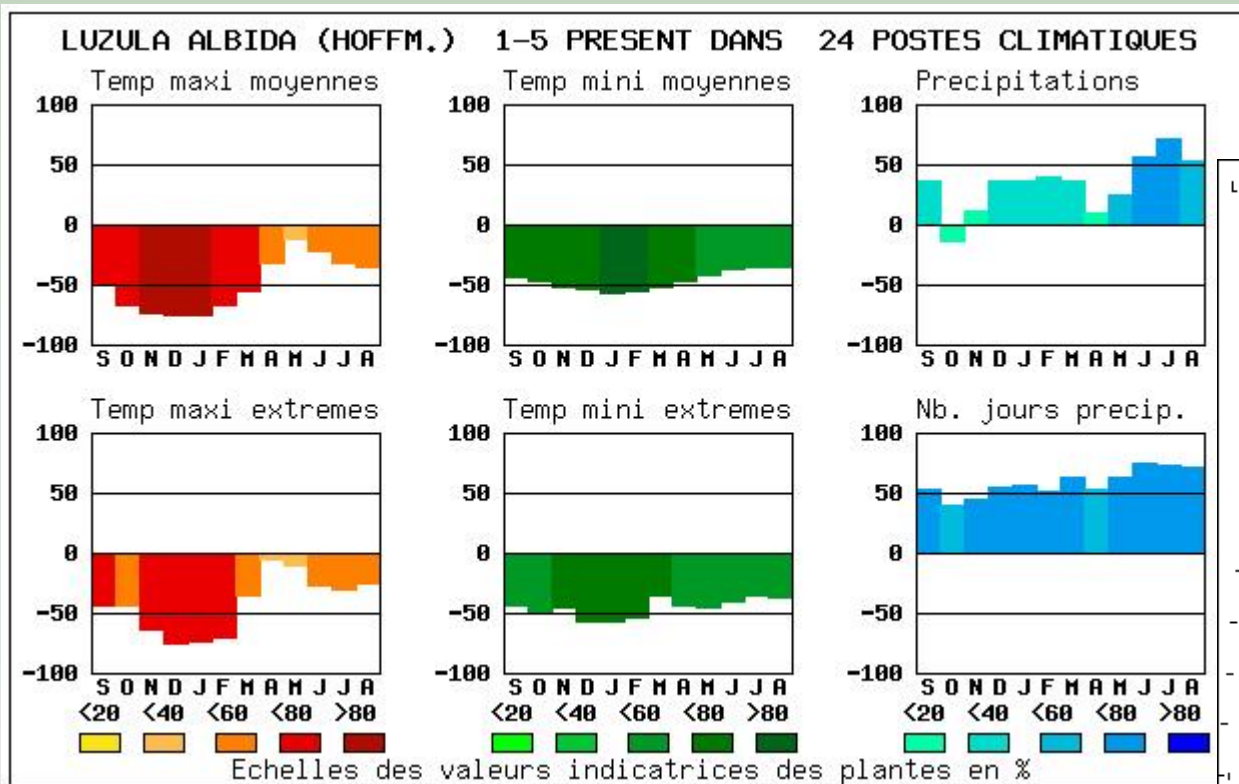
Espèce subcosmopolite;
Pteridium aquilinum



• I. Représentations cartographiques des aires de répartitions des espèces

1.2. Base SOPHY

Espèce médioeuropéenne, submontagnarde ;
Luzula luzuloïdes



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **II. Nature des aires de répartition**

2.1. L'aire naturelle

Ensemble des territoires où l'espèce est indigène.

2.2. L'aire secondaire :

Formée par l'ensemble des territoires situés en dehors de l'aire naturelle, où l'espèce est présente.

Espèce acclimatée : espèce implantée hors de son aire naturelle, dans des zones climatiques où l'espèce survit mais ne peut se reproduire (cas de nombreuses espèces arborées de parc)

Espèce naturalisée : espèce implantée hors de son aire naturelle, dans des zones climatiques où l'espèce survit et peut se reproduire (exemple : douglas dans les Ardennes ou dans le Massif Central)

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **III. Dimension des aires de répartition**

- 3.1. Aires (sub)cosmopolites**

Elles couvrent les grandes parties des zones habitables du globe



Pteridium aquilinum (fougère aigle)



Phragmites communis (roseau)

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

• III. Dimension des aires de répartition

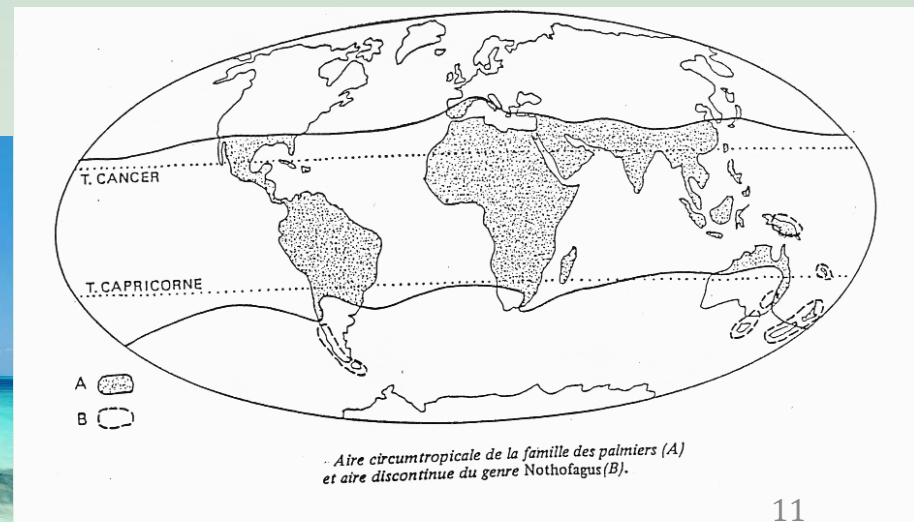
3.2. Aires circumterrestres

On distingue ainsi du Nord au Sud :

Des aires circumboréales : ex : *Oxalis acetosella*

Des aires circumtempérées : ex : *Ribes* sp (groseillers) pour l'hémisphère nord.

Des aires circumtropicales ou pantropicales : ex : palmiers



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **III. Dimension des aires de répartition**

3.3. Aires polytropicales

Aires	Amérique tropicale	Afrique tropicale	Asie tropicale	Océanie
Pantropicales	x	x	x	x
Neotropicales (nouveau monde)				
Paléotropicales (ancien monde)		x	x	x
Polytropicales	x	x		
	x		x	x

3.4. Aires plurirégionales

Elles concernent les espèces présentes dans plusieurs régions d'un même empire floral.

3.5. Aires régionales

Elles concernent des espèces dont l'aire de distribution est limitée à une seule région florale.

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **III. Dimension des aires de répartition**

3.6. Aires endémiques

On dit qu'une espèce est endémique lorsque celle-ci est présente dans un seul territoire.

Endémisme montagnard

Endémisme insulaire



L'endémisme végétal corse s'élève à environ 280 espèces et sous-espèces, dont 140 sont uniquement localisées en Corse, et 80 présentes à la fois en Corse et en Sardaigne.



Les Alpes abritent plus de 400 espèces endémiques

Paléoendémisme



Ginkgo biloba

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

IV. Les territoires floristiques ou phytogéographiques

4.1. Les ELEMENTS DE FLORE

Il est possible de grouper les espèces ayant des centres de dispersion analogues, on arrive ainsi à la **notion d'ELEMENT de flore**, groupes d'espèces nées dans une même région et ayant subi des déplacements d'ensemble au cours des âges.

Les espèces d'un même élément de flore ont donc également des affinités climatiques semblables.

Ex : ELEMENT MEDITERRANEEN :



Chêne vert



Genêt scorpion



Pistachier lentisque



Pin d'Alep

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

IV. Les territoires floristiques ou phytogéographiques

4.1. Les ELEMENTS DE FLORE

Subocéaniques :

Espèces européennes à tendance occidentale n'atteignant pas les steppes orientales :

Fagus sylvatica
Quercus petraea

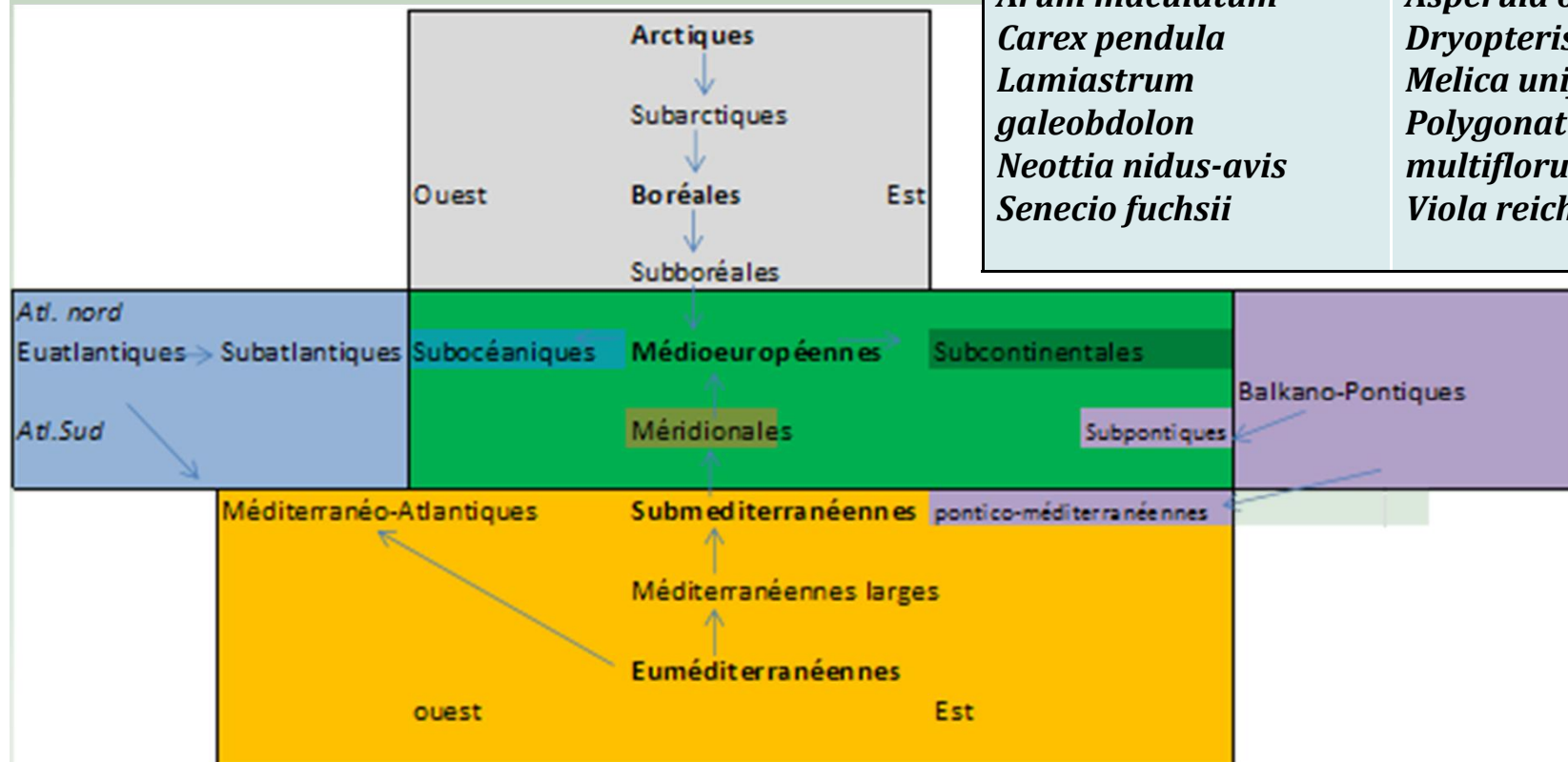
Fraxinus excelsior

Crataegus monogyna
Rosa arvensis

Frangula alnus
Prunus spinosa

Allium ursinum
Arum maculatum
Carex pendula
Lamiastrum galeobdolon
Neottia nidus-avis
Senecio fuchsii

Anemone nemorosa
Asperula odorata
Dryopteris filix mas
Melica uniflora
Polygonatum multiflorum
Viola reichenbachiana



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

IV. Les territoires floristiques ou phytogéographiques

4.2. Les Territoires Phytogéographiques

Un territoire phytogéographique se définit le mieux par le degré d'originalité de sa flore et de sa végétation

Plusieurs niveaux hiérarchiques :

1. Les empires floraux :

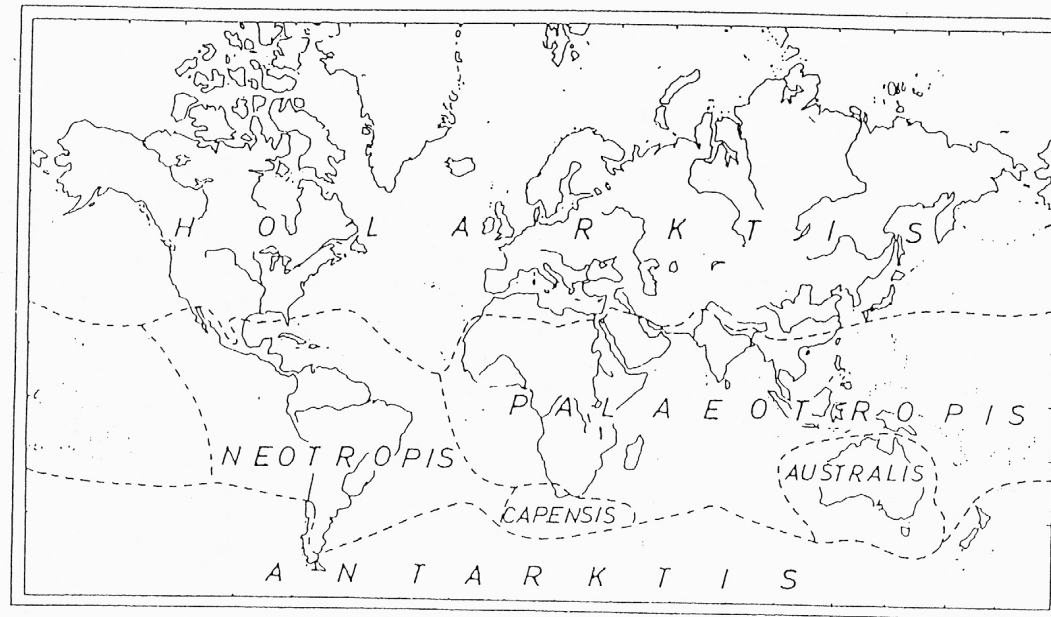
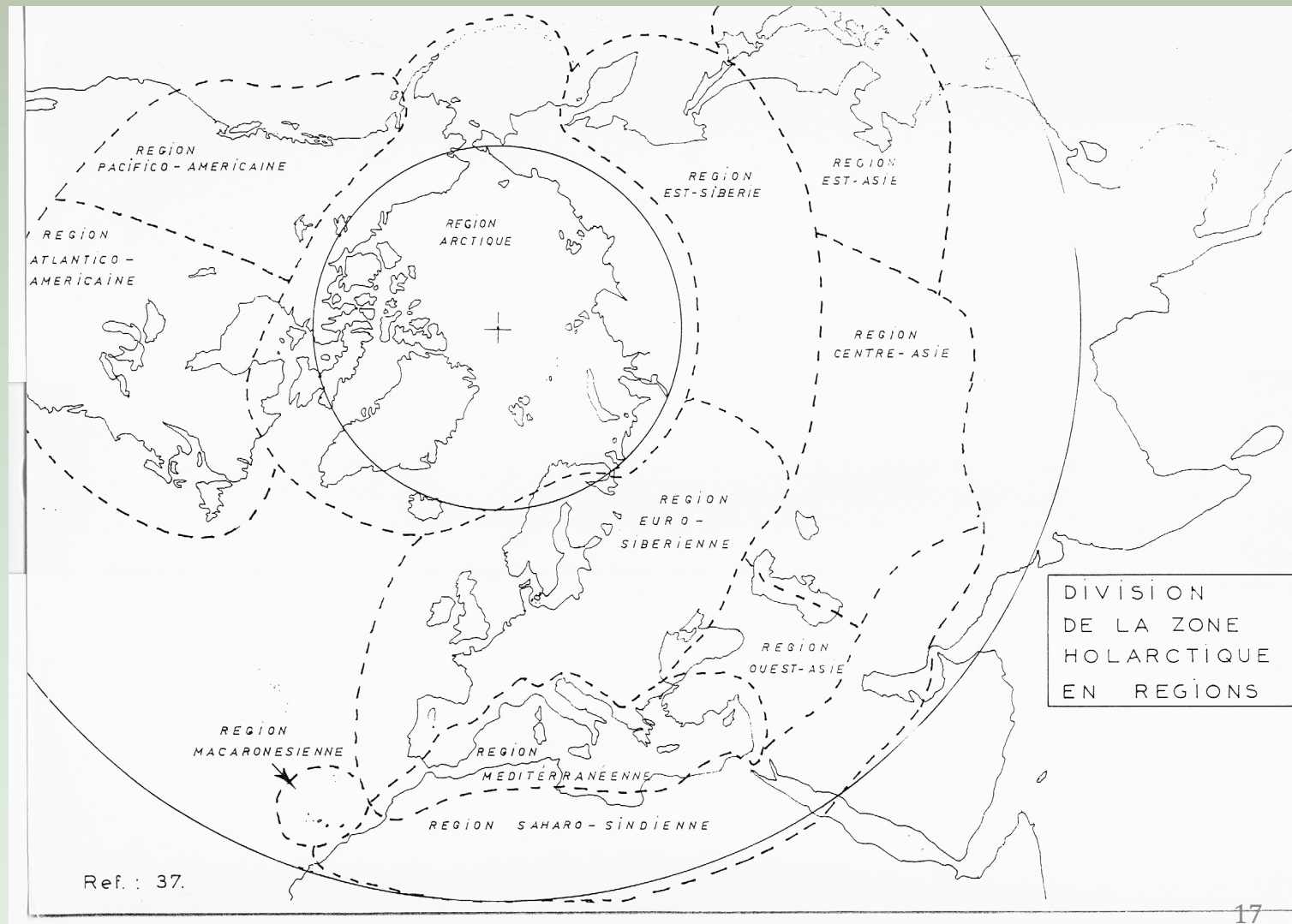


Abb. 33. Die Florenreiche der Erde (nach Diels und Good).

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

IV. Les territoires floristiques ou phytogéographiques

2. Les régions florales



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

IV. Les territoires floristiques ou phytogéographiques

3. Les Domaines et secteurs

DOMAINE BORÉAL

- A₁- Toundra arctique
- A_S- Toundra de montagne (chaîne scandinave)
- B₀- Toundra arborée
- B₁- Taigas du nord
- B₂- Taigas du centre
- B₃- Taigas du sud
- B₄- Taigas pré-ouraliennes
- B₀₋₃- Complexe ouest-norvégien

DOMAINE ATLANTIQUE

- 1- Secteur boréo-atlantique
- 2- Secteur anglo-irlandais
- 3- Secteur est - Mer du Nord
- 3a- Végétation azonale littorale
- 4- Secteur des hêtraies de la Manche
- 5- Secteur ligéro-séquanien
- 6- Secteur thermo-atlantique

DOMAINE CENTRE-EUROPÉEN

- C₁- Secteur boréo-némoral
- C₂- Secteur des hêtraies baltes
- C₃- Secteur subatlantique
- C₄- Massifs hercyniens
- C₅- Secteur subcontinental

DOMAINE SARMATIQUE

- R₁- Ceinture boréo-némoral
- R₂- Ceinture médio-némoral
- R₃- Ceinture de la steppe arborée

DOMAINE STEPPIQUE

- St₁- Steppes herbeuses
- St₂- Steppes moyennes
- St₃- Steppes subdésertiques
- HD- Semi-déserts
- h- Végétation halophytique

DOMAINE THERMONÉMORAL

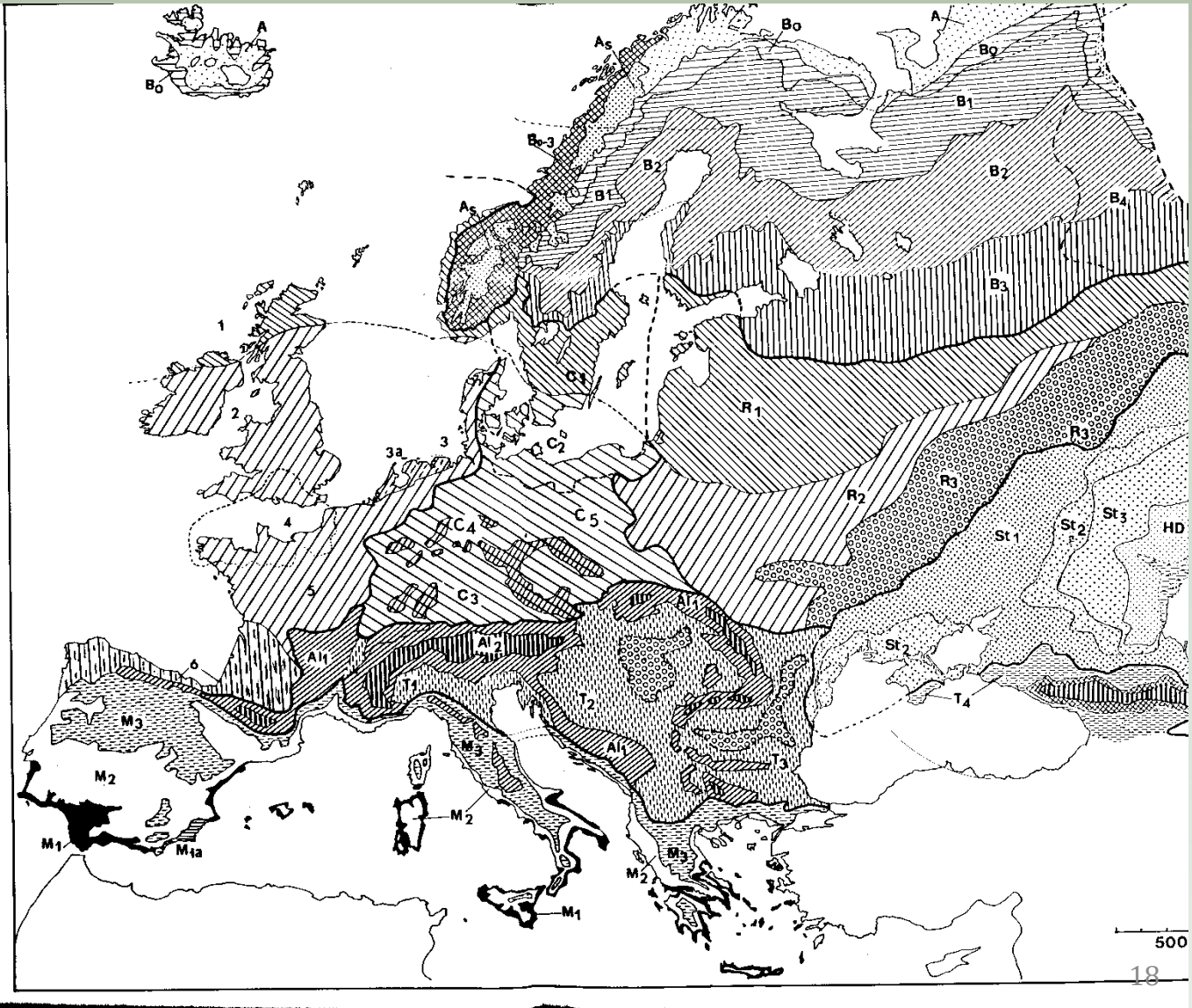
- T₁- Plaine du Pô
- T₂- Dépression pannonique
- T₃- Chênaies balkaniques
- T₄- Crimée et avant-pays caucasien

DOMAINE MÉDITERRANÉEN

- M₁- Ceinture thermoméditerranéenne
- M_{1a}- Secteur aride
- M₂- Ceinture mésoméditerranéenne
- M₃- Ceinture supraméditerranéenne et végétation de montagne

DOMAINE ALPIN

- Al₁- Moyenne montagne à Hêtre (et ± Sapin et Epicéa)
- Al₂- Haute montagne et zones internes des chaînes

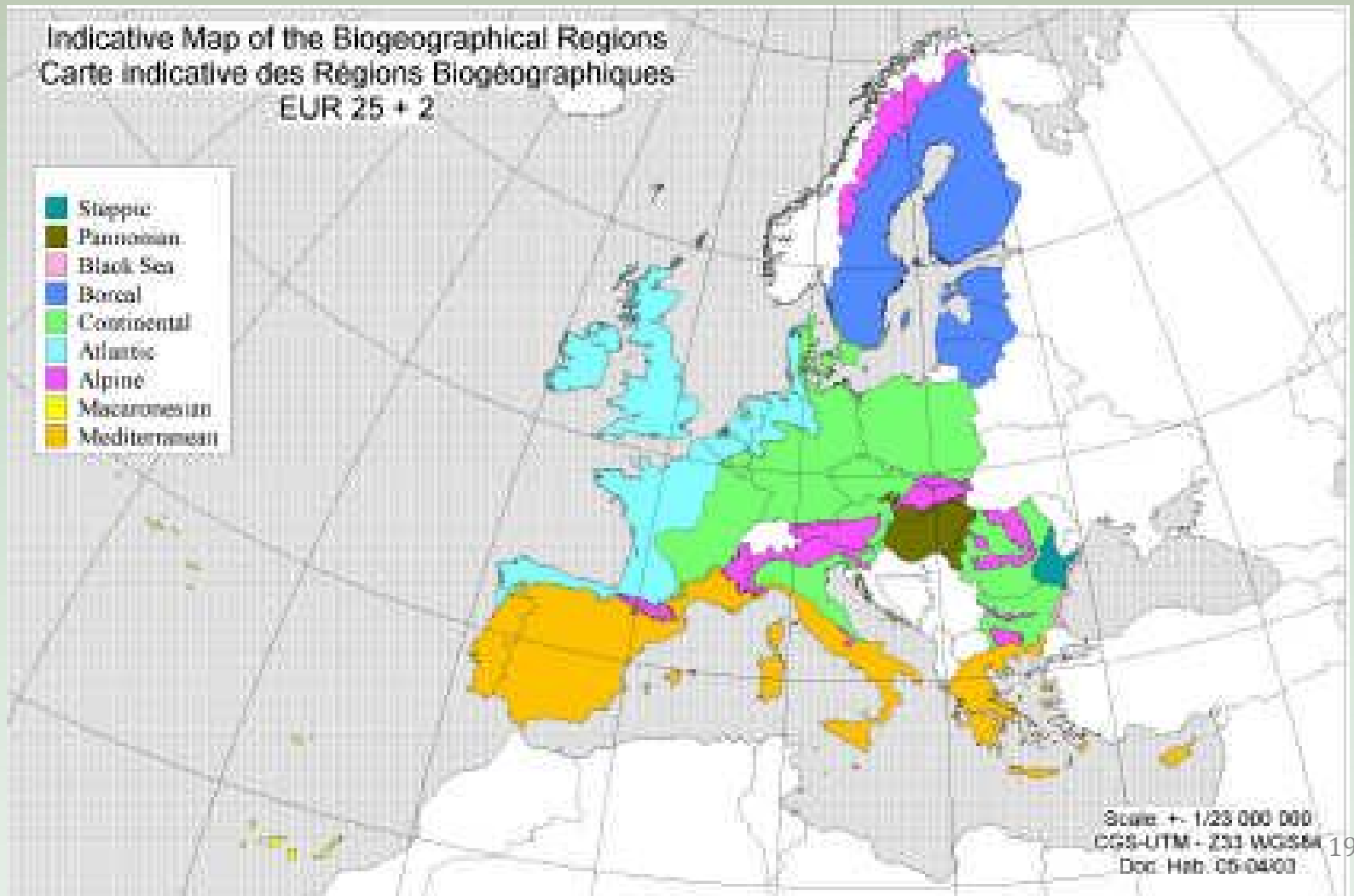


500

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

IV. Les territoires floristiques ou phytogéographiques

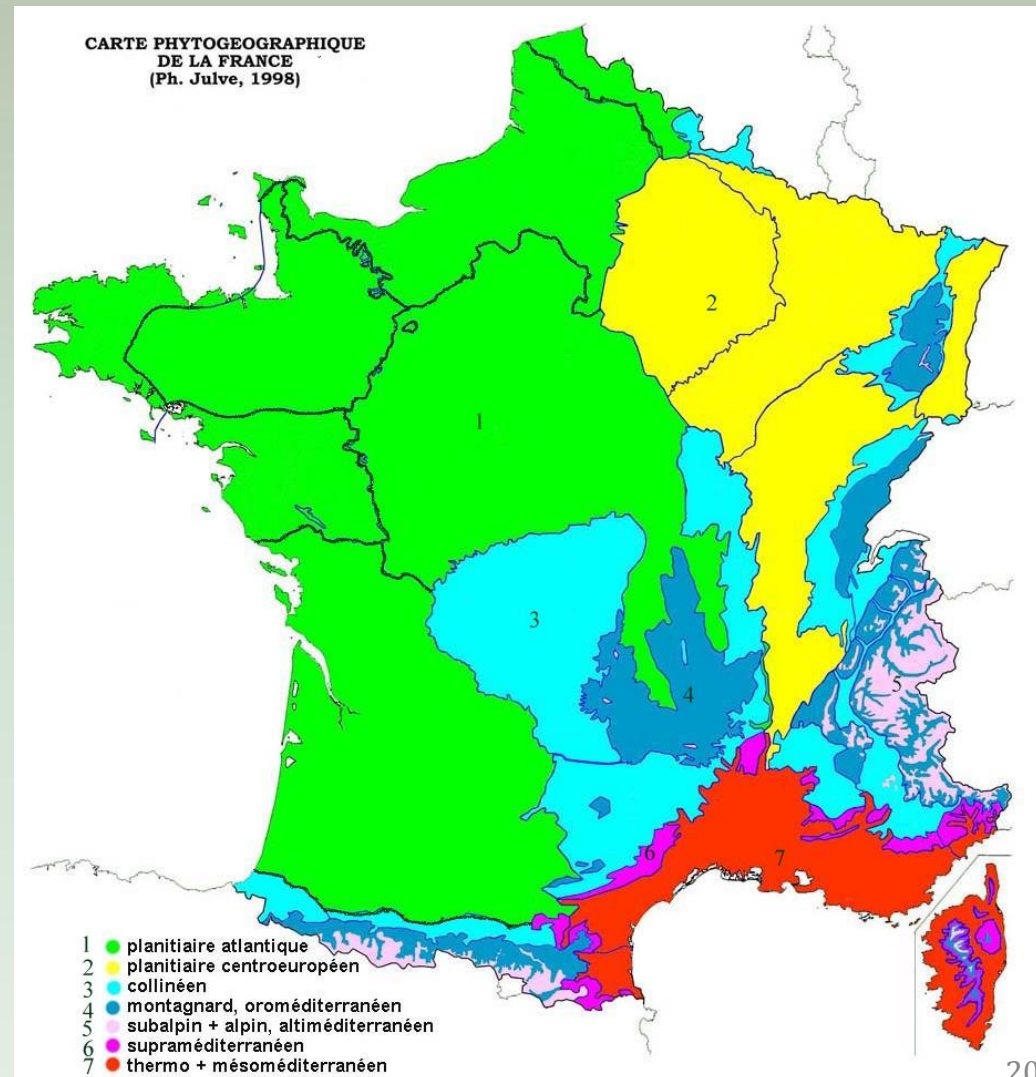
Actuellement, l'Union Européenne a retenu la division suivante en 9 régions biogéographiques:



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

IV. Les territoires floristiques ou phytogéographiques

Pour la France, Julve Ph (1998)
propose la carte suivante :



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

Pour la France, il existe deux systèmes d'étages de végétation : un système valable pour la région eurosibérienne et l'autre pour la région méditerranéenne.

1. Système pour la région eurosibérienne :

Etage marin et littoral

Etage collinéen : chêne sessile, chêne pédonculé, hêtre,...

Etage montagnard : hêtre, sapin pectiné, épicéa commun, pin sylvestre

Etage subalpin : épicéa commun, pin à crochet, mélèze d'Europe, pin cembro, hêtre

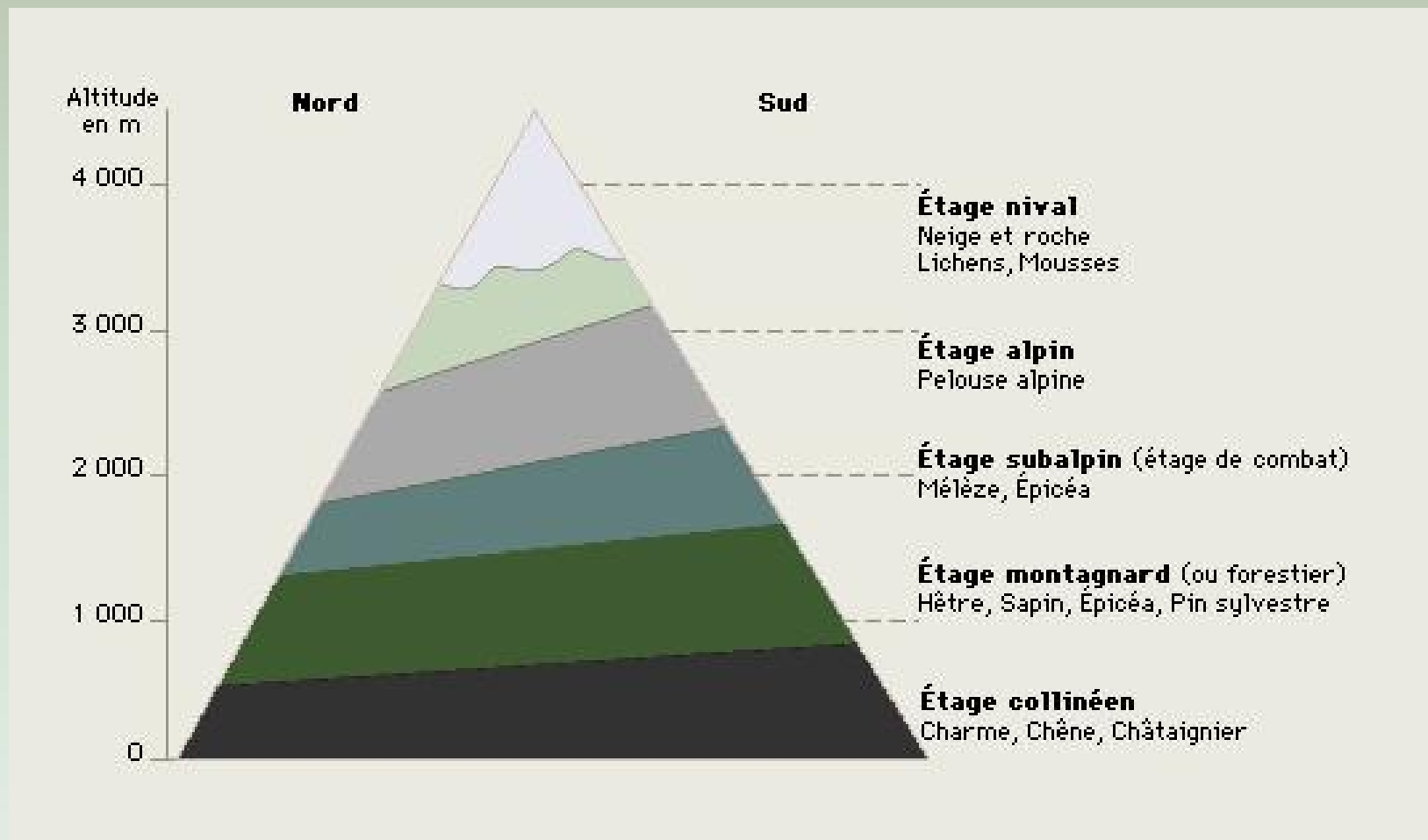
Etage alpin : asylvatique : pelouses, landes,...

Etage nival : neige, rochers

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

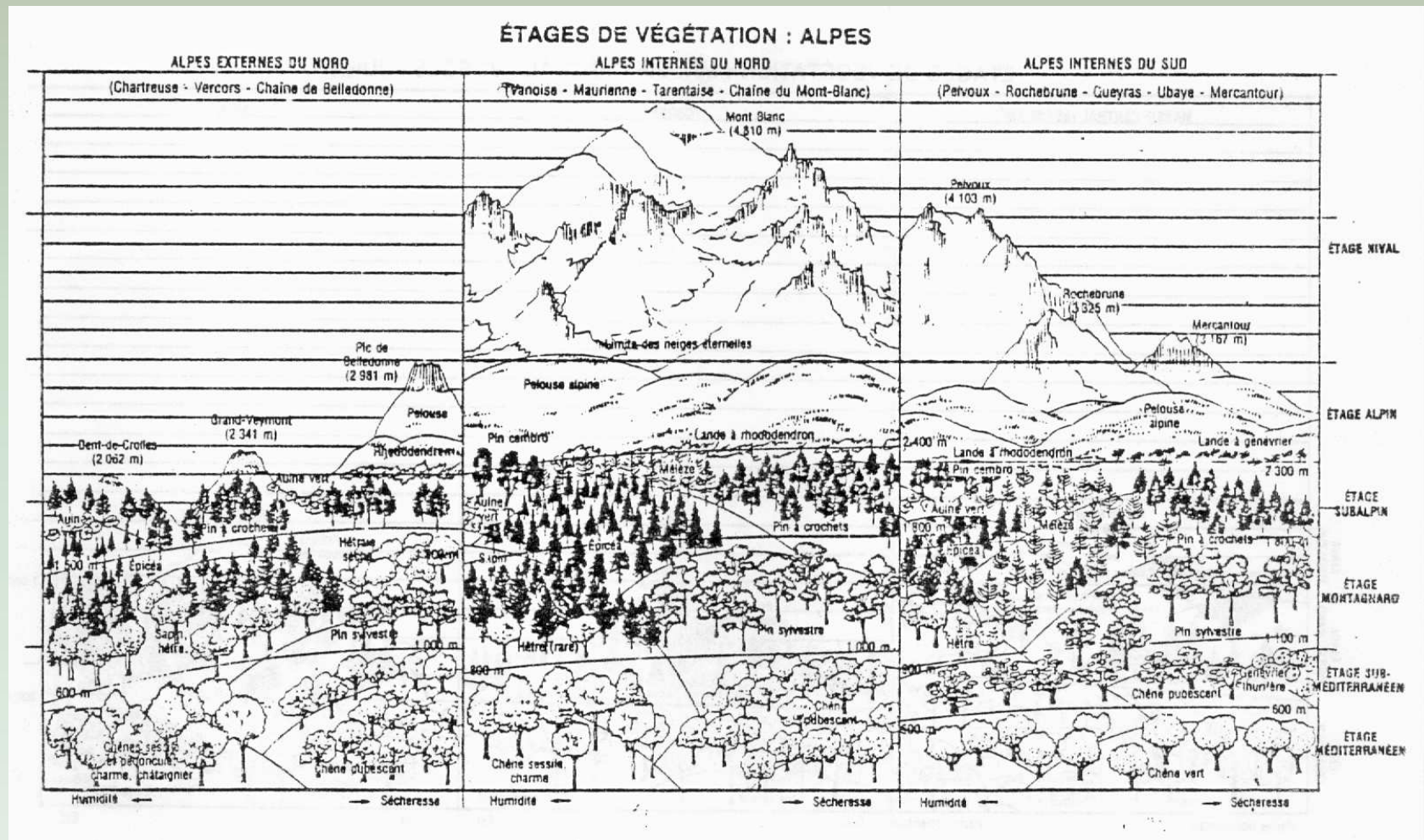
1. Système pour la région eurosibérienne



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

• IV Etages de la Végétation

1. Système pour la région eurosibérienne



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

1. Système pour la région eurosibérienne

Etages (ALPES)	Altitude (m)	Essences
Collinéen	<500/800m	Chênaie-charmaies , hêtraie-chênaie, châtaigneraies
Montagnard	500/800-1400/1700 m	Hêtre et Sapin pectiné (zones arrosées et/ou versants froids) Pin sylvestre (versants secs, exposition sud)
Subalpin	1400/1700-1800/2400 m	Région centrale des Alpes (précipitations plus faibles) : Mélèze d'Europe, Pin à crochets, Pin cembro Régions externes arrosées : Epicéa commun, Sapin pectiné, Hêtre
Alpin	>1800-2500 m	Landes et pelouses
Nival	>3000/3500 m	Rochers, neige Lichens, mousses

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE COLLINEEN



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE MONTAGNARD



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**
 1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE MONTAGNARD



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE SUBALPIN



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

- 1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE SUBALPIN



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE ALPIN



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE ALPIN



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

- 1. Système pour la région eurosibérienne

ETAGE NIVAL



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

- 2. Système pour la région méditerranéenne

Etage marin et littoral

Etage méditerranéen inférieur (=thermoméditerranéen) :

olivier, pin d'Alep, Pin pignon, chêne vert, chêne liège

Etage méditerranéen supérieur (=mésoméditerranéen) :

chêne vert, chêne liège, chêne pubescent

Etage supraméditerranéen (=subméditerranéen en Haute Provence) : chêne pubescent, pin maritime

Etage oroméditerranéen (Corse) : *Pin laricio*

Dans les montagnes méditerranéennes françaises, au dessus de l'étage supraméditerranéen, on retrouve l'étagement classique :

Etage montagnard : hêtre, sapin pectiné, épicéa commun, pin sylvestre

Etage subalpin : sapin pectiné (faces Nord), pin à crochet, hêtre

Etage alpin : asylvatique : pelouses, landes,..

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

2. Système pour la région méditerranéenne

Etages (VENTOUX)	Altitude (m)	Essences
Thermoméditerranéen (Méditerranéen inférieur)	<200m environ	Pin d'Alep, Pin Pignon Olivier, Chêne vert
Mésoméditerranéen (Méditerranéen supérieur)	200-600/800 m	Pin d'Alep, Genévrier de Phénicie (falaise, rochers, lithosols), Chêne vert, Chêne pubescent
Subméditerranéen (supraméditerranéen)	600/800-1100/1200 m	Chêne pubescent , Chêne vert (régresse avec l'altitude), Hêtre en situations protégées, Pin sylvestre
Montagnard méditerranéen	1100/1200 m – 1500m	Hêtre, Pin sylvestre, Pin à Crochet (partie supérieure) Hêtraie-Sapinière en versant Nord
Subalpin	1500/1800 m	Pin à Crochet Lande à Juniperus communis
(Pseudo-alpin)	>1800 m	Eboulis

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

• IV Etages de la Végétation 2. Système pour la région méditerranéenne

J. Gobert & G. Pautou (1968). Carte de végétation Feuille XXXI-40 - VAISON - In Documents pour la carte de végétation des Alpes, tome VI

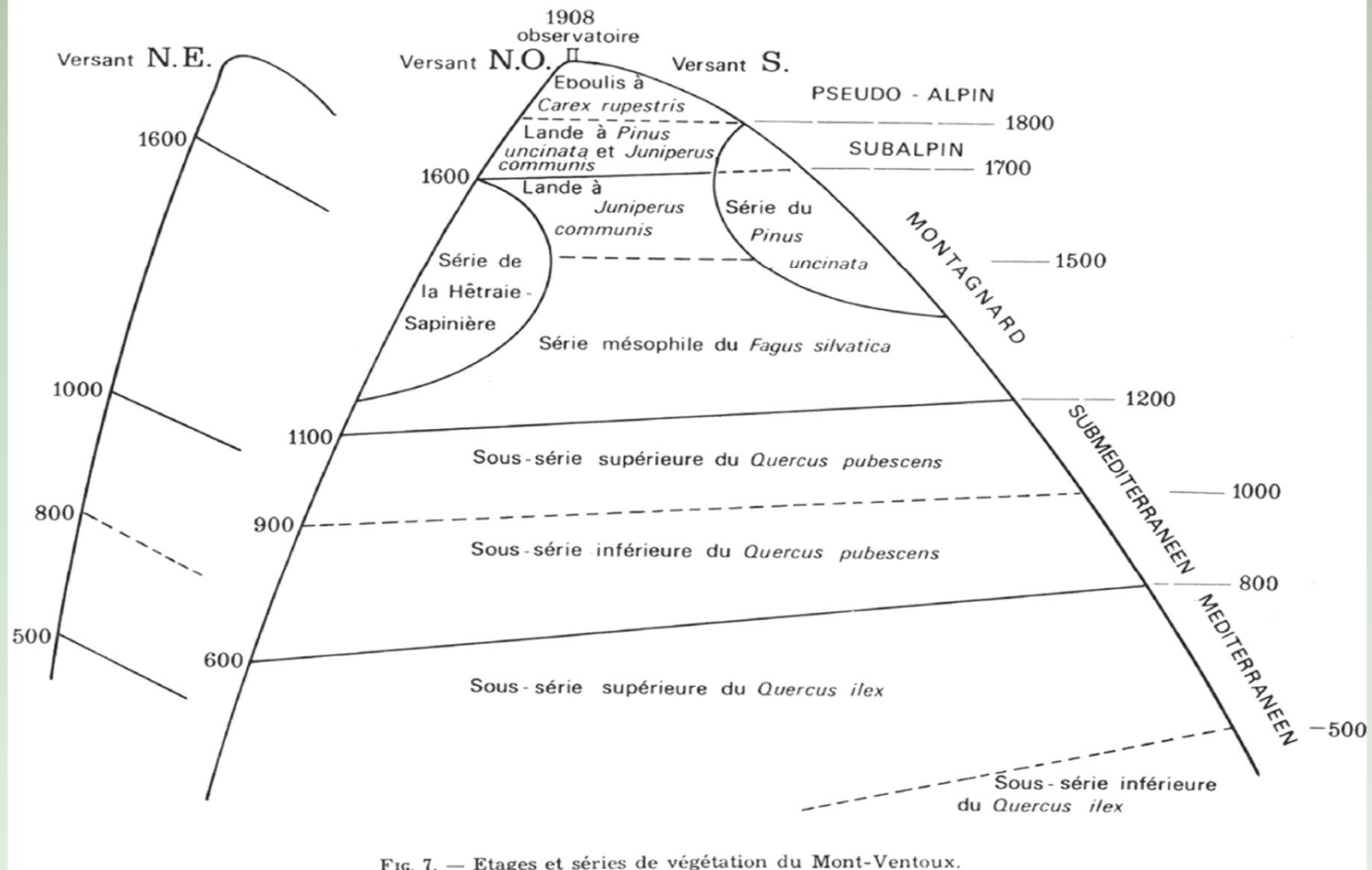


FIG. 7. — Etages et séries de végétation du Mont-Ventoux.

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE THERMOMEDITERRANEEN



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE MESOMEDITERRANEEN



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation** 2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE SUBMEDITERRANEEN



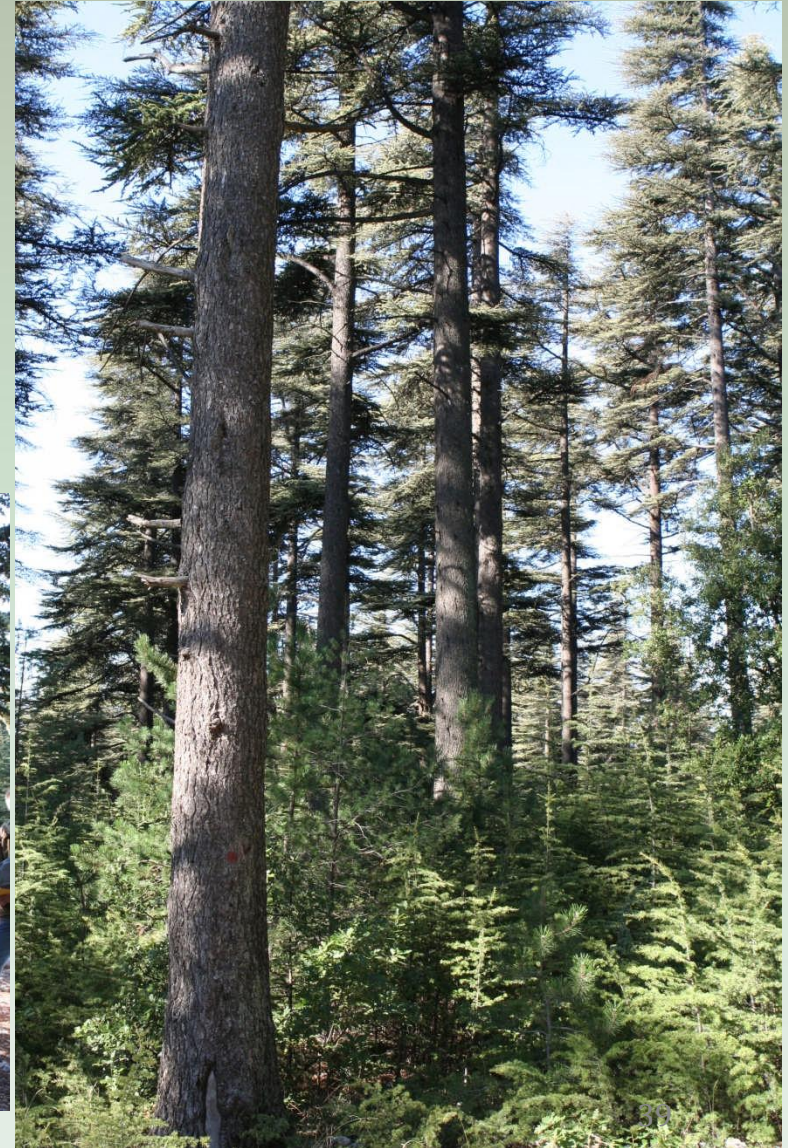
CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

LA CEDRAIE

INTRODUCTION au 19eme
siècles au Mont Ventoux

ETAGE SUBMEDITERRANEEN-



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

LA CEDRAIE



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

- 2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE MONTAGNARD



Hêtraie mésophile

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

- 2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE MONTAGNARD



**INTRODUCTION DE PIN NOIR
(Hêtre en sous étage)**

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **IV Etages de la Végétation**

- 2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE MONTAGNARD



Hetraie-Sapinière du versant Nord

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

- 2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE MONTAGNARD - SUBALPIN



Pin à crochets

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

- 2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE MONTAGNARD - SUBALPIN



Pin à crochets – Genévrier
commun

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- IV Etages de la Végétation

2. Système pour la région méditerranéenne

ETAGE PSEUDO-ALPIN



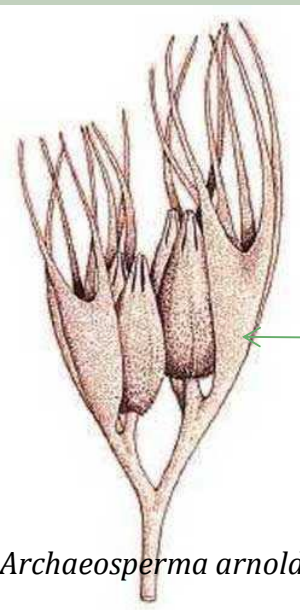
BIENTÔT A
VOTRE
TOUR !!!!!

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **V. Histoire de la Végétation forestière en Europe**
SILURIEN-DEVONIEN

Ere Primaire :

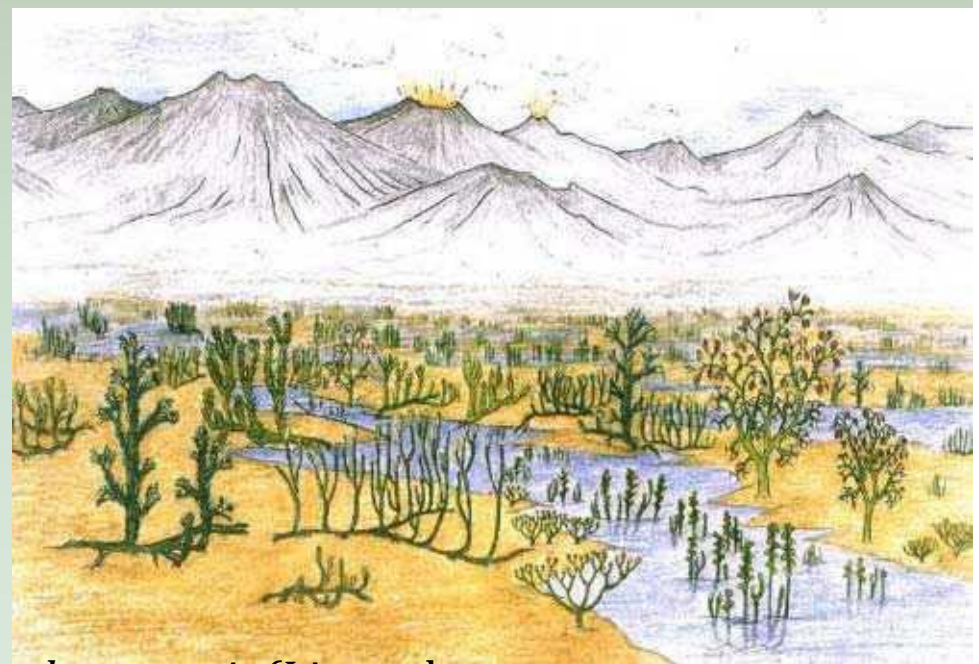
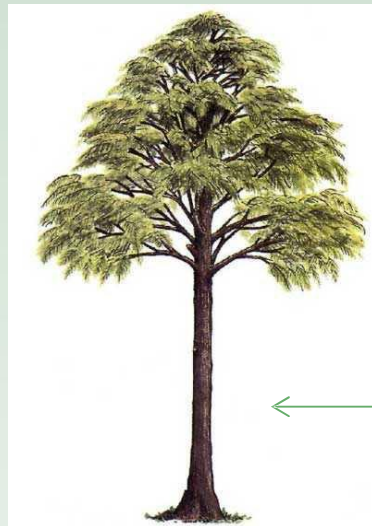
Les plantes terrestres (les embryophytes), issues d'algues vertes aquatiques, auraient conquis les terres émergées au moins dès le Silurien inférieur (et peut-être dès l'Ordovicien), ce sont d'abord des **bryophytes ou mousses**



Archaeosperma arnoldii

Ensuite les **fougères**
(pteridophytes)

Puis les
Préphanerogames
(apparition de
l'ovule)

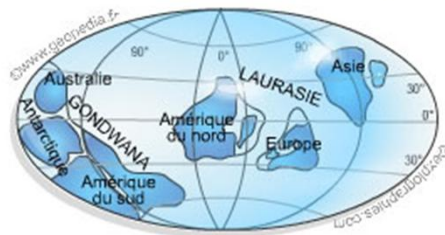


Archaeopteris (Lignophyte
Progymnosperme) : "**fougère arbre**" du
Dévonien supérieur ayant constitué les
premières grandes forêts, la taille pouvait
atteindre les 10, voire les 20 mètres)

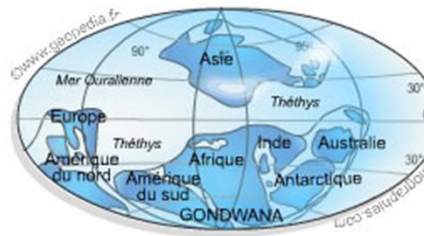
CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

• V. Histoire de la Végétation forestière en Europe

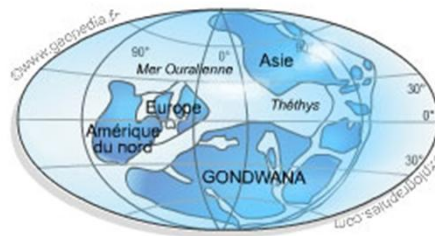
Cambrien (-570 10⁶ années)



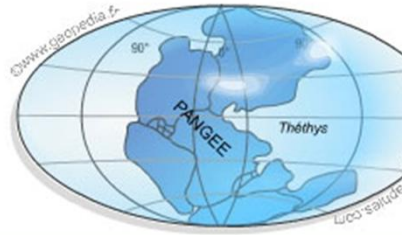
Dévonien (-400 10⁶ années)



Carbonifère (-350 10⁶ années)

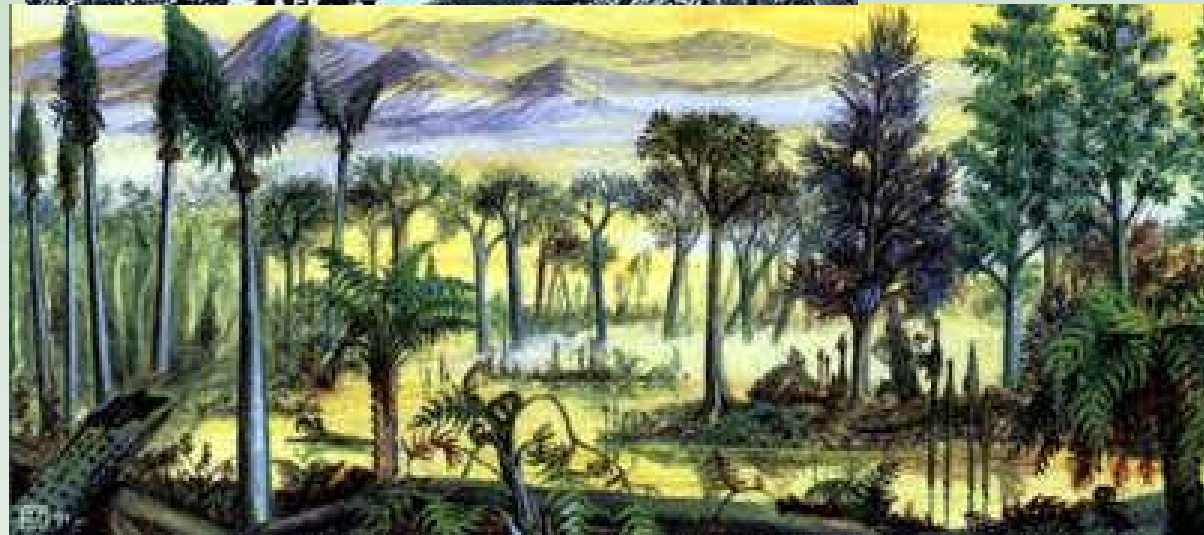


Permien (-270 10⁶ années)



Ere Primaire :

CARBONIFERE



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **V. Histoire de la Végétation forestière en Europe**



Ere SECONDAIRE :

JURASSIQUE



CRETACE



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **V. Histoire de la Végétation forestière en Europe**

CRETACE

Ere SECONDAIRE :

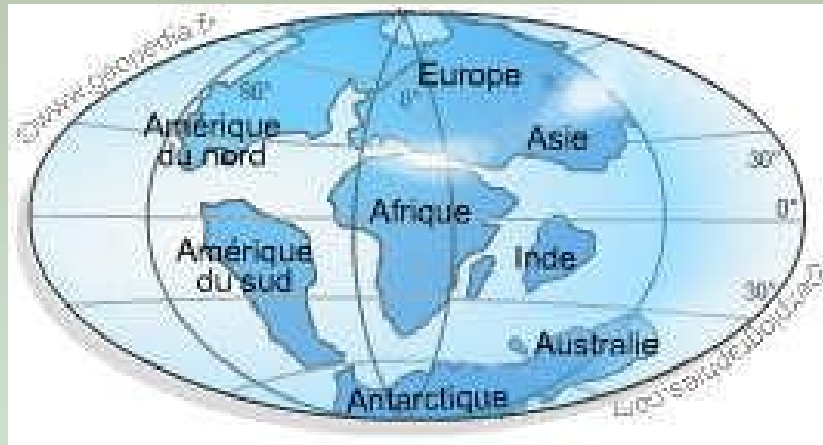


CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

• V. Histoire de la Végétation forestière en Europe

Ere TERTIAIRE :

PALEOCENE (-65 millions année)

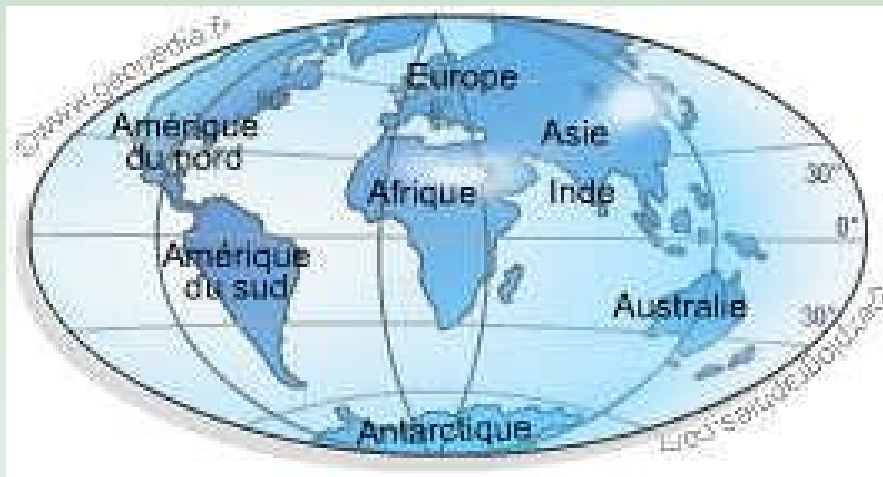


En climat chaud : *Ficus*,...

En climat tempéré chaud : *Magnolia*,
Platanus,...

En climat tempéré : *Fagus*, *Quercus*,...

PLIOCENE (-5 millions d'années)



MIGRATION DE L'EUROPE
VERS LE NORD

Eocène (-45 millions d'années) :

Climat subtropical ou tropical

Miocène (-15 millions d'années) :

Climat subtropical à tempéré chaud

Pliocène (-5 millions d'années) :

climat tempéré chaud à tempéré

GEOLOGIE :

FORMATION DES ALPES

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- V. Histoire de la Végétation forestière en Europe

Ere TERTIAIRE :

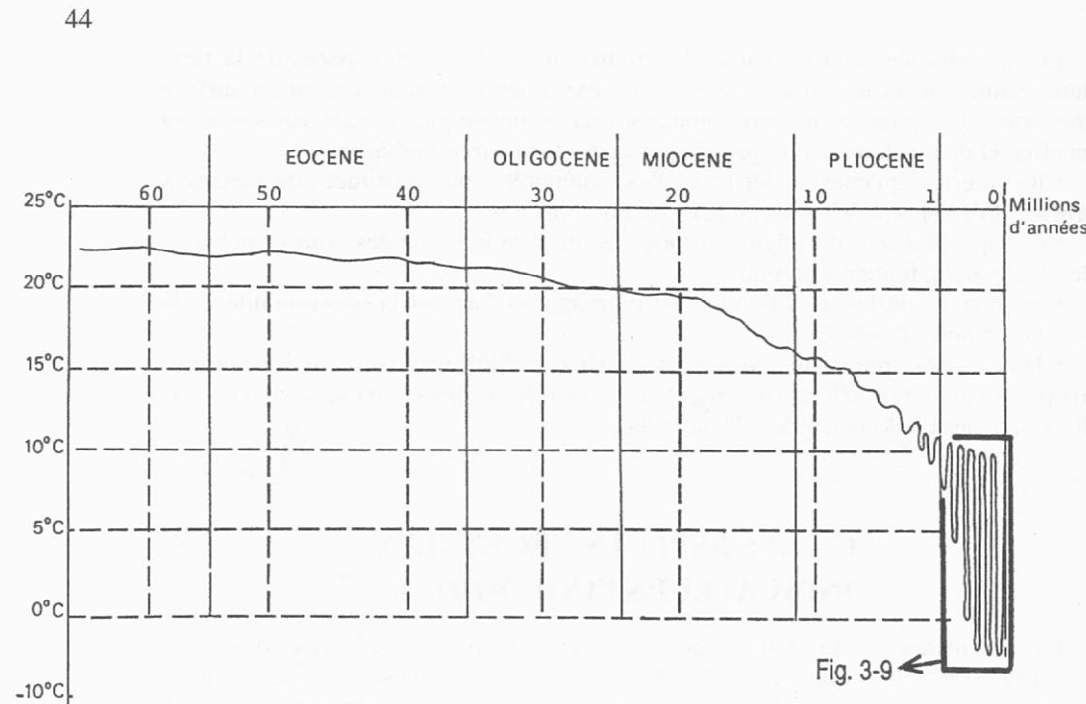
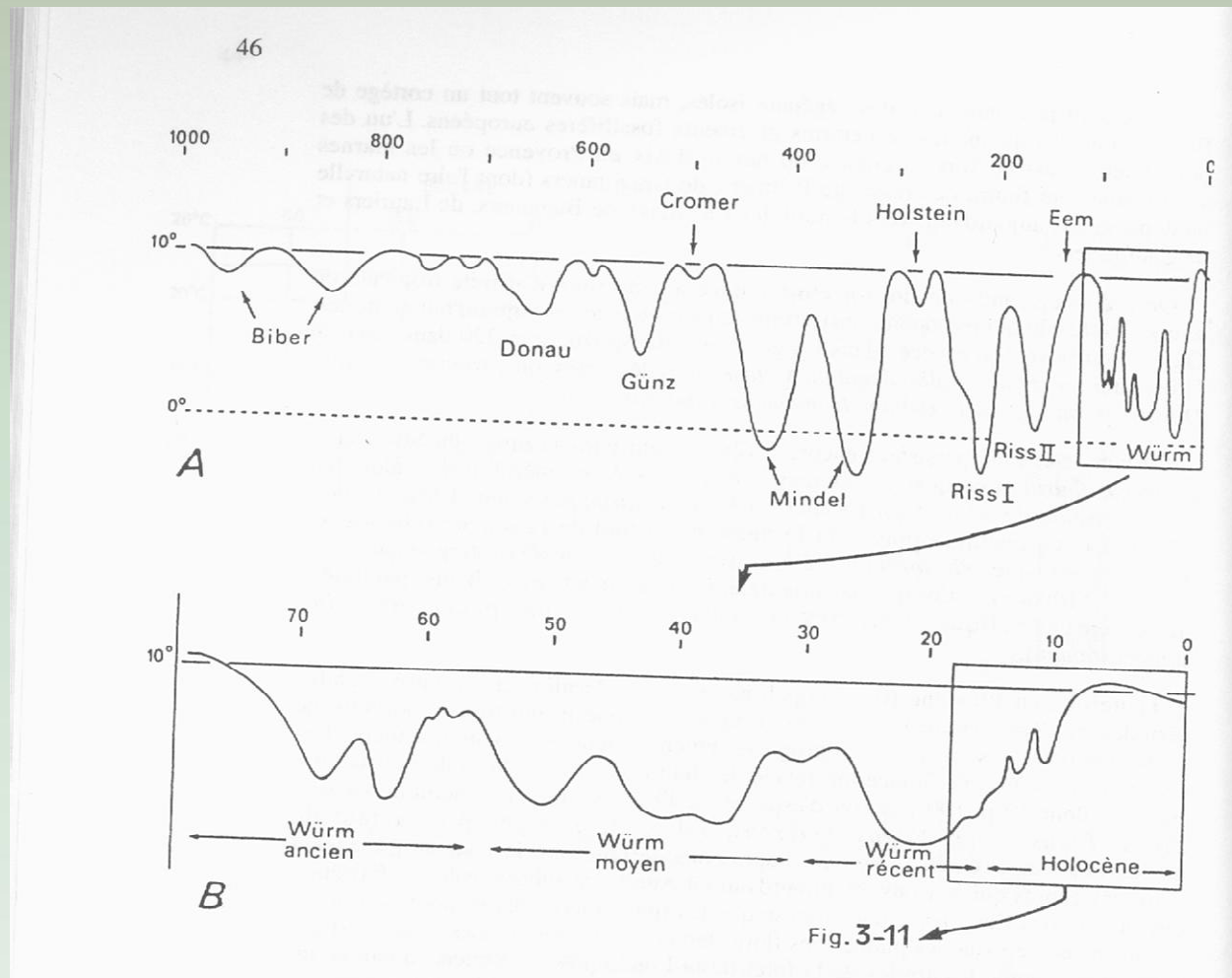


Fig. 3-8. Vairations présumées de la température moyenne annuelle au cours des ères tertiaire et quaternaire, pour l'Europe moyenne. Persistance, pendant les deux premiers tiers du Tertiaire, d'un climat tropical, puis baisse progressive de la température au cours de Miocène et du Pliocène, mettant en place le climat tempéré actuel ; enfin, grandes oscillations des glaciations de la fin du Pliocène et du Quaternaire. (Dans l'échelle des temps, le Quaternaire a été dilaté cinq fois et cette partie, encadrée ici, se trouve reproduite, agrandie, plus loin dans la figure 3-9A).

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

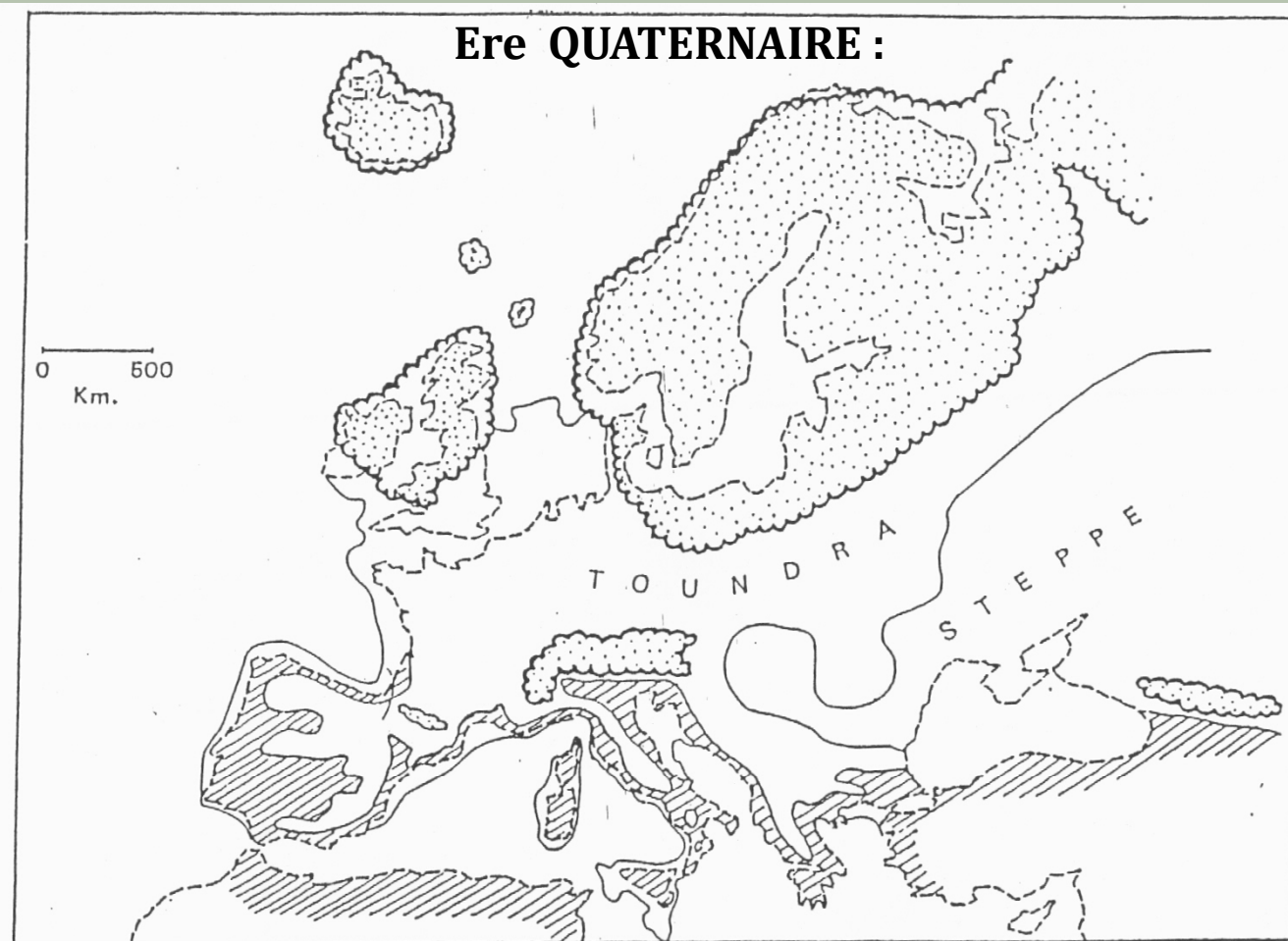
- V. Histoire de la Végétation forestière en Europe

Ere QUATERNAIRE :



CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- V. Histoire de la Végétation forestière en Europe



- La végétation en Europe au moment de la dernière grande glaciation (würm).

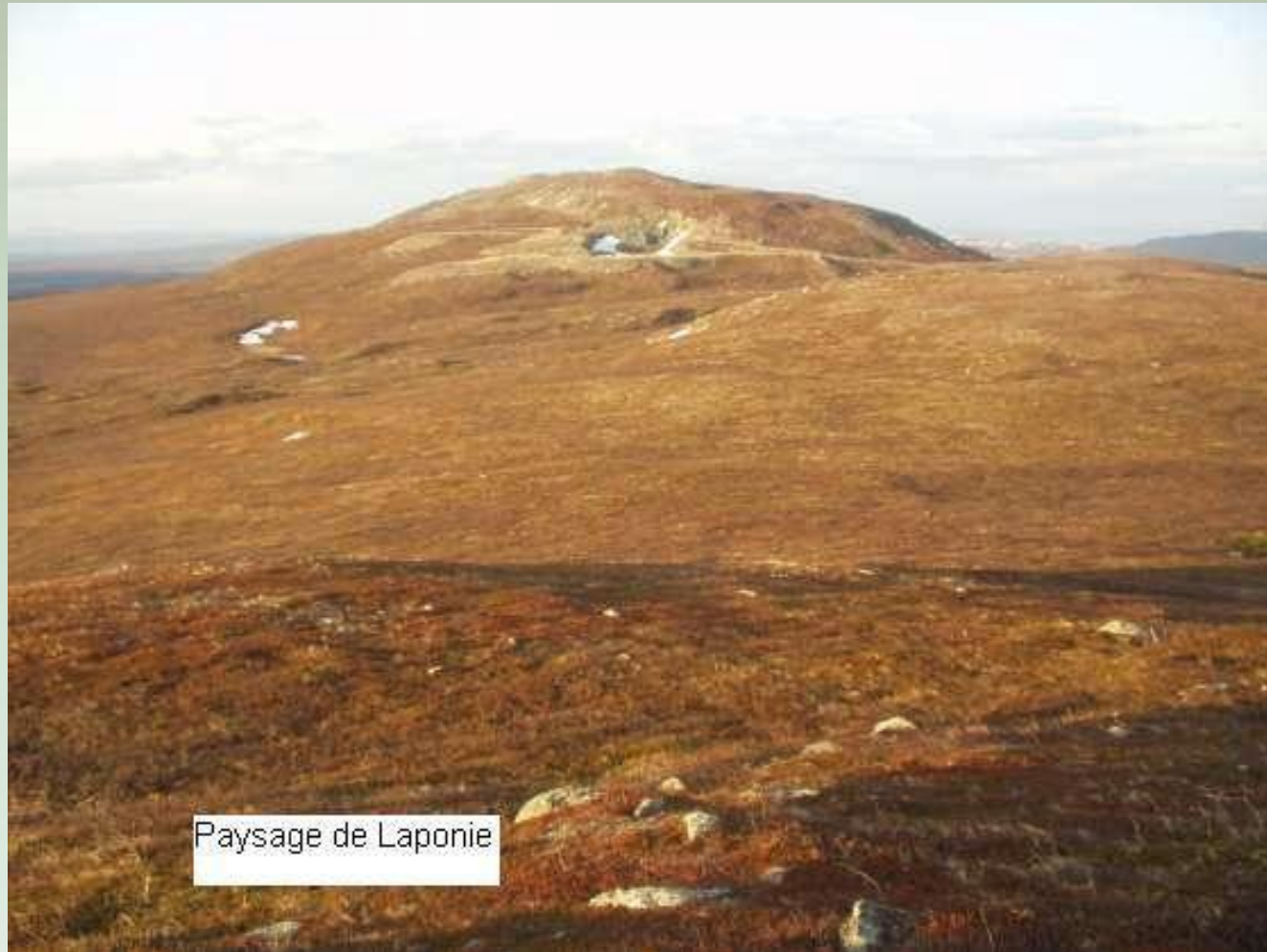
En pointillé : principales terres alors recouvertes par les glaciers.

En hachuré : zones forestières-refuge.

Trait fin : limite du continent au moment du maximum glaciaire.

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

- **V. Histoire de la Végétation forestière en Europe**
Ere QUATERNAIRE :



Paysage de Laponie

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

• V. Histoire de la Végétation forestière en Europe

Ere QUATERNAIRE :

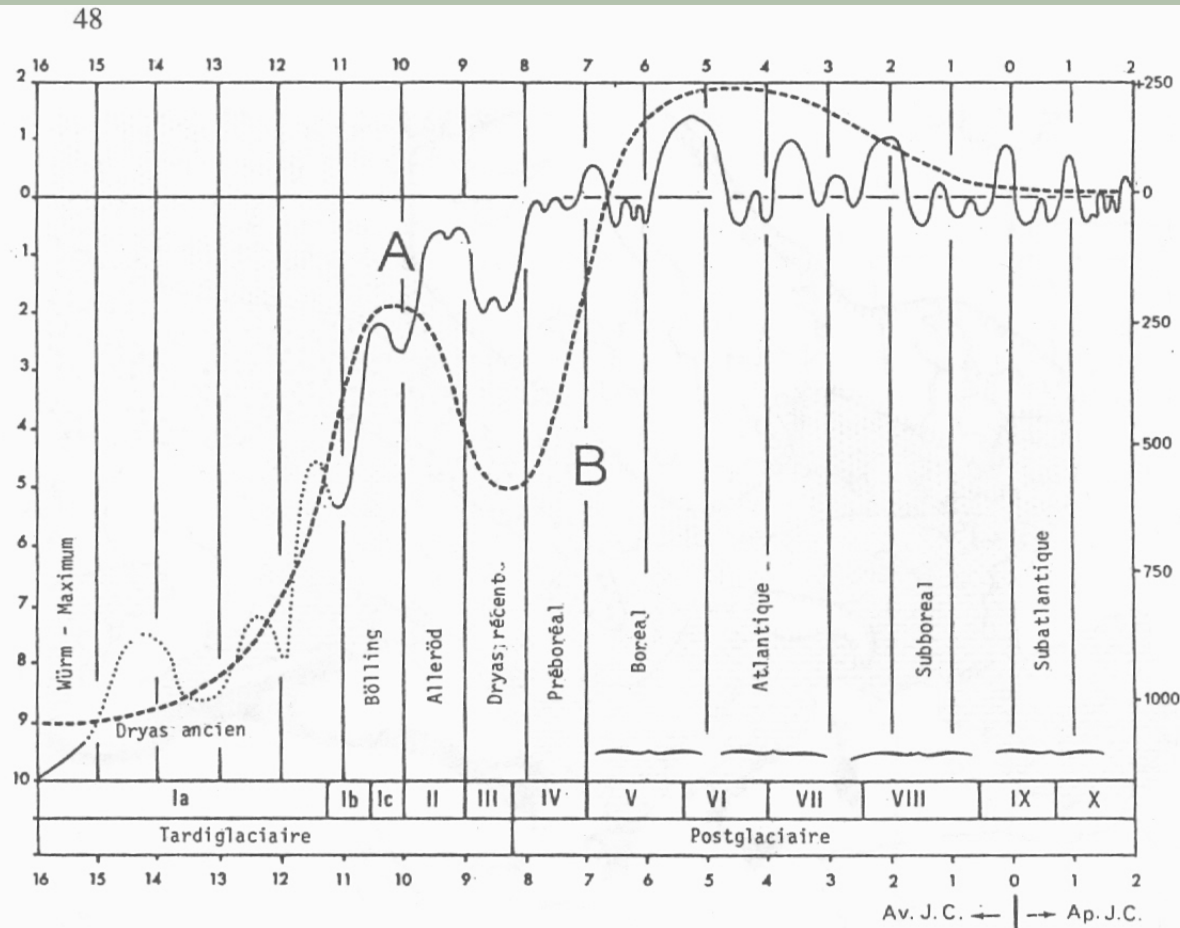


Fig. 3-11. Variations estimées de la température moyenne estivale par rapport à la température actuelle (notée ici 0) en Europe centrale (courbe) et variations estimées de la limite supérieure des forêts dans les Alpes (courbe en tirets). A la partie inférieure, les chiffres romains correspondent à la chronologie de Firbas et la dernière ligne à la chronologie absolue par radiodatage, en milliers d'années ; échelle des températures, de -10° à $+2^{\circ}$, à gauche. Echelle des variations d'altitude de la limite supérieure des forêts, à droite, de $-1\ 000$ m au-dessous du niveau actuel à $+250$ m au moment du maximum thermique à l'Atlantique.

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

• V. Histoire de la Végétation forestière en Europe

Ere QUATERNAIRE :

Tardiglaciaire (-12 000 à -8000 ans) : Au Centre de la France, on peut observer une forêt de Pin sylvestre, de bouleaux et de genévrier. En région méditerranéenne, on note la présence de chênes, noisetiers, aulnes et pruniers

Préboréal (-8000 à -6800 ans) : La mer méditerranéenne monte passant de -60 à -40 m par rapport au niveau actuel.

Le pin sylvestre continue à s'étendre et atteint son optimum dans nos régions, avec une certaine abondance des bouleaux. Les saules, le noisetier et l'aulne glutineux sont présents.

Boréal (-6800 à -5500 ans) : Le pin sylvestre régresse, alors que les chênes (sessile et pédonculé) et ormes progressent. Le noisetier continue à s'étendre

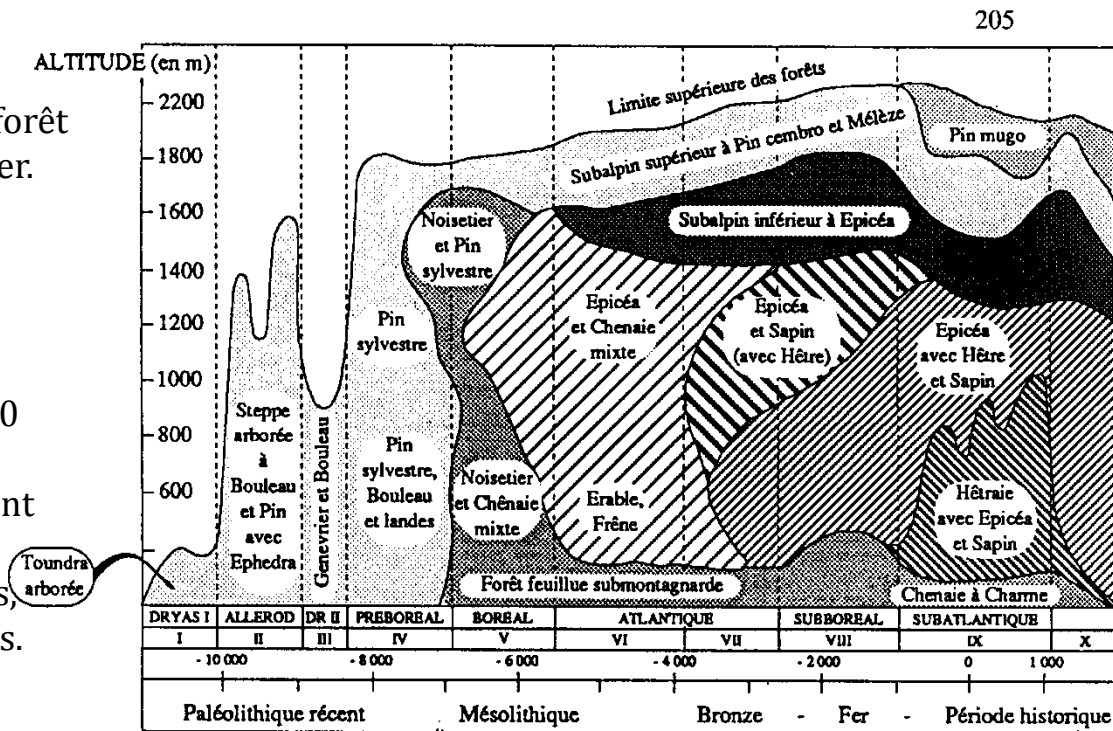


Fig. 13-12. Histoire post-glaciaire de la végétation forestière dans les Alpes nord-orientales et mise en place des actuels étages de végétation (d'après Mayer, 1966). Les limites d'étages ont atteint une limite maximum au Subboréal. Par la suite, la limite des forêts s'est abaissée de 400 m environ : cette régression est due pour moitié à la péjoration du climat et pour l'autre moitié à l'action anthropique qui a dégradé l'étage subalpin supérieur et conduit au remplacement des forêts proprement dites par les pâturages et les brousses de Pin mugo. De même, l'étage montagnard supérieur avec Sapins et Hêtres a perdu du terrain à sa limite supérieure au profit de l'étage subalpin inférieur à Epicéa.

CHAPITRE 3 : CHOROLOGIE

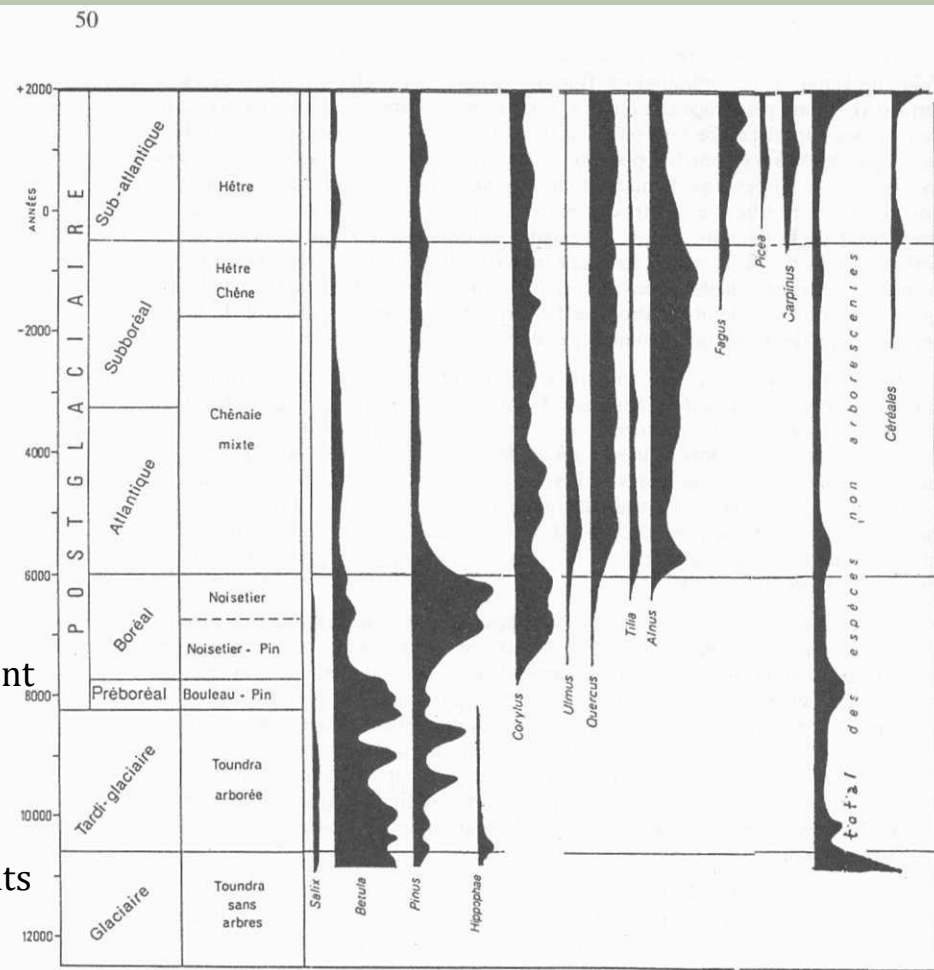
• V. Histoire de la Végétation forestière en Europe

Ere QUATERNAIRE :

Atlantique (-5500 à -2500 ans) : La mer méditerranée monte de plus d'un cm par an ! Avec son climat plus chaud et plus humide, cette période va correspondre à l'extension maximal de la chênaie mixte avec tilleuls, frêne, Aulne glutineux, Ormes. Dans l'Est, le sapin progresse

Sub-Boréal (-2500 à -500 ans) : On observe un léger refroidissement du climat. La chênaie caducifoliée régresse dans le Languedoc. Le chêne vert et le buis y progressent fortement. Dans nos régions, les ormes régressent, tandis que le hêtre s'étend en plaine. Ce dernier progresse également dans les Pyrénées et le Massif Central

Sub-atlantique (- 500 ans à nos jours) : Période caractérisée par des défrichements importants. Le charme progresse vers les régions de l'Ouest et le hêtre continue son extension.



Quels seront les impacts des changements climatiques ? : à suivre.....