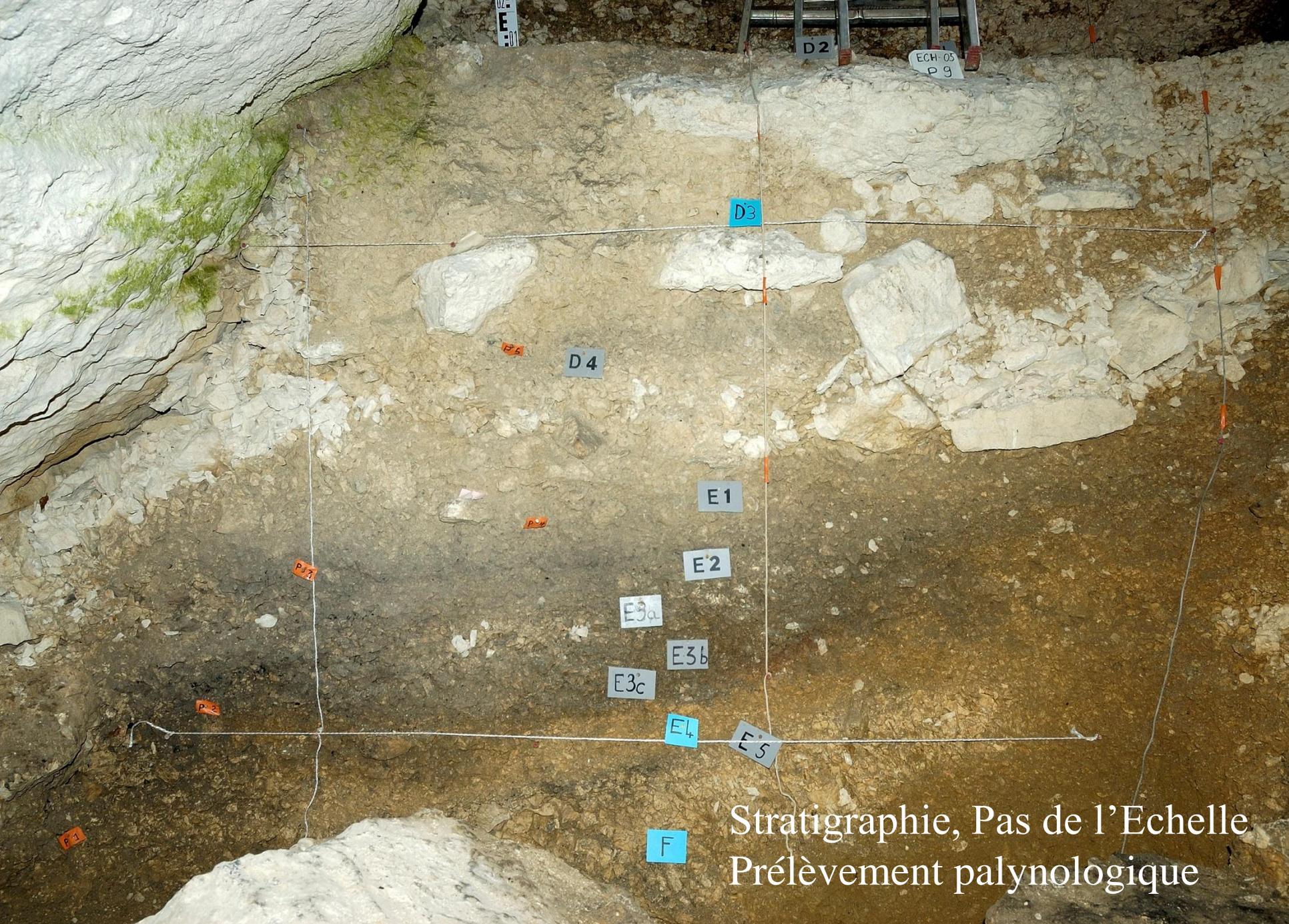




PALYNOLOGIE

TRAVAUX PRATIQUES
2014

D'APRÈS V. LEBRETON, MNHN



Stratigraphie, Pas de l'Echelle
Prélèvement palynologique

Stratigraphie, Pas de l'Echelle
Prélèvement palynologique
Foyer



Quelques rappels et définitions, d'après V. Lebreton

↳ American Commission on Stratigraphic Nomenclature (1961), Code of stratigraphic nomenclature
Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, 45 : 645-660.

- **Glaciaire** : épisode climatique pendant lequel s'observe une glaciation en 3 étapes :
 - 1) développement des glaciers,
 - 2) extension maximale des glaciers = optimum de la glaciation,
 - 3) retrait des glaciers.
- En domaine méditerranéen (pas de glaciation) : **stade froid**.
- **Interglaciaire** : épisode climatique pendant lequel le climat est incompatible avec l'extension
 - des glaciers qui caractérise une glaciation.
 - Un interglaciaire est une période tempérée avec un optimum climatique au moins aussi chaud que l'interglaciaire actuel (Holocène). Pendant cet épisode, la forêt caducifoliée tempérée
 - se développe et prospère.
- En domaine méditerranéen (pas de glaciation) : **stade chaud**.
- **Interstadiaire** : épisode climatique de réchauffement pendant un glaciaire, trop bref ou trop froid pour permettre le développement de la forêt caducifoliée tempérée.

Cycle climatique : épisode englobant un épisode **glaciaire** et un épisode **interglaciaire**.
La durée des cycles climatiques varie au cours du Quaternaire, au gré de la prépondérance d'un des paramètres orbitaux.

Les glaciaires et interglaciaires en clair

Période froides correspondant à la disparition des forêts et apparition d'une flore herbacées steppes...

Périodes chaudes permettant le retour complet d'un couvert végétal complet et forestiers, formation d'horizon humifère.

Les stades et interstade : période de courte durée appartenant à un cycle glaciaire ou interglaciaire exprimant un certaine tendance...

Permafrost, pergélisols

Gélivation des galets, gelifraction des pierres

Sols polygonaux (tri mécanique des galets en fonction de leurs tailles)

Coins de glace, fentes en coins

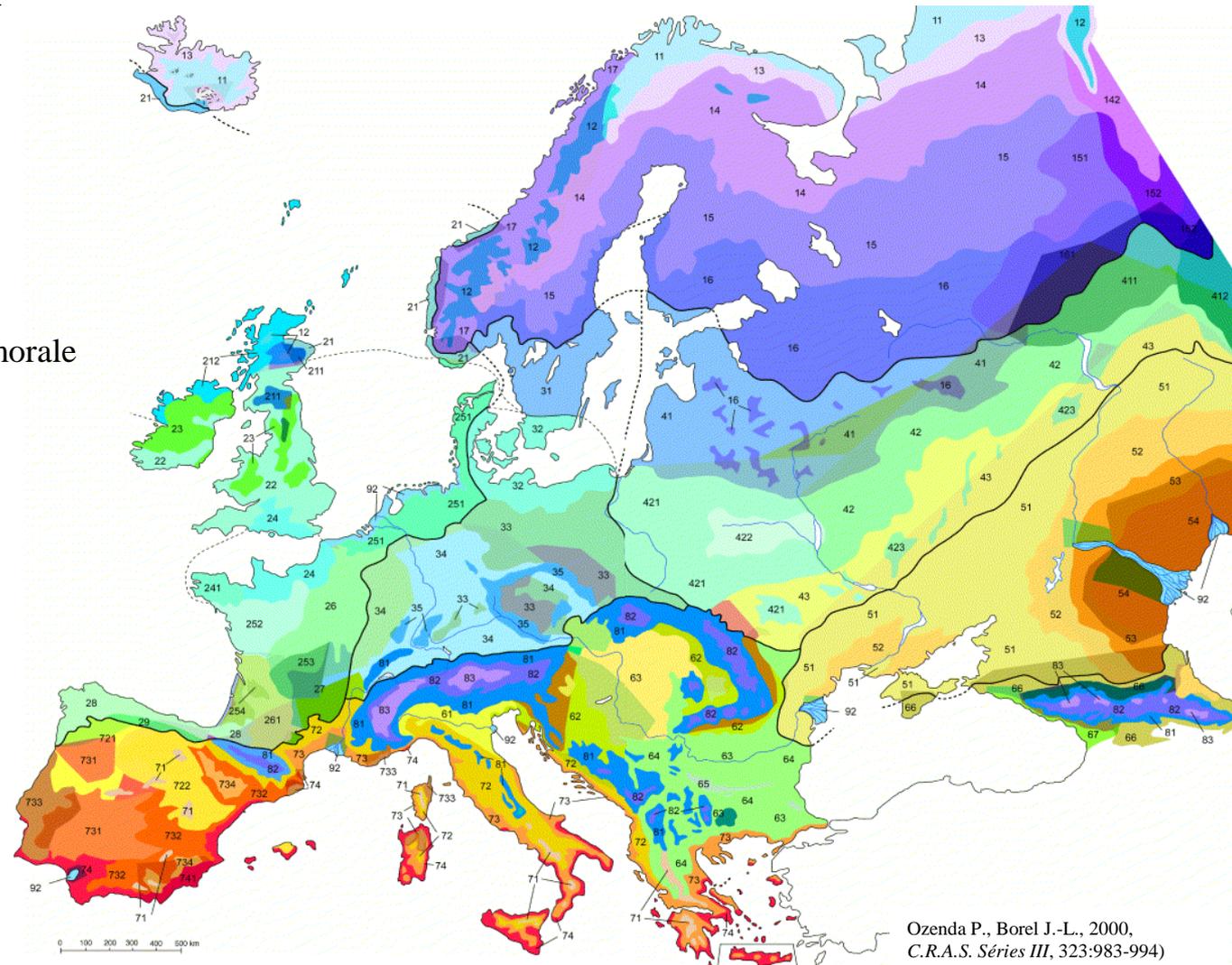
Solifluxion, Lacs, Plages fossiles, Dépôts fluviatile

Quelques rappels et définitions

Carte de la végétation actuelle de l'Europe

Unités de végétation:

1. Boréale
2. Atlantique
3. Centro-européenne némorale
4. Samartique
5. Steppique
6. Thermonémorale
7. Méditerranéenne
8. Alpine
9. Azonale

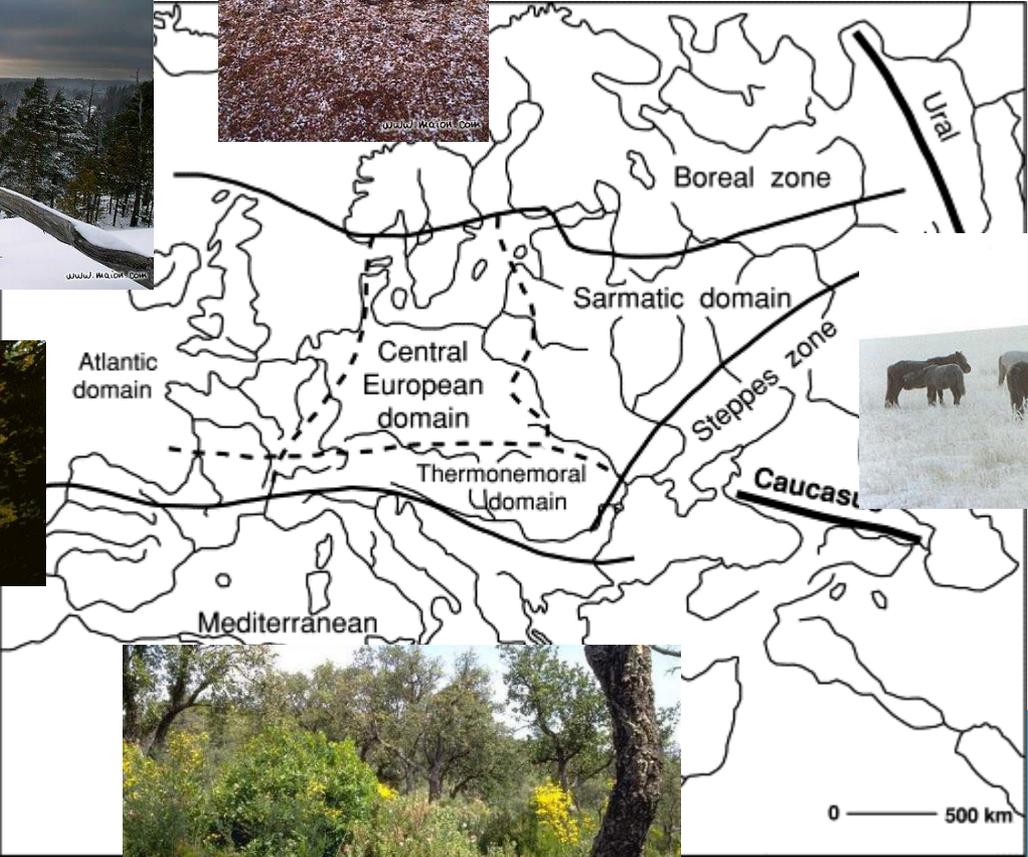


Quelques rappels et définitions

Reflet d'un gradient climatique latitudinal à l'échelle du continent



Représentation schématique des domaines géobotaniques européens

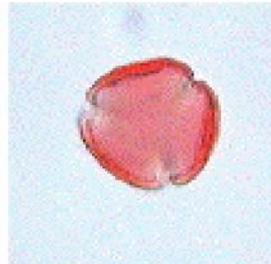


... et naturalistes

Pollens

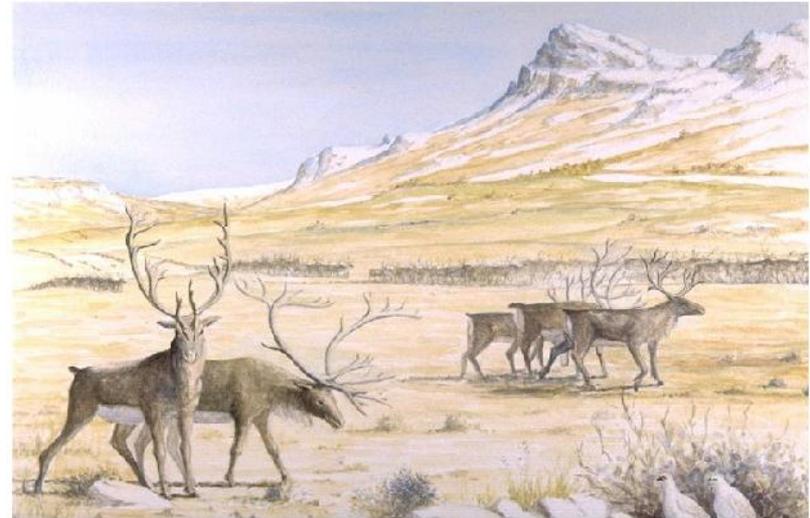


Bouleau

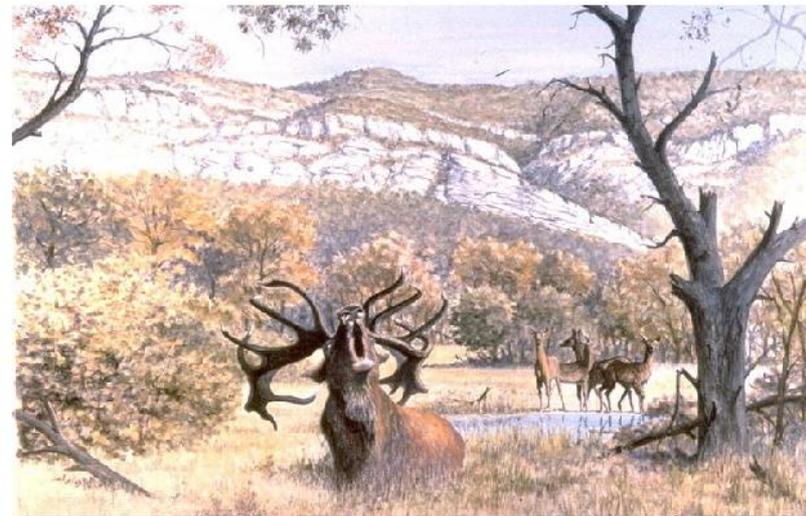


Chêne vert

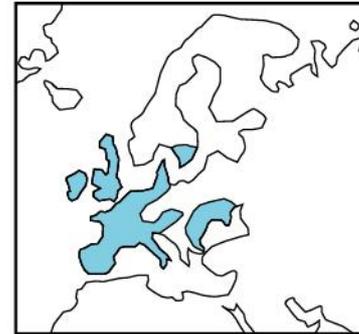
Restes paléontologiques



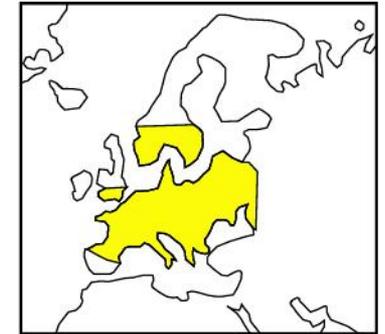
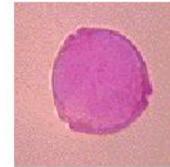
Reconstitution paléoenvironnementale



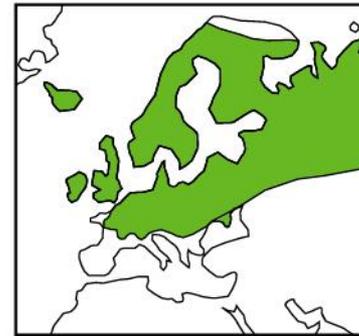
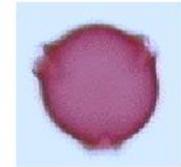
La végétation, un reflet du climat



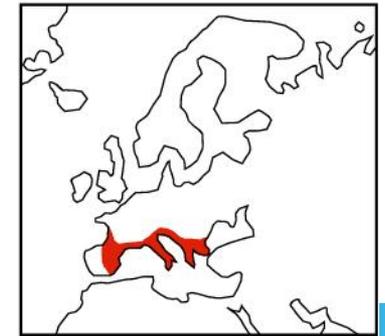
Noisetier



Hêtre



Bouleau



Chêne vert



Paysage et climat au Pliocène, Pléistocène et Holocène

Les assemblages de végétation

Éléments tropicaux mégathermes de milieux humides ou secs :

Bombax, Alchornea, Avicennia, Mimosaceae, Croton, Grewia, Nolina, Sindora, Prosopis, ...

Forêt subtropicale humide (humidité climatique ou édaphique) :

Cathaya, Anacardium, Casuarina, Croton, Cyrillaceae-Clethraceae, Distylium, Hamamelis, Embolanthera, Engelhardia, Platycarya, Nyssa, Barringtonia, Magnolia, Myrica, Palmae, Canthium, Rhoiptelea, Sapotaceae, Symlocos, Sciadopytis, Taxodium, Taxodiaceae (Sequoia type), ...

Forêt tempérée caducifoliée:

Acer, Ilex, Hedera, Betula, Alnus, Carpinus, Corylus, Ostrya, Buxus, Lonicera, Sambucus, Cornus, Elaeagnus, Calluna, Ericaceae, Eucommia, Castanea, Quercus, Fagus, Liquidambar, Parrotia, Carya, Juglans, Pterocarya, Fraxinus, Platanus, Populus, Salix, Taxaceae, Tilia, Celtis, Vitis, Ulmus, Zelkova, ...

Forêt sclérophylle méditerranéenne:

Pistacia, Nerium, Ceratonia, Cistus, Cupressaceae, Quercus type ilex, Myrtaceae, Jasminum, Ligustrum, Olea, Phillyrea, Rhamnus, Citrus, Ziziphus, ...

Forêt de conifères d'altitude :

Cedrus, Tsuga, Abies, Picea.

Végétation herbacée ouverte :

Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Ambrosia, Asteroideae, Cichorioideae, Centaurea, Xanthium, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Phlomis, Plantago, Rumex, Poaceae, Papaveraceae, Apiaceae, Crassulaceae, Nitraria, Calligonum, ...

dont les **éléments steppiques** : *Artemisia, Ephedra* (type *fragilis* et type *distacia*).

Autres taxons ubiquistes (sans signification écologique) :

Pinus, Rhus, Araliaceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Caprifoliaceae, Convolvulaceae, Helianthemum, Knautia, Scabiosa, Euphorbiaceae, Mercurialis, Gentianaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Liliaceae, Malvaceae, Rosaceae, Valerianaceae, Plumbaginaceae, ...

dont les **taxons aquatiques** : *Nymphaceae, Ranunculaceae, Potamogeton, Sparganium, Typha, Thymeleaceae, ...*

Ptéridophytes :

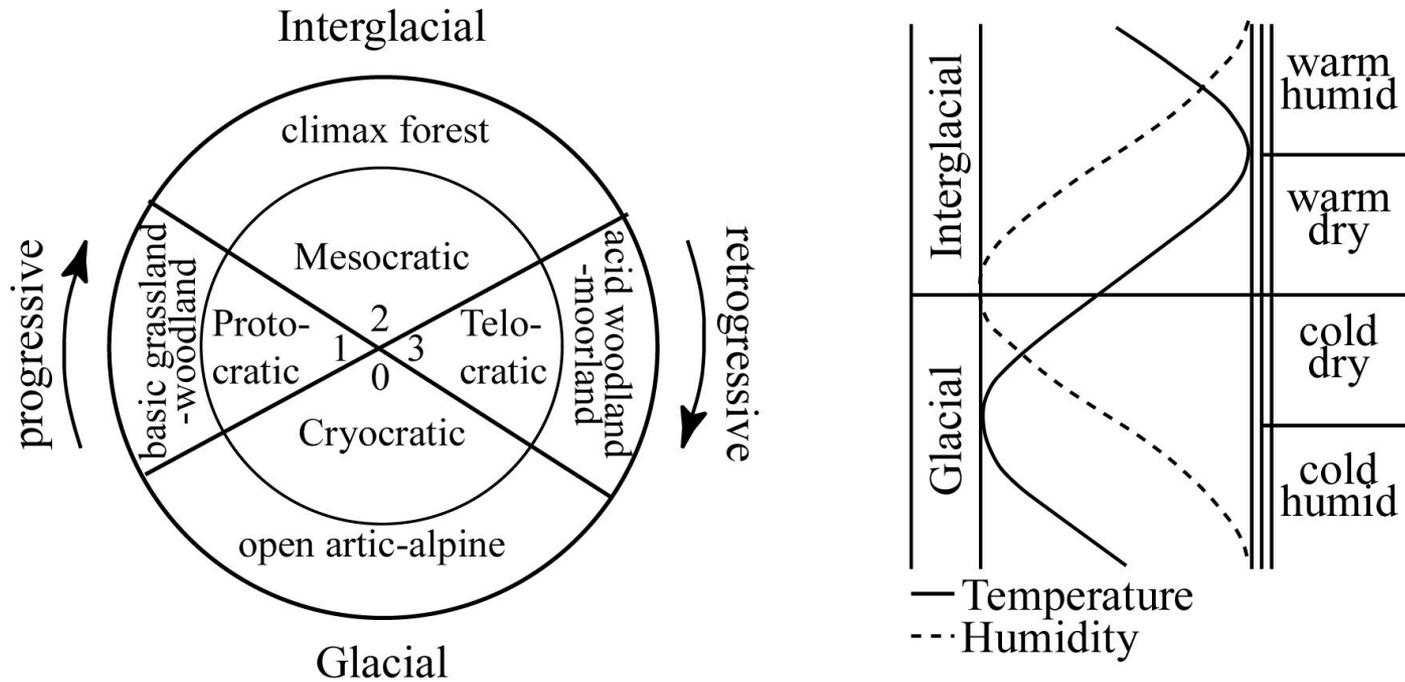
Osmunda, Lycopodium, Polypodium, Pteris, Sellaginella, Spores monolètes, Spores trilètes, ...

Paysage et climat au début du Quaternaire

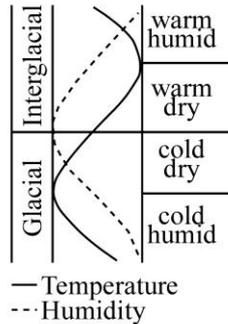
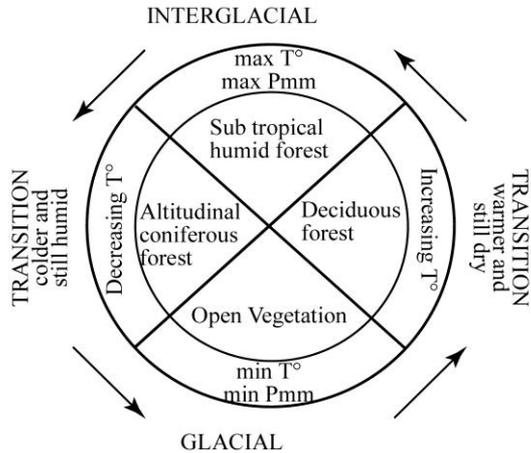
Dynamique environnementale et climatique d'un cycle glaciaire-interglaciaire au Pliocène

En Europe du Nord Hammen van der *et al.*, 1971, *The Late Cenozoic Glacial Ages*, Yale University Press, 391-424

1. **Optimum glaciaire** : minimum T° , très sec;
extension maximale de la tundra (végétation ouverte)
2. **Début interglaciaire** : augmentation T° , toujours sec;
installation forêt Pin-Bouleau
3. **Optimum interglaciaire** : maximum T° , reprise humidité;
forêt climacique caducifoliée (Chênaie)
4. **Fin interglaciaire (début glaciaire)** : baisse T° , toujours humide;
Régression de la Chênaie, installation Hêtraie puis Sapin-Épicéa

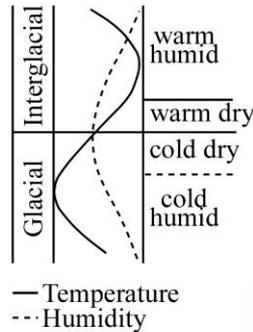
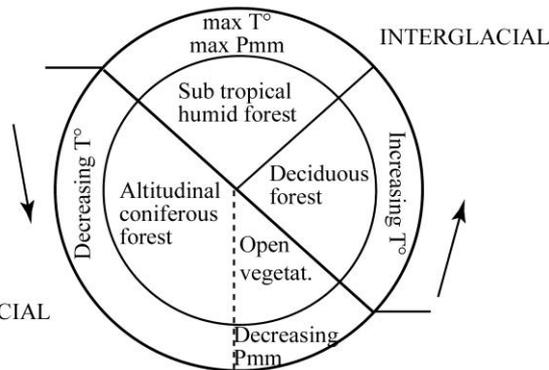


En Europe Méditerranéenne



Sud Italie Combourieu-Nebout, 1993, *Quaternary Research*, 40, 228-236

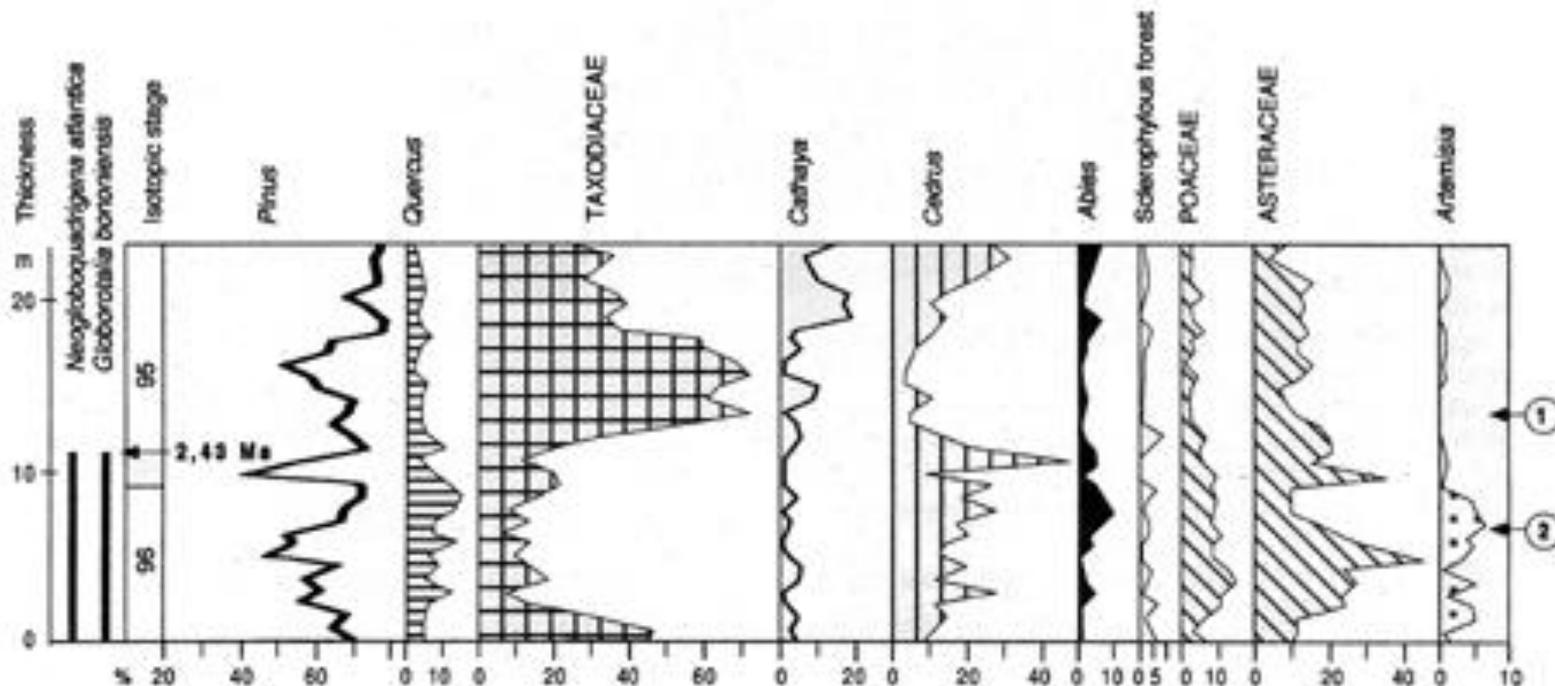
1. **Optimum glaciaire** : minimum T° , très sec; végétation ouverte : steppe à Armoise
2. **Début interglaciaire** : augmentation T° , toujours sec; installation forêt caducifolié
3. **Optimum interglaciaire** : maximum T° , humide; forêt subtropicale humide
4. **Début glaciaire** : baisse T° , toujours humide; installation forêt d'altitude de conifères (Sapin-Epicea)



Vallée du Pô Bertini, 2001, *GEOSCIENCES*, 34, 253-265

1. **Optimum glaciaire** : (plus bref) minimum T° , baisse humidité mais pas sec; végétation ouverte : steppe à Armoise
2. **Début interglaciaire** : augmentation T° , reprise humidité; installation forêt caducifolié
3. **Optimum interglaciaire** : maximum T° , humide; forêt subtropicale humide
4. **Début glaciaire** : (plus long) baisse T° , toujours humide; installation forêt d'altitude de conifères (Sapin-Epicea)

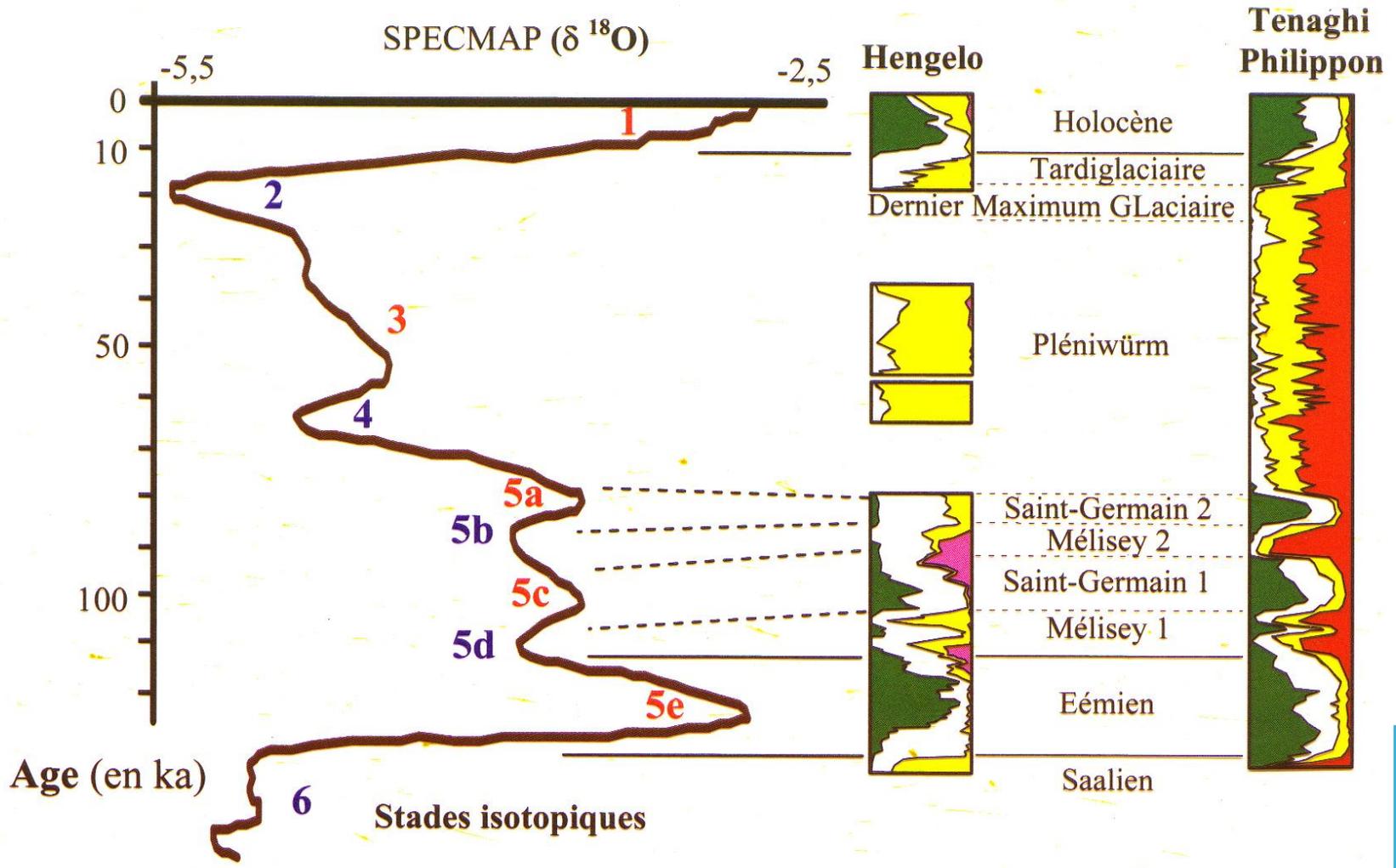
Un exemple de cycle climatique Pliocène à Semaforo (Italie)

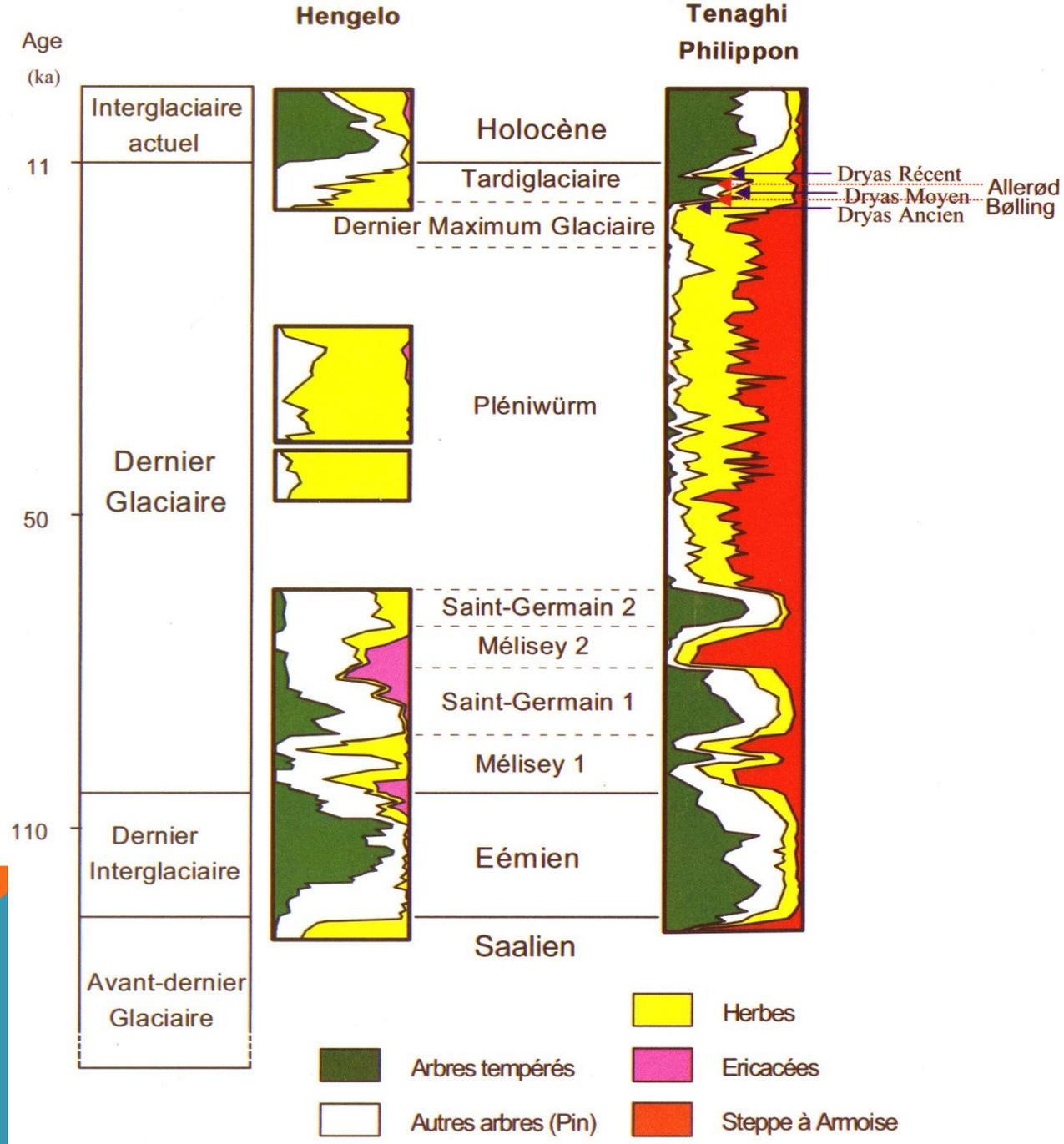


Combourieu *et al.*, 2000, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 171, 2, 271-277

Spectres de référence d'un glaciaire et d'un interglaciaire lors des stades isotopiques 96-95 :

- **Glaciaire** (2) = Pics d'Armoise et autres herbacées = Végétation ouverte steppique avec Température et Précipitation minimales
- **Interglaciaire** (1) = Maximum des Taxodiaceae = Forêt subtropicale humide avec Température et Précipitation maximales
- Entre Glaciaire et Interglaciaire = phase de développement de la Chênaie caducifoliée lors de la reprise des Températures, avec des Précipitations encore basses
- Le début du Glaciaire suivant (forêt de Conifères d'altitude) n'est pas enregistré sur cette séquence





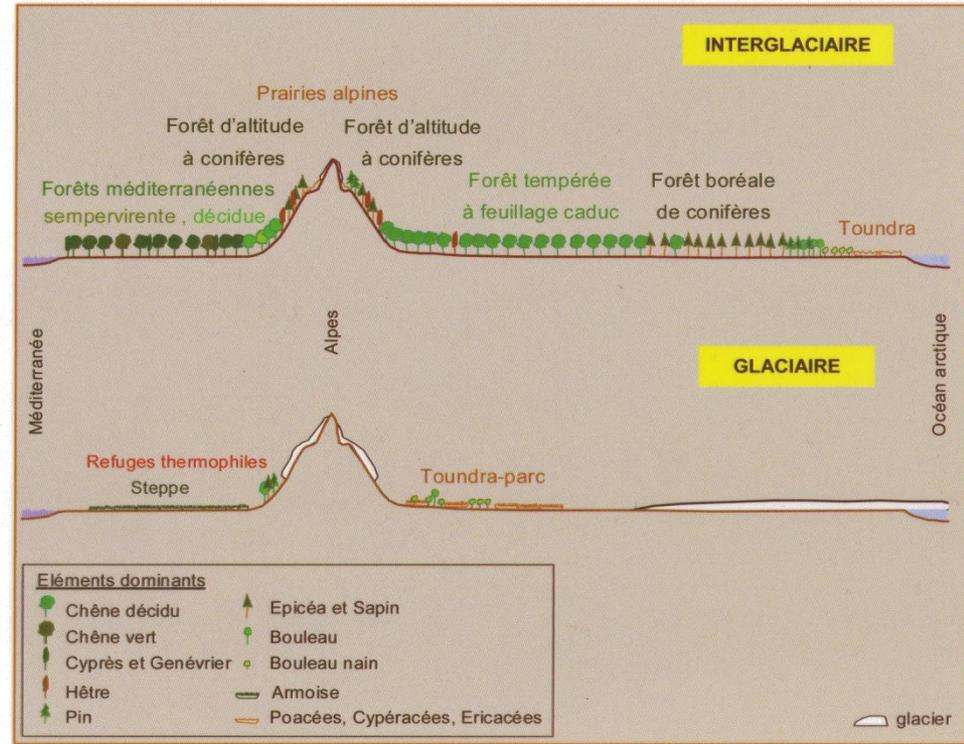
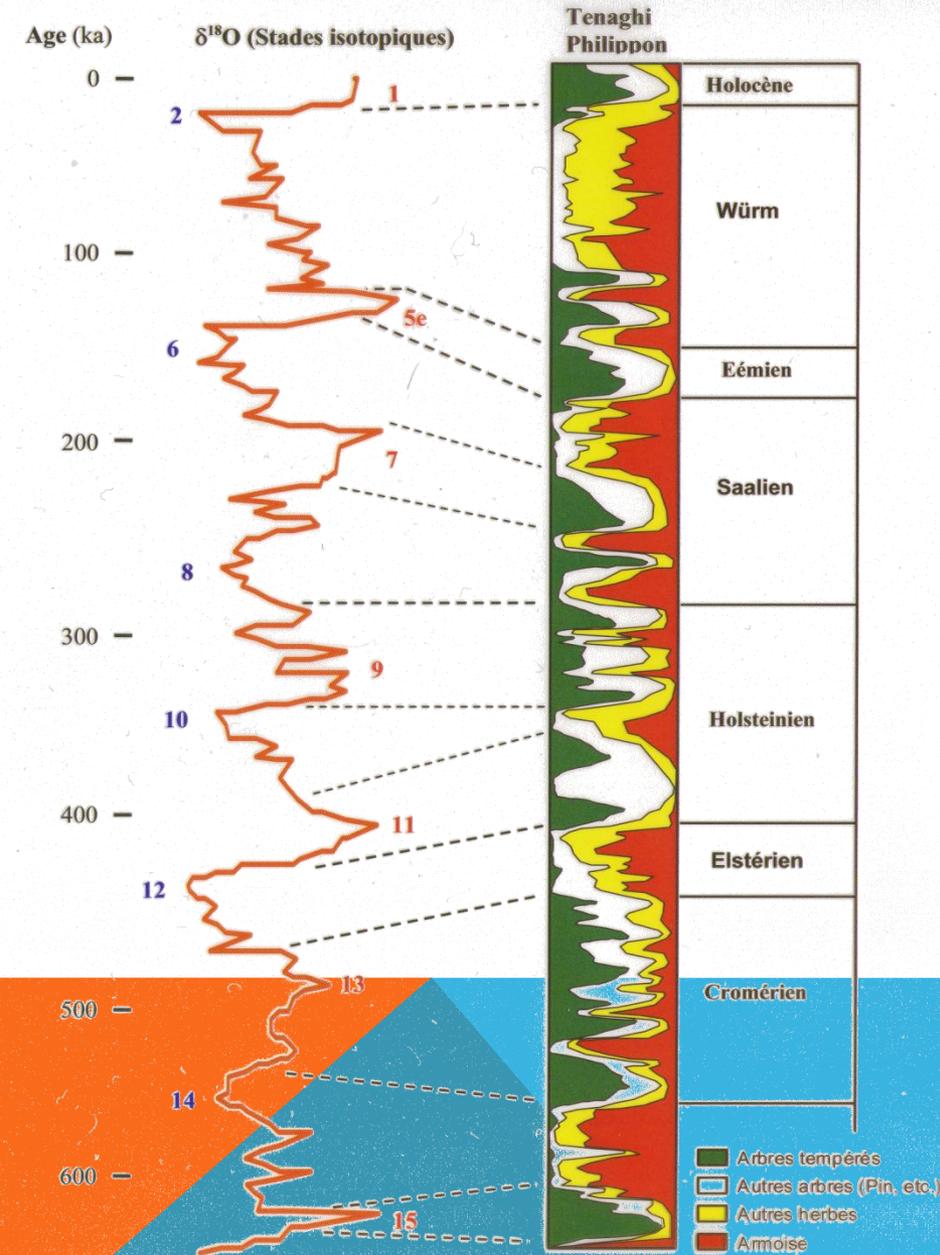


Fig. 61. Transects Nord-Sud de végétation à travers l'Europe occidentale lors d'un interglaciaire et d'un glaciaire.

Fig. 66. Evolution climatique des 600 derniers millénaires et corrélations entre la courbe isotopique de référence et le diagramme pollinique de Tenaghi Philippon.

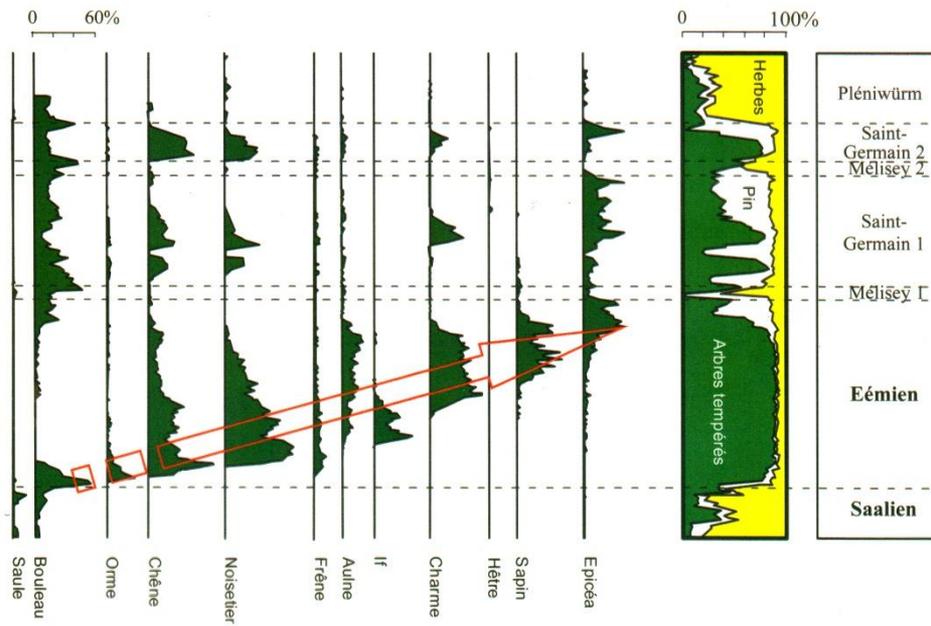


Fig. 62. Comportement des arbres aux transitions glaciaire-interglaciaire et interglaciaire-glaciaire (exemple de La Grande Pile).

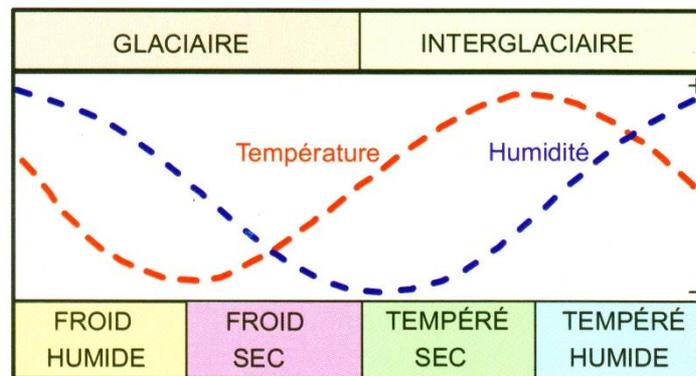
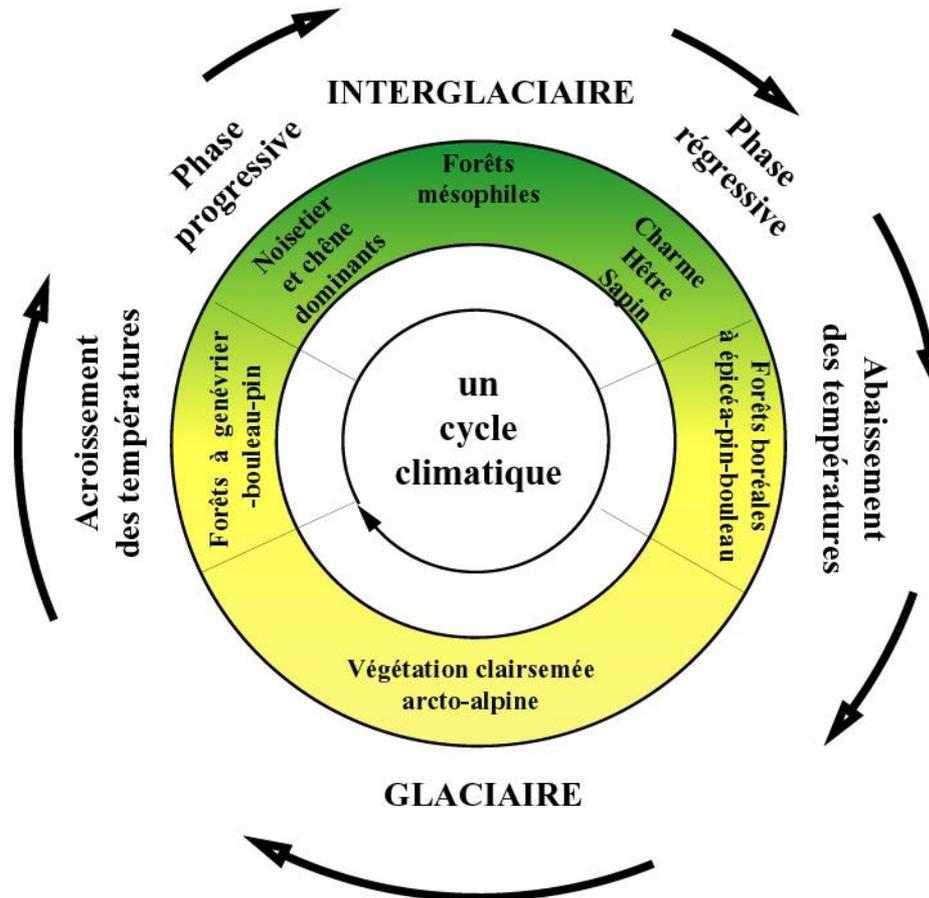


Fig. 63. Evolution des paramètres climatiques lors d'un cycle glaciaire-interglaciaire

Enregistrement des cycles climatiques d'après la végétation



CONCLUSION

Les traits marquants des paléoenvironnements et des paléoclimats au Pliocène, Pléistocène et Holocène

- **Pliocène inférieur et début du Pliocène moyen (de 5,32 à 3,5 Ma)** : Végétation tropicale et subtropicale avec un climat stable chaud et humide
- **Fin du Pliocène moyen (de 3,5 à 2,6)** : Refroidissement progressif et aridité marquée selon un gradient latitudinal (+ sec vers le Sud) avec disparition de la flore tropicale et régression de la flore subtropicale. Dans le Sud de l'Europe, disparition progressive des Taxodiaceae reflétant la mise en place du climat méditerranéen actuel avec une longue sécheresse estivale.
- **Début du Pliocène supérieur (vers 2,6 Ma)** : Premiers cycles climatiques glaciaire/interglaciaire avec une période de 41.000 ans liée à la prépondérance du paramètre orbital de l'obliquité. Alternance de milieux ouverts steppiques (G), de forêts caducifoliées (IG) et de forêts de conifères (transition IG/G)
- **Pendant le Pliocène supérieur et le début du Pléistocène inférieur (de 2,6 à 0,9 Ma)** : cycles climatiques de 41.000 ans avec des glaciaires de plus en plus intense.
- **Fin du Pléistocène inférieur et début du Pléistocène moyen (de 0,9 et 0,7 Ma)** : remplacement des cycles à 41.000 ans par des cycles à 100.000 ans liés à la prépondérance de l'excentricité sur l'obliquité. Pendant la transition, augmentation progressive de l'aridité. La sécheresse subsiste même lors des épisodes interglaciaires
- **Début du Pléistocène moyen (à partir de 0,7 Ma)** : Cycles à 100.000 ans ou l'humidité est suffisante pour permettre l'essor du couvert forestier caducifolié pendant les interglaciaires.