A PROPOS DES RÉGIONS PALÉOPHYTOGÉOGRAPHIQUES DU CRÉTACÉ ET DU PALÉOGENE, D'APRES LES DONNÉES PALYNOLOGIQUES I.

M. KEDVES et EMŐKE KIRÁLY

Institut botanique de l'Université Attila József, Szeged

(Reçu: le 14 Février 1968.)

L'étude intensive des associations sporo-polliniques du Crétacé supérieur et du Tertiaire inférieur surtout celle des sédiments de l'Hemisphère Nord, ont permis d'envisager des synthèses générales. Ainsi Krutzsch (1960), Zaklinskaia (1962, 1963, 1966, 1967), puis Krutzsch, 1967 (in Góczán, Groot, Krutzsch et Pacltová, 1967) en se basant sur la répartion géographique des pollens d'*Angiospermes* de type ancien ont distingué plusieurs régions paléophytogéographiques. Selon les premières hypothèses ont peut distinguer deux grandes régions dans l'Hemisphère Nord caractérisées, l'une par la présence des Normapolles, l'autre par les espèces du genre de forme *Aquilapollenites*. En Eurasie la limite suit la chaîne des Monts Oural, elle coupe grosso modo l'Amérique du Nord en deux. En Asie vers le Sud de la zone des *Aquilapollenites* la présence des *Proteaceae* et des *Olacaceae* est caractéristique, et, pour la partie ouest de l'Amérique du Nord celle des *Proteaceae* et des *Ulmaceae*. En ce qui concerne les divisions plus fines, on a distingué des provinces (par exemple: Tourkmeno-Kazakhstan) et des sous-provinces (par exemple: Sachalin) supplémentaires. Plus tard Zaklinskaia (1966) en Amérique du Nord n'a pas établi de limite stricte entre les deux régions. Krutzsch enfin (1967) a émis une idée nouvelle: en Eurasie et en Amérique du Nord il y a des provinces identiques, notamment entre les provinces caractérisées par les *Normapolles* et par les *Aquilapollenites* il y a une province dite intermédiaire.

Le problème que nous venons d'évoquer est né de l'étude de l'extension stratigraphique des différents types de sporomorphes. Il y a dix ans Krutzsch (1958) avait synthétisé dans un tableau stratigraphique les principaux types de sporomorphes d'Europe Centrale. Le problème de la "méthode des types" pour la solution des problèmes stratigraphiques des sédiments du Crétacé supérieur et du Paléogène, particulièrement pour établir un parallèle entre des sédiments contemporains de régions éloignéese, sédimentés dans des conditions différentes a été

soulevé ultérieurement (K e d v e s, 1967). Il nous a semblé souhaitable de souligner encore une fois les faits suivants:

Parmi les différentes études de spores et pollens fossiles il faut distinguer nettement les études qui ont pour but la détermination de l'âge des sédiments de celles qui ont pour but des corrélations locales.

L'une est du ressort de la palynologie phylogénétique puisque c'est la succession des formes fossiles dans le temps qui permet de préciser l'âge, l'autre s'attache à l'étude de la zonation de la végétation fossile, elle est essentiellement de la paléoécologie. En déterminant l'âge des sédiments il nous faut donc préciser le degré phylogénétique de la flore fossile au moyen de la palynologie. Au cours de ce travail certains sporomorphes étudiés (espèces, types ou groupes) se sont révélés, bien qu'ils soient peu abondants, et parfois rares, d'une importance primordiale.

Nous supposons que le rythme de la phylogénèse, en tout cas dans l'Hemisphère Nord, et probablement dans le monde entier, a été approximativement identique, ainsi nous semble-t-il possible d'établir un parallèle entre des complexes sporo-polliniques de régions éloignées les unes des autres. Il nous faut souligner ici que des associations de flores fossiles qui se sont établies sous des conditions climatiques et écologiques différentes peuvent avoir le même "degré" phylogénétique durant la même période. Naturellement des flores contemporaines, de même "degré" phylogénétique et établies dans des régions différentes peuvent avoir des espèces et genres différents, ainsi dans des ensembles sporo-polliniques nous pouvons observes des "espèces" ou des taxons supérieurs différents. Par exemple en ce qui concerne l'Europe, à l'intérieur d'une même province paléophytogéographique, la méthode des types de sporomorphes a été la seule possible pour établir des corrélations entre des régions lointaines d'après les données palynologiques. Le problème est plus difficile si nous essayons d'appliquer ces parallelismes à des régions paléophytogéographiques différentes. Pour un travail initial l'Amérique du Nord, à l'exception du Canada qui soulève immédiatement le probleme des relations palynologiques entre la Siberie orientale et l'Amérique du Nord, nous a semblé la plus appropriée. Notre travail est destiné à établir des rapports généraux du point de vue nouveau des complexes sporo-polliniques du Crétacé supérieur et du Paléogène et doit être effectué en plusieurs étapes. Le but de ce travail est récapitulé ci-dessous:

1. Composer d'après les données bibliographiques le tableau stratigraphique des principaux types de spores et pollens du Crétacé (en premier lieu du Crétacé supérieur) et du Paléogène et le comparer avec les autres tableaux établis de façon semblable pour l'Europe.
2. Interpréter le problème des régions paléophytogéographiques de l'Amérique du Nord en tenant compte des données nouvelles.

Il est clair qu'il est assez difficile de donner un ordre chronologique à des complexes sporo-polliniques de régions paléophytogéographiques différentes d'après les données bibliographiques, surtout si nous tenons compte de ce que, dans plusieurs cas, la détermination de l'âge des sédiments effectuée avec des méthodes paléontologiques différentes a donné des résultats différents. Il est donc probable que l'ordre chrono-

logique de notre tableau subira des modifications ultérieures. Mais malgré les risques d'erreurs nous pensons que notre travail donnera une impulsion nouvelle aux recherches, également en Europe.

Nous avons préparé notre tableau selon la méthode exposée dans un travail précédent (Kedves, 1967) et utilisé les travaux de Wodehouse (1933), Wilson et Webster (1946), Traverse (1955), Anderson (1960), J. Gray (1960), Krutzsch (1960), J. Groot, Penny et C. Groot (1961), J. Groot et C. Groot (1962), Jones (1962), Norton et Hall (1962), Engelhardt (1964) Elsik (1965), Stanley (1965), Th. Gray et J. Groot (1966), Drugg (1967). Il concerne trois provinces paléophytogéographiques différentes. Ainsi les complexes polliniques contemporains, mais de régions et de conditions écologiques générales différentes, ont-ils placés côte à côte; il s'agit donc d'un essai préliminaire pour établir des rapports entre les associations sporo-polliniques de degré phylogénétique comparable mais provenant de régions paléophytogéographiques différentes. Nous récapitulons ci-dessous les remarques essentielles qui découlent de notre tableau:

I. Types de sporomorphes ayant approximativement la même valeur stratigraphique en Amérique du Nord et en Europe.

1. *Turonipollis* fspp.
2. *Quedlinburgipollis* fspp.
3. *Sporopollis* fspp.
4. *Latipollis* fspp.
5. *Extratriporopollenites* fspp.
6. *Triporopollenites robustus* (connu dans les provinces des *Proteaceae, Aquilapollenites* et *Normapolles* et ayant à peu près la même valeur stratigraphique).
7. Formes adriennoides
8. *Cicatricosisporites* fssp.
9. *Nudopollis* fssp.
10. *Anacolosidites* fssp.
11. *Alangiopollis barghoornianum*
12. Formes fagoides
13. *Liquidambarpollenites* fssp.
14. *Graminidites* fssp.
15. Groupe incertus
16. *Corsinipollenites* fssp. (pollens des *Onagraceae).*

II. Distinction, par les associations sporopolliniques, de la province des Normapolles de l'Amérique du Nord et de l'Europe.

1) Types de sporomorphes caractéristiques des sédiments du Crétacé supérieur et du Paléocène d'Europe qui ne sont pas connus jusqu'ici en Amérique du Nord.

1. *Interporopollenites* fspp.
2. *Oculopollis* fspp.

3. *Basopollis* fspp.
4. *Papillopollis* fspp.

2) Types de sporomorphes des sédiments paléocènes d'Europe qui, jusqu'ici, ne sont pas connus en Amérique du Nord.

1. *Stephanoporopollenites* fspp.
2. Groupe pseudoalnoide
3. Groupe validus
4. Groupe supplingensis (= *Interpollis* fspp.)

3) Types de sporomorphes du Paléocène et de l'Eocène d'Europe qui ne sont pas connus en Amérique du Nord; ils sont relativement abondants et remarquablement variés.

1. *Pentapollenites* fspp. (n'est pas connu avec certitude en Amérique du Nord).
2. L'absence, ou la présence sporadique des pollens "caryoides de type ancien" en Amérique du Nord (par exemple: groupe constans, anulatus, magnoporatus, etc.).
3. Les pollens du genre de forme *Plicatopollis* et du "type platycaryoide", abondants dans les couches paléocènes et éocenès d'Europe, sont extrêment rares en Amérique du Nord.
4. Les pollens du "type cingulum" (= formes quisqualoides) abondants dans les sédiments paléogènes d'Europe, sont relativement rares en Amérique du Nord.
5. La présence de pollens de palmiers dans certaines associations sporo-polliniques de l'Eocène d'Europe n'a pas été rencontrée en Amérique du Nord.
6. Les pollens des *Taxodiaceae-Cupressaceae* sont relativement moins abondants en Amérique du Nord qu'en Europe.

III. Comme autre différence mentionnons l'absence des pollens du genre *Alnus* dans des sédiments oligocènes de Brandon.

IV. Types de sporomorphes identiques en Europe et en Amérique du Nord mais de valeur stratigraphique différente:

A) Dans la province des *Normapolles* de l'Amérique du Nord:
1. Les pollens du genre de forme Vacoupollis se rencontrent jusqu'à la partie inférieure du Crétacé supérieur, en Europe jusqu'au sommet de l'Eocène inférieur.
2. Les pollens du genre de forme *Plicapollis* se rencontrent jusqu'à la partie inférieure du Crétacé supérieur, en Europe jusqu'à l'Oligocène inférieur.

B) Dans la province des *Proteacidites* de l'Amérique du Nord:
1. Les "formes juglandoides" se rencontrent à partir de l'étage Meastrichtien, en Europe à partir de l'Oligocène inférieur.

2. Les "formes ulmoides et iliacoides" se rencontrent à partir du Danien, en Europe à partir du Paléocène.
3. Les pollens du genre de forme *Bombacacidites* se rencontrent à partir du Danien, en Europe à partir de l'Eocène.

C) Dans la province des Aquilapollenites de l'Amérique du Nord:
1. Les "formes platycaryoides" se rencontrent à partir du Maestrichtien, en Europe on les trouve en général à partir de l'Eocène moyen.
2. Les "formes piceoides" se rencontrent à partir du Paléocène supérieur, en Europe à partir de l'Eocène moyen.
3. Les pollens du genre de forme *Thomsonipollis* se rencontrent dans des sédiments du Maestrichtien. Ce genre de forme a, dans la province des Normapolles d'Amérique du Nord, une valeur stratigraphique identique à celle qu'il a en Europe (Eocène inférieur).
4. Les pollens du genre de forme Classopollis ont été trouvés des sédiments paléocènes, il est probable que c'est à la suite d'un remaniement.

D) En Amérique du Nord dans les provinces des *Proteacidites* et des *Aquilapollenites* les pollens du genre de forme *Erdtmanipollis* sont connus au *Maestrichtien* (Type *Pachysandra).* Ici il y a lieu de remarquer que Gray et Sohma (1964) ont publié cette forme provenant de localités d'âge crétacé, paléocène, éocène, oligocène et miocène. Krutzsch (1962) (1962) l'a signalée dans les sédiments de Lausitz (Oligocène, Chattien supérieur).

V. Types de sporomorphes d'Amérique du Nord inconnus en Europe jusqu'à présent:
1. *Trialapollis* fgen.
2. *Anacolosidites rotundus*
3. *Triporopollenites* fspp. groupe *marcaensis* (cf. Drugg, 1967) semble être un type bien caractéristique de la province des *Proteacidites* d'Amérique du Nord.
4. *Rectosulcites latus.*

La répartition géographique de quelques types de sporomorphes a été représentée par une carte où l'on a essayé de donner les limites plus ou moins précises des différentes provinces. Nous faisons à ce sujet, les remarques suivantes:

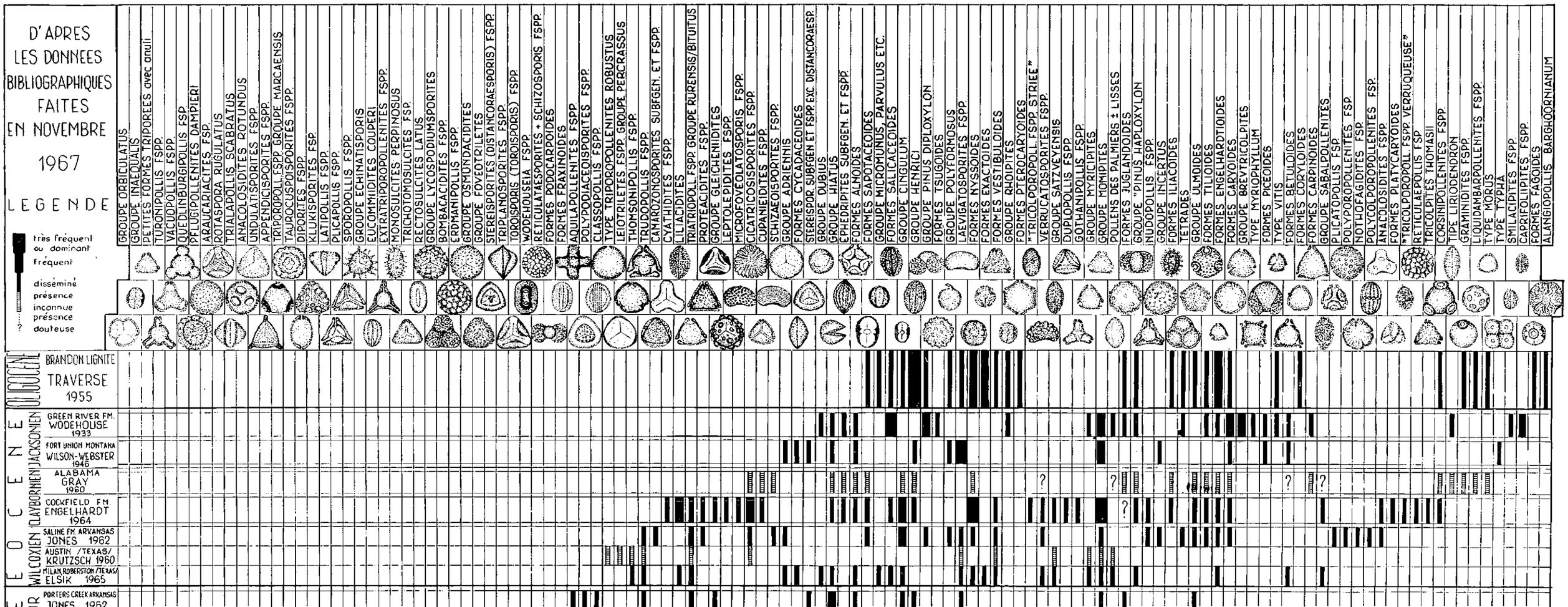
I. Province des Proteacidites

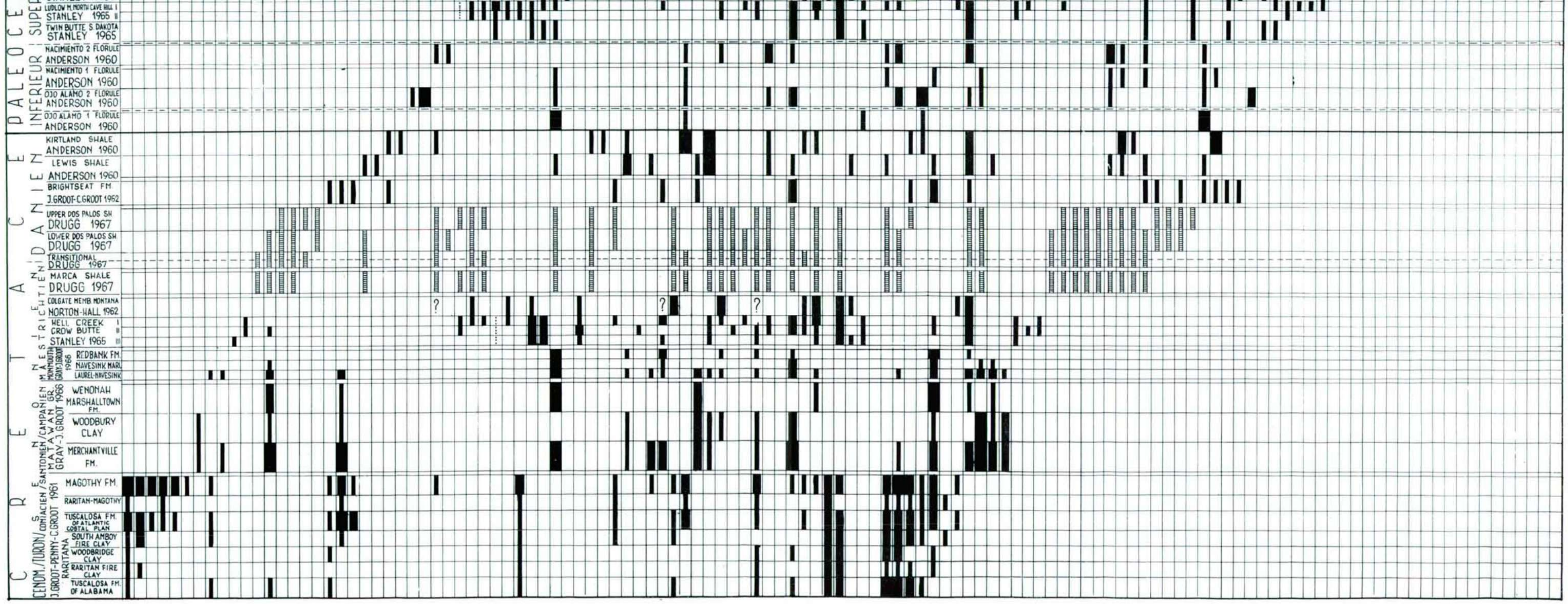
D'après les travaux d'Anderson (1960) et de Drugg (1967) nous possédons des données sporo-polliniques sur les sédiments du Danien et du Paléocène. L'abondance des espèces de forme du genre *Proteacidites* est caractéristique, mais il faut souligner aussi l'importance des pollens du genre de forme *Liliacidites*. La présence du *Triporopollenites marcaensis* et celle du *Triporopollenites andersonii* décrits par Drugg (1967) sont également importantes. Parmi les *Normapolles* les genres de forme *Nudopollis, Trudopollis* et *Extratriporopollinites* sont représentés. Il est intéressant de constater que les espèces du genre de forme *Gothanipollis décrites* par Drugg (1967) se distinguent nettement des types d'Europe, mais encore des types d'Amérique du Nord décrits par Engelhardt (1964). La quantité remarquable des "formes ulmoides" est connue seulement dans les complexes sporo-polliniques de New-Mexico, fait curieux puisque, selon les données bibliographiques ces pollens sont considérés, dans cette province, comme associés aux pollens des *Proteaceae*. Au même endroit mentionnons, comme phénomène local, l'abondance remarquable de *Rectosulcites latus* dont il n'est pas exclu que l'on puisse démontrer ultérieurement l'importance au niveau de la région.

II. Province des Aquilapollenites

En ce qui concerne le genre de forme *Aquilapollinites* d'Amérique du Nord nous avons des documents bibliographiques abondants (Funkhouser, 1961; Stanley, 1961; Norton, 1965), mais jusqu'ici des associations polliniques complètes n'ont été publiées que sur peu de localité seulement. Selon nos connaissances actuelles il semble que l'on puisse parler de province des *Aquilapollenites* sensu strictu et sensu lato. Pour la province des *Aquilapollenites* sensu strictu nous avons les association sporo-polliniques du Dakota (Stanley, 1965) et du Montana (Norton et Hall, 1967). A côté du genre de forme d'*Aquilapollenites* les espèces du genre *Wodehouseia, Trialapollis scabratus, Aenigmapollis polyformis, Anacolosidites rotundus* et *Pterocarya* levis décrits par Stanley (1965) sont importants. (Les pollens publiés sur la planche 45, fig. 19, 20, 22, 23 appartiennent probablement à un genre nouveau qu'il faudra décrire). Le genre de forme *Proteacidites* est représenté dans cette province également, les genres des *Normapolles* sont absents (sauf le genre *Thomsonipollis*).

Sensu lato l'association pollinique de l'Arkansas publiée par Jones (1962) peut appartenir à cette province. Il nous faut noter ici qu'il nous a semblé, d'après les données bibliographiques, que l'extension stratigraphique des pollens de ce genre de forme est assez limitée, principalement au Maestrichtien. C'est pourquoi la présence de ce genre de forme dans des sédiments paléocènes de l'Arkansas peut aussi nous faire penser à un remaniement. Cette idée est étayée par la présence de la même association sporo-pollinique du genre de forme *Classopollis*. Malgré cette possibilité il faut tenir compte de la présence des pollens


D'APRES LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES FAITES EN NOVEMBRE 1967
LEGENDE
très fréquent ou dominant
fréquent
disséminé
présence inconnue
présence douteuse
GROUPE ORBICULATUS
GROUPE INAEQUALIS
PETITES FORMES TRIPOREES avec anuli
TURONIPOLLIS FSPP.
VACUOPOLLIS FSPP.
QUEDLINBURGIPOLLIS FSP.
PFLUGIPOLLENITES DAMPIERI
ARAUCARIACITES FSP.
ROTASPORA RUGULATUS
TRIALAPOLLIS SCABRATUS
ANACOLOSIDITES ROTUNDUS
UNDULATISPORITES FSPP.
APPENDICISPORITES FSPP.
TRIPOROPOLL. FSPP. GROUPE MARCAENSIS
TAUROCUSPOISPORITES FSPP.
DIPORITES FSPP.
KLUKISPORITES FSP.
LATIPOLLIS FSPP.
PLICAPOLLIS FSPP.
SPOROPOLLIS FSPP.
GROUPE ECHINATISPORIS
EUCOMMIIDITES COUPERI
EXTRATRIPOROPOLLENITES FSPP.
MONOSULCITES PERPINOSUS
TRICHOTOMOSULCITES FSP.
RECTOSULCITES LATUS
GROUPE LYCOSPODIUMSPORITES
BOMBACACIDITES FSPP.
ERDMANIPOLLIS FSPP.
GROUPE OSMUNDACIDITES
GROUPE FOVEOTRILETES
STEREISPORITES (DISTANCORAESPORIS) FSPP.
TRIPLANOSPORITES FSPP.
TOROISPORIS (TOROISPORIS) FSPP.
WODEHOUSEIA FSPP.
RETICULATAESPORITES + SCHIZOSPORIS FSPP.
FORMES PODOCARPOIDES
FORMES FRAXINOIDES
AQUILAPOLLENITES FSPP.
POLYPODIACEOISPORITES FSPP.
CLASSOPOLLIS FSPP.
TYPE TRIPOROPOLLENITES ROBUSTUS
LEIOTRILETES FSPP. GROUPE PERCRASSUS
THOMSONIPOLLIS FSPP.
TRUDOPOLLIS FSPP.
CAMAROZONOSPORITES SUBFGEN. ET FSPP.
CYATHIDITES FSPP.
LILIACIDITES
TRIATRIOPOLL. FSPP. GROUPE RURENSIS/BITUITUS
PROTEACIDITES FSPP.
GROUPE GLEICHENIIDITES
LEPTOLEPIDITES FSPP.
MICROFOVEOLATOSPORIS FSPP.
CICATRICOSISPORITES FSPP.
CUPANIEIDITES FSPP.
SCHIZAEOISPORITES FSPP.
GROUPE ADRIENNIS
FORMES CYCADACEOIDES
STEREISPOR. SUBFGEN ET FSPP. EXC. DISTANCORAESP.
GROUPE DUBIUS
GROUPE HIATUS
EPHEDRIPITES SUBFGEN. ET FSPP.
FORMES ALNOIDES
FORMES SAPOTACEOIDES
GROUPE MICROMUNUS, PARVULUS ETC.
FORMES SALICACEOIDES
GROUPE CINGULUM
GROUPE HENRICI
GROUPE PINUS DIPLOXYLON
FORMES TSUGOIDES
GROUPE POLYFORMOSUS
LAEVIGATOSPORITES FSPP.
FORMES NYSSOIDES
FORMES EXACTOIDES
FORMES VESTIBULOIDES
GROUPE RHOIPITES
FORMES PTEROCARYOIDES
"TRICOLPOROPOLL. FSPP. STRIEE"
VERRUCATOSPORITES FSPP.
GROUPE SATZVEYENSIS
DUPLOPOLLIS FSPP.
GOTHANIPOLLIS FSPP.
GROUPE MYRICIPITES
GROUPE MOMIPITES
POLLENS DES PALMIERS ± LISSES
FORMES JUGLANDOIDES
GROUPE "PINUS HAPLOXYLON
NUDOPOLLIS FSPP.
GROUPE INCERTUS
FORMES ILIACOIDES
TETRADES
GROUPE ULMOIDES
FORMES TILIOIDES
FORMES ENGELHARDTIOIDES
FORMES CARYOIDES
GROUPE BREVTRICOLPITES
TYPE MYRIOPHYLLUM
FORMES PICEOIDES
TYPE VITIS
FORMES BETULOIDES
FORMES CORYLOIDES
FORMES CARPINOIDES
GROUPE SABALPOLLENITES
PLICATOPOLLIS FSP.
POLYPOROPOLLENITES FSP.
NOTHOFAGIDITES FSP.
POLYCOLPOROPOLLENITES FSP.
ANACOLOSIDITES FSPP.
FORMES PLATYCARYOIDES
"TRICOLPOROPOLL. FSPP. VERRUQUEUSE"
RETICULAEPOLLIS FSP.
TRICOLPITES THOMASII
CORSINIPOLLENITES FSPP.
TIPE LIRIODENDRON
GRAMINIDITES FSPP.
LIQUIDAMBARPOLLENITES FSPP.
TYPE MORUS
TYPE TYPHA
SMILACIPITES FSPP.
CAPRIFOLIPITES FSPP.
FORMES FAGOIDES
ALANGIOPOLLIS BARGHOORNIANUM
OLIGOCENE
BRANDON LIGNITE
TRAVERSE 1955
EOCENE
JACKSONIEN
GREEN RIVER FM. WODEHOUSE 1933
FORT UNION MONTANA WILSON-WEBSTER 1946
CLAYBORNIEN
ALABAMA GRAY 1960
COCKFIELD FM. ENGELHARDT 1964
WILCOXIEN
SALINE FM. ARKANSAS JONES 1962
AUSTIN /TEXAS/ KRUTZSCH 1960
MILAN, ROBERSTON /TEXAS/ ELSIK 1965
PORTERS CREEK ARKANSAS JONES 1962



PALEOCENE
SUPER.
INFERIEUR
LUDLOW M. NORTH CAVE HILL I
STANLEY 1965 II
TWIN BUTTE S. DAKOTA
STANLEY 1965
NACIMIENTO 2 FLORULE
ANDERSON 1960
NACIMIENTO 1 FLORULE
ANDERSON 1960
OJO ALAMO 2 FLORULE
ANDERSON 1960
OJO ALAMO 1 FLORULE
ANDERSON 1960
CRETACE
DANIEN
KIRTLAND SHALE
ANDERSON 1960
LEWIS SHALE
ANDERSON 1960
BRIGHTSEAT FM.
J. GROOT-C. GROOT 1962
UPPER DOS PALOS SH.
DRUGG 1967
LOWER DOS PALOS SH.
DRUGG 1967
TRANSITIONAL
DRUGG 1967
MARCA SHALE
DRUGG 1967
MAESTRICHTIEN
COLGATE MEMB. MONTANA
NORTON-HALL 1962
HELL CREEK I
CROW BUTTE II
STANLEY 1965 III
MONMOUTH GR.
GRAY-J. GROOT 1966
REDBANK FM.
NAVESINK MARL
LAUREL-NAVESINK
CAMPANIEN
MATAWAN GR.
GRAY-J. GROOT 1966
WENONAH
MARSHALLTOWN FM.
WOODBURY CLAY
MERCHANTVILLE FM.
SANTONIEN
CONIACIEN
TURON.
CENOM.
J. GROOT-PENNY-C. GROOT 1961
RARITANA
MAGOTHY FM.
RARITAN-MAGOTHY
TUSCALOSA FM. OF ATLANTIC COSTAL PLAIN
SOUTH AMBOY FIRE CLAY
WOODBRIDGE CLAY
RARITAN FIRE CLAY
TUSCALOSA FM. OF ALABAMA

du genre de forme *Aquilapollenites* de cette localité. Naturellement la solution de ce problème ne peut être le but de notre travail, nous essayons simplement d'interpréter les faits publiés. Ainsi remarquerons nous l'absence des pollens du genre de forme *Wodehouseia,* et la présence du genre de forme *Trudopollis* des *Normapolles* de ce complexe sporo-pollinique. Nous ne négligerons pas non plus la présence des "formes ulmoïdes" étant donné qu'il s'agit d'un complexe paléocène.

III. Province des Normapolles

Nous nous sommes occupés des associations sporo-polliniques du Crétacé inférieur et de la partie inférieure du Crétacé supérieur d'une manière accessoire, ce qui explique que plusieurs travaux précieux n'aient pas été utilisés pour notre tableau. Nous commencerons l'interprétation de ces complexes en parlant de la formation de Brightseat qui a été étudiée par J. Groot et C. Groot (1962) et rangée dans le Danien. Malheureusement comme l'ont remarqué les auteurs les échantillons étudiés n'étaient pas riches en sporomorphes. Malgré cela plusieurs genres de forme des Normapolles ont été mis en évidence *(Plicapollis, Extratriporopollenites, Latipollis).* Les "formes ulmoïdes" sont présentes, les pollens du genre de forme *Proteacidites* et *Liliacidites* n'ont pas été observés.

Il est regrettable que des complexes sporo-polliniques du Paléocène de cette province n'aient pas encore été trouvés en Amérique du Nord. Leur mise en évidence permettait de résoudre plusieurs problèmes, tout spécialement celui du genre de forme Stephanoporopollenites. Comme il ressort de plusieurs publications, les pollens de ce genre de forme en Europe sont les "marqueurs" des sédiments paléocènes et n'ont pas encore été trouvés en Amérique du Nord. On peut supposer soit que ces pollens aient une importance régionale, leur présence étant limitée a l'Europe, soit que leur répartition géographique s'étende à la région entière des *Normapolles* mais qu'ils n'aient pas encore été découverts en Amérique du Nord. Leur absence dans des couches paléocènes de l'Amerique du Nord. permettrait de séparer strictement les provinces à *Normapolles* d'Europe de celle d'Amérique du Nord, ce que d'autres documents permettent de supposer.

Les associations sporo-polliniques éocènes de l'Amérique du Nord contiennent des types relativement plus modernes que celles d'Europe. Nous mentionnons encore une fois l'absence de quelques genres de forme des Normapolles, et l'abondance restreinte par rapport à l'Europe des pollens du genre de forme *Plicapollis* et des pollens "caryoides" de type ancien. En ce qui concerne les *Normapolles* l'absence des genres de forme *Interpollis, Basopollis, Pompeckjoidaepollenites* et *Vacuopollis* est important.

L'absence, dans les sédiments de l'Eocène moyen d'Amérique du Nord, de *Pentapollenites* est étrange car en Europe les pollens de ce genre de forme sont très abondants dans les couches de cet étage.

Les associations sporo-polliniques de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène d'Europe et d'Amérique du Nord ont des caractères distincts, mais

il faut noter l'apparition de plusieurs types polliniques dits modernes qui sont voisins ou identiques.

En résumant nous pouvons constater qu'il est possible d'établir un parallèle entre des associations sporo-polliniques de régions éloignées par la méthode des types. En Amérique du Nord dans des provinces paléophytogéographiques différentes quelques types de pollens peuvent avoir des valeurs stratigraphiques différentes. Dans certains cas quelques types ont la même valeur stratigraphique en Amérique qu'en Europe, mais cette valeur permet toutefois de distinguer plusieurs régions paléophytogéographyques en Amérique du Nord même.

Bibliographie

Anderson, R. Y. (1960): Cretaceous-Tertiary Palynology, Eastern Side of the San Juan Basin, New Mexico. — State Bur. of Min. and Min. Res. New Mexico Inst. of Minning and Technology Campus Station *6*, 1—59.

Drugg, W. S. (1967): Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California. — Palaeontographica B, *120*, 1—71.

Elsik, W. C. (1965): Palynology of the Lower Eocene Rockdale Formation, Wilcox Group, Milam and Robertson Counties, Texas. Diss. Doct., 1—197.

Engelhardt, D. W. (1964): Plant Microfossils from the Eocene Cockfield Formation. — Missisippi Geologic Research Papers *104*, Missisippi Geological Economic Survey, 65—95.

Funkhouser, J. W. (1961): Pollen of the genus *Aquilapollenites*. — Micropaleontology 7, 193—198.

Góczán, F., Groot, J. J., Krutzsch, W. und Pacltová, B (1967): Die Gattungen des "Stemma *Normapolles* Pflug, 1953b" *(Angiospermae)*. — Paläont. Abh B, *2*, 427—633.

Gray, J. (1960): Temperate Pollen Genera in the Eocene (Clayborne) Flora, Alabama. — Science *132*, 808—810.

Gray, J. and Sohma, K. (1964): Fossil Pachysandra from Western America with a comparative study of pollen in Pachysandra and Sarcococca. — American Journal of Science *262*, 1159—1197.

Gray, Th. C. and Groot, J. J. (1966): Pollen and Spores from the marine Upper Cretaceous Formations of Delaware and New Jersey. — Palaeontographica B, *117*, 114—134.

Groot, J. J., Penny, J. S. and Groot, C. R. (1961): Plant Microfossils and Age of the Raritan, Tuscaloosa and Magothy Formations of the Eastern United States. — Palaeontographica B, *108*, 121—140.

Groot, J. J. and Groot C. R. (1962): Some Plant Microfossils from the Brightseat Formation (Paleocene) of Maryland. — Paleontographica B, *111*, 161—171.

Jones, E. L. (1962): Palynology of the Midway-Wilcox boundary in South-Central Arkansas. — Transsactions of the Gulf Coast Association of Geological Societies *12*, 285—294.

Kedves, M. (1967): Sur quelques problèmes de stratigraphie palynologique appliquée au Tertiaire inférieur en Europe. — Pollen et Spores *9*, 321—334.

Krutzsch, W. (1958): Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. — Z. Angew. Geol. *3*, 509—548.

Krutzsch, W. (1960): Über *Thomsonipollis magnificus* (Th. & Pf. 1953) n. fgen. n. comb. und Bemerkungen zur regionalen Verbreitung einiger Pollengruppen im älteren Paläogen. — Freiberger Forschungshefte *86*, 54—65.

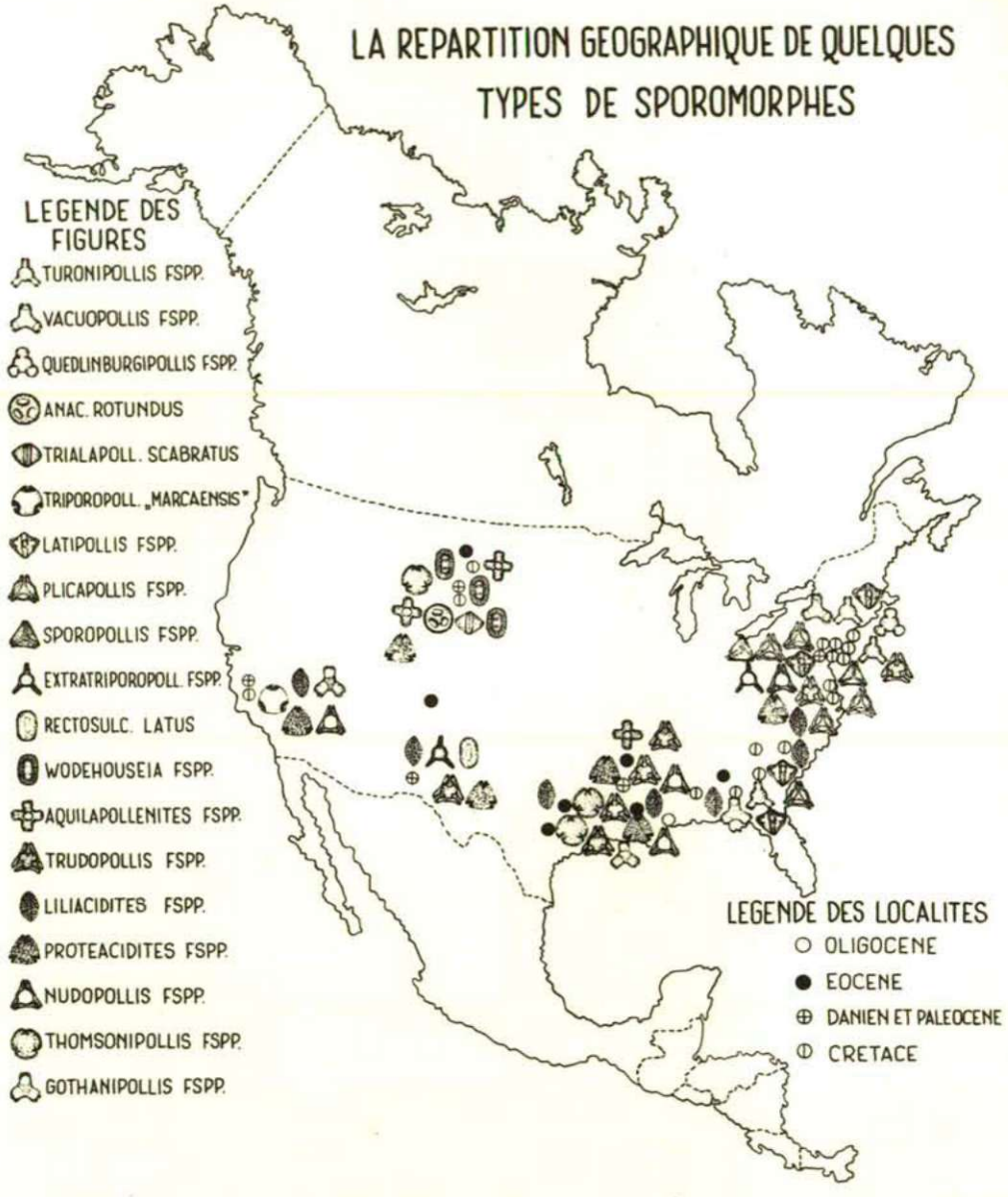
Krutzsch, W. (1962): Stratigraphisch bzw. botanisch wichtige neue Sporen- und Pollenformen aus dem deutschen Tertiär. — Geologie *11*, 265—308.

Norton, N. J. and Hail, J. W. (1962): Pollen and spores from the Colgate member of the Fox Hills Sandstone at its type locality. — Pollen et Spores *4*, 367—368.

Norton, N. J. (1965): Three new species of *Aquilapollenites* from the Hell Creek Formation, Garfield County, Montana. — Pollen et Spores *7*, 135—143.
Stanley, E. A. (1961): The fossil pollen genus *Aquilapollenites*. — Pollen et Spores *3*, 329—352.
Stanley, E. A. (1965): Upper Cretaceous and Paleocene Plant Microfossils and Paleocene *Dinoflagellates* and *Hystrichosphaerids* from Northwestern South Dakota. — Bull. of American Paleontology *49*, 1—384.
Traverse, A. (1955): Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont. — Bureau of Mines Report of Investigations *5151*, 1—107.
Wilson L. R. and Webster, R. M. (1946): Plant Microfossils from a Fort Union coal of Montana. — American Journal of Botany *33*, 271—278.
Wodehouse, R. P. (1933): Tertiary Pollen — II. The Oil Shales of the Eocene Green River Formation. — Bull. Torr. Bot. Club *60*, 479—524.
Zaklinskaia, E. D. (1962): Importance of *Angiosperm* Pollen for the Stratigraphy of Upper Cretaceous and Lower Paleogene Deposits and botanical-geographical provinces at the boundary between the Cretaceous and Tertiary systems. — For the First International Conference on Palynology (Tucson, USA) Reports of Soviet Palinologists, 105—113.
Zaklinskaia, E. D. (1963): Le pollen des *Angiospermes* et sa signification pour la recherche de la stratigraphie du Crétacé supérieur et du Paléogène (en russe) Moscou.
Zaklinskaia, E. D. (1966): Pollen morphology of *Angiosperms* and paleo-
Zaklinskaia, E. D. (1962): Importance of *Angiosperm* Pollen for the Strati- — The Paleobotanist *15*, 110—116.
Zaklinskaia, E. D. (1967): Palynological studies on Late Cretaceous-Palaeogene floral history and stratigraphy. — Rev. Paleobotan. Palynol. *2*, 141—146.

Address of the authors:

Dr. M. Kedves
Emőke Király

Institute of Plant Morphology
and Systematic of the A. J. University
Szeged, Hungary

LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE QUELQUES TYPES DE SPOROMORPHES