

APPLICATION STRATIGRAPHIQUE DES MICROFOSSILES ORGANIQUES DANS L'YPRÉSIEN DU BASSIN BELGE

Jan DE CONINCK

Rijksuniversiteit Gent
Laboratorium voor Paleontologie

SAMENVATTING De organische microfossielen van het Ieperiaan in het Belgisch bekken behoren voor het grootste deel tot de klasse der *Dinophyceae* en de groep der *Acritarcha*. Hun rijke associaties duiden op de mariene oorsprong van deze afzettingen. Een plotse associatiewijziging op de overgang tussen de „Sables de Mons-en-Pévèle” en de „Klei van Merelbeke” steunt de indeling van het Belgisch Ieperiaan in een Ieperiaan „sensu stricto” en een Paniseliaan pro parte. Binnen het Ieperiaan „sensu stricto” veranderen de associaties voortdurend. Dit stelt ons in staat korrelaties te maken die in sommige gevallen zeker zijn tot op minder dan 5 m. Onderzoek van associaties van organische microfossielen maakt het mogelijk met een ongeëvenaarde nauwkeurigheid de hoogteligging van gelijktijdige niveaus en de hellingen van opeenvolgende gelijktijdigheidsoppervlakten te bepalen.

SUMMARY The organic-walled microfossils of the Ypresian of the Belgian basin belong mostly to the Dinoflagellates and the Acritarchs. Their rich associations indicate a marine environment of deposition. A sudden change of the associations on the transition between the “Sables de Mons-en-Pévèle” and the “Klei van Merelbeke” supports the division of the Belgian Ypresian in an Ypresian “sensu stricto” and a Paniselian pro parte. Within the Ypresian “sensu stricto” itself the associations change unceasingly. This enables us to make correlations of beds, reaching in some cases a precision up to less than 5 m. The study of associations of organic-walled microfossils gives us so the possibility to define the position of contemporary levels in marine deposits, and the inclination of successive synchrone surfaces.

Introduction

Les microfossiles organiques de l'Yprésien belge ont été étudiés une première fois par André PASTIELS qui publia ses recherches en 1948. Puis cette branche de la micropaléontologie a été abandonnée en Belgique jusqu'au moment où STOCKMANS et WILLIÈRE prirent l'initiative d'étudier les *Acritarcha* du Primaire belge, publiant régulièrement depuis 1960. Leur initiative, augmentée d'une poussée considérable de chercheurs productifs dans ce domaine hors de nos frontières, a ranimé l'intérêt pour les microfossiles organiques de l'Yprésien belge. J'en ai entamé l'étude depuis 1964.

Les microfossiles organiques dont il est ici question, sont des restes organiques de microplancton marin dont les dimensions varient entre à peu près 10 et 150 microns. Ces restes organiques sont probablement tous des parois de kystes d'algues unicellulaires.

Leurs caractères morphologiques nous indiquent qu'ils appartiennent pour le plupart à la classe des *Dinophyceae* ou des *Xanthophyceae*. Certaines espèces par contre présentent une morphologie qui nous fait douter de leur position dans le système; nous les rassemblons dans le groupe provisoire des *Acritarcha*.

Les *Dinophyceae* rassemblent dans les dépôts yprésiens le plus grand nombre d'espèces. Les *Acritarcha* prennent la deuxiè-

me place et sont suivis de très loin par les *Xanthophyceae*.

les profondeurs en mètres sous la surface, à droite l'altitude absolue.

Provenance du matériel

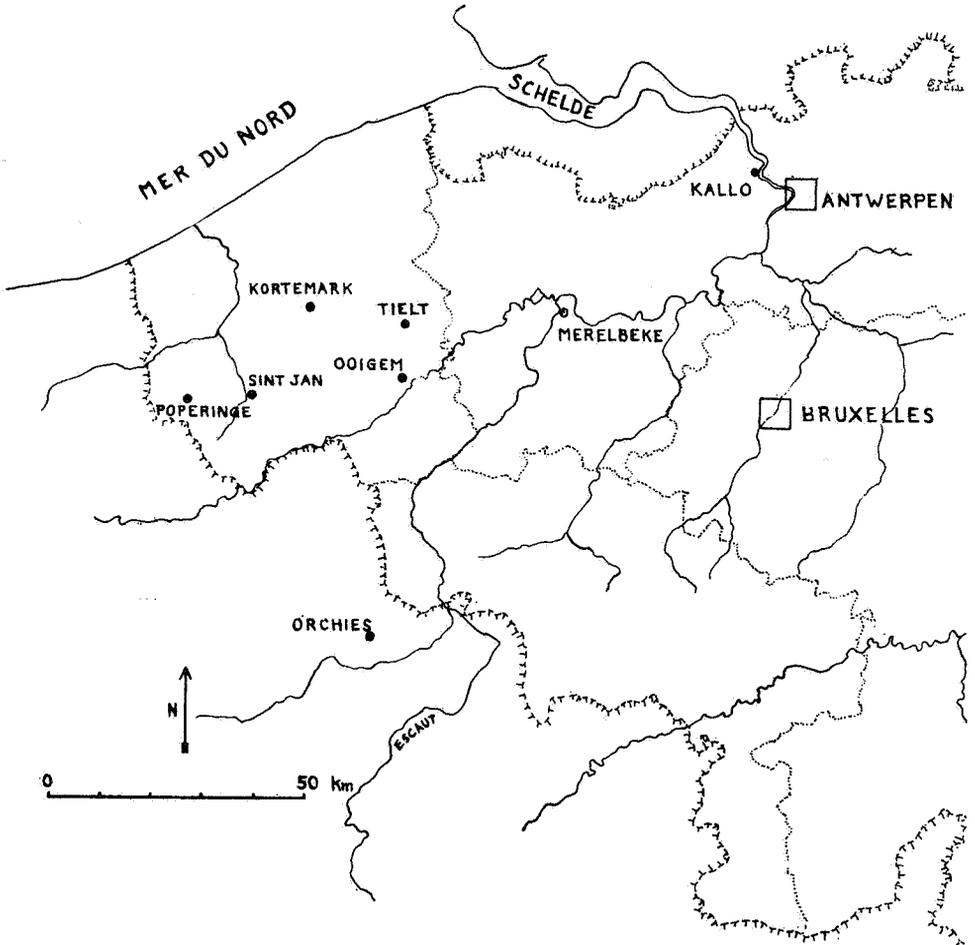
Les localités qui ont fourni les échantillons sont indiquées sur la carte 1. La situation exacte des profils, indiquée par +, est visible sur les cartes 2 à 5.

Description des profils

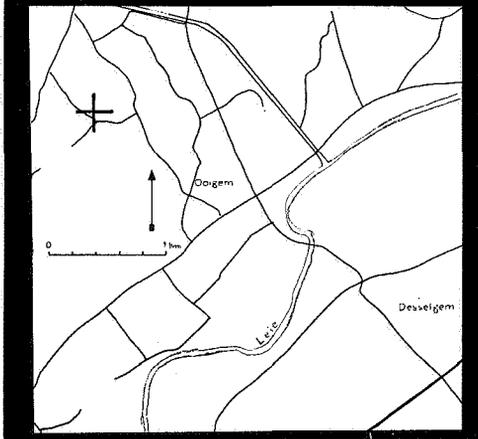
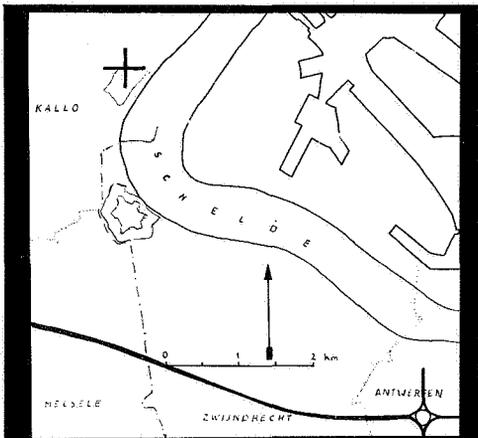
La description lithologique des profils est indiquée de façon symbolique dans les figures 1 et 2. A gauche de chaque dessin se trouvent

Légende:

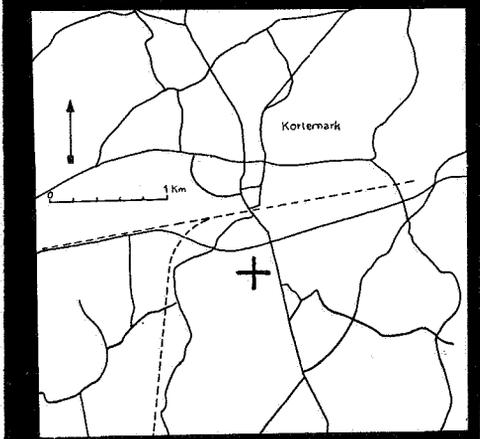
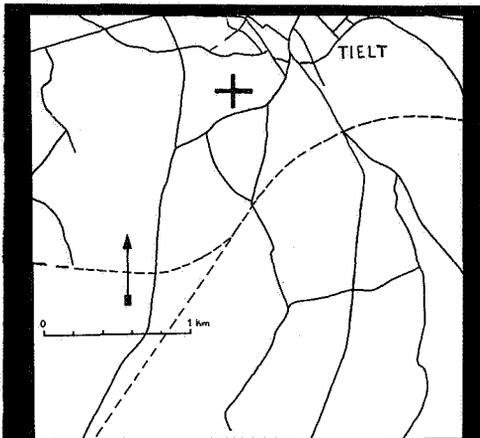
1		1 sable
2		2 sable argileux — argile sableuse
3		3 couche de sable durci
4		4 argile
5		5 argile oxydée
6		6 argile compacte
7		7 sable avec banc mince de calcaire intercalé
8		8 argile avec un niveau glauconifère intercalé
9		9 échantillon



Carte 1



Carte 2



Carte 3

**Description sommaire des profils:
profondeurs en altitudes absolues**

Sondage de Kallo (fig. 1)

Selon la description par M. GULINCK, 1968

Entre -232m et -237m

Argile de Merelbeke, base du Panisélien

Entre -237m et -257m

Sables de Mons-en-Pévèle

Entre -257m et -375,35m

Argile d'Ypres avec entre -262m et -265m une couche de sable argileux; à -303m et -305m un niveau glauconifère; à -308m *Nummulites planulatus*; de -374,5m à -375,35m base sableuse de l'Argile d'Ypres.

En dessous de -375,35m

Sables d'Ostende-ter-Streep avec de l'argile ligniteuse au sommet et en dessous un banc mince de calcaire intercalé dans le sable; sommet du Landénien.

Sondage d'Ooigem (fig. 1)

Selon la description par M. GULINCK, 1968

Entre +17m et -74m

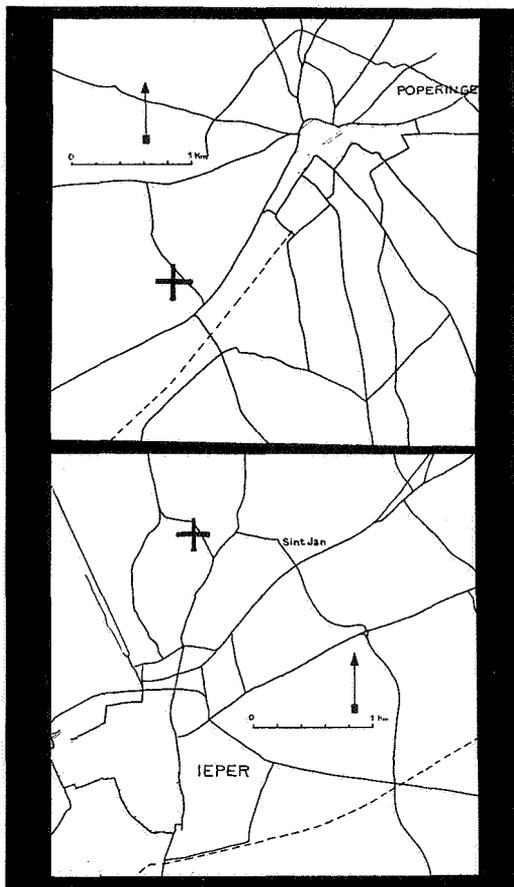
Argile d'Ypres avec à -12m et -14m un niveau glauconifère; à -14m et -18 m *Nummulites planulatus*.

En dessous de -74m

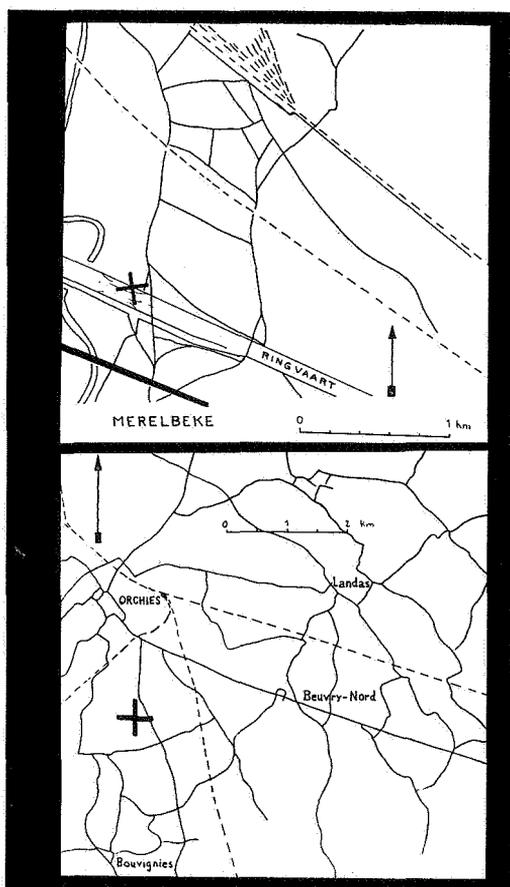
Sables d'Ostende-ter-Streep; sommet du Landénien

Sondage de Tielt (fig. 1)

Selon la description par M. GULINCK, 1968



Carte 4



Carte 5

Entre +50m et +38,5m
Sable avec des intercalations d'argile;
Panisélien.

Entre +38,5m et +2m
Sables de Mons-en-Pévèle; sables avec
intercalations d'argile et zones d'argile
sableuse.

Entre +2m et -104m
Argile d'Ypres avec un niveau glaucou-
nifère à -52,5m; base sableuse de
l'Argile d'Ypres de -101m à -104m.

En dessous de -104m
Sables d'Ostende-ter-Streep; sommet
du Landénien.

Kortemark (fig. 2) carrière

Selon la description par T. MOORKENS,
1968

Entre +13m et +11,5m
Quaternaire

En dessous de +11,5m
Yprésien

Entre +11,5m et +2,5m: silt sableux

Entre +2,5m et -5,4m: argile légèrement sa-
bleuse

En dessous de -5,4m: argile lourde et com-
pacte

Merelbeke (fig. 2) lors des travaux à l'écluse
du Ringvaart

Selon la description par J. de HEINZELIN &
R. MARÉCHAL, 1963

Entre +8m et +3,8m

Quaternaire avec gravier à la base
En dessous de +3,8m

KALLO

OOIGEM

TIELT

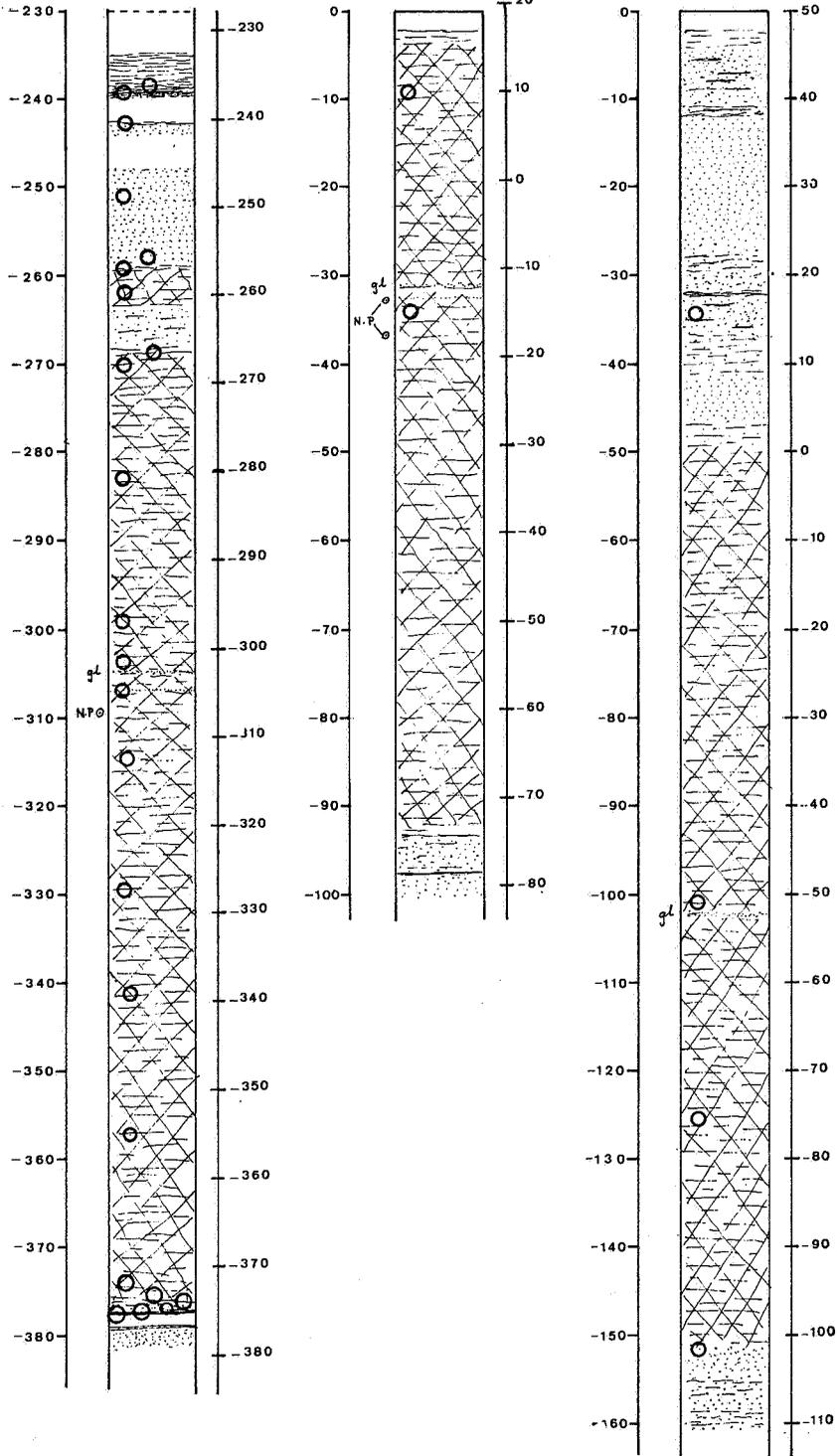


Fig. 1

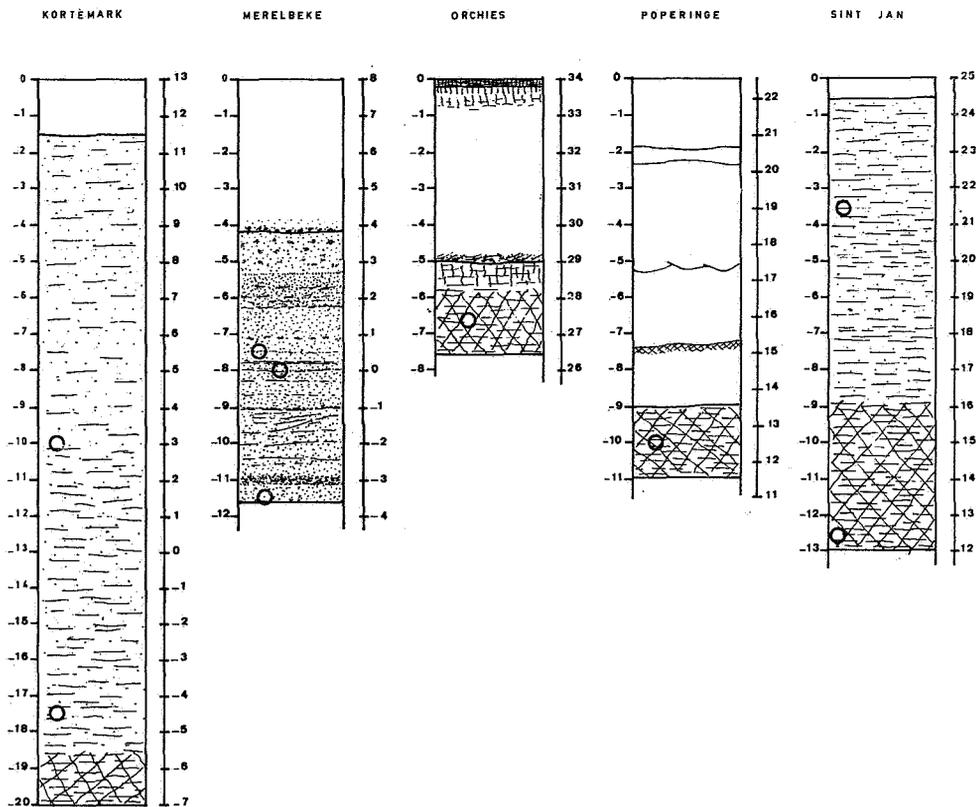


Fig. 2

Yprésien: Sables de Mons-en-Pévèle avec une couche de sable durci à -3m.

Orchies (fig. 2) carrière

Selon la description par J. de HEINZELIN, 1967

Entre +34m et +29m

Quaternaire avec gravier à la base

En dessous de +29m

Argile d'Orchies oxydée entre +29m et +28,4m

Poperinge (fig. 2) carrière. Profil P. 167

Selon la description par J. DE CONINCK, J. de HEINZELIN, A. GAUTIER et P. HAESAERTS, 1968.

Entre +22,5m et +13,5m

Quaternaire

En dessous de +13,5m

Yprésien: silt argileux devenant de l'argile compacte dans le fond de la carrière.

Sint Jan (fig. 2) carrière. LOCALITÉ TYPE DE L'YPRÉSIEN.

Selon la description par J.P.H. KAASSCHIE-TER, 1961.

Entre +25m et +24,4m

Quaternaire

En dessous de +24,4m

Yprésien

Entre +24,4m et +16,4m: argile sableuse

En dessous de +16,4m: argile lourde et compacte.

Résultats (*)

ÉTUDE DU SONDAGE DE KALLO

Les microfossiles organiques du sommet des Sables d'Ostende-ter-Streep, de L'Argile d'Ypres, des Sables de Mons-en-Pévèle et de la base de l'Argile de Merelbeke dans le sondage de Kallo rassemblent 210 espèces appartenant principalement aux *Dinophyceae* et aux *Acritarcha*. Parmi ces 210 espèces 86 ne se manifestent chaque fois que dans une partie de la séquence. Leur distribution verticale restreinte nous donne la possibilité de différencier les associations des niveaux successifs.

ÉTUDE DES ASSOCIATIONS DE MICROFOSSILES ORGANIQUES DANS L'YPRÉSIEEN D'AUTRES LOCALITÉS DU BASSIN BELGE.

Les changements successifs d'associations de microfossiles organiques, constatés lors de l'étude de Kallo, m'ont amené à rechercher leur valeur chronostratigraphique. Dans ce but j'ai étudié divers échantillons de l'Yprésien d'autres localités du Bassin belge.

L'extension latérale de la recherche a démontré que les associations caractéristiques pour chaque niveau de l'Yprésien « sensu stricto » à Kallo, se retrouvent dans une même succession en d'autres endroits.

La possibilité de faire des corrélations à l'aide d'associations de microfossiles organiques était à prévoir:

- Les microfossiles organiques représentent des restes du microplancton marin dont les associations ont vécu dans les couches superficielles de l'eau et ont circulé partout dans la mer yprésienne du Bassin belge.
- Un échantillon d'une épaisseur de 1 à 2 cm représente un temps suffisant pour assurer la dispersion d'une association donnée dans tout le bassin.

- Des échantillons provenant de dépôts contemporains enferment donc probablement des associations analogues de microfossiles organiques.
- Des séries d'échantillons qui proviennent de séquences contemporaines feront probablement ressortir les mêmes changements dans la composition des associations.

MÉTHODE POUR DÉTERMINER LA CONTEMPORANÉITÉ DE SÉDIMENTATION:

L'association d'un échantillon quelconque contient un certain nombre d'espèces qui à Kallo ne se manifestent chaque fois que dans une partie des dépôts étudiés.

La portion commune de leur distribution verticale à Kallo y couvre une partie restreinte de la séquence.

La composition de l'association de l'échantillon se rapproche le plus de celle des associations dans cette partie restreinte de la séquence à Kallo. Cette analogie nous indique leur contemporanéité approximative.

CORRÉLATIONS:

La correspondance entre les associations permet de faire des corrélations de valeur chronostratigraphique. J'ai ainsi pu situer par rapport au profil de référence de Kallo les niveaux étudiés dans l'Yprésien d'autres localités du Bassin belge:

Kortemark

+3 m	se situe près de Kallo	—268 m
—4,5 m	se situe entre Kallo	—268 m et —281,5 m

Merelbeke

+0,5m	se situe près de Kallo	—258m
0m	" " " " " "	"
—3,5m	" " entre Kallo	—258m et —266m

Ooigem

+10m	se situe entre Kallo	—281,5m et
------	----------------------	------------

(*) Les résultats complets de l'étude des microfossiles organiques de l'Yprésien du Bassin belge, accompagnés d'une partie systématique, sont en voie de publication.

					—297,5m
—15m	”	”	”	”	—303m et —305m
<i>Orchies</i>					
+27,5m	se situe entre	Kallo			—355,5m et —372,5m
<i>Poperinge</i>					
+12,5m	se situe près de	Kallo			—268m
<i>Sint Jan</i> (Localité type de l'Yprésien)					
+21,5m	se situe près de	Kallo			—268m
+12,5m	”	”	”	”	—278m
<i>Tielt</i>					
+16m	se situe entre	Kallo			—258m et —268m
—50,5m	”	”	près de	Kallo	—303m
—74,5m	”	”	”	”	—339,5m
—101,5m	”	”	”	”	—374m

PRÉCISION DES CORRÉLATIONS À L'AIDE D'ASSOCIATIONS DE MICROFOSSILES ORGANIQUES:

Les associations de microfossiles organiques nous ont permis de faire quelquefois des corrélations avec le profil de Kallo précises à moins de 5m (Ooigem —15m, Tielt —50,5m et —101,5m).

Dans les autres cas le degré de précision atteint environ 10 à 20 m, dépendant surtout de la distance entre les niveaux successifs étudiés dans le sondage de Kallo.

Vers certains niveaux de l'Yprésien « sensu stricto » à Kallo les associations changent plus rapidement. En même temps la précision des corrélations qui s'y rapportent, augmente. Il apparaît en général que les associations de microfossiles organiques nous offrent un moyen inégal de corrélation.

ESPÈCES UTILES AU POINT DE VUE CHRONO-STRATIGRAPHIQUE:

L'inventaire actuel de microfossiles orga-

niques dans le sommet des Sables d'Ostender-Streep, dans l'Argile d'Ypres, dans les Sables de Mons-en-Pévèle et dans la base de l'Argile de Merelbeke comprend 2 espèces de *Chlorophyceae* (probablement des espèces d'eau douce transportées dans les dépôts marins), 165 espèces de *Dinophyceae*, 8 espèces de *Xanthophyceae*, et 66 espèces appartenant au groupe des *Acritarcha*. Il est certain que d'autres espèces s'ajouteront à cet inventaire au fur et à mesure que nous continuerons d'étudier ces dépôts..

Déjà à Kallo nous avons remarqué que certaines espèces ont une distribution verticale restreinte dans la séquence. L'extension latérale de la recherche m'a fait mieux connaître les limites de la répartition verticale des espèces dites « indicatrices » de l'Yprésien « sensu stricto » du Bassin belge, et m'a fait éliminer quelques espèces qui ne méritaient plus d'être considérées comme indicatrices pour certaines parties de cette séquence.

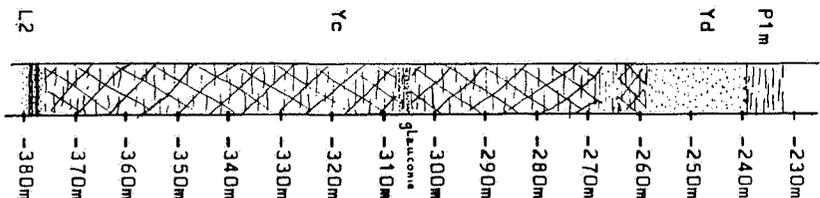
Dans la figure 3 je présente ces espèces indicatrices par ordre d'appartition dans le Bassin belge en général; j'y situe leur présence par rapport au sondage de référence de Kallo en indiquant simultanément les proportions approximatives dans lesquelles on les retrouve.

Conclusions paléoécologiques:

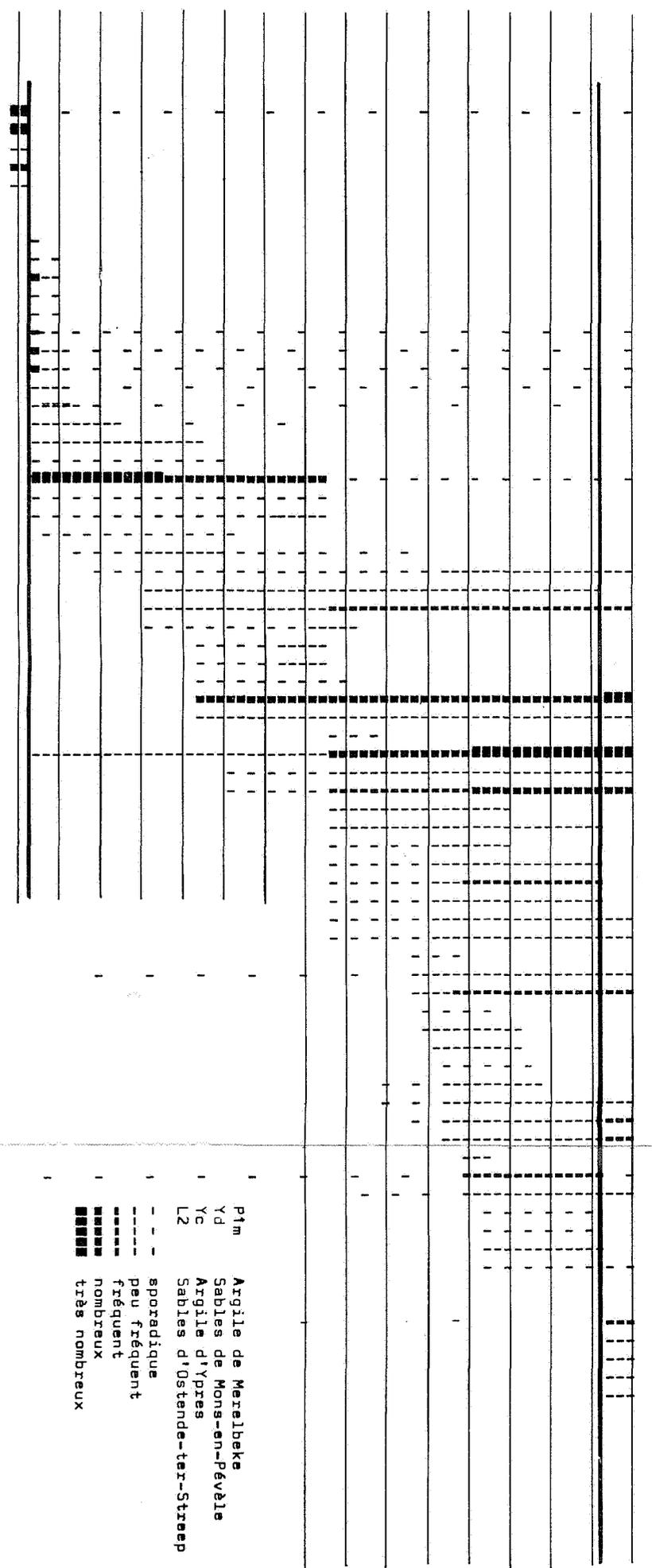
CARACTÈRE LAGUNAIRE OU MARIN DES ASSOCIATIONS DE MICROFOSSILES ORGANIQUES.

Les associations de microfossiles organiques indiquent indubitablement si les dépôts sont d'origine lagunaire ou marine. Ceci est illustré par le changement brutal des associations lors de la transition entre les Sables d'Ostender-Streep, dépôts lagunaires du sommet du Landénien, et l'Argile d'Ypres, dépôt marin de la base de l'Yprésien.

La quasi totalité des espèces des Sables d'Ostender-Streep disparaissent: *Wetzelia?* sp., *Comasphaeridium hispidum*, *Kenleyia* aff. *leptocerata*, *K.* aff. *Lophophora*, *K.* aff. *pachycerata*. Ces associations lagunaires très pauvres en espèces ont fait place dans la base de l'Argile d'Ypres à de très riches asso-



KALLO
profondeur
sous surface



Espèces indicatrices du sommet du Landénien à Kallo

- Wetzeliella ? sp.
- Comasphaeridium hispidum
- Kenleyia aff. leptocerata
- Kenleyia aff. lophophora
- Kenleyia aff. pachycerata

Espèces indicatrices de l'Yprésien "s.s." du Bassin belge

- Pseudomasia trinema
- Deflandrea oebisfeldensis
- Microdinium ornatum
- cf. Eisenackia sp.
- Hystrichosphaera cf. tertiara forma A
- Deflandrea depressa
- Hystrichosphaeridium salpingophorum
- Hystrichosphaeridium tubiferum
- Hystrichosphaeridium ? langi
- Odontochitinosia ? sp. A
- Thalassiphora delicata
- Palaeocystodinium golzowense
- Oligosphaeridium pulcherrimum
- Comasphaeridium cometes
- Lanternosphaeridium bipolare
- cf. Baltisphaeridium ehrenbergi
- Wetzeliella hyperacantha
- Hystrichokolpoma unispinum
- Thalassiphora pelagica
- Cordosphaeridium uncinispinosum
- Peridinium stockmansii
- Cordosphaeridium divergens
- Wetzeliella similis
- Wetzeliella solida
- Kallosphaeridium brevibarbatum
- Homotryblum pallidum ?
- Membranilarnacia ursulae
- Wetzeliella varielongituda
- ? Michrhystridium deflandrei
- Micrhystridium parvispinum
- Micrhystridium piliferum ?
- Hystrichokolpoma eisenacki
- Hemicystodinium zoharyi
- Cordosphaeridium aff. microtriaina
- Cyclonephelium exuberans
- Micrhystridium wattonensis
- Wetzeliella clathrata
- Cordosphaeridium truncigerum
- Membranilarnacia sp. A
- Gonyaulacysta caytonensis
- Leptodinium aff. maculatum
- Diacrocantidium spinigerum
- Hystrichosphaera cf. tertiara forma C
- Cordosphaeridium multispinosum
- Lanternosphaeridium sp. A
- Hystrichosphaeridium cylindratum
- Micrhystridium ? tubulispinosum
- Hystrichokolpoma rigaudae
- Spinizonocolpites echinatus
- ? Micrhystridium aff. pachydermum
- Crassosphaera sp., Tasmanites sp.
- Wetzeliella homomorpha
- Wetzeliella articulata
- Hystrichokolpoma ? biformoides
- Samlandia chlamydochora
- Cymatiosphaera cf. radiata
- Wetzeliella aff. clathrata

Espèces indicatrices de la base du Panisélien à Kallo

- Pediastrum sp.
- Adnatosphaeridium willieriae
- Cordosphaeridium diktyoplokus
- Homotryblum sp. A
- Pulvinosphaeridium ? sp.

Fig. 3

ciations marines avec quelques espèces indicatrices comme *Pseudomasia trinema*, *Deflandrea oebisfeldensis*, *D. depressa*, *Microdinium ornatum*, cf. *Eisenackia* sp., *Hystrichosphaera* cf. *tertiara forma A*, *Hystrichosphaeridium salpingophorum*, *H. tubiferum*, *H. ? langi*, *Odontochitinopsis* ? sp. *A. Thalassiphora delicata*, *Palaecystodinium golzowense*, *Oligosphaeridium pulcherrimum*, *Comasphaeridium cometes*, *Lanternosphaeridium bipolare*, cf. *Baltisphaeridium ehrenbergi*.

INDÉPENDANCE DES CHANGEMENTS D'ASSOCIATIONS PAR RAPPORT AUX CHANGEMENTS DE FACIES LITHOLOGIQUE.

Les changements d'associations dans l'Yprésien « sensu stricto » ne sont pas liés aux changements locaux de facies lithologique des dépôts. Ainsi nous remarquons que les associations se succédant autour de la transition brusque de l'Argile d'Ypres aux Sables de Mons-en-Pévèle à Kallo changent aussi lentement que celles dans la masse homogène de l'Argile d'Ypres même.

En différents endroits du Bassin belge vers la transition de l'Argile d'Ypres aux Sables de Mons-en-Pévèle, des associations analogues donc grosso-modo contemporaines se rencontrent tantôt dans l'argile, tantôt dans le sable.

Cette indépendance des changements d'associations par rapport aux changements de facies lithologique s'explique par le mode de vie planctonique des micro-organismes étudiés.

Conclusions stratigraphiques :

DIVISION DE L'YPRÉSIE DU BASSIN BELGE EN UN YPRÉSIE « SENSU STRICTO » ET UN PANISÉLIE (PRO PARTE).

Au niveau de transition entre les Sables de Mons-en-Pévèle et l'Argile de Merelbeke à Kallo de nombreuses espèces indicatrices disparaissent : *Cordosphaeridium uncinispinosum*, *Hemicystodinium zoharyi*, *Cyclonephelium exuberans*, *Micrhystridium wattonensis*, *Wetzeliella clathrata*, *Hystrichokolpoma ? biformoides*, *Samlandia chlamydotheca*, *Cyma-*

tiosphaera cf. *radiata*; tandis que d'autres apparaissent pour la première fois ou deviennent beaucoup plus fréquentes : *Pediastrum* sp., *Adnatosphaeridium willieriae*, *Cordosphaeridium diktyoplokus*, *Homotryblium* sp. *A.*, *Pulvinosphaeridium ?* sp., *Homotryblium pallidum ?*, *Spinizonocolpites echinatus* (pollen de *Nipadites*), ? *Micrhystridium* aff. *pachydermum*.

Cette brusque modification de la composition des associations coïncide avec un changement accentué dans la lithologie des dépôts. Ici, par opposition à ce que nous avons constaté à l'intérieur de la séquence de l'Yprésien « sensu stricto », ces deux phénomènes sont liés. Puisque les associations de l'Argile de Merelbeke gardent un caractère marin, le brusque changement des associations observé lors de transition indique probablement un hiatus sédimentaire dont l'ampleur pourrait varier d'un endroit à l'autre dans le Bassin belge. Ceci justifierait la division de l'Yprésien du Bassin belge en un Yprésien « sensu stricto » (Argile d'Ypres et Sables de Mons-en-Pévèle) et un Panisélien pro parte (Argile de Merelbeke, Argile sableuse d'Anderslecht, Sables de Vlierzele et les Sediments d'Aalter-canal ou le Complexe d'Aalterbrugge).

LIT GLAUCONIFÈRE AU SEIN DE L'ARGILE D'YPRES : SURFACE ISOCHRONE.

Au sein de l'Argile d'Ypres des sondages de Kallo, Ooigem et Tielt (fig. 1) on observe un lit glauconifère (respectivement aux niveaux -303m, -12m et -52,5m) accompagné d'associations analogues. Ceci nous permet d'affirmer que ce lit glauconifère coïncide grosso-modo avec une surface synchrone.

A Kallo on y observe un changement accéléré des associations.

Plusieurs espèces indicatrices disparaissent ou deviennent beaucoup plus rares : *Comasphaeridium cometes*, *Lanternosphaeridium bipolare*, cf. *Baltisphaeridium ehrenbergi*, *Cordosphaeridium divergens*, *Wetzeliella similis*, *W. solida*, *Kallosphaeridium brevibarbatum*; d'autres apparaissent pour la première fois

ou deviennent beaucoup plus fréquentes: *Wetzeliella varielongituda*, ? *Micrhystridium deflandrei*, *M. parvispinum*, *M. piliferum* ?, *Hystrichokolpoma eisenacki*, *Hemicystodinium zoharyi*, *Cordosphaeridium* aff. *microtriaina* *Cyclonephelium exuberans*, *Micrhystridium wattonensis*, *Wetzeliella clathrata*, *Cordosphaeridium truncigerum*, *Membranilarnacia* sp. A.

Applications de l'étude des microfossiles organiques.

Nous avons vu plus haut que les associations de microfossiles organiques nous permettent de faire des corrélations de valeur chronostratigraphique entre des niveaux de l'Yprésien «sensu stricto» dans différentes localités:

1) Ces corrélations nous autorisent pour plusieurs localités belges étudiées de situer à quelques mètres près l'altitude absolue d'un niveau contemporain à Kallo -268m.

Ce niveau se situe à Kortemark vers +3m	
Merelbeke	" -8m
Poperinge	" +12m
Sint Jan	" +21m
Tielt	" +15m

Ces niveaux contemporains se trouvent tantôt dans des dépôts franchement argileux, faisant encore partie de la masse de l'Argile d'Ypres (Kallo, Poperinge), tantôt dans des dépôts sableux appartenant déjà aux Sables de Mons-en-Pévèle (Merelbeke, Tielt), tantôt dans la transition entre ces deux unités lithostratigraphiques (Kortemark, Sint Jan).

La surface synchrone qui s'étend à partir de Kallo -268m croise donc plusieurs fois les couches de transition entre l'Argile d'Ypres et les Sables de Mons-en-Pévèle.

2) D'autres corrélations entre les sondages de Kallo, Ooigem et Tielt démontrent que le niveau glauconifère qu'on y rencontre au sein de l'Argile d'Ypres (Kallo -303m, Ooigem -12m, Tielt -52,5m) représente une autre surface synchrone.

En général nous constatons que les associations de microfossiles organiques nous donnent la possibilité de décrire avec une assez grande précision la topographie de surfaces synchrones ainsi que la direction et le degré de pendage des surfaces successives.

Il en résulte qu'une recherche micropaléontologique axée sur les microfossiles organiques est souhaitable si nous voulons retracer en détail l'histoire et la structure géomorphologique des dépôts marins.

Remerciements

Au départ de ce travail, j'ai pu travailler auprès du professeur F. STOCKMANS et de Mme STOCKMANS-WILLIÈRE dans le Laboratoire de Paléobotanique de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Leur aide pratique et soutien moral m'ont permis de persévérer dans cette besogne de longue haleine.

Je tiens aussi à remercier spécialement Monsieur M. GULINCK, géologue au Service Géologique, grâce à qui j'ai pu disposer des échantillons des sondages de Kallo, Ooigem et Tielt.

LITTÉRATURE

- DE CONINCK, J., 1965 — Microfossiles planctoniques du sable yprésien à Merelbeke. Dinophyceae et Acritarcha — Mém. Acad. roy. Belgique, Cl. Sc., Coll. 8, 26-2, 56 pp., 14 pl., Bruxelles.
- DE CONINCK, J., 1967 — Het fossilhoudend Ieperiaan van Merelbeke. Hystrichosphaeren en Dinoflagellaten. Appendix — Nat. Wet. Tijdschr., 48 (1966), pp. 215-218, 225-227, Gent.
- DE CONINCK, J., 1968 — Dinophyceae et Acritarcha de l'Yprésien du sondage de Kallo — Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, 161, 67 pp., 2 fig., 17 pl., Bruxelles.
- de HEINZELIN, J. & MARECHAL, R., 1963 — 6^e congrès international de sédimentologie. Belgique et Pays-Bas. Excursion K. Étude de quelques dépôts quaternaires et tertiaires de l'ouest de la Belgique — 23 pp., 10 fig.

- GULINCK, M., 1968 — Profils de l'Yprésien dans quelques sondages profonds de la Belgique — Bull. Soc. belge Géol., 76 (1967), pp. 108-113, Bruxelles.
- PASTIELS, A., 1948 — Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge — Mém. Mus. roy. Hist. Nat. Belgique, 109, 77 pp., 6 pl., Bruxelles.
- SARJEANT, W.A.S., 1967 — The stratigraphical distribution of fossil Dinoflagellates — Rev. Palaeobot. Palynol., 1, pp. 323-343, Amsterdam.
- SARJEANT, W.A.S., 1967 — The stratigraphical distribution of fossil Dinoflagellates: an addendum — Rev. Palaeobot. Palynol., 5, p. 327, Amsterdam.
- SARJEANT, W.A.S., 1970 — Xanthidia, Palinospheres and 'Hystrix'. A review of the study of fossil unicellular microplankton with organic cell walls — Microscopy, 31, pp. 221-253, 12 fig., London.
- STOCKMANS, F. & WILLIERE, Y., 1960 — Hystrichosphères du Dévonien belge — Senck. Leth., 41, pp. 1-11, 2 pl., Frankfurt am Main.

Communication présentée en juin 1970.