

Problèmes de sédimentation et de corrélation dans le groupe de Platteville (Ordovicien moyen) de l'Iowa, Illinois et Indiana, USA

Autor(en): **Carozzi, Albert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **9 (1956)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-738977>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

PROBLÈMES DE SÉDIMENTATION
ET DE CORRÉLATION
DANS LE GROUPE DE PLATTEVILLE
(ORDOVICIEN MOYEN) DE L'IOWA,
ILLINOIS ET INDIANA, U.S.A.

PAR

Albert CAROZZI

Abstract.

Correlations of the members of four widely separated sections in the Platteville Group through microfacies comparisons (look) were not successful mostly because of local facies changes and extended secondary dolomitisation.

A new method of correlation is illustrated by the statistical computation of the grains of detrital quartz. This mineral being distributed by sub-aqueous currents across the facies boundaries and being unaffected by the dolomitisation, affords new data for the correlation of the investigated sections.

Variations of currents, expressed by changes in the size of the quartz grains are considered as true synchronisms and lead to consider as dubious some time-correlations in the Platteville Group established, for instance, on unconformities.

INTRODUCTION.

Dans un très intéressant travail, E. A. Ziemba (1955) a essayé d'appliquer la méthode des microfacies à la corrélation de quatre séries stratigraphiques largement séparées géographiquement et ayant déjà fait l'objet de raccords à distance par les méthodes classiques de la macro-lithologie et de la paléontologie.

(R.R. Shrock 1937; J. S. Templeton et H. B. Willman 1952; C. W. Collinson, D. H. Swann et H. B. Willman 1954). Les localités étudiées ont été les suivantes (fig. 1):

Guttenberg (Iowa)	épaisseur: 15 m
Dixon (Illinois)	» 41 m
West Point Ferry (Illinois)	» 29 m
Kentland (Indiana)	» 63 m



Fig. 1.

Position géographique des coupes étudiées.

K: Kentland, DI: Dixon, WPF: West Point Ferry, GU: Guttenberg.
1: bordure du dôme d'Ozark, 2: transversale soulevée de Kankakee.

La surface comprise entre ces coupes, totalement dépourvue d'affleurements, est de 200 miles en direction E-W et de 265 miles en direction N-S.

Le but de la recherche était d'évaluer jusqu'à quel degré les microfaciès étaient en accord avec les autres moyens de corrélation de petites unités et pourraient les affiner. La série étudiée correspond au groupe de Platteville de l'Ordovicien moyen, composé de cinq formations et de vingt-quatre membres comme suit:

Subdivisions du groupe de Platteville
(d'après J. S. Templeton et H. B. Willman, 1952).

Formations	Membres	Kentland	West Point Ferry	Dixon	Guttenberg
Quimbys Mill	Strawbridge 24	+	présents mais non différenciés	+	lacune
	Shullsburg 23	+		+	lacune
	Hazel Green 22	+		+	lacune
Nachusa	Everett 21	+	+	+	lacune
	Elm 20	+	+	+	lacune
	Eldena 19	+	+	+	lacune
Grand Detour	Forreston 18	+	+	+	présents mais non différenciés
	Victory 17	+	+	+	
	Hely 16	+	+	+	lacune
	Clement 15	+	lacune	lacune	+
	Stillman 14	+	+	+	+
	Walgreen 13	+	lacune	+	+
	Dement 12	lacune	lacune	+	+
Mifflin	Palmyra 11	+	lacune	+	+
	Hazelwood 10	+	+	+	+
	Establishment 9	+	+	+	+
	Brickeys 8	lacune	+	+	+
	Boarman 7	lacune	lacune	+	+
Pecatonica	Deer Park 6	+	lacune	lacune	lacune
	Medusa 5	+	lacune	+	+
	New Glarus 4	+	lacune	+	+
	Dane 3	+	lacune	+	+
	Chana 2	+	lacune	+	présents mais non différenciés
	Hennepin 1	+	lacune	+	

Les membres sont essentiellement des associations de calcaires et de marnes déposées en milieu épicontinental néritique. Des phénomènes de dolomitisation secondaire ont, presque partout, voilé de façon très prononcée, les textures primaires rendant la différenciation des microfaciès très ardue. D'autre part, ces derniers sont souvent lenticulaires et la distance entre les coupes étudiées est telle qu'il est peu probable qu'un niveau puisse se retrouver, sans variations importantes, d'une localité à l'autre. Ces faits expliquent que les corrélations par microfaciès n'aient pas donné les résultats escomptés et qu'elles se soient révélées moins efficaces que les corrélations paléontologiques. Il convenait dès lors de rechercher une méthode liée à un phénomène plus général que la distribution paléogéographique des microfaciès et en même temps indépendante des phénomènes de dolomitisation, à savoir l'étude statistique des minéraux détritiques (A. Carozzi 1950). Ceux-ci ont le double avantage d'avoir été distribués uniformément par les courants dans le bassin de sédimentation et de survivre aussi bien à la dolomitisation qu'à la recristallisation de la calcite.

En comparant des dolomies grenues, dépourvues de texture primaire, avec des microfaciès non dolomitisés, sur la base des indices moyens de clasticité, il est possible de déterminer le microfaciès primitif et de le replacer dans la succession normale.

Les corrélations par le quartz détritique, effectuées de façon absolument indépendante, ont confirmé celles obtenues par la paléontologie et ont permis des raffinements dépassant largement ceux offerts par la comparaison visuelle des microfaciès. Nous sommes heureux de pouvoir remercier ici M. le professeur H. R. Wanless et M. E. A. Ziemba pour les intéressants échanges de vue et discussions sur le terrain comme au laboratoire. Nous exprimons également notre gratitude à la « Stiftung für Stipendien auf den Gebieten der Mineralogie, Kristallchemie und Petrographie », à Zurich, au professeur G. W. White et au « Graduate Committee » du Département de Géologie de l'Université d'Illinois pour leur générosité.

LES MICROFACIÈS.

Dans le groupe de Platteville, il est possible de distinguer quatre microfaciès principaux reliés d'ailleurs par de nombreux termes de passage. Il n'est pas fait mention ici des divers stades de dolomitisation qui ne correspondent évidemment pas à des phénomènes sédimentaires.

Par ordre de profondeur décroissante, les microfaciès sont les suivants:

1. *Calcaire lithographique (CL)*.

Calcaire à texture lithographique à sublithographique, en général massif mais révélant des plans de stratification par les attaques de surface. Quelques grains de quartz anguleux des pigments argileux, ainsi que des granules de pyrite sont distribués dans la pâte à grain fin. Ce microfaciès est un général azoïque mais peut contenir localement de rares fragments d'Echinides, de petits Lamellibranches entiers et des tests d'Ostracodes. La vie benthique apparaît très rare et ce sédiment semble avoir été déposé entièrement au-dessous de la zone d'action des vagues.

2. *Calcaire grumeleux (CG)*.

Calcaire à texture sublithographique à grumeleuse. Les grains de quartz anguleux, les pigments argileux et les granules de pyrite sont irrégulièrement distribués dans la pâte. Les fragments organiques sont de petite taille et assez peu nombreux. Les Ostracodes prédominent nettement sur les débris d'Echinides, de Crinoïdes et de Bryozoaires; ces derniers sont parfois concentrés en traînées révélant des traces incontestables d'une action modérée des vagues.

3. *Calcaire grumeleux zoogène (CGZ)*.

Calcaire à texture grumeleuse, à très nombreux débris organiques d'Echinides, de Crinoïdes, de Bryozoaires et de Lamellibranches qui prédominent largement sur les Ostracodes. Les Algues calcaires sont localement abondantes. La texture irrégulière indique une assez forte agitation du milieu soulignée

également par les concentrations locales de grains de quartz anguleux, de granules de pyrite et de particules argileuses.

4. *Calcaire pseudo-oolithique (CPO).*

Calcaire à texture grossièrement pseudo-oolithique, localement oolithique ou microbréchique. On observe des concentrations locales de gros grains de quartz clastique arrondis provenant du remaniement du « St Peter sandstone » sous-jacent. Les fragments organiques sont accumulés en amas irréguliers avec prédominance des Ostracodes brisés ou entiers sur les autres composants.

Chacun des membres du groupe de Platteville est loin de correspondre à un seul microfaciès, souvent l'un d'entre eux est formé par la superposition de quatre unités distinctes. De telles conditions rendent les comparaisons arbitraires en ne choisissant qu'un des microfaciès d'un membre comme typique ou alors pratiquement impossibles si l'on veut tenir compte de l'ensemble. Il apparaît dès lors clairement que la notion de membre est purement macroscopique. Si l'on se restreint à l'examen des microfaciès et à leur classement par texture selon les méthodes courantes (R. W. Fairbridge 1954) on se heurte très rapidement à des incertitudes lors du classement des nombreux termes de passage. Il ne saurait faire aucun doute que chaque observateur pourrait classer les termes de passage suivant son point de vue et avec des justifications tout à fait valables dans chaque cas. Il est possible de trancher un tel problème de façon beaucoup plus objective en mesurant l'indice de clasticité moyenne des termes litigieux. Cette valeur absolue substituée à un pur examen visuel permet de rapporter beaucoup plus facilement les termes de passage aux termes bien définis et de réduire fortement ou même d'éliminer les premiers. Ceci provient du fait que la distribution et les dimensions du quartz détritique par exemple, en milieu épicontinental, enregistrent des variations ou une stabilité, selon les cas, qui ne sont pas apparentes lors de l'examen de la texture d'ensemble.

Une difficulté supplémentaire rencontrée dans cette étude est le fait que pratiquement tous les niveaux des quatre coupes

ont été dolomitisés plus ou moins profondément et que la distinction de tous les stades de l'épigénisation, possible au point de vue microscopique, n'apporte aucun éclaircissement au problème. La distribution de la dolomitisation affecte tous les microfaciès et n'est liée en aucune manière aux processus de sédimentation. Le phénomène est typiquement secondaire et son mécanisme général nous échappe entièrement. (R. H. Griffin, 1942.)

En présence d'une convergence de texture telle que celle offerte par une dolomie grenue, la méthode de comparaison des microfaciès est en défaut et le niveau échappe à toute interprétation ce qui rend souvent les corrélations impossibles. En revanche, le comportement du quartz détritique, par exemple, n'est pas affecté par la dolomitisation. Ainsi, lorsque les élasticités moyennes sont établies pour des microfaciès peu ou pas dolomitisés, il est possible d'interpréter des niveaux entièrement dolomitisés par la simple mesure de leur élasticité moyenne et leur comparaison avec celle des microfaciès non affectés.

En revanche, la dolomitisation a profondément perturbé la distribution des pigments de pyrite et de limonite ce qui rend la courbe de la teneur en fer totalement aberrante par rapport à la sédimentation.

Le comportement du quartz détritique.

Le quartz est le seul minéral détritique rencontré dans les coupes étudiées du groupe de Platteville, les élasticités moyennes des quatre microfaciès sont les suivantes en millimètres :

Microfaciès	Gutten- berg	Dixon	West Point Ferry	Kentland
CPO	0,11	0,29	0,14	0,17
CGZ	0,06	0,09	0,06	0,09
CG	0,03	0,07	0,02	0,04
CL	0,02	0,03	0,01	0,02

Au point de vue de la clasticité moyenne, l'ordre de succession des microfaciès est partout le même, mais les valeurs moyennes les plus élevées sont réalisées dans la coupe de Dixon.

Dans toutes les coupes (pl. I) il y a une diminution sensible vers le haut de la clasticité et de la fréquence. Les plus grands grains de quartz sont cantonnés dans la formation de Pecatonica et parfois dans celle de Mifflin. Il s'agit de grains à contours fortement arrondis et à surface dépolie analogues à ceux, si caractéristiques, du « St Peter sandstone » sous-jacent. Les valeurs de clasticité maximale sont les suivantes en millimètres :

Kentland :	0,75	(Pecatonica formation)
Dixon :	0,65	»
Guttenberg :	0,08	»
West Point Ferry :	0,35	(Mifflin formation)

Il ne fait aucun doute qu'il s'agit de grains de quartz du « St Peter sandstone » remaniés par des processus subaquatiques ou subaériens. Les deux fortes valeurs apparentées de Kentland et de Dixon s'expliquent par la position de ces deux coupes au voisinage de la dorsale de Kankakee appartenant au dôme de Cincinnati. Cette dorsale correspond à un large pli monoclinale orienté NW-SE, dont le flanc incliné regarde le SW. Sa formation se place entre l'Ordovicien inférieur (Shakopee) et l'Ordovicien moyen (St Peter), cette dorsale représentait à l'Ordovicien moyen une zone positive, émergée ou non, s'élevant au-dessus des territoires voisins en subsidence (E. Paréjas, 1949).

La clasticité également élevée à West Point Ferry doit son existence à la proximité vers le SW du dôme d'Ozark qui s'est marqué dans la paléogéographie immédiatement après le dépôt du « St Peter sandstone ». Enfin, la faible valeur rencontrée à Guttenberg s'explique par l'éloignement de cette coupe de tout accident positif de la paléogéographie ordovicienne; d'ailleurs la présence même de grains provenant du « St Peter sandstone » est ici douteuse.

En dehors des formations de Pecatonica et de Mifflin, les grains de quartz sont relativement anguleux à l'exception du

maximum de 0,2 mm à la limite entre les formations de Nachusa et de Quimbys Mill dans la coupe de Kentland, et du maximum de 0,3 mm dans la formation de Nachusa de la coupe de West Point Ferry où des grains arrondis réapparaissent temporairement. Ces grains témoignent que pendant le dépôt des sédiments du groupe de Platteville supérieur, subsistaient encore des régions positives où le « St Peter sandstone » était remanié et ses grains redistribués par les courants.

Dans toutes les coupes, les courbes de clasticité et de fréquence du quartz varient parallèlement (sauf localement à Guttenberg) indiquant des conditions d'alimentation régulières et confirmant d'ailleurs les valeurs caractéristiques de chaque microfaciès. Le quartz manque dans la moitié inférieure de la formation de Nachusa de la coupe de West Point Ferry sans qu'il soit possible d'en discerner les causes.

Relations entre le quartz détritique et les lacunes de sédimentation.

La distribution des maxima des courbes du quartz et leur corrélation d'une coupe à l'autre (pl. I) montrent que les surfaces de discontinuité, correspondant à des lacunes de sédimentation, coïncident toujours avec des zones maximales des courbes du quartz. En d'autres termes, les zones d'érosion ou de non-déposition sont des exagérations locales de diminutions de profondeur contemporaines dans d'autres coupes (A. Carozzi, 1951). Un tel cas est apparent au milieu de la formation de Grand Detour de la coupe de Dixon. Le membre n° 15 qui manque, étant peu épais, les couches nos 14 et 16 qui l'encadrent, révèlent l'amorce de la zone maximale des courbes du quartz dont la partie sommitale fait défaut. Un exemple analogue est observable lors de la lacune du membre n° 16 à Guttenberg et du membre n° 15 à West Point Ferry. Il s'agit ici du cas théorique n° 1 (fig. 2) dans lequel la lacune correspond à une ou plusieurs parties sommitales de la courbe du quartz. C'est par comparaison avec les coupes avoisinantes qu'il sera possible de déterminer combien de maxima ont été télescopés dans cette lacune. Le même phénomène se présente d'ailleurs pour tous les autres cas ci-dessous.

Lorsque l'épaisseur des membres manquants est assez grande, c'est-à-dire lorsque la lacune est importante (de longue durée), une partie appréciable de la zone maximale des courbes peut faire défaut avec de nombreuses variantes possibles.

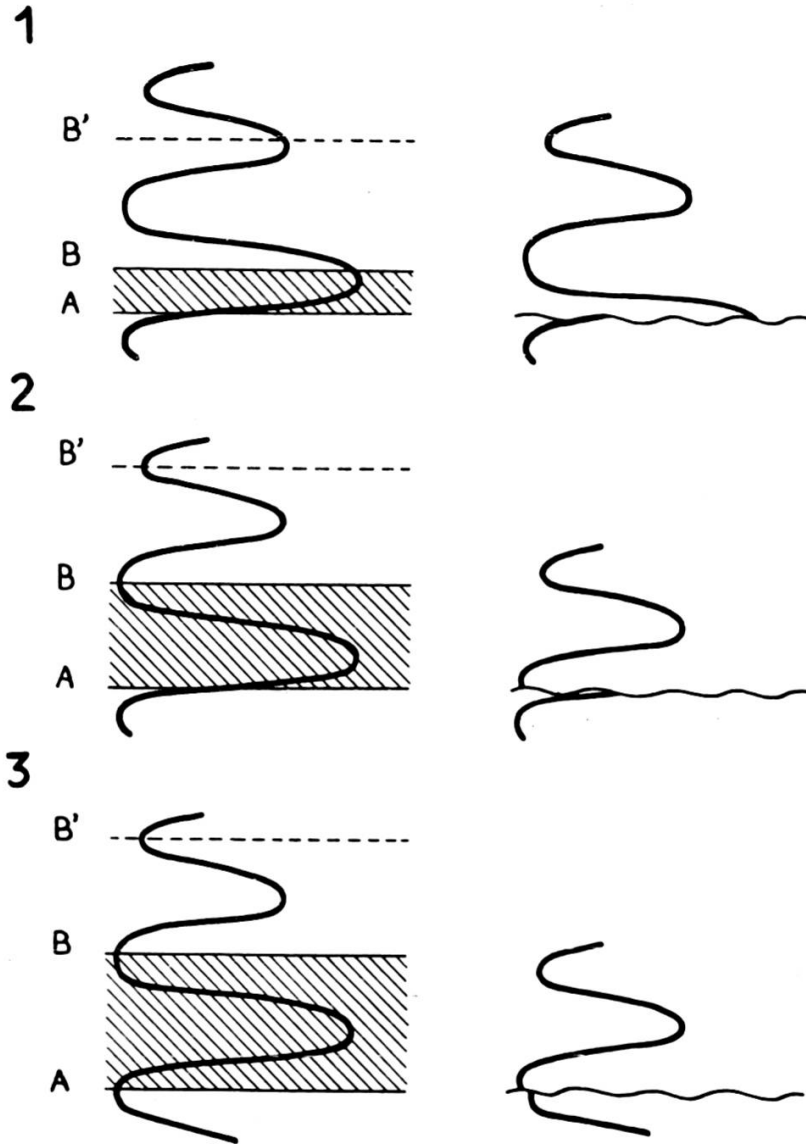


Fig. 2.

Effets des lacunes de sédimentation sur la courbe de élasticité du quartz détritique.

- Cas n° 1. Absence d'un (AB) ou de plusieurs (AB') sommets de maxima.
- Cas n° 2. Absence de la majeure partie d'un (AB) ou de plusieurs (AB') maxima (nombreuses variantes dont une seule est illustrée ici).
- Cas n° 3. Absence complète d'un (AB) ou de plusieurs (AB') maxima.

Par exemple, seule une des amorces de la zone maximale est visible dans l'un des membres encadrants tandis que l'autre correspond déjà à la zone minimale suivante. Des exemples de ces conditions sont réalisés lors de la lacune du membre n° 12 à Kentland, du membre n° 6 à Dixon et Guttenberg. Il s'agit du cas théorique n° 2 (fig. 2) dans lequel la lacune correspond à la majeure partie d'un ou plusieurs maxima.

Il peut encore se produire que toute une zone maximale corresponde à une lacune, dans ce cas deux zones minimales viennent en superposition directe. La lacune apparaît clairement par le fait que les valeurs de la clasticité sont différentes au-dessus et au-dessous de la surface de discontinuité. Ce cas est apparent dans la lacune des membres nos 7 et 8 à Kentland, la zone maximale correspondante étant parfaitement développée à Dixon. Il s'agit du cas théorique n° 3 (fig. 2) dans lequel la lacune affecte entièrement une ou plusieurs zones maximales. La lacune la plus importante de la série est celle des membres nos 11 à 13 de la coupe de West Point Ferry qui correspond à l'absence de la partie supérieure d'un premier maximum et à l'absence totale de celui qui lui fait suite.

Par la comparaison des maxima de la courbe du quartz d'une coupe à l'autre, il est possible de déterminer l'épaisseur des termes lithologiques qui font défaut par non-déposition ou érosion. De cette façon indépendante, les données de la paléontologie peuvent être vérifiées.

Exemple		Cas théorique	Lacune en mètres
Membre n° 15	à Dixon	n° 1	0,50 à 1
» 16	à Guttenberg	1	1 à 1,50
» 15	à West Point Ferry	1	0,50 à 1
Membre n° 12	à Kentland	n° 2	3
» 6	à Dixon	2	3,50 (minimum)
» 6	à Guttenberg	2	3,50 »
Membre nos 7-8	à Kentland	n° 3	3 (minimum)
» 11-13	à West Point Ferry	3	9

Le problème principal lié à ces lacunes est celui de leur cause; s'agit-il de non-déposition, les soulèvements locaux









ayant engendré des hauts-fonds balayés par des courants, ou bien s'agit-il de phénomènes d'érosion subaquatiques ou sub-aériens qui auraient détruit des couches fraîchement déposées? Sur le terrain, certaines de ces surfaces montrent avec évidence des enduits ferrugineux, parfois phosphatés et des perforations qui témoignent d'une exposition sous-marine prolongée. Sous le microscope on est frappé par la régularité de comportement des courbes du quartz de part et d'autre des surfaces de discontinuité et par l'absence de gros grains de quartz remaniés dans les niveaux surmontant immédiatement les dites surfaces. En résumé, il n'y a pas de faciès de remaniement qui témoignent d'érosion, à peine quelques traces de micro-slumping.¹ A notre avis, il s'agit d'une exagération locale des soulèvements qui ont amené le fond près de la surface de la mer où il était soumis à des courants assez violents pour empêcher toute sédimentation pendant une durée variable dans des conditions analogues à celles de hauts-fonds engendrés au large.

Il est évident que les apports locaux de gros grains de quartz arrondis du type du « St Peter sandstone » indiquent en revanche des érosions dans les parties bordières du bassin ou éventuellement dans des zones émergées de celui-ci dont nous ignorons l'emplacement, mais ce phénomène n'a rien de commun avec les lacunes locales.

LES CORRÉLATIONS.

Les corrélations à distance entre les quatre coupes (pl. I) par les courbes du quartz et les microfaciès, lorsqu'ils ne sont pas dolomités, révèlent neuf diminutions de profondeur qui passent localement à des surfaces de non-déposition selon le tableau suivant:

¹ Nous reviendrons ultérieurement sur les caractères de ces phénomènes de glissement intraformationnel à l'échelle microscopique.

Numéros des diminutions de profondeur	NW		West Point Ferry	SE	
	Guttenberg	Dixon		Kentland	
9	non	+	+	+	
8	représentés	+	+ (?)	+	
7	+	+	+	+	
6				+	
5	+	+	} 		
4	+	+		+	
3	+	+	+		
2			non	+	
1	+	+	représentés	+	

Les surfaces de non-déposition n'offrant pas de critère bathymétrique bien défini vis-à-vis de la succession des microfaciès mais correspondant à un soulèvement localement exagéré, nous les avons fait figurer à l'extrême droite de l'échelle bathymétrique relative des microfaciès. En revanche la courbe des variations de profondeur a été simplement interrompue par le figuré de la surface de non-déposition afin de mieux mettre en évidence les microfaciès ainsi mis en contact. Ceux-ci peuvent être différents, auquel cas la courbe montre un saut d'amplitude variable (lacune du membre n° 6 à Dixon et à Guttenberg par exemple), ou bien les microfaciès sont semblables, la lacune n'ayant affecté que le sommet d'un maximum ou l'ayant entièrement éliminé (lacune du membre n° 15 à Dixon et lacune des membres nos 7 et 8 à Kentland). Dans ces derniers cas, il est évident que les courbes du quartz sont plus sensibles que la courbe bathymétrique relative car les microfaciès ne sont jamais absolument identiques au point de vue clasticité.

Au point de vue paléogéographique et afin d'établir la nature des mouvements du fond, il est important de placer dans un

tableau les microfaciès et les clasticités réalisées en millimètres dans les quatre coupes pour chaque soulèvement. Lors des surfaces de discontinuité les valeurs de clasticité sont des minima donnés à titre indicatif.

Numéros des diminutions de profondeur	NW			SE
	Guttenberg	Dixon	West Point Ferry	Kentland
9	non	CGZ 0,06	CPO 0,15	CPO 0,20
8	représentés	CGZ 0,05	CPO 0,00	CPO 0,10
7	CGZ 0,06	CGZ 0,06	CGZ 0,03	CPO 0,08
6	~ 0,12 min.	~ 0,10 min.	~ 0,03 min.	CG 0,06
5	CGZ 0,06	CPO 0,12	} ~ 0,33 min.	~ 0,04 min.
4	CGZ 0,03	CPO 0,16		CGZ 0,04
3	CG 0,05	CG 0,10	CPO 0,08	~ 0,03 min.
2	~ 0,07 min.	~ 0,42 min.	non	CGZ 0,06
1	CPO 0,11	CPO 0,65	représentés	CPO 0,75

L'examen des courbes bathymétriques relatives des quatre coupes et les indications du tableau montrent qu'en règle générale la profondeur et l'éloignement à la côte devaient augmenter en allant du SE au NW de Kentland à Guttenberg. Cette dernière coupe est la moins épaisse et la rareté des calcaires pseudoolithiques frappante. La sédimentation semble avoir été très lente à cet endroit avec prédominance de calcaires grumeleux zoogènes ou non. La figure 3 montre que lors de toutes les phases de diminution de profondeur (sauf n° 4) la réaction de la courbe de quartz, donc la clasticité réalisée localement, a toujours diminué du SE au NW. Dans les cas où il s'agissait d'un mouvement de bascule avec soulèvement dans le SE (nos 3, 5, 7, 8 et 9), cette diminution allait de pair avec des sauts bathymétriques de plus en plus faibles dans la même

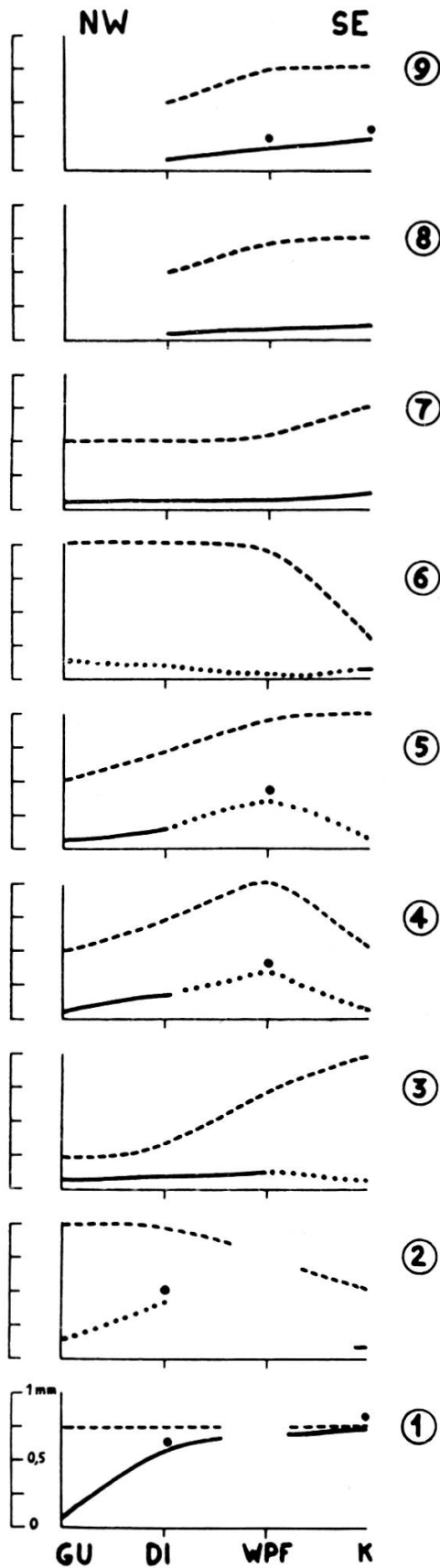


Fig. 3.

Réactions des microfaciès (trait tireté) et de la clasticité du quartz (trait plein) lors des neuf phases de soulèvement.

Toutes les coupes ont été projetées sur un profil NW-SE. Les points noirs indiquent la présence de grains arrondis de quartz remaniés à partir du « St. Peter sandstone ». Les parties pointillées de la courbe de clasticité correspondent aux valeurs minima observées lors des surfaces de discontinuité.

direction et avec la concentration des lacunes également vers le SE.

Dans le cas d'un soulèvement en bloc tel que celui du n° 1, les microfaciès se sont uniformisés dans l'ensemble du bassin, mais la clasticité a toujours diminué du SE au NW expliquant les variations décrites à propos du comportement des minéraux (CPO variant de 0,11 à 0,29 mm.).

Dans les cas d'un mouvement de bascule avec soulèvement dans le NW (n°s 2 et 6), l'étendue des lacunes est telle que les valeurs de clasticité sont limitées à la coupe de Kentland et ne peuvent être interprétées; elles sont d'ailleurs faibles ainsi que le saut bathymétrique montrant bien l'éloignement de l'origine du mouvement.

Le soulèvement n° 4 ne paraît avoir affecté que West Point Ferry, il a ensuite subsisté jusqu'au n° 5 où il s'est étendu plus au NE; c'est un mouvement ayant affecté d'abord le dôme d'Ozark puis la dorsale de Kankakee.

En résumé, les déformations du bassin s'établissent comme suit: tout d'abord un soulèvement général (n° 1), ensuite une succession de mouvements de bascule avec soulèvement au NW (n°s 2 et 6) et soulèvement au SE (n°s 3, 4, 5, 7, 8, 9).

Il est important, à ce point du travail, de comparer les corrélations obtenues par les maxima de la courbe du quartz et celles établies antérieurement par la lithologie à grande échelle et les faunes, lorsque celles-ci sont représentées. Pratiquement cela revient à vérifier comment se comportent les limites entre les cinq formations, l'accord est en général excellent entre les deux méthodes sauf à l'extrême sommet des coupes de Kentland, Dixon et West Point Ferry, en particulier dès le membre n° 21 et pour des causes encore inexpliquées.

La corrélation de la limite entre les formations de Pecos et de Mifflin dans les coupes de Kentland et de Dixon illustre les avantages et la précision plus grande de la méthode basée sur la courbe du quartz par rapport aux méthodes macroscopiques. En fait (fig. 4) ces dernières méthodes ont conduit ici à mettre en équivalence deux surfaces de non-déposition qui représentent bien la limite en question mais ne sont absolument pas synchrones, la surface de Kentland étant d'une

pulsation plus jeune (n° 3) que celle de Dixon (n° 2); en effet la surface de Kentland est l'équivalent du maximum (n° 3) de la courbe du quartz de la coupe de Dixon. En d'autres termes, la limite entre les deux formations dans la coupe de Kentland n'est

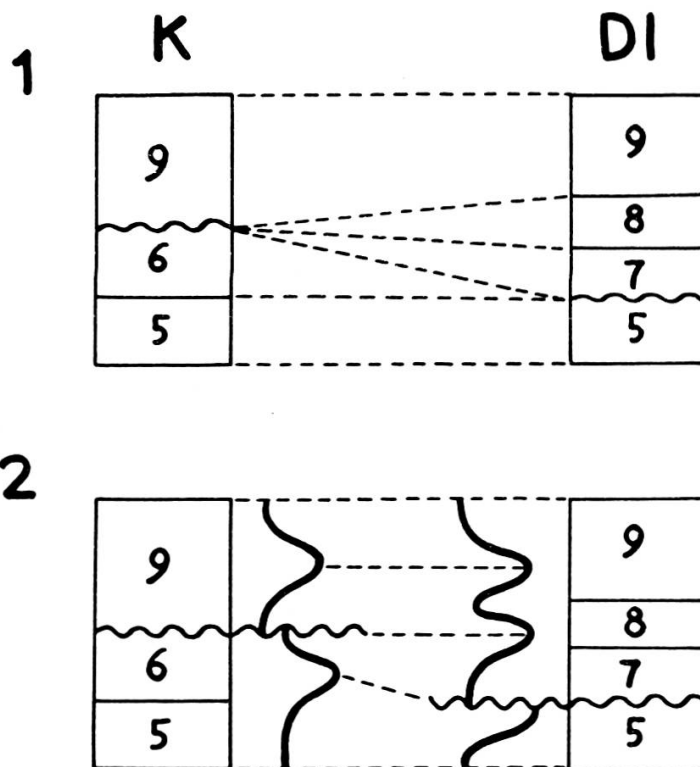


Fig. 4.

Corrélation de la limite entre les formations de Pecatonica et de Mifflin dans les coupes de Kentland et de Dixon.

- 1: suivant la macro-lithologie,
2: suivant les courbes de élasticité du quartz.

pas la surface de discontinuité mais une ligne passant au milieu du terme n° 6 (soulèvement n° 2) passant à Dixon dans une surface de discontinuité.

Cet exemple nous paraît être une nouvelle illustration des erreurs commises lorsque les raccords à distance sont effectués en parallélisant d'office les niveaux lithologiquement semblables ou les surfaces de discontinuité. On comprend aisément le danger d'un tel procédé qui donne à une simple analogie de macro-faciès ou de microfaciès une valeur de synchronisme qu'elle ne possède pas forcément.

En outre, le raccord des niveaux lithologiquement semblables au sein d'une formation peut être appliqué souvent à une partie d'entre eux, tandis que pour d'autres, on est obligé d'admettre le synchronisme possible de deux faciès différents, sans pouvoir préciser plus. Or, cette possibilité n'est en général admise qu'en tout dernier lieu après épuisement des autres modes de raccord, alors qu'en réalité elle est tout aussi probable que la première. Cette manière de procéder trouve son origine dans la notion des niveaux-repères constants sur de grandes distances, dont nous ne nions pas l'existence, mais dont la généralisation, dogmatique ou intuitive, conduit à des synchronismes manifestement erronés.

L'étude du groupe de Platteville et d'autres exemples déjà publiés (A. Carozzi 1951 a) montrent clairement que les variations des courants marins (liées à des causes tectoniques ou eustatiques), distributeurs de particules clastiques dans un bassin, sont pratiquement instantanées. Les variations, traduites par des changements de la clasticité des minéraux détritiques sont liées à des modifications de faciès ou se produisent sans affecter ces derniers, selon l'influence locale des courants sur les processus locaux de sédimentation. C'est ce dernier cas qui a été complètement négligé dans le problème des corrélations et qui permet précisément de mettre en équivalence des faciès différents. Quel que soit le cas, ce sont les variations de la courbe de clasticité des minéraux qui doivent être utilisées comme synchronismes. Ces variations démontrent, pour deux coupes données, le synchronisme de deux faciès semblables, ou de deux faciès différents ou encore d'un faciès et d'une lacune.

Il apparaît important, à notre avis, de se dégager de la routine qui conduit à vouloir corréler à tout prix des niveaux lithologiquement semblables, d'une coupe à l'autre, alors que l'océanographie moderne nous révèle de plus en plus la rapide variabilité de la sédimentation.

LE COMPORTEMENT DES ORGANISMES.

Les plus fortes concentrations d'organismes sont limitées aux calcaires grumeleux zoogènes (CGZ) dans lesquels se

KE

WPF

DI

GU

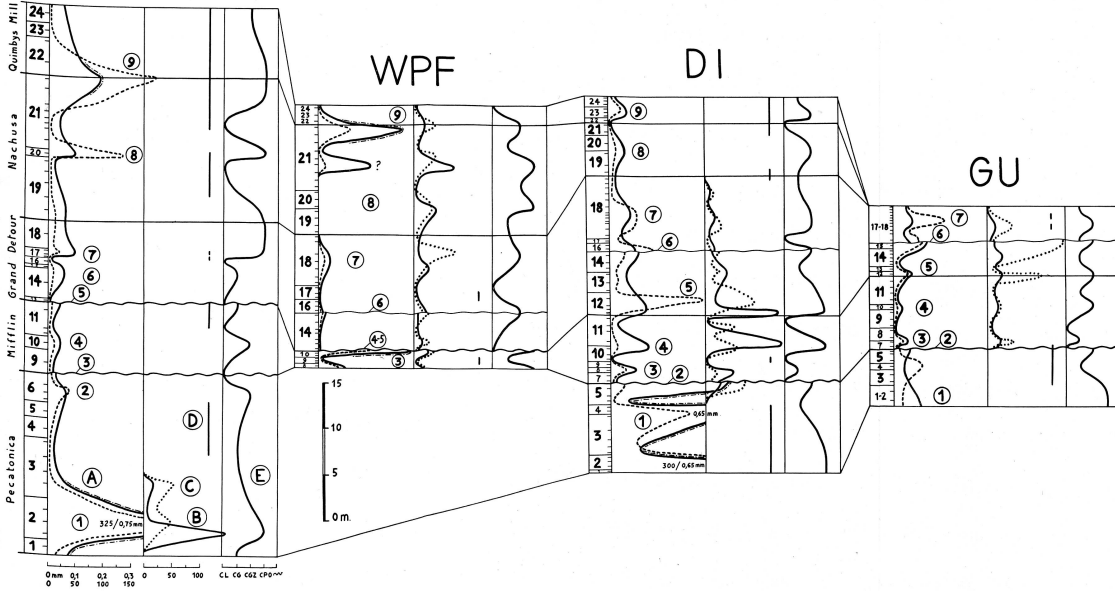


PLANCHE I.

Essai de corrélation entre les coupes étudiées.

Les petits traits horizontaux placés à gauche des colonnes indiquent la position des coupes minces. Les limites entre les formations (trait épais) sont basées sur la paléontologie et la macrolithologie; lorsqu'elles correspondent à des lacunes de sédimentation, elles sont marquées par un trait épais ondulé. Les lacunes à l'intérieur des formations sont marquées par un trait mince ondulé. Les chiffres encadrés correspondent aux véritables synchronismes établis par l'étude du quartz détritique, ils ne coïncident pas forcément avec les corrélations établies sur des bases macroscopiques.

Courbes A: Trait plein: indice de élasticité du quartz détritique, la surcharge (---) indique la présence de grains rommés à partir du "St. Peter sandstone".
 Trait tiré: fréquence du quartz détritique.
 Courbe B: Fréquence des Ostracodes.
 Courbe C: Fréquence de l'association: Echinodermes-Bryozoaires-Algues.
 Courbe D: Extension des zones entièrement dolomitisées.
 Courbe E: Courbe bathymétrique relative, les profondeurs sont décroissantes de gauche à droite.

Les fréquences ont été mesurées sur une surface carrée de 18,2 mm de côté.

développé une association faunistique comprenant les Echinides, les Crinoïdes, les Bryozoaires et les Algues et aux calcaires pseudo-oolithiques (CPO) où prédominent les Ostracodes. En revanche, les calcaires grumeleux (CG) et lithographiques (CL) révèlent des fréquences faibles de tous les composants organiques et même une absence totale de microfaune par endroits.

Du fait que le maximum de la fréquence du groupe Echinodermes-Bryozoaires-Algues a lieu dans les calcaires grumeleux zoogènes et celui des Ostracodes dans les calcaires pseudo-oolithiques, les deux courbes de fréquence varient parallèlement lorsque la diminution de profondeur n'atteint que le stade des calcaires grumeleux zoogènes, puis en sens inverse lorsque les calcaires pseudo-oolithiques sont développés (pl. I). La coupe de Guttenberg illustre bien le premier cas de comportement du fait que cette série, déposée en milieu relativement profond ne contient pratiquement pas de calcaires pseudo-oolithiques. En revanche, les coupes de West Point Ferry et de Dixon montrent de façon très parlante, l'ensemble du phénomène.

BIBLIOGRAPHIE

- CAROZZI, A. 1950. « Contribution à l'étude des rythmes de sédimentation. » *Archives des Sciences, Genève*, 3, pp. 17-40, 95-146.
 — 1951. « Tectonique et rythmes de sédimentation. » *Idem*, 4, pp. 24-50, 87-107.
 — 1951a. « La notion de synchronisme en géologie. » *Revue générale des Sciences, Paris*, 58, pp. 230-236.
 COLLINSON, C. W., D. H. SWANN et H. B. WILLMAN. 1954. *Guide-Book for the Field Conference held in Connection with the 39th A.A.P.G. Annual Convention at St. Louis, Missouri*. Illinois Geological Survey, Urbana, Illinois.
 FAIRBRIDGE, R. W. 1954. « Stratigraphic Correlation by Microfacies. » *Am. Journ. Sc.*, 252, pp. 683-694.
 GRIFFIN, R. H. 1942. « Dolomitic Mottling in the Platteville Limestone. » *Journ. Sed. Pet.*, 12, pp. 67-76.
 PARÉJAS, Ed. 1949. « Essai sur la structure transversale des Etats-Unis. » *Bull. Ass. suisse Géol. Ing. Pétrole*, 16, n° 50, pp. 1-30.
 SHROCK, R. R. 1937. « Stratigraphy and Structure of the Area of Disturbed Ordovician Rocks near Kentland, Indiana. » *Am. Midland Naturalist*, 18, pp. 471-531.
 TEMPLETON, J. S. et H. B. WILLMAN. 1952. *Guide-Book for the 16th Annual Field Conference of the Tri-State Geological Society*. Illinois Geological Survey, Urbana, Illinois.

ZIEMBA, E. A. 1955. *Micro-facies Studies of the Platteville Group (Iowa-Illinois-Indiana)*. Unpublished Thesis, University of Illinois.

*Université de Genève,
Institut de Géologie
et
Department of Geology,
University of Illinois.*
