Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 4 (1951)
Heft: 2

Artikel: Tectonique et rythmes de sédimentation [suite et fin]
Autor: Carozzi, Albert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739940

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

TECTONIQUE
ET
RYTHMES DE SÉDIMENTATION

PAR

Albert CAROZZI

(Avec 8 fig.)

(suite et fin)

CHAPITRE IV

L'INDICE D'INTENSITÉ TECTONIQUE (IIT) ET L'INDICE DE CHARGE (IC)

§ 1. L'INDICE D'INTENSITÉ TECTONIQUE RÉGIT LA RÉPARTITION DES POUSSÉES TECTONIQUES.

Lorsqu'on est en possession de la courbe de variation de l'intensité tectonique pour différents points d'une même formation, il est intéressant d'effectuer des comparaisons et ceci de trois manières différentes:

a) comparaison de l'intensité des diverses oscillations prises isolément;
b) comparaison de l'intensité de l'ensemble des oscillations ressenties;
c) comparaison de l'intensité des oscillations ressenties et de l'intensité des contre-coups transmis à distance.

Pour ce faire, il faut introduire une notion nouvelle qui est celle de « *l'indice d'intensité tectonique locale* ».

Comme il n'y a pas de critère pour évaluer un maximum afin d'exprimer les valeurs en pourcentage, la définition sera la suivante: valeur de l'intensité d'une oscillation ou somme des valeurs des intensités des oscillations ressenties en un point pendant un temps donné et suivant les conventions adoptées. Cet indice local exprimera les valeurs de l'intensité de réaction du point en question vis-à-vis des efforts tectoniques. Il se base sur les indications fournies par la courbe de l'intensité tectonique.

Pour caractériser les contre-coups transmis à distance, nous utiliserons une autre notion qui est celle de *l'indice d'intensité tectonique régionale.* Sa définition est la suivante: valeur de l'intensité d'un contre-coup ou somme des valeurs des contre-coups enregistrés en un point pendant un temps donné et suivant les conventions adoptées. Dans ce cas, il faut utiliser uniquement la courbe de l'indice de clasticité non modifiée puisque pour construire la courbe de l'intensité nous avons précisément éliminé les influences à distance.

Cet indice nous renseignera sur l'intensité de transmission à distance des diverses oscillations par l'intermédiaire des courants. Il est intéressant d'essayer de dégager les relations liant le passage des poussées du fond marin au milieu aqueux. Il semble en effet que, pour une énergie donnée au départ, la quantité transmise soit plus faible en milieu aqueux que par le fond, ce dernier ayant un coefficient d'absorption moindre. Quant à la rapidité de transmission à intensité égale, elle est forcément plus grande par le fond que par l'intermédiaire des courants.

Les trois types de comparaisons dont nous avons parlé plus haut, qu'il s'agisse de chaque oscillation ou de l'ensemble, se font en plan à l'aide des courbes joignant les points de même indice, selon les méthodes qui ont déjà été décrites. Il sera ainsi possible de constater si la distribution de l'intensité tectonique dans l'espace et dans le temps est uniforme ou variable. Dans ce dernier cas, on repérera le tracé des zones d'intensité différente (diamètres de poussées) afin de suivre leur évolution; il en sera de même pour les variations dans la transmission à distance des poussées tectoniques.

§ 2. Les relations entre l'indice de sensibilité tectonique rapporté a la courbe bathymétrique relative et l'indice d'intensité tectonique locale.

Il s'agit au fond de rechercher les rapports entre la sensibilité et l'intensité de réaction d'un point donné. Théoriquement parlant, il n'y a pas de liaison nécessaire entre les deux caractères, car une zone structuralement sensible ne coïncide pas forcément avec un périmètre de forte intensité. Cependant, dans la pratique courante, les cas abondent où les deux caractéristiques vont de pair. Dans l'état actuel de nos recherches il n'est pas encore possible de formuler des lois générales à ce sujet.

§ 3. Les exemples.

Dans la plupart des cas nous n'avons tenu compte, dans l'établissement des divers indices, que de la valeur des oscillations positives, ceci afin de simplifier les problèmes à leurs données essentielles et pour parer aux complications résultant des fréquents changements de milieu.

1. *Coupes du groupe de La Dôle.*

a) *Détermination de l'indice d'intensité tectonique locale.*

Il s'agit de la somme des valeurs de l'intensité des oscillations ressenties localement par la courbe bathymétrique relative. Les chiffres qui figurent dans le tableau ci-dessous, sont

N° des oscillations	Riondaz	Les Biolles	La Dôle
1	45	45	90
2	30	0	30
3	80	45	0
4	80	45	80
5	80	45	80
6	0	45	80
7	0	45	95
8	0	45	95
Total	315	315	550

les mêmes que ceux utilisés lors de l'établissement de la courbe de l'intensité tectonique; en d'autres termes, ce sont les valeurs de l'indice de clasticité après modifications.

La coupe de La Dôle atteint le total le plus fort; rappelons qu'elle était aussi en tête pour l'IST rapporté à la courbe bathymétrique relative, montrant ainsi que dans ce cas forte intensité et forte sensibilité vont de pair. Quant aux coupes de Riondaz et des Biolles, elles ont des valeurs semblables et n'offrent rien de particulier.

Si l'on compare les valeurs respectives de chaque oscillation, on remarque que, pour toutes celles ressenties dans la coupe de La Dôle, l'intensité y a toujours été la plus forte.

b) *Détermination de l'indice d'intensité tectonique régionale.*

Rappelons qu'il s'agit de la somme des valeurs de l'intensité des contre-coups transmis à distance, c'est-à-dire enregistrés

N° des oscillations	Riondaz	Les Biolles	La Dôle
1	—	—	—
2	—	—	—
3	—	—	45
4	—	—	—
5	—	—	—
6	30	—	—
7	45	—	—
8	—	—	—
Total	75	—	45

localement seulement par la courbe de l'indice de clasticité. De ce fait ses valeurs n'ont subi aucune modification.

Nous ne tirerons de ces tableaux qu'une seule remarque, à savoir que si l'on compare les quatre poussées n°s 4, 5, 6 et 7,

très semblables dans les différentes coupes, on constate que dans la coupe de Riondaz les valeurs des poussées 6 et 7 transmises à distance par les minéraux détritiques sont beaucoup plus faibles que celles des poussées 4 et 5 transmises par le fond. Si pour les deux premières poussées la transmission avait eu lieu par le fond, on aurait obtenu à Riondaz des valeurs d'intensité voisines de 80 et non de 40 comme c'est le cas.

Il y a nettement dans ces faits un indice en faveur d'une grande perte d'énergie lors de la transmission des efforts tectoniques par l'intermédiaire du milieu aqueux.

2. *Coupes du groupe de Vaulion.*

a) *Détermination de l'indice d'intensité tectonique locale.*

Le tableau obtenu est le suivant, exprimé toujours suivant la même convention: 0,01 mm = 10 unités.

N° des oscillations	Six-Fontaines	Les Clées	Vaulion	Feurtilles
1	75	0	45	60
2	75	10	30	60
3	45	45	25	75
4	45	45	45	75
5	75	70	70	75
6	25	60	75	70
7	20	60	70	70
8	/	0	0	75
Total	360	290	360	560

Le classement par ordre décroissant est le suivant:

Feurtilles	560
Vaulion	360
Six-Fontaines	360
Les Clées	290

Les résultats sont analogues à ceux obtenus précédemment.

Un fait mérite cependant d'être souligné, à savoir que les points à forte intensité et à forte sensibilité sont toujours situés à proximité des décrochements actuels. L'emplacement original

semble correspondre à des zones faibles ayant cédé ultérieurement pour permettre le libre jeu des efforts tectoniques.

b) *Détermination de l'indice d'intensité tectonique régionale.*

Nous n'avons que quelques valeurs se rapportant à la poussée n° 8 et il n'y a rien de particulier à constater à leur sujet.

N° des oscillations	Six-Fontaines	Les Clées	Vaulion	Feurtilles
8	/	60	45	/
Total	—	60	45	—

§ 4. L'INDICE D'INTENSITÉ TECTONIQUE LOCALE ET LES COURBES BATHYMÉTRIQUES.

Nous savons que les courbes de même indice de clasticité des minéraux détritiques ne peuvent donner une esquisse de la bathymétrie d'un bassin que dans le cas où la côte est la source des minéraux. Or, en milieu calcaire épicontinental, pour ne prendre qu'un exemple, ceci est rarement le cas. La provenance des minéraux détritiques étant lointaine, les courbes de même indice de clasticité ne donnent que l'allure générale des principaux courants (fig. 7).

En tectonique, l'on sait que les segments correspondant aux axes de poussées les plus intenses montrent les culminations les plus élevées (transversales soulevées d'Ed. Paréjas [11]). Les diamètres privilégiés se marquent déjà dans la paléogéographie par des variations de faciès ou par des plis embryonnaires dont on pourra suivre l'évolution jusqu'aux paroxysmes.

Il est donc normal d'admettre que *l'indice d'intensité tectonique locale d'un point est inversément proportionnel à la profondeur sous laquelle il se trouve.* En d'autres termes, les zones à fort indice d'intensité tectonique locale sont placées sous les tranches d'eau les plus faibles et vice versa.

C'est ainsi que nous pouvons maintenant établir la liaison entre la courbe de clasticité des minéraux détritiques et la

profondeur ou distance à la côte. Il nous était impossible de le faire avant que nous n'ayons constaté avec sûreté que dans la plupart des cas la courbe de l'indice de clasticité des minéraux

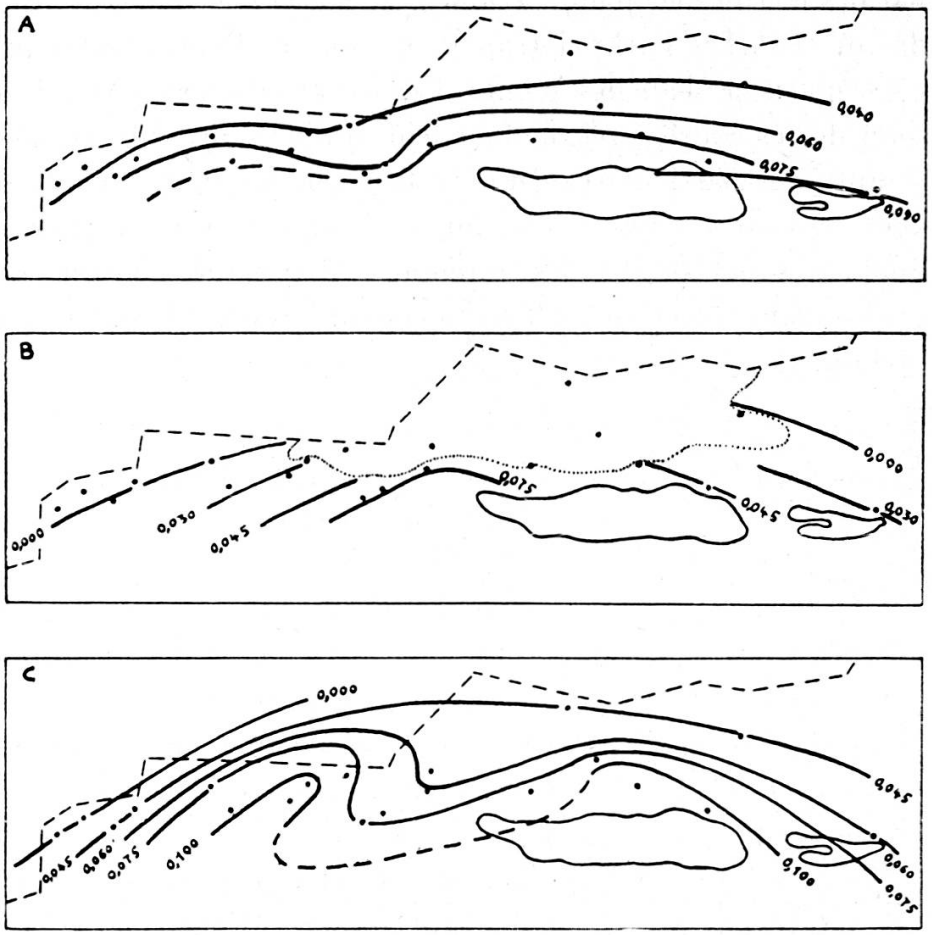

Fig. 7.

Allure des courbes de même indice de clasticité du quartz détritique.

Les diamètres en mm diminuent graduellement vers le NW en montrant une origine méridionale des apports.

A. Couches lacustres supérieures.
B. Intercalation marine moyenne (limite septentrionale marquée par un pointillé fin).
C. Couches lacustres inférieures.

détritiques exprimait non seulement les variations de la puissance des courants, mais celles de l'intensité tectonique. Et comme d'autre part nous pouvons admettre que la profondeur est fonction de l'intensité tectonique, nos relations se trouvent ainsi établies.

Le rapport inverse qui lie l'indice d'intensité tectonique locale et la profondeur est, comme on le sait, indépendant de la sédimentation calcaire; par ce fait c'est un critère de premier ordre pour les déterminations bathymétriques. Si l'on joint par des courbes les points ayant la même IIT locale, on obtiendra des courbes bathymétriques qui seront d'autant plus précises que le réseau des points d'observations sera serré. L'intérêt de ces courbes réside dans leur grande sensibilité à rendre compte des particularités d'un relief sous-marin mouvant. En effet, ces caractères échappent entièrement aux courbes de l'indice de clasticité des minéraux détritiques, même s'ils proviennent de la côte elle-même pour prendre le cas le plus favorable.

§ 5. L'indice de charge régit la distribution des apports minéraux.

Les deux notions qui viennent d'être développées s'appliquent aussi à la courbe de fréquence des minéraux clastiques.

La notion d'*indice de charge locale* exprimera les valeurs de l'intensité de réaction de la charge sous l'effet des oscillations tectoniques locales. Elle se base sur les indications fournies par la courbe de charge locale.

Pour caractériser les variations de charge liées aux contrecoups transmis à distance, le tableau est complété par l'*indice de charge régionale*. Dans ce cas il faut utiliser uniquement la courbe de fréquence non modifiée, puisque pour construire la courbe de charge locale, les influences à distance ont été précisément éliminées.

Il est évident que lorsque les courbes d'intensité tectonique locale et de charge locale s'identifient, les deux groupes d'indices sont semblables.

CHAPITRE V

LA COURBE DE L'INTENSITÉ TECTONIQUE LOCALE ET LES RYTHMES DE SÉDIMENTATION

§ 1. Les caractéristiques de la courbe de l'intensité tectonique locale.

Nous abordons maintenant le problème principal de notre étude, à savoir la comparaison entre le mécanisme qui est à l'origine des variations bathymétriques et ses effets sur les processus de sédimentation.

Pour cela nous allons examiner tous les exemples dont nous disposons de façon systématique afin d'essayer d'en dégager des lois de portée plus générale. Dans les comparaisons, deux éléments importants de la courbe de l'intensité tectonique locale seront utilisés:

1. L'amplitude (a) des variations d'intensité que nous avons déjà chiffrées en unités suivant les conventions adoptées plus haut;
2. La pente (α) de la courbe de l'intensité tectonique locale. Pour éviter des complications, nous n'utiliserons pas la valeur trigonométrique, mais simplement l'angle que fait un segment donné de la courbe par rapport à l'horizontale, cet angle devant être par convention $\leqslant 90°$.

A. Les passages du milieu marin au milieu lacustre (soulèvements).

Portons dans un tableau tous les caractères importants de ces changements de milieu.

Nom de la coupe	N° de l'oscillation	Terme de départ	Terme d'arrivée	Termes intermédiaires déposés	*a*	α
Riondaz	1	MO	CH	0	45	70°
»	3	CC	CY	0	80	65°
La Dôle	1	CD	CY	BC	90	80°
»	4	CC	BC	0	80	80°
»	6	CC	CY	DO	80	70°
Les Biolles . . .	1	CY	CH	0	45	30°
» . . .	3	CC	CH	MO-BC-M-CY	45	35°
» . . .	7	CC	CY	0	45	60°
» . . .	8	CC	CH	0	45	55°
Six-Fontaines . .	1	CD	CH	0	75	60°
» . .	5	MO	CY	0	75	70°
Les Clées	3	CD	CY	0	45	30°
Vaulion	1	MO	CY	0	45	60°
»	4	CC	CY	0	45	40°
»	5	MO	CY	0	70	60°
»	6	CC	CH	MO	70	50°
Feurtilles	1	MO	CY	0	60	75°
»	2	MO	CY	0	60	85°

§ 1. Les rapports entre l'amplitude « a » de la courbe de l'intensité tectonique locale et la sédimentation.

La première observation qu'il importe de faire est que la valeur de « a » ne descend jamais pour une émersion au-dessous de la valeur de 45. En d'autres termes, il s'agit de la valeur d'intensité minimale donnant lieu au passage du milieu marin au milieu lacustre. Nous sommes ainsi autorisés à admettre que la valeur de l'amplitude « a » de la courbe de l'intensité tectonique locale définit le *sommet* d'un saut bathymétrique quelque soit son point de départ.

Cette constatation est encore soulignée par le fait que la courbe bathymétrique relative et la courbe de l'intensité

tectonique locale ont, dans la plupart des cas, une allure semblable. Ceci revient à dire que le « saut » bathymétrique est fonction directe de l'amplitude « a » de la courbe de l'intensité tectonique locale, sans tenir compte de la présence ou de l'absence de termes intermédiaires; seul compte l'intervalle séparant les termes extrêmes du saut (fig. 8, A et B).

La similitude des deux courbes est telle que nulle part une forte amplitude de la courbe de l'intensité tectonique locale ne coïncide avec un petit saut bathymétrique. Prenons quelques exemples typiques pour mettre en évidence les rapports en question, en utilisant bien entendu les valeurs les plus fortes. L'importance du saut bathymétrique est exprimée par le nombre maximum de termes intermédiaires réalisables, l'amplitude « a » est définie par les unités d'intensité:

Nombre de termes intermédiaires	« a » (valeur approximative)
8	80
7	80
6	70
5	45
4	?
3	?
2	30
1	10

Exprimées graphiquement, ces valeurs donnent lieu à une courbe qui est une droite passant par l'origine et montrant bien qu'une fonction simple lie l'importance du saut bathymétrique et l'amplitude « a ».

Il va de soi qu'il faut tenir compte de la position du point de départ du saut. En effet, une intensité de 80 unités peut caractériser un saut calcaire compact-calcaire à Chara, tout aussi bien que celui calcaire à Ostracodes-calcaire à Chara, où la plus grande partie de l'énergie est restée inutilisée puisque le mouvement atteint presque immédiatement son point maximum. Le plus grand saut bathymétrique possible dans nos séries est: calcaire compact-calcaire à Chara avec un inter-

valle correspondant à huit termes. Il se produit déjà lors d'une amplitude de la courbe de l'intensité tectonique locale de 45 unités au minimum, comme en témoigne le tableau général ci-dessous, dans lequel sont réunies les valeurs d'intensité réalisées au cours des différents sauts bathymétriques étudiés.

Terme de départ	Terme d'arrivée	Nombre maximum de termes intermédiaires	Valeurs de « a »
CC	CH	8	80
CC	CH	8	70
CC	CH	8	45
CC	CH	8	45
CC	CY	7	80
CC	CY	7	45
CC	CY	7	45
MO	CH	7	45
MO	CY	6	75
MO	CY	6	70
MO	CY	6	60
MO	CY	6	60
MO	CY	6	45
CD	CH	6	75
CD	CY	5	80
CD	CY	5	90
CD	BC	5	45

Bien entendu, le nombre maximum de termes sédimentaires n'est pas toujours réalisé dans un saut bathymétrique, et la valeur de l'intensité par terme sédimentaire varie en fonction inverse du nombre de termes intermédiaires présents dans le saut en question.

Dans le cas d'un nombre élevé de termes intermédiaires, l'intensité de l'effort tectonique se trouve divisée par une valeur forte, ce qui a pour effet de diminuer la quote-part de chaque terme et vice versa. Prenons un exemple souvent réalisé dans nos séries, le saut bathymétrique calcaire compact-

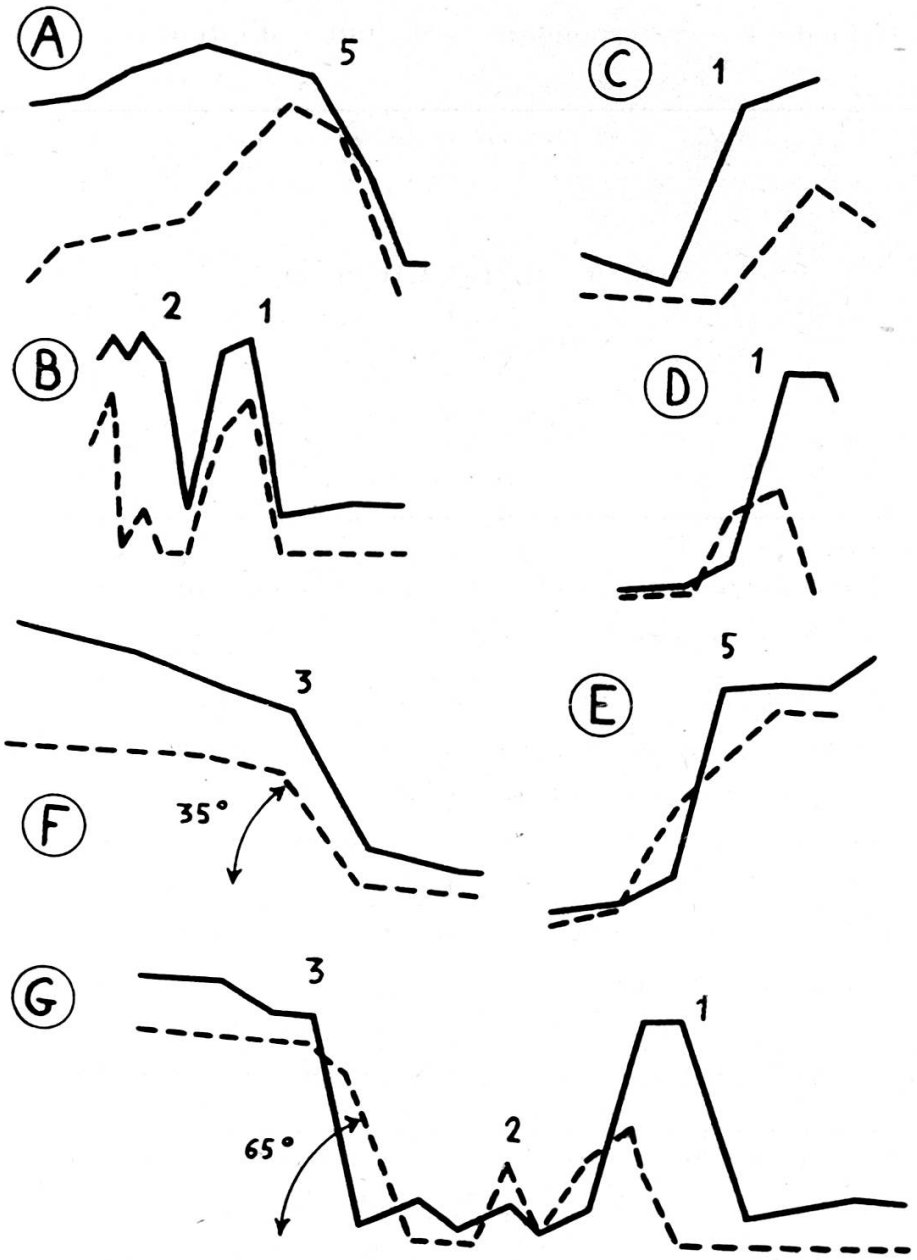

Fig. 8.

Relations entre la courbe bathymétrique relative
et les caractéristiques de la courbe de l'intensité tectonique locale.

1. *L'amplitude* « a ».

Cas des soulèvements: A: coupe de Six-Fontaines.
B: coupe de Feurtilles.
Cas des subsidences: C: coupe des Biolles.
D: coupe de Riondaz.
E: coupe de Riondaz.

2. *La pente (angle α).*

F: coupe des Biolles.
G: coupe de Riondaz.

Les chiffres correspondent aux oscillations tectoniques.

calcaire à Chara avec un nombre maximum de huit termes intermédiaires correspondant à 80 unités d'intensité.

Intensité	Nombre de termes intermédiaires réalisés	Intensité/unité
80	8 (MO, CD, BD, DO, MD, BC, M, CY)	10
80	4 (MO, BC, M, CY)	20
80	3 (BC, M, CY)	26
80	2 (MO, CY)	40

Les conclusions relatives aux passages du milieu marin au milieu lacustre sont les suivantes:

1. L'amplitude « a » de la courbe de l'intensité tectonique locale règle l'importance du saut bathymétrique, compte tenu de la position du terme de départ;
2. Le corollaire de la première conclusion: l'intensité par unité sédimentaire varie en fonction inverse du nombre des termes présents dans un saut bathymétrique.

§ 2. Les rapports entre l'angle α de la courbe de l'intensité tectonique locale et la sédimentation.

Le nombre de termes intermédiaires ayant pu se déposer lors d'un saut bathymétrique quelle que soit son importance est déterminé par la seconde caractéristique de la courbe de l'intensité tectonique locale, à savoir sa pente, exprimée comme défini plus haut, par l'angle α. Il faut, bien entendu, tenir compte aussi dans ce cas de la position du terme de départ.

Prenons quelques exemples frappants (fig. 8, G): la poussée n° 3 à Riondaz est marquée dans la courbe de l'intensité tectonique locale par un angle $\alpha = 65°$, il y a absence totale de termes intermédiaires bien que le saut soit de la plus grande importance puisqu'il va du calcaire compact au calcaire à Chara.

En revanche, aux Biolles, pour la même poussée, l'angle α est de 35°, le saut bathymétrique est de la même importance mais quatre termes intermédiaires se sont déposés: microbrèche oolithique, brèche calcaire, marne et calcaire à Ostracodes (fig. 8, F).

Nous pourrions multiplier les exemples, mais partout la même notion se dégage: le nombre des termes intermédiaires existant à l'intérieur d'un saut bathymétrique est fonction inverse de la pente (angle α) de la courbe de l'intensité tectonique locale; en d'autres termes, fonction inverse de la vitesse de soulèvement.

B. Les passages du milieu lacustre au milieu marin (subsidences).

Voici. résumées en un tableau, les principales caractéristiques de ce genre de mouvement:

Nom de la coupe	N° de l'oscillation	Terme de départ	Terme d'arrivée	Termes intermédiaires déposés	« a »	α
Riondaz	1	CH	CC	MO	45	50°
»	5	CY	CC	MO	80	60°
La Dôle	5	BC	CC	0	80	70°
»	6	BC	CC	0	80	70°
Les Biolles . . .	1	CH	CC	CY	45	55°
» . . .	6	CH	CC	0	45	50°
» . . .	7	CY	MO	0	45	60°
Les Clées	7	M	MO	0	60	65°
Vaulion	2	CY	CC	0	45	40°
»	4	CY	MO	0	15	50°
»	5	CY	CC	0	40	50°
»	8	CY	MO	0	70	60°
Feurtilles . . .	1	CY	MO	0	60	70°

§ 1. Les rapports entre l'amplitude « a » de la courbe de l'intensité tectonique locale et la sédimentation.

Le cas de la subsidence est tout à fait symétrique de celui du soulèvement (fig. 8, C, D, E) et les conclusions que l'on peut en tirer sont identiques: l'ampleur du saut bathymétrique est toujours fonction directe de l'amplitude « a » de la courbe de l'intensité tectonique locale. Il en est de même pour la seconde conclusion, à savoir que l'intensité par unité sédimentaire varie en fonction inverse du nombre de termes présents dans le saut bathymétrique.

Terme de départ	Terme d'arrivée	Nombre d'intermédiaires	« a »
CH	CC	8	45
CH	CC	8	45
CH	CC	8	45
CY	CC	7	40
CY	CC	7	80
CY	CC	7	45
CY	MO	6	45
CY	MO	6	70
CY	MO	6	60
BC	CC	5	80
BC	CC	5	80
M	MO	5	60

§ 2. Les rapports entre l'angle α de la courbe de l'intensité tectonique locale et la sédimentation.

Dans le cas des subsidences, l'angle α est presque toujours supérieur à 50°, comme il ressort des précédents tableaux. Il est donc normal qu'il y ait absence presque complète de termes intermédiaires. Il n'y a, de ce fait, rien de particulier à signaler à propos des phénomènes de subsidence qui sont parfaitement symétriques dans tous leurs caractères à ceux de soulèvement.

C. Les oscillations en milieu marin.

Elles ne sont pas très fréquentes dans nos séries et en général leur amplitude est faible. Il s'agit d'alternances de calcaires compacts et de microbrèches oolithiques assez régulières et trop peu importantes pour avoir affecté la courbe de l'indice de clasticité des minéraux détritiques. Une seule exception est celle de l'oscillation nº 2 à Riondaz qui s'inscrit par une microbrèche oolithique intercalée entre deux calcaires compacts, accompagnée par un petit maximum de la courbe de l'indice de clasticité atteignant 30 unités d'intensité (fig. 8, G).

D. Les oscillations en milieu lacustre et les surfaces d'émersion.

Les oscillations régulières et de faible amplitude sont très fréquentes en milieu lacustre et consistent surtout en alternances de calcaire à Chara et de calcaire à Ostracodes, englobant parfois des brèches calcaires et des marnes. L'accord avec la courbe de l'intensité tectonique locale est le plus souvent la règle.

Lorsque des surfaces d'émersion prennent naissance, on observe le phénomène suivant: un fort maximum de la courbe de l'indice de clasticité précède immédiatement l'émersion. Dès que cette dernière se produit, le quartz détritique disparaît entièrement pour ne réapparaître que lors de la nouvelle subsidence qui suit la plupart des cas d'émersion. Il est évident que cette lacune, due aux phénomènes d'isolement, coïncide avec la valeur la plus forte de la courbe de l'intensité tectonique locale.

Même si l'émersion est suivie par le dépôt de termes sédimentaires continentaux ou lacustres, l'allure de la courbe de clasticité n'est pas modifiée. Quoi qu'il en soit, l'émersion correspond au phénomène d'isolement le plus poussé, c'est-à-dire à une lacune des apports détritiques et à un maximum de la courbe de l'intensité tectonique locale.

CHAPITRE VI

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

En étudiant le comportement des minéraux détritiques, nous avons montré qu'ils représentent, dans le cas étudié, un processus particulier de sédimentation venant se superposer aux dépôts calcaires organo-chimiques du milieu épicontinental. De ce fait, les minéraux détritiques nous ont permis d'établir la courbe de variation de l'intensité tectonique au cours du temps; en d'autres termes, la courbe réelle du mouvement du fond de la mer dans le temps.

La succession des termes sédimentaires résulte ainsi de l'interférence continue de deux processus, d'une part la sédimentation organo-chimique, d'autre part les mouvements du fond marin. Le jeu de ces deux facteurs suffit pour rendre compte de toutes les particularités des séries sédimentaires étudiées. Précisons qu'il s'agit d'un milieu presque exclusivement calcaire avec un faible apport argileux près des lignes de rivage, ce dernier ne jouant du reste qu'un rôle tout à fait secondaire.

Ce milieu se trouve caractérisé par le fait qu'à chaque profondeur correspond un terme lithologique strictement défini. La succession de ces différents termes a pu être établie en allant des calcaires compacts marins aux calcaires lacustres à Chara et s'étend sur trois milieux différents: marin, lagunaire et lacustre-continental.

Les alternances des différents termes à l'intérieur de cette série que nous venons de définir sont régies par les variations de profondeur, en d'autres termes par les mouvements du fond marin. L'importance de ces mouvements est fonction de l'amplitude de la courbe de l'intensité tectonique locale, ce qui revient à dire que l'on constate un rapport direct entre les variations bathymétriques et l'amplitude des variations de l'intensité tectonique.

Si l'importance d'un saut bathymétrique se trouve ainsi définie, il reste à examiner la façon dont il se produit; la pente

(angle α) de la courbe de l'intensité tectonique locale intervient alors, exprimant la vitesse de soulèvement ou de subsidence du fond marin.

Si la vitesse du mouvement est faible, tous les termes sédimentaires prévus dans notre succession pourront se déposer; le cas est en effet réalisé et, de plus, on constate que les passages sont graduels entre les termes. Dès que la vitesse augmente et dépasse une certaine valeur, un nombre croissant de termes intermédiaires sont escamotés jusqu'au cas limite où seuls subsistent les termes extrêmes de la série envisagée. L'absence des termes intermédiaires est soulignée par les limites nettes entre les termes mis en contact par le phénomène.

Au cours des mouvements, les changements de vitesse sont fréquents; la vitesse est souvent faible aux extrémités des sauts bathymétriques et atteint son maximum au milieu.

Ainsi, dans le milieu de sédimentation étudié où n'interviennent pas les phénomènes colloïdaux avec leurs effets retardateurs, on peut mettre en évidence que les caractères de la courbe du mouvement du fond marin rendent compte du mode de formation de la plupart des faciès, tous issus d'un terme primordial qui est un précipité calcaire d'origine organo-chimique.

Université de Genève.
Institut de Géologie.

BIBLIOGRAPHIE

1. Carozzi, A., « Etude stratigraphique et micrographique du Purbeckien du Jura suisse », *Archives des Sciences*, *1*, 211, 1948 (thèse nº 1122, Genève).
2. —— « Méthode de détermination des oscillations tectoniques en milieu de sédimentation calcaire », *Idem*, *1*, 402, 1948.
3. —— « Définition de l'indice de sensibilité tectonique en milieu de sédimentation calcaire », *Ibidem*, *1*, 405, 1948.
4. —— « Définition de l'indice d'intensité tectonique en milieu de sédimentation calcaire », *Ibidem*, *1*, 407, 1948.
5. —— « L'étude des courants marins en milieu de sédimentation calcaire », *Ibidem*, *1*, 496, 1948.
6. —— « Les relations entre la tectonique et la sédimentation en milieu épicontinental calcaire », *Ibidem*, *1*, 498, 1948.
7. Dapples, E. C., W. C. Krumbein and L. L. Sloss, « Tectonic control of lithologic associations », *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, *32*, 1924, 1948.

8. Donze, P., « Le Purbeckien dans le chaînon jurassien Montagne des Princes – Gros Foug – Mont Clergeon – Chambotte – Corsuet (Savoie, Haute-Savoie) », *C. R. Acad. Sc. Paris*, *230*, 1475, 1950.
9. Krumbein, W. C., « Lithofacies maps and regional sedimentary-stratigraphic analysis », *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, *32*, 1909, 1948.
10. ——, L. L. Sloss and E. C. Dapples, « Sedimentary tectonics and sedimentary environments », *Idem*, *33*, 1859, 1949.
11. Paréjas, Ed., « Essai sur la géographie ancienne de la région de Genève », *Publ. Inst. Géol. Univ. Istanbul. N. S.*, *2*, 1938.
12. Sloss L. L., W. C. Krumbein and E. C. Dapples, « Integrated facies analysis », *Geol. Soc. America Memoir*, *39*, 91, 1949.
13. Wegmann, C. E., « Le spectre des mouvements de l'écorce terrestre et leur enregistrement dans les sédiments » (abstract), *International Geological Congress*, Eighteenth Session, Great Britain, *Volume of titles and abstracts*, *23*, 1948.

TABLE DES MATIÈRES

Page

Introduction 24

Chapitre premier: *La courbe bathymétrique relative (CB)* . 25

§ 1. Les relations entre faciès et profondeur 25
§ 2. La classification bathymétrique des faciès . . . 26
§ 3. La signification de la courbe bathymétrique relative 27
§ 4. La simultanéité des oscillations tectoniques . . 28
§ 5. La détermination des mouvements locaux et des contre-coups des mouvements lointains 28
§ 6. Le problème des synchronismes à distance . . . 36

Chapitre II: *L'indice de sensibilité tectonique (IST)* . . . 36

A. Application à la courbe bathymétrique relative . . . 36
§ 1. La détermination de la sensibilité d'un point . . 36
§ 2. L'importance paléogéographique de l'IST rapporté à la courbe bathymétrique relative . . . 37
§ 3. La possibilité d'une liaison entre l'IST et le milieu de sédimentation 41

B. Application à la courbe de l'indice de clasticité des minéraux détritiques 42
§ 1. Les conséquences de la dualité de comportement des minéraux détritiques -. 42

C. Application à la courbe de l'indice de fréquence des minéraux détritiques 45
§ 1. Le comportement de la charge des courants . . 45

Pages

CHAPITRE III: *La courbe de l'intensité tectonique locale et la courbe de charge locale* 46

§ 1. Les rapports entre l'intensité des oscillations et les faciès 46
§ 2. Les modalités de la répartition horizontale de la poussée tectonique 47
§ 3. La courbe de l'intensité tectonique locale . . . 49
§ 4. La courbe de charge locale 50

CHAPITRE IV: *L'indice d'intensité tectonique (IIT) et l'indice de charge (IC)* 87

§ 1. L'indice d'intensité tectonique régit la répartition des poussées tectoniques 87
§ 2. Les relations entre l'indice de sensibilité tectonique rapporté à la courbe bathymétrique relative et l'indice d'intensité tectonique locale . . 89
§ 3. Les exemples 89
§ 4. L'indice d'intensité tectonique locale et les courbes bathymétriques 92
§ 5. L'indice de charge régit la distribution des apports minéraux 94

CHAPITRE V: *La courbe de l'intensité tectonique locale et les rythmes de sédimentation* 95

§ 1. Les caractéristiques de la courbe de l'intensité . 95

A. Les passages du milieu marin au milieu lacustre (soulèvements) 95
§ 1. Les rapports entre l'amplitude « a » de la courbe de l'intensité et la sédimentation 96
§ 2. Les rapports entre l'angle α de la courbe de l'intensité et la sédimentation 100

B. Les passages du milieu lacustre au milieu marin (subsidences) 101
§ 1. Les rapports entre l'amplitude « a » de la courbe de l'intensité et la sédimentation 102
§ 2. Les rapports entre l'angle α de la courbe de l'intensité et la sédimentation 102

C. Les oscillations en milieu marin 103

D. Les oscillations en milieu lacustre et les surfaces d'émersion 103

CHAPITRE VI: *Conclusions générales* 104

BIBLIOGRAPHIE 105

TABLE DES MATIÈRES 106