

# Un exemple de développement de quartz authigènes dans les Flyschs préalpins

Autor(en): **Badoux, Héli**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **65 (1951-1953)**

Heft 285

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-274386>

## **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.

## Un exemple de développement de quartz authigènes dans les Flyschs préalpins.

PAR

*Héli BADOUX*

(Séance du 11 novembre 1953)

---

### *Introduction.*

Au cours d'une étude de quelques Flyschs préalpins, j'ai, à plusieurs reprises, observé des quartz de néoformation envahissant certaines parties de la roche. Le phénomène était si démonstratif qu'il m'a paru utile de le décrire.

Les échantillons de Flysch examinés sont des calcaires plus ou moins sableux, faits de débris organiques : algues calcaires, foraminifères, bryozoaires associés à des grains détritiques de mêmes dimensions : gros quartz roulés, calcaires divers et feldspaths.

La plupart de ces grès du Flysch appartiennent aux nappes ultrahelvétiques. Cependant nous avons retrouvé des exemples de croissance de cristaux authigènes dans le Flysch de la nappe des Préalpes médianes ainsi que dans quelques étages plus anciens.

Les coupes minces que je décrirai ci-dessous sont déposées au laboratoire de géologie de l'Université de Lausanne.

### *Description.*

Flysch de la nappe du Sex Mort (anciennement Nappe du Mont Bonvin) — sommet des Walliser Windspillen sur Gsteig, Oberland bernois.

Dans la coupe mince (PM 704), le quartz détritique abondant est cimenté par des lithothamnies. Sur les grains de sable poussent des cristaux de quartz (fig. 1) idiomorphes qui pénètrent dans la lithothamnie, comme s'ils se développaient dans une géode. Chaque cristal est accouplé à un grain de quartz dont il prolonge le réseau cristallin. Le quartz authi-

gène et son support ont donc la même orientation optique. Cependant ils ne sont pas directement soudés l'un à l'autre; leur contact est souligné par un filet de calcite en petits grains. Généralement, dans ce type de sédiment, les grains de quartz détritiques de fort diamètre (0,2 mm et au-dessus) montrent

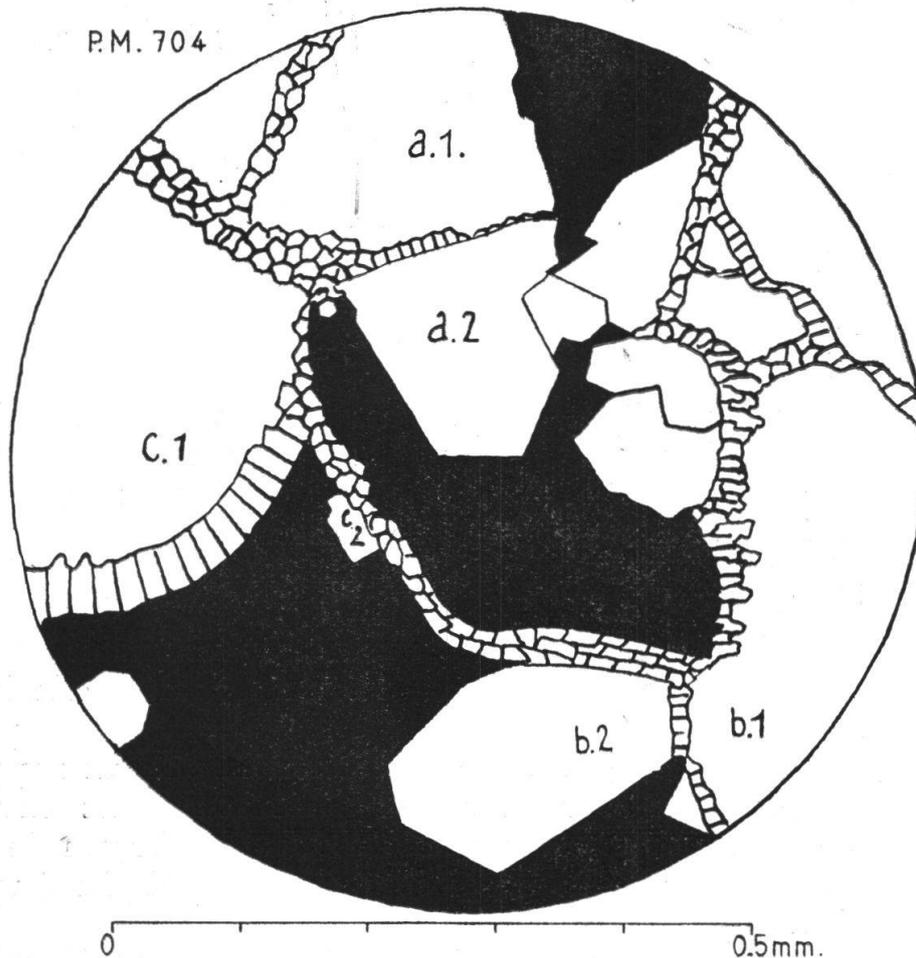


FIG. 1. — Montrant des quartz authigènes a2, b2, c2 poussant sur des quartz détritiques a1, b1, c1. En noir l'algue calcaire; les petits cristaux en chapelet sont de la calcite.

des surfaces régulièrement arrondies. Dans cette préparation, ils sont entourés d'une palissade de cristaux de carbonate, qui semblent avoir remplacé le  $\text{SiO}_2$ . Les grains ont une surface corrodée et le carbonate a pénétré et élargi les fissures. Il paraît probable que l'on ait affaire à une sorte de double circulation moléculaire, d'une part corrosion des quartz détritiques et alimentation de ceux de néoformation avec simultanément

départ du carbonate, qui occupait l'emplacement des néocristaux et qui va venir se déposer à la surface corrodée des grains. C'est donc un cycle fermé sans apport chimique extérieur.

On ne saisit pas dans cette plaque mince le mécanisme des remplacements.

Un autre échantillon provenant de la même localité (PM 3110) va nous apporter à ce sujet quelques éclaircissements. Le matériel détritique (quartz, feldspaths et grains calcaires) est moins abondant. Ce sont des débris d'organismes qui prédominent. Citons par ordre de fréquence décroissante : les mélobésiées, les discocyclines, les bryozaires, les hétérostégines, les amphistégines, les coraux, etc. Dans cette coupe également, les cristaux authigènes se sont développés presque exclusivement dans les algues calcaires. Les cristaux de quartz

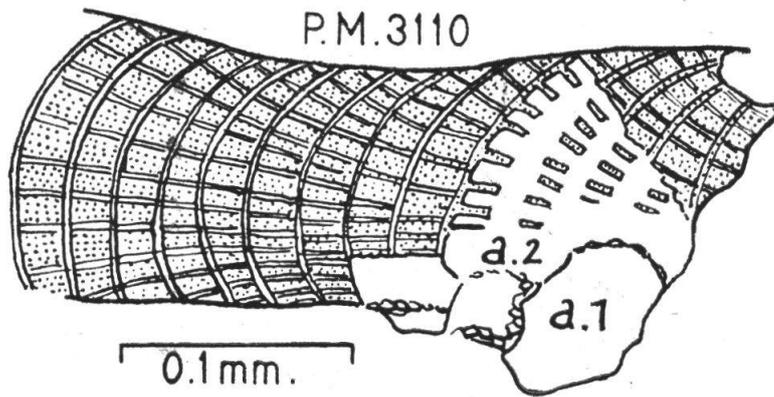


FIG. 2. — Développement d'un quartz authigène a2 dans un *Lithophyllum*.

sont les plus abondants; on observe quelques sections rectangulaires d'albite parfois isolés au sein de l'algue et se nourrissant aux dépens d'un feldspath altéré. Le quartz de néoformation réalise souvent les formes cristallographiques, mais ce n'est pas toujours le cas. La fig. 2 en est un exemple typique. On y voit, prolongeant le réseau cristallin d'un grain de quartz détritique, se développer un cristal vacuolaire qui envahit l'hypothalle d'un *Lithophyllum*. Le quartz remplace exclusivement les parois des cellules englobant ainsi les petits prismes de calcite qui remplissaient les cellules de l'algue. La raison de ce remplacement sélectif nous échappe; peut-être est-il en relation avec certains caractères physiques des parois (porosité), etc.) ou avec leur composition chimique, présence de  $MgCO_3$  (jusqu'à 25 %) dans les cloisons ?

Les calcaires gréseux du Flysch de la carrière du Fenalet, entre St-Gingolph et Bouveret, nous ont fourni de très beaux exemples de quartz de néoformation. Les gros grains détritiques de quartz, de quartzite, de gneiss fin, de silex et de calcaire sont disséminés dans une pâte de carbonate, calcite et dolomie, finement cristallisée. Les organismes sont plus rares que dans les formations précédentes : quelques bryozoaires et surtout des algues et des discocyclines. Les quartz authigènes sont strictement cantonnés dans les algues calcaires. Ils se présentent dans la même plaque mince sous deux aspects : en petits cristaux inférieurs à 0,1 mm ou de plusieurs dixièmes de millimètre.

Le quartz finement cristallisé se développe généralement sur les bords de la lithothamnie, mais peut dans certains cas l'envahir entièrement. Le fragment prend alors l'aspect d'un quartzite avec quelques restes du tissu calcaire primitif. La

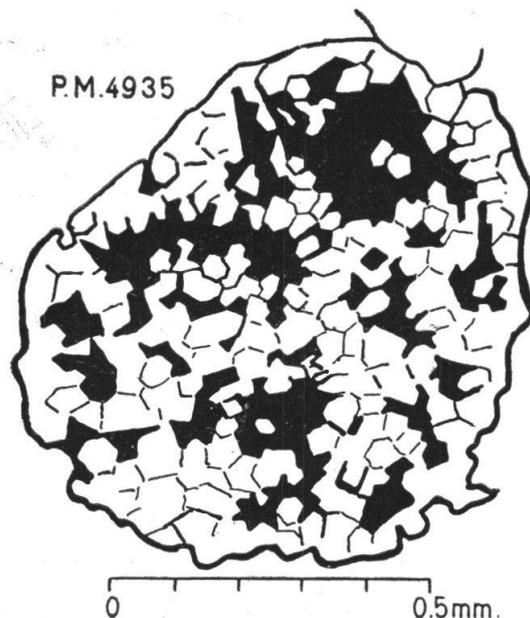


FIG. 3. — Lithothamnie envahie par le quartz authigène.

fig. 3 montre un type intermédiaire entre ces deux extrêmes. Parfois, il subsiste quelques impuretés carbonatées dans le centre des cristaux de quartz. Notons que ce développement de petits cristaux secondaires est l'apanage exclusif des *Lithothamnium* à tissu cellulaire serré.

Dans d'autres débris d'algue, appartenant aussi bien au genre *Lithophyllum* que *Lithothamnium*, les cristaux de quartz

sont de plus grandes dimensions. Les formes cristallographiques sont en général nettes et nous retrouvons les mêmes phénomènes décrits précédemment : corrosion des quartz détri-

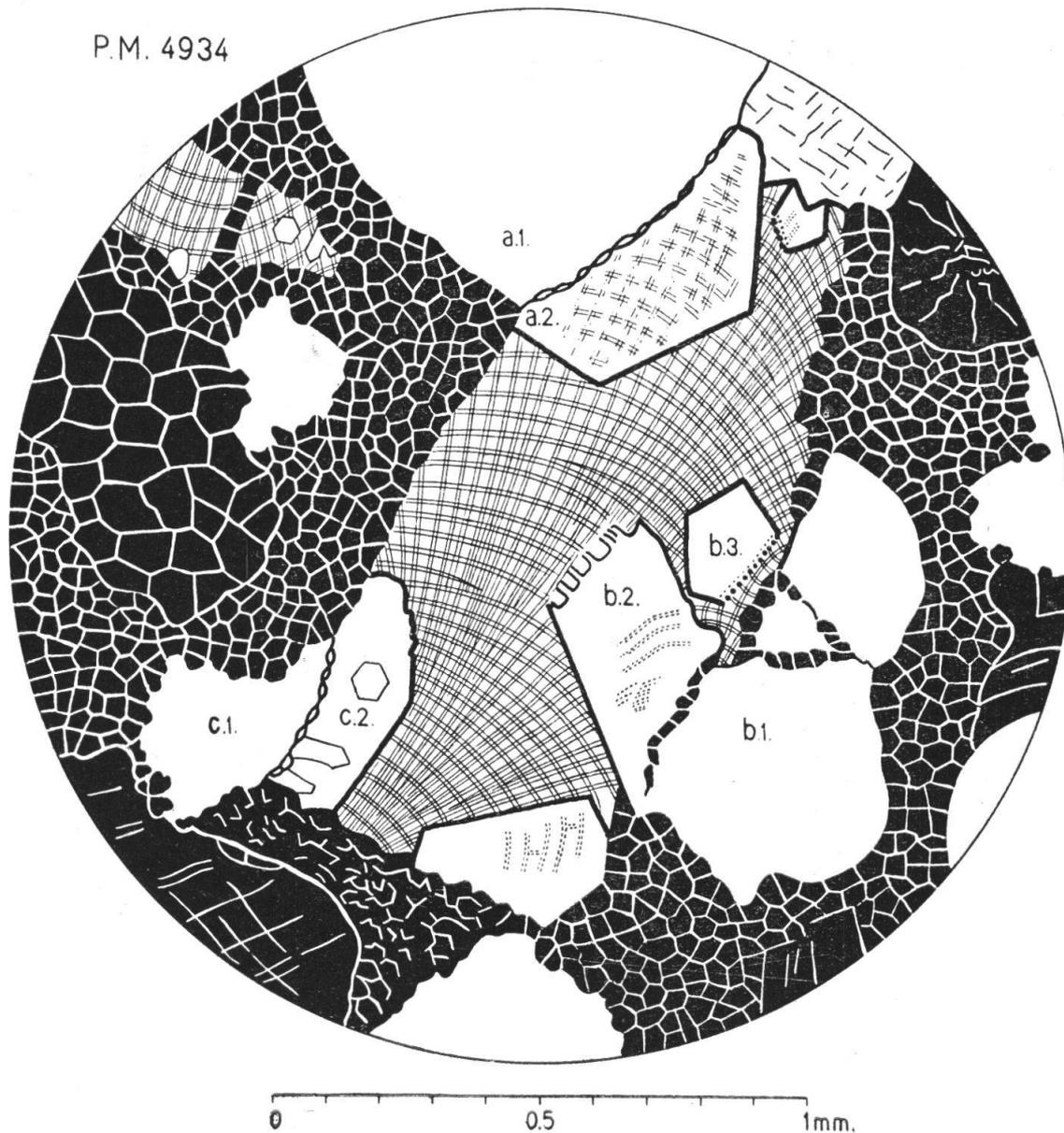


FIG. 4. — En noir : ciment carbonaté ; en blanc : quartz a1, b1, c1 détritique, d2, b2, b3 et c2 néoformation ; au centre l'algue calcaire.

tiques par de la calcite, migration de la silice dans la lithothamnie, où s'édifie le nouveau cristal soudé par un cordonnet de calcite au grain détritique. Notons — fig. 4, c1, b1 — que la corrosion du quartz semble minimum à la jonction de

l'ancien et du nouveau cristal. Dans la pâte de calcite apparaissent des rhomboédres dépourvus de macles polysynthétiques et à forte réfringence qui sont probablement des dolomies.

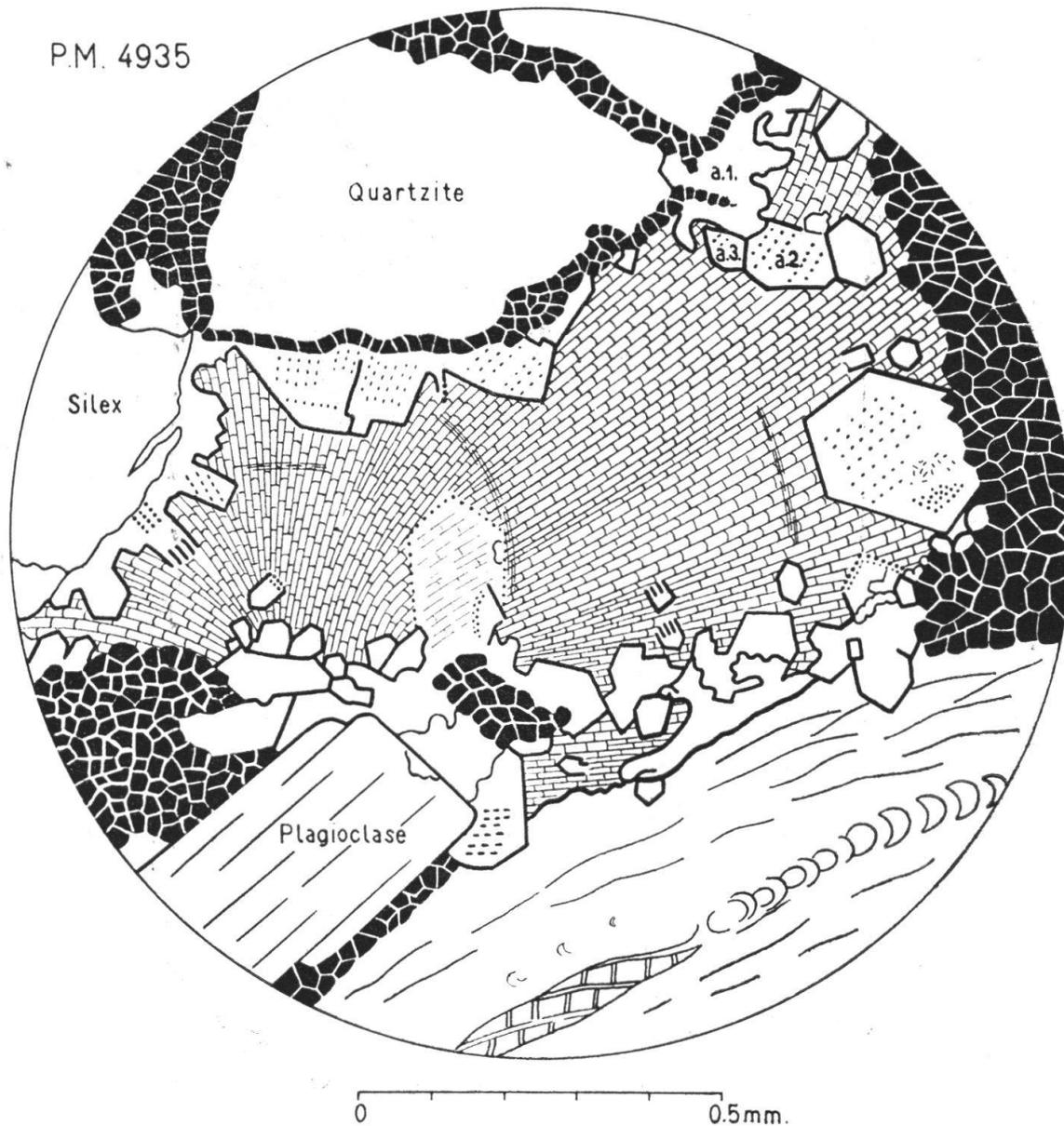


FIG. 5. — Même légende que pour la fig. 4. Au bas de la coupe une discocycline.

Les quartz authigènes nous montrent souvent à leur centre des inclusions carbonatées qui sont les remplissages de calcite des cellules de l'algue. Elles ont conservé exactement leur position initiale. Comme en plus l'algue au contact du

néocrystal ne montre pas trace de déformation, nous sommes amenés à conclure que dans ce remplacement moléculaire n'intervient aucune pression ou force de cristallisation.

On remarque d'autre part que la bordure du quartz authigène présente une zone de largeur variable dépourvue d'inclusions. On peut observer tous les degrés depuis des bordures de quelques  $\mu$  ( $a_2$ , PM 4934) jusqu'au cristal entièrement limpide ( $C_2$ , PM 4934). Le remplissage avec élimination des impuretés semble se faire en partant des bords du cristal squelettique vers le centre. Cela semble confirmé par la plaque mince PM 4935 de Fenalet également, voir fig. 5. Presque au centre du champ du microscope et perçant le réseau du *Lithothamnium*, une forme cristalline, que sans hésiter on rangerait dans le quartz authigène. Il serait coupé suivant son axe par la préparation. Le tissu algaire le traverse de part en part. Mais on s'aperçoit, en croisant les nicols, que ce n'est pas du quartz mais un carbonate très fin plus clair qui remplit ce cristal fantôme. Cependant en quelques points sur la bordure (Est) on voit de petites plages de quartz. C'est là un phénomène très curieux. Les dimensions du cristal (trois fois plus large que l'épaisseur de la plaque mince) excluent l'hypothèse qui y verrait un cristal arraché pendant le polissage. On ne peut pas non plus, l'expliquer par une rétro-métamorphose d'un quartz secondaire par de la calcite. Il serait en effet difficile d'expliquer la reconstitution du réseau cellulaire de l'algue. J'ai dû me rabattre sur la solution suivante, dont le caractère un peu spéculatif ne m'échappe pas, et que je donne sous toutes réserves : on aurait là, la première amorce du cristal, des chaînes de molécules de  $SiO_2$  extrêmement lâches donnant un cristal très vacuolaire, une sorte de charpente presque partout (sauf à la bordure Est) invisible au microscope. Ce serait le stade initial de la formation du quartz néogène, puis progressant le long de cette charpente les molécules de  $SiO_2$  viendraient remplacer celles carbonatées des parois des cellules. La silicification progressant des bords du cristal vers le centre éliminerait progressivement les rectangles de calcite occupant le centre des cellules.

### Conclusions.

Les quartz authigènes de nos Flyschs résultent d'échanges moléculaires sur des distances de quelques millimètres au maximum. C'est un simple regroupement pour satisfaire un équilibre physico-chimique interne (d'ailleurs inconnu) sans qu'il soit besoin de faire appel à des apports lointains magma-

tiques ou hydrothermaux. La parfaite conservation de la roche indique que les actions dynamiques, pressions et température, n'ont pas joué de rôle dans le phénomène.

A quelle date les quartz se sont-ils formés ? La question est difficile à résoudre. Nous en avons trouvé dans les Flyschs des lambeaux de recouvrement de la région du Rawyl, dans les Préalpes internes, dans les Préalpes bordières, dans les Flyschs du Fenalet et dans celui des Préalpes médianes. Les conditions tectoniques et topographiques si diverses étant en gros sans rapport avec le phénomène, il nous semble logique d'admettre que les quartz authigènes ont pris naissance avant le plissement, peu après la lithification du sédiment.

---

#### ANALYSES D'OUVRAGES RÉCENTS

N. TINBERGEN : *Social behaviour in Animals*. Methuen's monographs on biological subjects, London : Methuen and Co. Ltd., New-York : John Wiley and Sons, Inc. 1953.

Que l'on ne se laisse pas tromper par le titre : les Abeilles, les Fourmis, les Termites n'apparaissent pas dans ce volume, essentiellement consacré aux Vertébrés. Pour Tinbergen, l'adjectif «social» s'oppose simplement à «individuel». Il s'ensuit que toutes les manifestations sexuelles et familiales sont des phénomènes sociaux. On sait l'impulsion puissante que Lorentz a donnée à la psychologie animale en introduisant des méthodes d'analyse expérimentale très ingénieuses. Tinbergen est de la même école et possède un talent d'exposition hors pair. Ce petit volume de moins de 150 pages est d'une lecture fascinante : deux organismes sont tout spécialement retenus, ceux sur lesquels l'auteur a fait de nombreuses recherches, soit un poisson, l'Épinoche, et un oiseau, le Goéland argenté. Tinbergen fonde toutes les relations sociales sur un système de signaux, optiques, acoustiques ou de toute autre nature, signaux qui déclenchent une réaction chez un autre individu. La réaction est elle-même signal, et le comportement social le plus compliqué se réduit donc à un enchaînement de signaux et de réponses, spatialement et chronologiquement ajustés. La physiologie est naturellement très importante : c'est ainsi que l'«archétype» psychique du rival, un quelque chose de rouge, que l'Épinoche apporte avec soi en venant au monde, ne devient actif chez ce poisson que sous l'influence des hormones sexuelles érotisant le système nerveux. Éloignée également du mécanisme pur et de l'anthropomorphisme, la conception de Tinbergen éclaire d'un jour très vif la psychologie animale où gisent, sans aucun doute, les rudiments de la psychologie humaine.

R. MATTHEY