

## In memoriam B. A. Popoff

(11 août 1871—11 mai 1950)



### B. A. Popoff et le phénomène de cristallisation rayonnante

La vie et l'œuvre du grand cristallographe, minéralogiste et géologue que fut B. A. POPOFF ont déjà fait l'objet de quelques articles dont les plus étendus ont paru dans «Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar» (t. 72, fasc. 4, p. 402, 1950) et dans le «Bulletin de la Société Française de Minéralogie et de Cristallographie» (t. 75, nos 7 à 9, 1952). Dans les lignes qui suivent nous n'avons pas voulu revenir sur des détails biographiques, si chers qu'ils soient aux amis et aux élèves du défunt, mais bien souligner l'importance d'une grande découverte qu'on lui doit et qu'il a approfondie pendant presque toute sa vie. Eclipsée aux yeux de ses contemporains par ses autres travaux sur des sujets plus familiers, cette découverte ne nous semble pas avoir été estimée à sa juste valeur.

POPOFF a publié de nombreux travaux (voir la liste ci-dessous) en langues russe, allemande et française. De son vivant, il était connu surtout comme explorateur des granites de Finlande, de Laponie et de Russie méridionale qui font l'objet de la majeure partie de ses publications (1897 à 1930). Dans le domaine de la géologie régionale, il s'est intéressé tout d'abord à la Laponie puis à la Corse qu'il visita 13 fois entre 1927 et 1939. Il ne fut pas uniquement un savant de cabinet. Ses recherches en Laponie, effectuées surtout avant la révolution d'octobre 1917, furent continuées, après son émigration à l'étranger, par ses nombreux élèves restés en Russie, et c'est à ces travaux qu'est due la naissance dans cette région d'une industrie — maintenant déjà très développée — des métaux non ferreux (nickel) et des engrâis à base d'apatite. Il est le premier qui ait signalé la présence dans cette région d'une anomalie magnétique. On a donné le nom de POPOFF à une chaîne de montagnes en Laponie, pour rendre hommage à son œuvre de pionnier dans la prospection de ce pays.

En géologie, il est également connu comme auteur d'une étude ingénieuse (Riga, 1937) sur les «tafoni», phénomène de désagrégation des surfaces verticales de rochers, caractéristique pour la Corse. Ce dernier travail capital est d'un si grand intérêt et a une telle importance qu'à lui seul il aurait suffi à rendre célèbre son auteur. POPOFF a également publié des travaux sur l'optique des minéraux, l'optique cristalline des formations ordinaires, etc., que nous ne nous attarderons pas à

énumérer. Toutes intéressantes et importantes qu'elles soient et bien qu'elles aient valu à leur auteur une grande notoriété dans les milieux scientifiques et des chaires d'enseignement dans les universités de St-Pétersbourg et de Riga, ce ne seront pas ces recherches-là qui marqueront, à notre avis, son nom dans l'histoire de la science. Ce qui nous semble le plus remarquable dans l'œuvre qu'il nous laisse, ce sont ses travaux sur un phénomène, avant lui inconnu, qu'il appela cristallisation rayonnante, de même que ses recherches sur des questions connexes, recherches qu'il entreprit dès les premières années de sa carrière de savant et poursuivit jusqu'à sa mort (son dernier travail «Über Umbauerscheinungen in sphärokristallinisch erstarrten Malonamidschmelzen» n'est pas encore publié).

On sait que la cristallographie classique n'avait affaire qu'à des formes limitées par des plans. Notre conception des différents modes de remplissage de l'espace se trouvait ainsi limitée et conduisait aux systèmes classiques de symétrie des cristaux : symétrie cubique, hexagonale, ortho-rhomboïque, etc. Certes, on peut démontrer que cette classification est complète, mais seulement si l'on part d'axiomes assez arbitraires du point de vue de la physique. POPOFF n'a pas lui-même critiqué la cristallographie théorique. Mais il alla plus loin : il découvrit des formes nouvelles («Zweiblätter» — corps à deux feuillets —, etc.) et montra que certaines formes déjà connues (sphérolithes, etc.) se forment d'une manière assez inattendue. Les formes cristallines non planes (sphérolithes, etc.) étaient, bien entendu, connues dès avant POPOFF, mais on les traitait comme des macles d'un grand nombre de cristaux simples, ou si l'on veut, comme des druses, sans leur attribuer aucune importance de principe. Et voici que POPOFF montra — et ce n'est pas là une théorie ou la critique d'une théorie, mais un simple fait — que la croissance de telles formations limitées par des surfaces non planes diffère totalement par sa nature de celle des cristaux classiques limités par des plans. Il n'importe pas que les deux formes en cause soient primaires ou que les formes non planes se composent de minuscules cristallites du type classique ou enfin — conception vers laquelle penchait POPOFF lui-même («Sphärolithenbau und Strahlungskristallisation», page 42) — qu'il existe entre les deux possibilités susindiquées quelque chose d'intermédiaire. Ce qui importe — et c'est là un fait expérimental démontré par POPOFF avec une rigueur et une élégance toutes classiques — c'est que la nature de la croissance des formations limitées respectivement par des plans et par des surfaces non planes est essentiellement différente. Si, chez les premières (bien entendu, à condition d'une concentration suffisante) les vitesses de croissance d'un cristal peuvent être différentes pour les différents axes cristallographiques et même doivent l'être pour des directions formant avec un axe donné des angles différents, chez les secondes la croissance s'accompagne de phénomènes qui rappellent d'une manière saisissante la propagation d'une onde, cette similitude allant jusqu'à un phénomène analogue à la diffraction («Sphärolithenbau und Strahlungskristallisation», p. 23). Ne pouvant dans ce cadre restreint, exposer les détails de cette dernière expérience réalisée par POPOFF avec une simplicité vraiment géniale, nous devons renvoyer le lecteur au mémoire original que nous venons de citer.

Or, quels sont les corollaires théoriques que l'on peut déduire de cette découverte ou, pour mieux dire, de cet ensemble de découvertes ? C'est tout d'abord un élargissement du schéma des symétries cristallographiques. Non seulement le schéma classique, mais aussi le schéma plus large de WEISSEBERGER (créé presque 15 ans après

la découverte de POPOFF) se révèlent insuffisants. Un nouvel élargissement s'impose.

Au point de vue expérimental, la découverte due à POPOFF de la cristallisation rayonnante révèle également une foule de phénomènes jusqu'à présent méconnus par les chercheurs. La rigueur des expériences classiques de POPOFF est telle qu'il n'est guère possible d'y changer quoi que ce soit. Toutefois, le terrain qu'il a découvert est tellement vaste que lui-même, jusqu'à sa mort soudaine et prématûrée – en dépit de son âge la mort d'un grand savant est toujours prématûrée – n'en a pu défricher qu'une faible partie. Un calcul simple<sup>1</sup> montre que sa découverte nous conduit à admettre l'existence de plus de 100 formes nouvelles, dont lui-même n'a, de fait, décélé que quelques-unes (le corps à deux feuilles (Zweiblatt) précité, à juste raison appelé aujourd'hui le corps à deux feuilles de POPOFF<sup>2</sup>, etc.). Il s'ouvre ici pour l'observateur et l'expérimentateur un champ de travail immense. Parmi les résultats les plus récents il convient de citer la forme flammulée découverte par CAILLEUX<sup>3</sup>.

Actuellement, d'aucuns ne verront peut-être dans le phénomène de POPOFF qu'une curieuse exception aux lois générales de même que les Anciens en voyaient une dans la production d'électricité par frottement de l'ambre. Aujourd'hui, cette ambre jadis méprisable a donné naissance à un immense domaine scientifique et technique. Eblouis, de nos jours, par le rapide développement de la physique nucléaire, nous minimisons, pour ainsi dire, l'importance d'autres phénomènes. Or, l'évolution de la pensée scientifique ne peut toujours suivre une même direction et les sujets d'étude sont inépuisables.

M. MATSCHINSKI

#### Extrait de la Liste des publications de B. A. Popoff

- 1° *Sur le rapakiwi de Viborg*, Trav. Soc. Imp. Naturalistes St-Pétersbourg 27, fasc. 1, 102 (1896).
- 2° *Ellipsoidische Einsprenglinge des finnländischen Rapakiwigranites*, ibid. 27, fasc. 1 (1898).
- 3° *Sur le rapakiwi de la Russie méridionale*, ibid. 31, 1 (1900).
- 4° *A propos du travail de HOLMQUIST: Rapakiwi des environs de Röde*, ibid. 31, fasc. 1, 86 (1900).
- 5° *Über die Untersuchung der Gneissogranite im Lappland*, Verh. Russ.-Kaiserl. Mineral. Ges. St. Petersburg 38, 28 (1900).
- 6° *Sur le groupement régulier de l'albite, etc.*, Trav. Soc. Imp. Naturalistes St-Pétersbourg 32, fasc. 1, 54 (1901).
- 7° *Beitrag zum Studium der Sphärolithbildungen*, Föhr. vid. Nordiska Naturforskares och. Lakaremötet i Helsingfors, Sekt. 4, 1 (1902).
- 8° *Über die Expedition im Jahr 1901 auf die Kola-Halbinsel zur Untersuchung des Gebietes zwischen den Seen Noto und Imandra*, Verh. Russ.-Kaiserl. Mineral. Ges. St. Petersburg 40, 52 (1903).
- 9° *Über Rapakiwi aus Süd-Russland*, Trav. Soc. Imp. Naturalistes St-Pétersbourg 31, fasc. 5, 77 (1903).
- 10° *Zur Frage von Entstehung terrassenähnlicher Abstufungen an möranebedeckten Gebirgsabhängigen, unter Inlandeis gewesener Gebiete*, Verh. Russ.-Kaiserl. Mineral. Ges. St. Petersburg 41, fasc. 1, 55 (1904).
- 11° *Eine neue Untersuchungsweise sphärolithischer Bildungen*, Tscherm. Mineral.-Petrogr. Mitt. 23, 153 (1904).
- 12° *Eine neue Untersuchungsmethode der Sphärolithbildungen*, Trav. Soc. Imp. Naturalistes St-Pétersbourg 33, fasc. 5, 19 (1905).
- 13° *Tableaux pour la détermination optique des minéraux*, (Edit. Mezkulow, St-Pétersbourg [1908]; Petrograd [1916]; Edit. D abas, Riga [1921]; Riga [1928]; Edit. Vitums, Riga [1934]; *Optisches Bestimmungsbuch der gesteinbildenden Mineralien*, Uppsala (1948)).

14° *Sur la réfraction des directions de croissance dans la cristallisation radiée*, Trav. Soc. imp. Naturalistes St-Pétersbourg 43, 64 (1912).

15° *Die Erscheinung der Strahlungskristallisation*, Tscherm. Mineral. Petrogr. Mitt. 243, 37 (1926).

16° *Fortschritte Min. Krist., Petr. 11*, 321 (1927).

17° *Z. Krist. 64*, 502 (1927).

18° *Über einige mineralogische Charakterzüge der Rapakiwigranite*, Zbl. Min. [A] 438 (1927).

19° *Z. Krist. 66*, 455 (1928).

20° *Fortschritte Min. Krist. Petr. 12*, 64 (1927).

21° *Mikroskopische Studien am Rapakiwi des Wiborger Verbreitungsbereiches*, Femia 50, J. J. SEDEHOLM gewidmet, Nr. 34, 1 (1928).

22° *Sphärolithenbau und Strahlungskristallisation*, Latvijas farmaceutu Žurnals, Riga 1, 1 (1934).

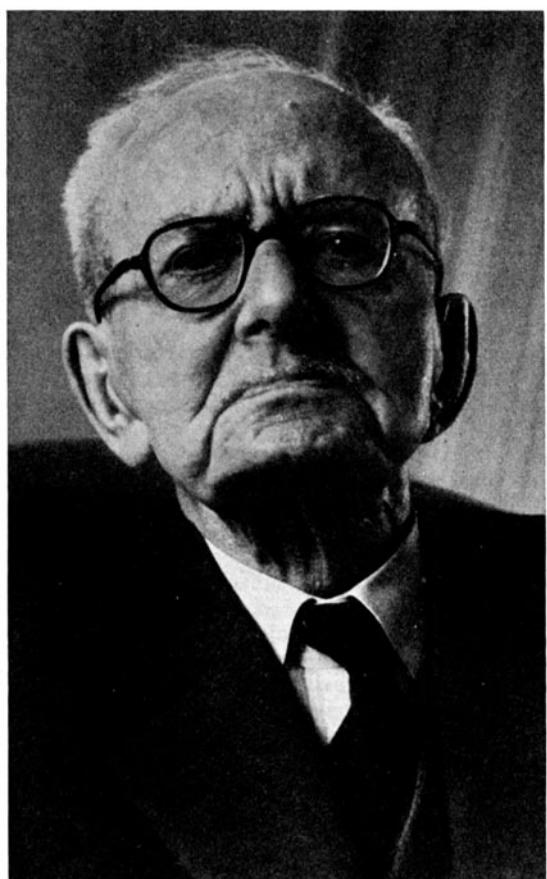
23° (Mit IRMA KVELBERG) *Die Tafoni-Verwitterungsscheinung*, Acta Universitatis Latviensis, Kim. fak. [IV] 6, 129 (1937).

24° *Über Umbrucherscheinungen in sphärokristallinisch erstarrten Malonamidschmelzen* (sous presse).

#### IN MEMORIAM

**Sir Charles Scott Sherrington †**

(November 27, 1857–March 4, 1952)



C. S. Sherrington

Sir CHARLES SCOTT SHERRINGTON ist im hohen Alter von 94 Jahren am 4. März 1952 in Eastbourne (Essex) gestorben.

*Redaktionelle Bemerkung:* Das Bild ist eine der letzten Aufnahmen, die Herr ALLAN CHAPPELOW B. A. von Sir CHARLES SHERRINGTON gemacht hat.

<sup>1</sup> M. MATSCHINSKI, Exper. 8, 165 (1952).

<sup>2</sup> A. V. CHOUBNIKOV, Trav. Inst. Lomonossoff Acad. Sci. U.R.S.S., Fasc. VIII, 5 (1936).

<sup>3</sup> M. AUZEL et A. CAILLEUX, Bull. Soc. Géol. France 19, 553 (1949).