

Sur un contrôle géologique de la dérive des continents

Autor(en): **Wegmann, C.-E.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **68 (1943)**

PDF erstellt am: **07.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88770>

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.

SUR UN CONTROLE GÉOLOGIQUE DE LA DÉRIVE DES CONTINENTS

par

C.-E. WEGMANN

AVEC 1 FIGURE

Une des parties les plus intéressantes de l'histoire des sciences est de suivre l'évolution des grandes idées et de leurs répercussions, l'interdépendance des travaux d'observation et des interprétations et explications. C'est aussi le cas pour la théorie de la dérive des continents. En suivant l'évolution de l'hypothèse des migrations des continents, on distingue une première période, où cette idée n'était considérée que comme le produit d'une imagination trop fertile. Un des grands mérites des publications de WEGENER (1915) fut d'avoir suscité un débat sérieux et d'avoir ainsi inauguré une seconde phase. Les arguments pour et contre commençaient à s'accumuler. Ils montrèrent bientôt l'insuffisance de certaines parties de cette doctrine et la nécessité de les modifier. La troisième phase est caractérisée par l'apparition d'une série de modifications. Cette tâche fut entreprise de divers côtés. Dans le secteur géologique, on peut citer une série de synthèses. On compte parmi les plus connues *La tectonique de l'Asie* d'EMILE ARGAND (1924) et celle du géologue sud-africain ALEX. DU TOIT (1937). Mais les voix de l'opposition se sont aussi fait entendre; plusieurs travaux très importants parus ces dernières années mettent sérieusement en doute l'hypothèse de la dérive.

Le catalogue des arguments favorables à l'hypothèse et des faits expliqués par elle, d'une part, et des contre-arguments, de l'autre, est très instructif, mais dépasserait beaucoup le cadre de cette note. Ces arguments ressortent à différentes sciences. N'en citons que quelques-uns :

Les arguments d'un premier groupe tendent en première ligne à montrer la continuité de configurations aujourd'hui discontinues (des structures géologiques, des aires de répartition animales et végétales, d'êtres vivants ou fossiles, la correspondance des contours côtiers, etc.). Cette méthode consiste à regrouper les parties disjointes pour obtenir ainsi les anciennes unités; c'est ce qu'on

appelle la méthode des « puzzles ». Elle n'a pas encore permis des conclusions incontestées, bien que ce soit la plus employée.

Un autre groupe d'arguments est d'ordre géophysique. Ce sont surtout les changements de longitude et de latitude de certains points fixes qui sont discutés. Les observations faites au Groenland ont été au centre de la discussion depuis que WEGENER a attiré l'attention sur ces mesures. Les opinions sont très partagées quant aux conclusions qu'on peut en tirer. JELSTRUP (1932) conclut à une dérive réelle d'environ 250 m entre 1870 et 1932. Le point géodésique de Sabine-Öya se serait déplacé d'environ 10 m par an vers l'Ouest. M. GUYOT (1935) a discuté les résultats obtenus jusqu'en 1935 d'une façon très serrée. Il ne trouve pas de preuves suffisantes pour affirmer d'une façon définitive la réalité d'une dérive continentale. Du point de vue géologique, on peut faire les remarques suivantes : 1. Est-il permis d'extrapoler des valeurs obtenues (1870-1932) et d'admettre un mouvement de la même grandeur et du même sens pendant des millions d'années ? 2. Est-ce que le mouvement, si l'on admet son existence, est une dérive, ou peut-il relever de déformations régionales ? Bien que ces régions soient actuellement assez bien connues, il n'est pas possible de formuler une réponse affirmative.

Il nous semble donc prudent de parler de l'hypothèse de la dérive plutôt que d'un fait établi.

Un troisième groupe de méthodes pour soutenir l'hypothèse part de la construction et de la coordination de trajectoires des différentes unités qui seraient en mouvement. Ces méthodes ont été employées accessoirement par TAYLOR, WEGENER, ARGAND et DU TOIT. Mais ce point de vue n'a pas retenu l'attention des chercheurs dans la même mesure que les deux autres groupes d'arguments.

Ayant été chargé par le docteur LAUGE KOCH, directeur du service géologique du Groenland, d'étudier une grande partie des problèmes géologiques de ce pays et leurs possibilités de solution, nous avons dû nous occuper en outre d'une multitude d'hypothèses émises sur ce secteur de l'hémisphère septentrional.

L'origine du Scandique de DE GEER (c'est-à-dire de la mer située entre la côte norvégienne, l'île des Ours, le Spitzberg, le Groenland, l'Islande, les Faroer et le seuil de Wyville-Thomson) joue un grand rôle dans ces hypothèses. DE GEER admettait l'existence d'une Terre Scandique aujourd'hui submergée par la mer; beaucoup d'auteurs l'ont suivi et le suivent encore. Un de leurs arguments principaux est le suivant (DE GEER, 1912, 1919): dans un synclinorium de la partie occidentale du Spitzberg existent des formations mésozoïques et tertiaires, en grande partie détritiques, d'une épaisseur d'environ 4600 m (ORVIN, 1940). Ces matériaux auraient été amenés de l'Ouest, soit donc d'une terre d'une certaine étendue, située durant longtemps à une altitude plus élevée que leurs régions de sédimentation. La source de ces sédiments aurait été

la Terre Scandique, disparue aujourd'hui sous les flots de la mer.

Pour les partisans de la dérive, le Scandique s'est ouvert par l'écartement des rives norvégiennes et groenlandaises. On connaît plusieurs modifications de cette hypothèse, qui se distinguent par la position antérieure que chacun attribue au bloc continental groenlandais par rapport à la marge continentale européenne. Mais ces différences ne semblent pas jouer un rôle important dans des discussions qui se tiennent sur un plan tout à fait général. Pour un contrôle géologique, par contre, ces différences sont fondamentales. On conçoit facilement leur importance en comparant les essais de reconstructions, c'est-à-dire les cartes devant représenter la situation avant la dérive. Ici l'on distinguera de nouveau plusieurs types : pour WEGENER (1915) et ses successeurs, la région du Scoresbysund aurait été située au Nord de Vesteraalen (Norvège). Pour F. E. SUESS (1938) et plusieurs autres auteurs, le même fjord se serait trouvé vis-à-vis de la région de Bergen. Dans une troisième reconstruction, la région en question se placerait dans la continuation du rivage occidental de la mer du Nord. La même région se place donc, suivant les reconstructions, à des endroits distants d'environ 1300 km (distance représentant environ quatre fois la longueur des Alpes suisses). Cela nous fait sentir les difficultés et les incertitudes de la méthode des « puzzles ».

Les partisans de la dérive procèdent en général de la façon suivante : ils admettent l'hypothèse et commencent leur « puzzle ». ARGAND (1924) l'a exprimé d'une façon très élégante dans sa *Tectonique de l'Asie* (p. 372); la théorie ne se baserait pas sur des observations locales ou régionales, mais sur une « vision d'ensemble » qui « satisfait à l'exigence de synthèse ».

Pour ceux qui sont chargés d'explorations géologiques, cet état de choses n'est pas toujours satisfaisant. Quand, revenant de ces régions lointaines, on se trouve impliqué dans une discussion sur ces problèmes généraux, on se sent souvent comme un homme qui, rentrant de son travail, pénètre dans une société en fête où tout le monde se sent placé au-dessus des contingences de la vie journalière et parle un peu plus haut que nécessaire. Il est alors difficile, dans une atmosphère enthousiasmée par les synthèses, de parler d'observations sur le terrain, sans avoir le sentiment de déranger et de porter atteinte à un édifice magnifique.

Pour replacer l'hypothèse dans le domaine de l'heuristique, il faudra trouver des points de contact entre l'hypothèse et les phénomènes observables. Ce qui nous intéresse plus spécialement, ce sont les points contrôlables par des méthodes géologiques. Les deux premières des reconstructions citées plus haut (p. 99) n'offrent pas de bonnes prises. Le troisième essai, par contre, ouvre une possibilité au contrôle géologique. Or une telle possibilité n'a pas encore été soulignée (pour autant que la littérature nous soit accessible). C'est pour cela que nous voulons l'esquisser en quelques traits principaux.

Une des lignes les plus caractéristiques de l'hémisphère septentrional est représentée par un arc de cercle qui s'étend depuis la Norvège septentrionale, par l'Ouest du Spitzberg au Nord du Groenland et de la Terre de Grant jusqu'à l'embouchure du Déroit d'Amundsen. En regardant depuis la Norvège le long de cette ligne, on observe le fait physiographique suivant : dans la première partie, le compartiment de droite (Mer de Barents, Ile des Ours, Spitzberg) est surélevé par rapport au compartiment de gauche, représenté par le fond du Scandique. Cette configuration change à partir du seuil de Nansen; en effet, dans la seconde partie, le compartiment surélevé est situé à gauche (Terres de Peary, de Grant et Archipel arctique américain), tandis que la mer profonde se trouve à droite. DE GEER a attiré l'attention sur ce fait et l'a désigné en 1926 comme le problème le plus digne d'une exploration détaillée. En l'honneur de ce grand géologue décédé le 23 juillet 1943, nous avons proposé de rattacher cette ligne à son nom et à sa mémoire.

TAYLOR et DU TOIT ont considéré cette ligne comme une voie possible le long de laquelle les deux masses continentales se seraient déplacées, sans toutefois en tirer des conclusions importantes au point de vue heuristique. Essayons d'en esquisser quelques conséquences (sans entrer dans les détails qui seront exposés ailleurs) : si, en admettant un mouvement de translation le long de la ligne de DE GEER, nous ramenons les deux blocs continentaux à une position antérieure hypothétique, l'embouchure de l'Indépendance-fjord se place au Nord de Vesteraalen. Les régions montagneuses des Terres de Peary et de Grant font face au synclinorium mésozoïque et tertiaire du Spitzberg. Dans ce cas, les deux pays à relief surélevé auraient livré les matériaux sédimentés dans le synclinorium du Spitzberg. Ces terres correspondraient donc dans l'hypothèse de la dérive à la Terre Scandique. Une telle relation pourrait être contrôlée : 1) par une investigation pétrographique et géochimique des sédiments mésozoïques et tertiaires du Spitzberg; 2) par une exploration géologique, pétrographique et géochimique des Terres de Peary et de Grant.

En ce qui concerne la première partie de cette tâche, on connaît si peu la pétrographie de ces sédiments que les recherches sont encore entièrement à faire. Les explorations norvégiennes, suédoises, allemandes et britanniques ont donné beaucoup de renseignements sur la stratigraphie, les épaisseurs et les caractères généraux de la zone sédimentaire (ORVIN, 1940). Ces travaux formeront une bonne base pour des recherches ultérieures.

Les Terres de Peary et de Grant étaient, avant l'évolution moderne de l'aviation, parmi les régions les plus difficilement accessibles. On comprend donc facilement que les descriptions des quelques rares échantillons ramenés de ces côtes lointaines ne suffirent pas à en donner une idée adéquate. Une nouvelle exploration mettant à profit toutes les expériences et méthodes de la

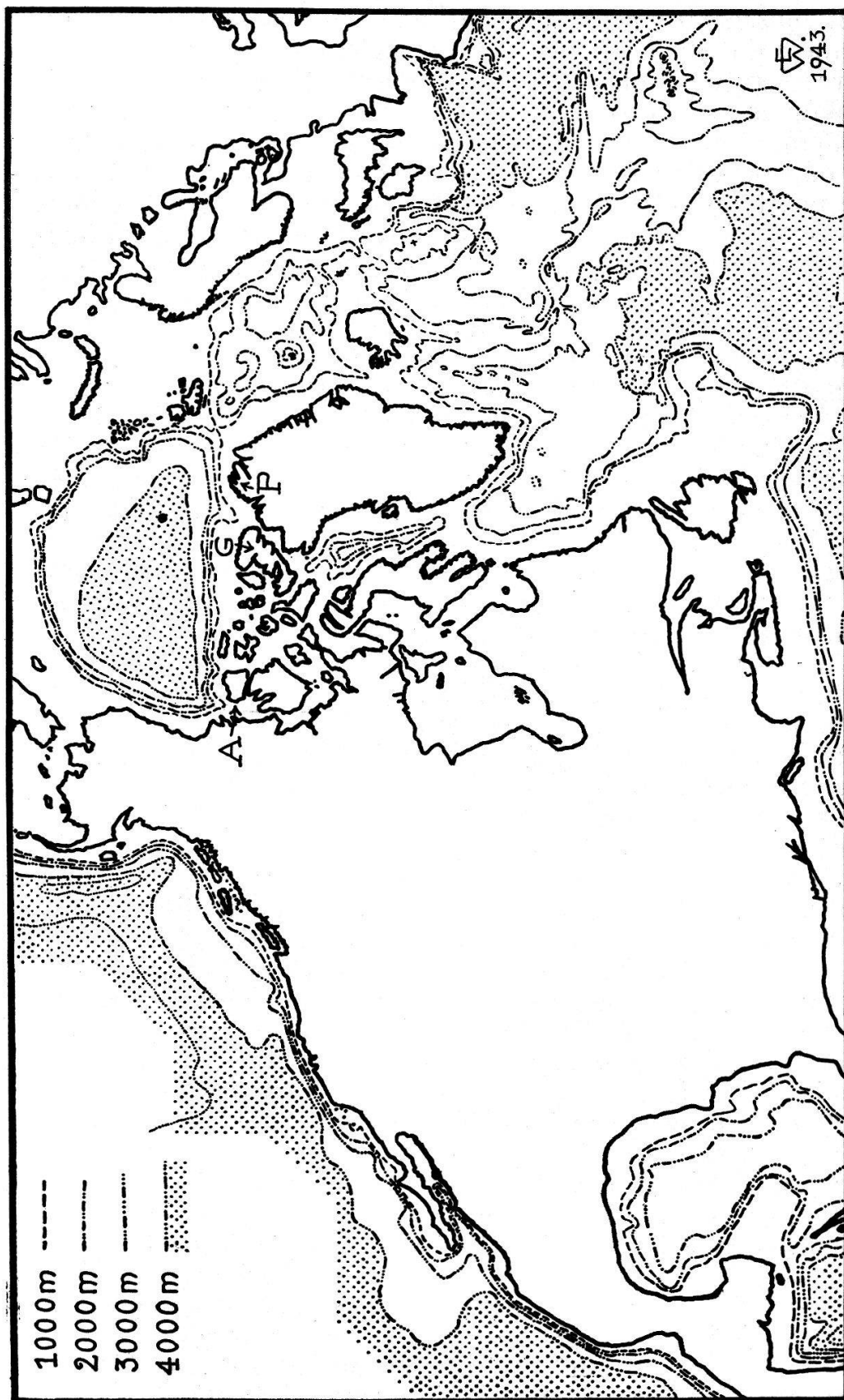


Fig. 1. Zone de l'hémisphère septentrional en projection de MERCATOR parallèle à la ligne de DE GEER.
 Données géodésiques par M. EDMOND GUYOT. P = Terre de Peary, extrémité septentrionale du Groenland.
 G = Terre de Grant. A = Détroit d'Amundsen. Les profondeurs au-dessous de 4000 m en pointillé.

géologie arctique serait donc nécessaire. Mais ce n'est pas là une tâche qui puisse être accomplie par une modeste expédition. La collaboration de plusieurs équipes de spécialistes entraînés sera nécessaire. Nous ne voulons pas exposer ici le plan d'un tel travail, ni les méthodes qui nous semblent les mieux appropriées. Nous nous contentons d'avoir montré le problème et la direction dans laquelle on pourrait en chercher la solution. Les événements ont empêché une telle entreprise. Elle est digne de l'énergie de futurs explorateurs qui trancheront une des questions les plus ardemment débattues de la géologie, de la géophysique, de la zoo- et phytogéographie.

Une telle entreprise ne se justifie que si l'on peut prévoir un certain nombre de résultats importants qui seront atteints même si les conditions naturelles en limitent l'activité. Il s'agira donc de préparer les questions pour pouvoir distribuer les équipes de la manière la plus judicieuse. Il faudra prévoir l'étendue de la tâche et déterminer, si possible, toutes ses attaches aux connaissances actuelles. Parmi une multitude, nous choisirons quelques traits que nous esquisserons :

La dérive d'une unité en mouvement est ou bien une translation, ou bien une rotation, ou une combinaison des deux. On pourra donc construire sur le globe la trajectoire des différents points. Dans le cas du Scandique, c'est surtout la translation qui nous intéresse; elle est d'environ 1400 km. Les différents points des blocs en mouvement décriront dans le cas général de petits cercles parallèles. M. EDMOND GUYOT, directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, a eu l'amabilité de calculer les parallèles de la ligne de DE GEER et de nous fournir les données pour dessiner l'esquisse constituant la fig. 1. Nous tenons à le remercier sincèrement de son travail ainsi que de ses remarques bienveillantes pendant nos discussions. Comme M. GUYOT l'explique dans sa contribution (p.105), la projection de MERCATOR ayant l'avantage de conserver les angles est particulièrement précieuse pour les discussions tectoniques. Il sera recommandable de construire des réseaux pour les différentes translations hypothétiques. C'est dans cette intention que M. GUYOT a bien voulu publier les détails du calcul.

L'esquisse (fig. 1) nous montre quelques traits remarquables. En admettant une dérive le long de la ligne de DE GEER, le bloc américain se déplacerait vers le Sud par rapport au fond du Pacifique. Or on connaît ce mouvement en Californie. Le continent se déplace par rapport à un bloc occidental le long d'une ligne qu'on appelle San Andreas Rift. Ces déplacements, constatés pour le passé géologique, continuent de nos jours et ont été suivis d'une façon indiscutable par les services géologique et géodésique (GUTENBERG, 1941). Du côté asiatique, la masse continentale se meut vers le Sud par rapport au fond du Pacifique, comme TSUBOI l'a montré pour le Japon et BAILEY WILLIS pour les Philippines. Il s'agira donc de savoir si ces déplacements peuvent correspondre

à ceux du Scandique. On se demandera : Comment un déplacement éventuel se traduit-il dans la région intermédiaire de la Colombie britannique et de l'Alaska ? Les mouvements tectoniques d'un style très spécial constatés par les géologues japonais pendant ces dernières années dans la région de Yéso et du Kamtchatka ont-ils une relation avec cette translation ? Le décalage du rivage pacifique de l'Amérique du Nord par rapport à celui de l'Amérique du Sud et la structure des guirlandes intermédiaires ont-ils une composante pouvant être rattachée au déplacement d'environ 1400 km le long de la ligne de DE GEER ? Voilà quelques questions parmi tant d'autres. Il n'y en aurait guère moins dans le secteur du vieux monde, même sans devoir faire intervenir des mouvements plus compliqués. Mais l'esquisse nous montre qu'on doit aussi faire intervenir des rotations; les mouvements antérieurs nous forcent à admettre encore d'autres directions de translations, dans le détail desquelles nous ne voulons pas entrer ici.

Les questions intéressant spécialement le Groenland et les régions limitrophes sont multiples; celles de l'origine du bassin intérieur de l'inlandsis s'y rattachent entre autres (WEGMANN, 1938). Les travaux des grandes expéditions danoises, sous la direction du docteur LAUGE KOCH, ont fait beaucoup avancer les problèmes de la marge continentale du Scandique dans le secteur groenlandais et ont aidé à mettre au point des méthodes d'exploration qui faciliteront à un haut degré les recherches futures.

Nous tenons à lui rendre hommage et à lui exprimer notre gratitude pour les possibilités de travail qu'il nous a accordées. Les expéditions entreprises par le grand explorateur danois ont vu dans leur rang une pléiade de géologues suisses, de sorte que ces recherches peuvent être considérées comme le plus grand ensemble de travaux géologiques suisses accomplis dans les régions arctiques; ils resteront un monument de l'esprit de collaboration scientifique danois. Nous espérons que l'exemple danois sera apprécié un jour en Suisse à sa juste valeur et nous guidera lors de la reconstruction future de la collaboration scientifique internationale.

Ouvrages cités.

- ARGAND, EMILE. 1924. La tectonique de l'Asie. C. R. XIII^{me} Congrès géol. intern. 1922: 171-372, 27 fig., 1 carte (Liège, 1924).
- DE GEER, GERARD. 1912. Kontinentale Niveauveränderungen im Norden Europas. C. R. XI^{me} Congrès géol. intern. 1910: 849-860, 1 carte (Stockholm, 1912).
- 1919. On the physiogeographical evolution of Spitzbergen, explaining the present attitude of the coal-horizons. *Geografiska Annaler*, I: 161-192, 9 fig., 2 pl.
- 1926. Om de geografiska huvudproblemen i Nordpolsområdet. *Ymer*, 46: 133-145, 1 fig.

- DU TOIT, ALEX. L. 1937. Our wandering Continents. An hypothesis of continental Drifting: XIII + 366 p., 48 fig. (Edinburgh & London).
- GUTENBERG, B. 1941. Mechanism of faulting in Southern California indicated by Seismograms. *Bull. Seismolog. Soc. of America*, **31**: 265-302. 6 fig.
- GUYOT, EDMOND. 1935. La théorie des translations continentales et l'astronomie. *Annales Guébard-Séverine*, 11^{me} année: 57-73, 1 fig.
- JELSTRUP, HANS J. 1933. Détermination astronomique à Sabine-Öya au Groenland oriental, avec discussion touchant une dérive continentale possible. *Skrifter om Svalbard og Ishavet*, **58**: 27 p., 1 fig.
- ORVIN, ANDERS K. 1940. Outline of the geolocial history of Spitsbergen. *Skrifter om Svalbard og Ishavet*, **78**: 57 p., 12 fig., 3 pl., 1 carte.
- SUESS, FRANZ EDUARD. 1938. Der Bau der Kaledoniden und Wegener's Hypothese. *Zentralbl. f. Min., u.s.w.* Jahrg. 1938, Abt. B.: 321-337, 1 fig.
- TAYLOR, F. B. 1910. Bearing of tertiary Mountain Belt on the origin of the Earth's Plan. *Bull. Geol. Soc. America*, **21**: 179-226, 7 fig., 1 pl.
- WEGENER, ALFRED. 1915. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. *Sammlung Vieweg*, **23**: IV + 94 p., 20 fig.
- WEGMANN, C. E. 1938. On the structural divisions of Southern Greenland. *Meddelelser om Grönland*, **113**, 2: 148 p., 70 fig., 7 pl.

Manuscrit reçu le 29 décembre 1943.