

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 70 (1887)

Vereinsnachrichten: Géologie

Autor: Baltzer / Greppin, Ed.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.04.2025

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

convertit en acide maléique croit rapidement avec la température, mais n'atteint jamais, même approximativement, la moitié de la quantité totale de l'acide malique employé. Quelle que soit la température à laquelle on opère, on obtient donc toujours plus d'acide fumarique que d'acide maléique.

Géologie.

Président : M. le prof. BALTZER, de Berne.

Secrétaire : M. Ed. GREPPIN, de Bâle.

Grubenmann. La méthode et le but des études pétrographiques modernes. — Ed. Greppin. Fossiles de la grande oolithe du Canton de Bâle. — Vilanova. Calcédoine anhydre de Salto-Oriental. — Vilanova. Découverte du *Dinotherium giganteum* et *bavaricum* en Espagne. — Jaccard. Présence du bitume et du pétrole dans différents terrains du Jura. — Studer. Moule du cerveau d'une *Haliaeassa*. — Grubenmann. Instruments pour recherches pétrographiques. — Gilliéron. Couches de Moutier. — Heim. Travaux pour amener des eaux potables à Frauenfeld. — Meyer-Eymar. Calcaire grossier en Egypte. — De Fellenberg. Gisements de spath fluor dans les Alpes calcaires et dans le Jura.

Dans son discours d'ouverture le président de la réunion, M. le professeur Dr GRUBENMANN, a débuté en souhaitant la bienvenue à tous les hôtes de Frauenfeld et en donnant quelques mots de souvenirs et de regrets aux membres décédés durant l'année écoulée. Il développe ensuite dans un exposé des plus intéressants, *la méthode et le but des études pétrographiques modernes*. Il fait ressortir en particulier les progrès toujours croissants des recherches faites au moyen du microscope polarisant. Cette voie conduit aux résultats les plus précieux.

La pétrographie considérée autrefois comme une branche dérivée de la géologie est devenue aujourd'hui une

science de première importance, l'une des plus fécondes. La structure intime des roches éruptives et cristallines ne peut être connue sans le concours du microscope polarisant. C'est avec lui que l'on réussit à suivre le procédé de formation de ces roches par la cristallisation successive de leurs composants. Des réactions micro-chimiques les plus délicates permettent de déterminer la constitution de leurs composants sur des quantités cent et mille fois plus petites que ne l'exige l'analyse chimique ordinaire. C'est encore par le microscope que les profondes modifications subies par les roches à la suite de violentes pressions ont pu être constatées et mises en évidence. Le métamorphisme n'est plus une simple vue de l'esprit. Une pression excessive agissant sur des roches sédimentaires a provoqué le déplacement de certaines particules et souvent aussi la formation de nouveaux minéraux.

Les méthodes pétrographiques actuelles sont appelées à vérifier beaucoup d'opinions obscures relatives à l'origine et à la transformation des roches. Les travaux géologiques exécutés sur le terrain trouveront de plus en plus dans les recherches du laboratoire pétrographique un concours utile, un contrôle efficace.

Dans la deuxième assemblée générale, M. le prof. RENEVIER a fait une communication *sur l'histoire géologique de nos Alpes suisses* ¹.

M. GREPPIN présente à la Section les dessins d'environ 130 espèces de *fossiles recueillis dans les couches de la grande oolithe du canton de Bâle*, en indiquant la méthode

¹ Pour cette communication, voir le mémoire de M. Renevier aux *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1887, t. XVIII, p. 367.

qu'il a adoptée pour dessiner promptement et exactement ces fossiles généralement détachés de la roche et dont la grandeur varie de 1 à 5 millimètres.

La plus grande difficulté était de trouver les contours des dessins, qui devaient être grossis de 10 et même de 20 fois ; les fossiles souvent crayeux perdent, en les touchant, la fine ornementation, il ne reste plus que le moule.

Toutes ces difficultés ont été surmontées avec un appareil bien simple ; celui-ci consiste en une forte lentille qui reçoit la lumière d'une lampe à pétrole enfermée dans un cylindre en carton. Le fossile qu'on veut dessiner est placé au foyer de cette lentille, on le colle sur une très fine pointe, on ajoute devant l'objet une loupe grossissant de 4 à 5 fois. Le fossile étant fortement éclairé, projette sur une plaque de verre dépoli une ombre avec des contours bien tranchés, en rapprochant ou en éloignant la plaque on peut changer le grossissement à volonté. La mise au point en règle, on n'a plus qu'à suivre les contours avec un crayon. Le verre qui est dépoli avec de l'émeri fin, se prête excessivement bien pour le dessin, les plus petits détails peuvent être indiqués avec une finesse extrême ; il a l'avantage que si le dessin est manqué, on peut facilement l'effacer sans salir l'entourage.

Les dessins sur verre ont été remis entre les mains de M. Bossert, héliographe à Bâle, qui s'est chargé de la reproduction à un prix très modéré.

M. VILANOVA montre un bel échantillon de *calcédoine auro-hydre de Salto-Oriental* (Uruguay).

On désigne sous ce nom une variété qui forme de petites poches dans lesquelles est restée une partie des eaux

de cristallisation. La roche qui contient ces calcédoines est de couleur sombre et est assez lourde ; elle est composée d'oligoclase formant des mattes selon la loi de l'albite ; de l'augite en petits fragments irréguliers, gris violacés, sales ; du verre jaunâtre très abondant, de la magnétite en granules, de l'opale et de la zéolite en amygdaloïdes.

Par le facies du feldspath et par l'abondance de la silice, il est probable que la roche sur laquelle se trouvent ces calcédoines est une andésite augitique tertiaire ou post-tertiaire.

M. VILANOVA ajoute encore quelques mots sur la découverte du *Dinotherium giganteum* et du *Dinotherium bavaricum* en Espagne.

La première espèce a été trouvée près de Valladolid, dans des couches calcaires un peu marneuses et blanchâtres, appartenant au grand dépôt tertiaire lacustre de la Vieille-Castille. On a pu recueillir la partie gauche de la mâchoire inférieure, une partie de la tête et un morceau d'une défense, enfin 4 dents molaires bien conservées. Une dent de la même espèce a été trouvée à Huesca, province d'Aragon.

Le *Dinotherium bavaricum* provient d'une mine à lignites qu'on exploite près d'un village de la province de la Catalogne.

M. JACCARD fait une communication sur la présence du bitume et du pétrole dans différents terrains du Jura.

On a, jusqu'ici, prêté trop peu d'attention aux gisements bitumineux des terrains sédimentaires. Cependant leur étude, partout où ils se rencontrent, est seule susceptible de procurer la solution de la question de l'origine du pétrole et de l'asphalte.

M. Jaccard présente des échantillons de diverses provenances, les uns du bathonien de Noiraigue et de Val-lorbes, d'autres de l'urgonien du Mauremont dans lesquels le bitume semi-liquide, visqueux, ou même solide occupe le vide des fissures tapissées de carbonate de chaux, sans pénétrer aucunement la roche elle-même. D'autres, au contraire, présentent le bitume occupant le vide des coquilles, telles que les *Astarte* et les *Cyprina* de l'aptien, superposé à la roche asphaltique du Val-de-Travers.

La manière d'être, ou le facies est tout autre dans les calcaires crayeux qui présentent le bitume incorporé avec la roche et constituant l'asphalte proprement dit, ou encore dans les grès bitumineux proprement dits de Dardagny, près de Genève, et des environs d'Orbe. Ici ce n'est réellement que du pétrole imprégnant la roche. De jour en jour, on constate la présence de substances bitumineuses dans de nouveaux gisements. Il vaudrait bien la peine de les étudier, sinon en vue d'une exploitation industrielle, au moins pour asseoir et établir sérieusement la théorie de l'origine organique du pétrole, de l'asphalte et autres substances minérales du groupe de l'hydrogène carburé.

M. Chavanne remarque que de pareils gisements se trouvent aussi à Montreux.

M. Th. STUDER donne la description *d'un moule du cerveau d'une Halianassa* provenant du Muschelsandstein de Würenlos, Argovie.

La pièce a été trouvée par M. Thiessing dans la carrière de Würenlos. Elle est composée d'une partie de la boîte osseuse du cerveau d'un Sirénoïde et présente les os frontaux, pariétaux, la partie ascendante-postérieure de l'os

occipital, l'os spénoïde et une partie de l'os orbitosphénoïde ; les parties latérales et une partie de la base manquent.

Dans la cavité cérébrale se trouve tout à fait détaché le moule des hémisphères du cerveau avec les points de départ des nerfs olfactifs, optiques et trijumeaux. Le crâne a, quant à sa forme, le plus de ressemblance avec celui du *Manatus* vivant, diffère par contre dans sa convexité de celui d'*Halitherium* et de *Felsinothorium*. En combinant la pièce décrite à un maxillaire supérieur d'*Halianassa Studeri*, H. de Meyer, possédant 5 molaires et les racines d'une sixième dent, on a le droit d'admettre que ces restes appartiennent à un genre qui se rapproche le plus des Sirénoïdes vivants de l'Atlantique, les *Manatus*, et pour lequel nous voudrions conserver le nom d'*Halianassa* qui a été proposé en 1830 par M. H. de Meyer.

Le cerveau présente un développement des hémisphères qui est supérieur à celui de l'*Eotherium*, Owen, de Mokattam, il a de nouveau le plus de ressemblance avec celui du *Manatus*.

M. GRUBENMANN ajoute à son discours d'ouverture quelques détails. Il expose à la Société *deux microscopes servant à des recherches pétrographiques* : un instrument plus simple et plus ancien, de la maison Hartnack à Potsdam, un second instrument tout nouveau, construit d'après les indications de M. le prof. Klein, à Berlin. Ce dernier instrument provient de la maison Voigt et Hochgesang à Göttingen et sert à de minutieuses recherches minéralogiques et pétrographiques. Il est composé d'une table tournante bien centrée avec cercle gradué, un vernier permet de lire les minutes. La table a un mouvement

rapide et un mouvement lent, effectué par un système micrométrique; elle porte une glissière, avec laquelle chaque point de l'objet peut être mis au centre, des tambours formant tête des vis indiquent le déplacement. Le tube du microscope peut s'élever ou s'abaisser au moyen d'un petit pignon qui engrène dans une crémaillère, une vis micrométrique finement graduée sert à donner au tube un mouvement très lent. Le tube est centré avec des vis qui se trouvent sur les côtés, on peut lui ajouter un revolver, avec plusieurs objectifs. Une série de glissières permettent d'introduire à la partie inférieure du tube, au-dessus de l'objectif des lamelles de quartz ou de mica mince à quart d'onde, à la partie supérieure un nicol analyseur et une lentille Bertrand. Un mouvement spécial permet de monter ou d'abaisser ces deux parties. Une série d'oculaires et d'objectifs ainsi qu'un stauroscope Calderon et Bertrand accompagnent cet instrument, qui se prête admirablement bien pour l'étude de plaques minces et surtout pour la détermination optique de cristaux anormaux.

M. Grubenmann présente encore une collection de cent plaques minces de minéraux les plus importants au point de vue pétrographique. La maison Voigt et Hochgesang, qui prépare ces collections, tient surtout compte de la détermination du système cristallographique et taille ces minéraux d'après des directions cristallographiques orientées.

M. GILLIÉRON est invité, vu le temps dont on dispose, à donner quelques détails *sur les couches de Moutier* qu'on a regardées comme purbeckiennes et qu'il croit appartenir à l'éocène supérieur. Son travail paraîtra dans les

« *Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel, Theil VIII.* »

M. HEIM donne quelques explications *sur les travaux qui ont été exécutés pour amener les eaux potables à Frauenfeld.*

La source, nommée *Kalt Brunnen*, est la seule qui soit assez forte et sur laquelle on puisse compter ; elle se trouve dans la vallée de la Murg, son niveau est malheureusement trop bas. Il résulte, des recherches de M. le prof. Heim et de M. Albrecht, ingénieur à Bülach, que la vallée de la Thunbach se dirigeait autrefois de l'est à l'ouest et qu'elle allait aboutir à la source nommée *Kalt Brunnen*. Cette vallée a été comblée par des moraines et le ruisseau a été détourné vers le sud. Les eaux d'infiltration de ce grand rayon ont cependant continué à suivre l'ancienne vallée mollassique en ressortant comme source au lieu indiqué plus haut. Après avoir surmonté une série de difficultés, on a réussi, en établissant une galerie de 700 mètres de longueur, à retrouver l'ancien lit et à conduire les eaux à Frauenfeld. Cette source livre depuis plusieurs années environ 600 litres par minute.

M. le prof. MAYER-EYMAR rend compte du résultat de ses recherches *sur le calcaire grossier en Égypte* :

1. *Stratigraphie du Sphinx de Ghizeh.* Quoique bien des géologues aient déjà parlé du Sphinx des Pyramides et reconnu que la roche dans laquelle il est taillé appartient au terrain nummulitique, aucun, à ma connaissance, n'a encore donné une coupe géologique du colosse, en assignant à chacune des assises dont il se compose la place qu'elle occupe dans la série de l'étage parisien. Ayant

moi-même omis ces détails dans ma notice sur quelques points de la géologie de l'Égypte¹, je crois bien faire de saisir cette occasion pour compléter sur ce point ce que j'avais à dire sur le calcaire grossier d'Afrique.

Le rocher à figure humaine nommé le Sphinx a une vingtaine de mètres de haut sur une cinquantaine de long, à sa base. Les couches dans lesquelles il a été taillé sont à peu près horizontales et s'élèvent avec une pente de quatre pour cent environ de l'avant à l'arrière. Or, comme les assises sur lesquelles les Pyramides reposent correspondent à celles des carrières de pierre blanche du Caire et qu'il est prouvé que celles-ci appartiennent au calcaire grossier ou Parisien inférieur et se divisent exactement comme lui en cinq assises différentes, il est facile de reconnaître et de fixer chacune des couches qui composent le rocher taillé en question.

La base du Sphinx est formée d'une roche calcaire assez dure, un peu siliceuse, de couleur grisâtre. Cette roche, mise à découvert il y a un an, sur environ un mètre de hauteur, mais qui forme à elle seule presque toute la masse du corps allongé de la bête, ne contient ici que peu de fossiles, quelques fragments d'Oursins (*Echinolampas africanus* et *Porocidaris Schmideli*) à côté de nombreuses petites Nummulites de trois espèces au moins, à savoir : *N. discorbina*, *N. Beaumonti* et *N. Schweinfurthi*; mais elle est déjà plus riche, surtout en grands *Echinolampas*, au pied de la pyramide de Chéops, au-dessus du village de Kaffra, et elle abonde en fossiles de l'autre côté du Nil, à la base de la montagne du Mokattam. Or, comme là sa

¹ Zur Geologie Egyptens (*Vierteljahrschr. Zurch. naturf. Gesellschaft*, 1876).

faune est évidemment parisienne, nous ne risquons guère de nous tromper en assimilant ces premières assises à la glauconie grossière, base du calcaire grossier de Paris (Parisien I, *a*).

Au-dessus de ce ventre du Sphinx et occupant ainsi la place de l'estomac, vient en léger retrait une roche calcaire gris jaunâtre de deux mètres et demi d'épaisseur. C'est le niveau des grandes Nummulites d'Égypte (*Num. Gizehensis*, passant aux *N. distans*, *complanata*, *Lyelli* et *Zitteli*); mais ces *N. Gizehensis* ne sont que disséminées dans la roche, au lieu de la constituer presque entièrement, comme sur d'autres points. Or, ce banc à grandes Nummulites correspond au banc à *Nummulina lævigata* (le Parisien I, *b*) du bassin de Paris, d'autant plus qu'il y a aussi analogie entre les deux quant à leur pauvreté en fossiles autres que les grands Foraminifères.

La roche qui vient ensuite sur une épaisseur (hauteur) de douze mètres, étant beaucoup plus tendre que les autres couches, a donné à l'inventeur du Sphinx l'idée de tailler dedans la poitrine et le cou. Cette assise, correspondant aux bancs moyens de la pierre à bâtir du Mokattam, caractérisée par de nombreux *Schizaster Mokattamensis* et *foveatus* (Parisien I, *c*), se divise en trois parties, à savoir, en bas, figurant ainsi le creux de l'estomac, un mètre de calcaire marno-siliceux jaunâtre, assez riche en *Ostrea Gumbeli*, et dans lequel j'ai trouvé deux exemplaires du *Rotularia spirulæa*, Lam. (*Serpula*), si caractéristique du Nummulitique moyen d'Europe; au milieu, en léger bombement de poitrine d'homme, sept mètres de la même roche, mais, comme au Mokattam, sans Gryphées; puis, formant le cou, quatre mètres de ce même calcaire, encore plus argileux et plus tendre qu'en bas, sans fossiles apparents, au moins vu de la croupe du Sphinx.

La tête de la statue enfin, haute de six mètres, est à son tour constituée par un calcaire siliceux et dur, grisâtre et jaunâtre, correspondant nécessairement à la même roche, au Mokattam, si riche en fossiles là et dans toute l'Égypte moyenne et qui rappelle par sa faune les couches de Damery de la Champagne (le Parisien I, *d* de la classification détaillée du calcaire grossier).

2. *Rectifications à propos du Parisien supérieur d'Égypte.*
Mon premier séjour en Égypte a été trop court pour que j'aie pu y faire une étude détaillée de tous les gisements où affleurent les assises compliquées du calcaire grossier supérieur. Aussi s'est-il introduit dans ma communication à la Société d'Histoire naturelle de Zurich plusieurs légères erreurs à ce sujet, erreurs qu'un second voyage aux Pyramides me permet aujourd'hui de rectifier comme suit.

1° C'est certainement à tort que j'avais considéré la couche à petits Oursins (*Anisaster confusus*, Pomel = *Agassizia gibberula*, Loriol (p. p.) et *Echinolampas Crameri*) comme dépendant encore des premières assises du calcaire grossier supérieur (Parisien II, *a*); cette couche est, au Mokattam comme au Wadi el Tih, trop intimement liée à la couche à *Plicatula polymorpha* et à petites *Turritella trifasciata*, si riche en coraux et en autres fossiles de tous genres au Wadi el Tih (Parisien II, *b*) pour pouvoir en être séparée. Il y a du reste une seconde raison pour assigner une date plus récente à ce banc d'Oursins : c'est que les deux espèces qui y abondent ne se trouvent pas encore dans les assises inférieures, II, *a*, tandis qu'elles réapparaissent assez souvent plus haut, aux limites de II, *c* et de II, *d*, comme de II, *d* et de II, *e*, tant à la Fontaine de Moïse que sur les hauteurs sud-ouest du Mokattam.

2° Je n'ai pas su limiter comme il faut la troisième

assise du calcaire grossier supérieur d'Égypte. Aujourd'hui je puis dire qu'elle est nettement distincte et constituée par la série argileuse des bancs de *Carolia placunoides* et *Ostrea Clot-beyi*.

3° N'ayant d'abord parcouru que rapidement le plateau-sommet du Mokattam, je ne m'étais pas aperçu qu'il y existe une couche à fossiles. Aujourd'hui, je puis dire que cette couche à fossiles du Parisien II, *e*, riche en *Vulsella legumen*, en Cardites et en *Natica Studeri*, etc., se trouve tout en haut, autour du signal du Mokattam et qu'elle se retrouve constituée par un second banc d'huîtres, sur les collines à l'est de la plaine du Wadi el Tih.

M. DE FELLENBERG fait une communication sur les gisements de *Spath Fluor*, dans les Alpes calcaires et dans le Jura.

Plusieurs localités sont connues depuis longtemps, on rencontre le spath fluor le plus souvent dans des crevasses argileuses, la couleur verte est la plus commune. De grandes masses de forme généralement cubique proviennent de la Vorderschrennen-Alp, dans le groupe du Säntis, une autre localité est celle de Rann ou Ranton près du lac de Brienz. La plus belle découverte a été faite en 1830 au lieu nommé Oltsche-Alp, Oltsch-Alp ou Oltschinen qui se trouve au sud de Brienzwyler à la partie inférieure du Haslithal. On a recueilli à cet endroit dans une crevasse argileuse près de 200 quintaux de spath fluor, dont la majeure partie était incolore, il y en avait parmi de couleur verdâtre ou grisâtre, des agglomérations de cristaux pesaient jusqu'à 2 quintaux. Les plus beaux exemplaires ont été déposés au musée de Berne par l'entremise de M. Bernhard Studer, des collections

privées ont reçu quelques échantillons, la plus grande masse cependant a été vendue aux laboratoires pour être transformée en acide fluorhydrique. On ne s'est plus occupé de la recherche du spath fluor pendant près de 50 ans, ces derniers temps ce cristal est de nouveau beaucoup demandé. M. le prof. Abbé, de Iéna, fait préparer des lentilles de fluorine incolore pour des microscopes destinés aux recherches bactériologiques. Comme cette espèce de fluorine est très rare, M. Abbé a parcouru les collections du pays et de l'étranger pour trouver des traces de la découverte de 1830. Les résultats ont été presque nuls ; il s'est décidé à faire explorer à ses frais la Oltsche-Alp sans rencontrer de fluorine incolore. Les recherches cependant n'ont pas été sans succès, non loin de l'ancienne localité, on a eu la chance de trouver un gisement duquel on a récolté le plus beau spath fluor vert connu jusqu'à présent. Il était enfoui dans des argiles et formait soit des agglomérations de cristaux, soit des cristaux isolés d'un vert foncé ou d'un bleu lumière le plus pur. La longueur des arêtes de quelques exemplaires atteint 12 centimètres, les cristaux de forme cubique ont les faces corrodées et trouées, les angles et les arêtes sont émoussés et ressemblent au quartz et au quartz enfumé du Gothard. Quelques cristaux sont composés de cubes alignés de façon à leur donner l'aspect d'un jeu d'échecs, d'autres sont couverts de petits cristaux parfaitement incolores et corrodés. Ceux-ci ressemblent au premier abord à de la glace ou à du sel de cuisine bien translucide. Plusieurs agglomérations de cristaux sont profondément fissurées, ces fissures proviennent peut-être de plaques de calcite ou d'un autre minéral qui a disparu. En outre, beaucoup de cristaux sont en forme d'écuelles séparées par un peu

d'argile et rappelant ainsi le quartz de Toretta et de Tour de Duin. On rencontre des cristaux aux arêtes arrondies de forme $\infty O \infty$ combinée avec $\infty O n$ et $m O n$ (peut-être $\infty O \infty$, $\infty O 3$ et $4 O 2$). Les faces de ces cristaux sont émoussées, se fondent les unes dans les autres et rappellent celles du diamant.

M. Heim remarque que les couches des divers gisements du spath fluor soit dans les Alpes, soit dans le Jura (Salève) appartiennent au crétacé.

Botanique.

Président : M. le prof. SCHRÖTER.

Secrétaire : M. le Dr HANS SCHINZ.

Schröter. Influence de Osw. Heer sur les progrès de la géographie botanique. — Schröter. Sur l'existence de deux formes sexuellement différenciées chez le *Scirpus caespitosus*. — Schröter. Notices phytographiques sur quelques plantes alpines.

M. le professeur SCHRÖTER, de Zurich, a fait à la première assemblée générale un exposé des grands travaux botaniques de l'illustre Oswald Heer. Il a insisté surtout sur l'influence directe ou indirecte exercée par Heer sur les progrès de la géographie botanique. Le plus grand mérite de ce savant est d'avoir démontré que la région arctique a été à plusieurs reprises, dans le cours des périodes géologiques, le foyer d'où est sortie une bonne partie de la végétation de notre globe. M. Schröter détaille les diverses conclusions que l'on peut tirer de l'œuvre entière de Heer.