Sur l'origine et la formation des charbons

Autor(en): **Lombard, Augustin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweizerischer Petroleumgeologen und Petroleumingenieure**

Band (Jahr): **11 (1944)**

Heft 35-36

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-182103

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Sur l'origine et la formation des charbons.

par Augustin Lombard, Dr.Sc.,Genève.

Géologues et chimistes ont établi les grandes lois qui précisent la genèse et l'évolution des dépôts de charbon. Il existe encore des doutes sur certains modes de la transformation diagénétique. Nous allons brièvement en esquisser les caractères généraux du problème.

La richesse en végétaux fossiles des couches charbonneuses a de tous temps laissé supposer que les combustibles solides sont dûs à des amas de plantes fossilisées.

Les formes rencontrées sont multiples et l'inventaire que l'on en a dressé permet d'y reconnaître les formes plus ou moins complètes des arbres, des tiges, des racines, des feuilles et des spores. On distingue deux types d'association végétales: le type arborescent et le type herbacé.

Parmi les essences arborescentes figurent les Lepidodendron, les Sigillaria et les Cordaites, alors que dans le type herbacé, on trouve surtout les fougères (Neuropteris), les roseaux (Calamites), et les mousses (Sphagnum).

Plus tard, dans les dépôts tertiaires, la flore s'enrichira de Conifères (Taxodium, Sequoia, Pinus), de Dicotylédons à affinités sub-tropicales (Ficus, Cinnamomum, Magnolia) et de plantes connues encore de nos jours: Platanus, Quercus, Ulmus et Salix.

On considère qu'à chacun de ces types correspond une aire d'extension, un climat bien déterminé indépendant de son âge géologique. Le type arborescent s'est développé dans l'atmosphère moite et chaude des latitudes subtropicales alors que les associations herbacées se seraient épanouies dans les étendues tempérées et froides de latitudes plus élevées.

La flore paléozoique présentait un aspect monotone avec des forêts aux troncs nus, aux branches groupées près du sommet donnant beaucoup de lumière au sol. Ainsi s'explique la richesse du tapis végétal, aux fougères inextricables, couvrant le sol au pied des troncs. L'ensemble de la forêt croît et meurt sur place, entassant pêle-mêle ses débris dans une masse imbibée d'eau de pluie et noyée sous l'eau qui couvre le sol. Ce sont les conditions des "swamps" actuels de Floride et de l'Amérique centrale. La décomposition commence très vite. Elle atteint même les arbres encore debout dont on retrouvera les souches avec leurs racines, fossilisés sur place.

Cendres et charbons de bois fossiles sont les témoins d'incendies allumés par la foudre en périodes de sécheresse (E.Stach). Des vents réguliers et puissants balayent la forêt, enlevant des nuées de pollen qui s'accumuleront ailleurs en couches épaisses. La trace de ces vents se retrouve dans certaines racines toutes renforcées du même côté (troncs fossiles de Sheffield).

Aux pollens s'ajoutent des sables éoliens et des dépôts de cendres.

L'érosion est active partout où les dépôts ne se sont pas enfoncés sous une nappe d'eau calme. On connaît des cours de rivières découpant leur sillon dans la houille (Forest of Dean, England), des marmites (Streckau, Allemagne), et des falaises d'érosion dans les couches productives, sans oublier les formations conglomératiques des terrains stériles avoisinants, indiquant des deltas et une grande activité torrentielle.

La masse végétale ne se conservera que si certaines conditions sont remplies. La subsidence de la région doit se faire à un rhythme adéquat, réglant non seulement l'apport d'eau, mais une végétation abondante, une couche de sédiments minéraux convenablement répartie et assurant un isolement complet

de l'air sus-jacent.

Si l'évaporation l'emporte sur l'arrivée de l'eau, la concentration en sels minéraux augmente, ce qui arrête la croissance des plantes et chargera le charbon en matières minérales. Un déssèchement se produit et la destruction de la bouillie végétale se suit rapidement. Le dépôt n'aura pas dépassé le stade de l'humus.

Le premier terme d'un dépôt charbonneux est la tourbe. Une série d'analyses prises en verticale dans une tourbière montre que la carbonisation commence très vite:

T a b e l l e 1.

Profondeur:	0,5m	1.5m	3.5m	5.5m	7.5m	9.5m	11.5m
Elements:							
C :	56,33	56,88	57,22	58,56	61,39	59,16	57,33
H :	5,33	5,85	5,55	5,72	5,71	5,82	5,59
N :	2,35	2.39	2,40	2.58	3.05	2,84	2,69
O :	35,99	35,08	34,83	33,14	29,85	32,18	34,39

d'après Stadnikoff in Stainier.

La teneur en carbone augmente jusqu'à une certaine cote (7,5 m dans un exemple cité par Stadnikoff). L'hydrogène reste stationnaire alors que l'oxygène décroît. Il y a une désoxydation continue au détriment des hydrates de carbone tels que la cellulose et les lignines. Les spores produisent une cutine formée de cires, graisses et résines qui se polymérisent.

Les bactéries doivent jouer un rôle très important dans cette carbonisation. Il est frappant de constater qu'elle se produit sans apport de pression autre que la faible pression statique. Quant à la chaleur, elle ne peut être bien élevée puisque la couche est encore près de la surface.

A la tourbe succède le lignite avec tous les termes de passage. Le pourcentage de carbone a augmenté, mais les analyses en verticale sont très

irrégulières montrant à quel point le processus est complexe. Ici encore, température et chaleur ne sont guère intervenues étant donné que les couches sont rarement profondes. Par ailleurs, on connaît des couches où dans la même assise, on a trouvé de la tourbe et du lignite brun. Il faut admettre, avec Stainier, que les micro-organismes ont à nouveau joué un rôle actif dans la carbonisation. Ils ont agi comme catalyseurs sous forme de ferments dans les couches supérieures. Plus frodondément, leur action s'est prolongée sous forme de diastases.

La houille et ses multiples variétés résultent de la carbonisation encore plus poussée des dépôts antérieurs. Tout lignite ne devient pas nécessairement une houille. On connaît l'exemple classique de Tula (Bassin de Moscou) où du lignite se trouve à la base d'un épais complexe houiller.

Stainier dans un recent ouvrage (Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisements 1943) cite des analyses de Stadnikoff prises dans une couche du bassin jurassique d'Irkoutzk; cette couche commence en haut par du lignite et se termine par du charbon à 82,7 % C.

T a b e l l e 2

No du lit	Composition	Matière organique				% dans le gaz Ire		
		C	H	N	O	Acide humique	CO_2	CO
1	Lignite terreux	67,3	4,2	1,6	26,9	50,0	60,7	11,5
7	" noir	72,0	4,7	1,2	22,1	23,0	44,7	12,5
5	" noir résineux	77,4	5,7	1,5	15.4	4,0	16,6	11.1
10	" peu brillant	78,3	6,0	1,6	14,1	- -	- -	- -
13	Charbon noir brillant	82,7	5,9	1,6	9,8	0,0	8,6	6,5

d'après Stadnikoff.

La couche est peu profonde et montre qu'une dia-

génèse s'est produite sans chaleur ni pression anormales, en un temps relativement court, hors de toute zone de plissement.

Cette houille s'est formée par la prolongation des conditions antérieures valables pour le lignite. Holroyd et Wheeler ont démontré aux Etats-Unis que l'anthracite pouvait se former selon le même principe.

Ces exemples montrent que la houillification se produit parfois indépendamment des apports externes d'énergie de chaleur et de pression.

Que devient le facteur "durée" au cours de cette évolution ? Il est difficile de répondre. Les géologues belges et allemands, cherchant à vérifier la loi de Hilt (décroissance des matières volatiles avec la profondeur), ont observé que la loi se vérifie sous certaines réserves dans les couches horizontales. Mais pour les couches renversées des grands plis couchés, les valeurs décroissent en sens inverse, c'est à dire de bas en haut.

Ceci démontre que la plus grande partie des réactions s'était déjà produite avant le plissement et que, depuis, les transformations ultérieures ne sont pas parvenues à les compenser.

A suivre les travaux des chimistes et des géologues des grands bassins extra-alpins, on retire l'impression que la carbonisation était fort avancée au moment des plissements hercyniens et que ceux-ci n'ont guère eu d'influence sur eux. Le dynamométamorphisme n'aurait pas joué de rôle déterminant sur la transformation.

On voit combien ce mode de minimiser l'influence des pressions sur la diagénèse du charbon contredit les données récoltées dans les bassins carbonifères et tertiaires du domaine alpin. Cette dualité de conceptions existe, confirmée de part et d'autre par des analyses. Il appartiendra aux spécialistes d'en reprendre les données afin de voir si

quelqu'élément nouveau n'entre pas en ligne de compte, élément négligé jusqu'ici: activité bactérienne, date et intensité du plissement par rapport au dépôt.

Ce bref exposé montre combien complexe demeure la question des origines et de la formation du charbon. Si ses grandes lignes sont tracées, il règne encore des doutes et des contradictions dans maint problème de détail. Il semble surtout qu'à peine une hypothèse a été émise, les exceptions sont si nombreuses qu'elles semblent en infirmer la valeur et la portée.