

L'industrie des anthracites aux États-Unis

Autor(en): **Sinner, Ch. de**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **11 (1885)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-12038>

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.

Murs en retour des culées. (Pl. I et III.)

La fondation des murs en retour présente aussi son intérêt. Le biais du pont leur faisait prendre une grande longueur et l'on aurait dû trop augmenter les dimensions des caissons pour les fonder en même temps.

Espérant pouvoir profiter des basses eaux pour faire les fondations de ces murs, on employa des caissons rectangulaires en bois, dans l'intérieur desquels on déblayait avec la drague à main. Pour foncer ces caissons, quand le poids ne suffisait pas à les faire descendre, on recourait au mouton. Les restes des anciennes maçonneries et les enrochements gênèrent souvent l'exécution de ce travail, très facile dans des circonstances ordinaires, et l'on fut maintes fois obligé d'épuiser pour pouvoir enlever à ciel ouvert les obstacles qui entravaient la marche du caisson. Au lieu de basses eaux, on eut des crues qui rendirent très considérables les difficultés de fondation des murs en retour de la première culée reconstruite (rive droite). A la seconde on procéda de même, en employant les pompes presque sans interruption, à cause du niveau des eaux et des décombres provenant des fondations primitives. L'emploi des machines d'épuisement, qui étaient suffisantes pour maintenir à sec les fouilles, risquait fort de devenir dangereux pour la culée et même pour les palées provisoires, par suite des érosions que provoquaient dans les sables les courants d'eau produits par les pompes d'épuisement.

C'est une circonstance à laquelle on ne fait pas toujours attention, mais qui peut avoir de funestes conséquences; quelque dur et compact que soit le terrain, il peut s'y produire des dépôts et des érosions par suite des courants résultant de l'appel des pompes.

Le caisson, rive gauche aval, était déjà enfoncé de plus de 2^m50, il était donc difficile de songer à un autre système de fondation. On imagina donc de le transformer en un caisson à air comprimé. Les parois furent renforcées par des armatures métalliques pour pouvoir résister à la pression de l'air; on le munit d'un chapeau de bois recouvert d'une tôle à laquelle furent assujettis le sas et les cheminées qui avaient servi aux piles. (Fig. 14, 15 et 16.) Pour augmenter sa résistance le couvercle fut revêtu à l'extérieur d'une couche de béton et le reste du caisson rendu imperméable par un calfeutrage de chanvre et d'argile.

Pour vaincre le frottement du terrain on chargea le caisson de deux couches de rails placés perpendiculairement les uns aux autres. Comme la longueur des rails était plus grande que les dimensions du caisson, ils auraient été retenus par les bords de la fouille s'il était arrivé quelque accident.

Il ne manquait plus que 30 cm. pour atteindre la cote de fondation, quand le caisson creva par suite d'une forte augmentation de la pression de l'air comprimé, motivée par une crue subite de la rivière. Les ouvriers se sauvèrent sans peine, l'eau n'entrant que lentement dans le caisson. Mais il fut nécessaire d'attendre la baisse des eaux pour reprendre le travail. On put alors achever sans difficulté le fonçage du caisson réparé, qui ne coûta en bloc, compris les travaux de transformation qu'on lui fit subir, que 250 fr. On peut donc dire que jamais personne n'en a construit auparavant à meilleur marché.

Les fondations terminées, on procéda à l'exécution des maçonneries, en ayant soin de relier convenablement celles des culées

avec celles des murs en retour¹. La façon dont se comportèrent ces maçonneries prouve d'une manière éclatante la supériorité des fondations à l'air comprimé. Les murs en retour fondés par ce moyen ne montrèrent aucun tassement ni aucune fissure, tandis qu'il n'en fut pas ainsi de ceux qui furent fondés à l'air libre; la raison de ce fait doit se chercher dans l'effet produit sur le terrain par les courants dus à l'appel des pompes.

On peut donc conclure de ces travaux que dans les cas douteux il vaut mieux recourir tout de suite aux fondations pneumatiques; leur prix peut se trouver assez faible si l'on étudie soigneusement la construction des caissons.

Avant de terminer ce travail nous devons dire que les difficultés rencontrées, pendant la durée des travaux de reconstruction du pont d'Yverdon, furent beaucoup plus grandes qu'on ne s'y attendait, et cela à cause des pluies abondantes qui firent de l'année 1882 une des plus défavorables pour un travail de ce genre, qui demandait au contraire des eaux aussi basses que possible. La circulation ne fut cependant jamais interrompue sur le pont, et cette circonstance a bien sa valeur puisque ce pont fait pour ainsi dire partie de la gare d'Yverdon et sert par conséquent à 60 ou 70 passages tant de trains que de locomotives en manœuvre. La seule conséquence des hautes eaux dont nous avons parlé, fut que les travaux durèrent 11 mois au lieu de 8, comme on l'avait prévu. Pendant tout ce temps on n'eut aucun accident à déplorer.

Pour traduction, J. ORPISZEWSKI.

Après avoir reproduit ce travail de MM. Röthlisberger et Simons, nous devons ajouter que M. M. Probst, ingénieur, associé de la maison G. Ott et C^e, a pris une grande part à l'étude et à l'exécution de ces travaux; c'est avec lui que les ingénieurs de la Compagnie ont discuté tous les détails du projet, et avec lui aussi bien qu'avec M. Simons que sur place ont été concertées toutes les mesures de détail. Mentionnons que la Compagnie s'était réservée, pour les exécuter elle-même en régie, tous les travaux de pontonage nécessaires pour passer au-dessus des fouilles des culées et relier les abouts des poutres métalliques avec le terrain voisin. Ces travaux, qui ont présenté de grandes difficultés, ont été exécutés sous la direction de notre collègue M. Paul Manuel, ingénieur, que la Compagnie de la Suisse-Occidentale avait chargé de la surveillance de ce chantier.

J. MEYER, ingénieur.

Lausanne, 26 mai 1885.

L'INDUSTRIE DES ANTHRACITES AUX ÉTATS-UNIS²

par CH. DE SINNER, ingénieur.

Introduction.

Les Etats-Unis sont merveilleusement dotés en combustibles minéraux. La superficie houillère et anthracifère reconnue exploitable mesurait en 1880, d'après M. Levasseur³, plus de

¹ La plus grande difficulté provenait du fait que les extrémités des caissons étaient arrondies.

² D'après les rapports du Second Survey Géologique de Pensylvanie (1880 à 1884), et principalement d'après les travaux de MM. Leslie, Ashburner et Chance.

³ Levasseur, de l'Institut, *Industries minières et métallurgiques des Etats-Unis: Génie civil* du 1^{er} septembre 1883.

490 000 km², soit près de 50 millions d'hectares (sans compter les lignites de l'Ouest pour lesquels les données sont moins précises). Voici, d'après M. Levasseur, les chiffres approximatifs qui se rapportent à chacun des bassins américains :

	Kilomètres carrés.
Bassin anthracifère de la Nouvelle-Angleterre	1 300
Bassins anthracifères de Pensylvanie.	1 400 ¹
Bassin houiller du Michigan.	17 000
» » appalachien.	155 000
» » de l'Illinois.	122 000
» » du Missouri.	202 000
Total	<u>498 700</u>

Comme points de comparaison, voici les chiffres donnés par M. Amstead² pour les autres pays producteurs :

	Superficie houillère
Grande-Bretagne	33 000 km ²
Amérique anglaise (peu exploitée)	47 000 »
Allemagne.	31 000 »
France.	5 200 »
Belgique.	1 350 »

Il est vrai que les gisements anglais sont en général plus favorisés quant à l'épaisseur totale des couches de bon charbon à extraire, et surtout sous le rapport de la pureté des combustibles. Néanmoins, de tous les pays civilisés, les Etats-Unis doivent être regardés aujourd'hui comme le plus riche en charbon minéral et le moins exploité relativement. Est-il besoin de rappeler que c'est aussi le pays le plus riche en hydrocarbures liquides et gazeux ? Les pétroles sont exploités surtout en vue de l'éclairage, comme on sait ; mais grâce à leur pureté et à leur pouvoir calorifique élevé, ils pourront rendre un jour d'immenses services comme combustible métallurgique, ils commencent même déjà à être employés comme tel dans quelques forges américaines. Le gaz hydrogène protocarboné qui accompagne partout le pétrole, le précède et le remplace souvent dans les puits et sondages, est encore un précieux combustible qu'on laissait autrefois se perdre dans l'atmosphère, mais qui est aujourd'hui utilisé, sous le nom de « gaz naturel, » par diverses industries.

C'est la Pensylvanie qui possède à la fois les gisements de pétrole les plus abondants et les plus purs, les fontaines de gaz combustible les plus riches, les houilles les plus estimées des Etats-Unis ; enfin un groupe de bassins anthracifères qui n'ont pas de pareils au monde comme production, comme puissance, et comme valeur commerciale de leurs produits. L'exploitation et le transport des anthracites pennsylvaniennes représentent, d'après l'expression d'un savant américain³, la plus importante des industries minérales des Etats-Unis. Elle mérite donc bien d'attirer l'attention des ingénieurs européens.

Les Etats-Unis possèdent un autre bassin ou district anthracifère, celui de la Nouvelle-Angleterre, qui, d'après M. Levas-

¹ Des mesures directes plus récentes ne donnent que 1217 km². Mais en ajoutant les petits bassins de Loyalsock et Mehoopany situés en dehors de la région anthracifère principale, on arrivera bien à 1400.

² Haton de la Goupillière, de l'Institut, *Traité d'Exploitation*, tome I, page 581.

³ Ashburner, *Description abrégée des bassins anthracifères de Pensylvanie*, lecture au club des Ingénieurs de Philadelphie, du 21 juin 1884.

seur, paraît se composer de onze couches d'anthracite et qui couvre plus de 1300 km² dans la partie sud du Massachussets et dans l'est du Rhode-Island. Mais il n'est encore exploité que dans ce dernier Etat et n'a rendu que 7000 tonnes en 1880.

Le groupe des bassins anthracifères de Pensylvanie joue un rôle bien plus considérable. Tous ces grands et petits bassins (à l'exception du petit groupe isolé de Loyalsock ou du nord-ouest) sont compris dans un vaste quadrilatère ayant pour sommets les villes de Carbondale¹, Schikshinny (sur le coude de la Susquehanna), Dauphin et Mauch Chunk (sur le Lehigh River). Les limites naturelles de la région anthracifère sont à l'ouest et au nord la Susquehanna, à l'est le Lehigh, au sud la chaîne des Sharp Mountains. Toute la région occupe 1°40' en longitude à l'est du méridien de Washington (77° de Greenwich) et 1°15' en latitude. La grande diagonale Carbondale-Dauphin du quadrilatère mesure environ 180 km., la petite Schikshinny-Mauch Chunk, 50 km. Les deux diagonales, étant presque à angle droit, nous donneraient environ 4500 km² pour l'aire du quadrilatère. Mais la superficie sur laquelle affleure l'étage anthracifère productif n'occupe pas même le tiers du quadrilatère, soit 1217 km², qui se répartissent de la manière suivante entre les trois bassins nord, ouest et sud, et le groupe des petits bassins de l'est :

	Kilomètres carrés.
Bassin du nord ou du Wyoming (districts de Nanticoke, Wilkesbarre, Pittston, Scranton et Carbondale)	518
Groupe des bassins de l'est ou du central-est (districts de Hazleton et Drifton)	103
Bassin de l'ouest ou du central-ouest (districts de Shamokin, Mahanoy, Shenandoah)	233
Bassin du sud ou de Pottsville (districts de Lyken-valley, Pottsville, Tamaqua, Panther-creek)	363
Total	<u>1217</u>

Ces chiffres sont le résultat d'une triangulation précise achevée tout récemment par des ingénieurs topographes sous la direction du Survey Géologique de Pensylvanie. (Les milles carrés ont été réduits en mesures métriques, ainsi que je l'ai fait pour toutes les mesures anglaises données par le Survey.)

Le commerce des charbons désigne en général :

Le bassin du nord sous le nom de région du Wyoming ;

Les bassins de l'est sous le nom de région du Lehigh supérieur ;

Les bassins de l'ouest et du sud sous le nom de région du Schuylkill.

Il importe de retenir ces noms ainsi que ceux des districts, qui sont des divisions industrielles plutôt que politiques ; car ces noms reviennent fréquemment dans les statistiques américaines. Les trois régions commerciales sont drainées chacune par un système complet de chemins de fers, de rivières navigables et de canaux.

L'extrémité orientale du bassin sud, située entre le petit Schuylkill et le Lehigh, a reçu le nom de bassin de Panther-creek. C'est la partie la plus intéressante et la mieux étudiée au point de vue géologique. C'est là en effet que les couches ont été le plus violemment plissées et redressées, de sorte que

¹ Ou, plus exactement, la petite ville de Forest-city, au nord-est de Carbondale, qui ne figure que sur des cartes très détaillées.

les inclinaisons varient entre 50 et 57°. En avançant vers le nord-ouest, les plis deviennent plus larges et plus réguliers : le bassin nord est le plus régulier, mais il présente encore des pentes plus fortes que le grand bassin houiller appalachien qui s'étend à l'ouest des monts Alléghany, et dont les couches ne sont jamais inclinées de plus de 3 à 5°. Le plissement énergique qui a affecté la partie orientale de la Pensylvanie doit avoir favorisé ou même déterminé la formation de l'antracite, car en Europe aussi ce combustible se rencontre dans les régions les plus bouleversées, ainsi dans les Alpes. Les régions anthracifères des Alpes ont été non seulement plissées, mais disloquées et divisées souvent en petits lambeaux par de nombreuses failles, ce qui rend leur exploitation si difficile et si onéreuse¹. Elles sont de plus d'un accès difficile, sinon impossible, tandis que les montagnes de la région anthracifère pensylvanienne ne dépassent pas l'altitude de 500 à 600 m. au-dessus de l'Atlantique, soit de 300 à 400 m. au-dessus des plaines et rivières voisines. Ces montagnes sont alignées en chaînes parallèles, continues, à profils saillants, dont la direction générale est O. 30° S. à E. 30° N. Ces chaînes parallèles, formées de conglomérat et de grès, subdivisent chacun des trois grands bassins en bandes longitudinales productives, dont chacune est limitée par une double enceinte de montagnes ou collines, et auxquelles les Pensylvaniens donnent le nom de « bassin » appliqué par eux dans un sens plus étroit et plus spécial qu'en Europe. (Ils désignent au contraire par champs ou « Coal-fields » ce que j'ai appelé, dans le sens européen du mot, les grands bassins du nord, de l'ouest et du sud.) Les bandes longitudinales sont d'ailleurs souvent encore subdivisées par de petites rivières ou vallées transversales, généralement perpendiculaires à la direction des chaînes. De là un grand nombre de petits bassins dont chacun est de nouveau subdivisé en plusieurs sièges d'exploitation.

Le nombre et l'épaisseur des couches, des lits de charbon et de schiste, des bancs de grès qui composent ces couches, et leur ordre de succession, varient énormément d'un bassin, d'une mine, d'un quartier de mine à l'autre. La grande couche Mammoth, ou Baltimore, est la seule qui puisse être identifiée à travers toute la région anthracifère, et encore la voit-on varier dans le seul petit bassin de Panther-creek entre 4^m15 et 34^m20. Ce dernier chiffre, constaté par des mesures précises au charbonnage N° 9 de la compagnie du Lehigh, représente le maximum de puissance de la couche Mammoth et ne s'étend qu'à une longueur en direction très restreinte. Sur ces 34^m20 de couche on a trouvé 31^m80 de charbon. Des épaisseurs de 18 à 21 m. dont 12 à 15 m. de charbon, ne sont pas rares dans la même mine. A peu de distance de là, il faut se contenter de 4 à 6 m. de couche, dont 3 à 5 m. de charbon. Les autres couches, également très variables, restent en général entre les limites de 1 à 6 m.

L'épaisseur totale de l'étage anthracifère, et la puissance réunie des couches de charbon qu'il contient, ont été mesurées avec beaucoup de soin, en plusieurs mines et sur les affleurements, par les géologues pensylvaniens. Aucun de ces chiffres

¹ Les bassins anthracifères américains ne présentent, d'après M. Ashburner, pas une seule « faille » proprement dite, mais quelques plis longitudinaux déchirés, avec déplacement d'une des ailes dans le sens horizontal.

ne saurait d'ailleurs servir de moyenne, la variabilité est trop grande et trop générale. Ainsi :

près de Carbondale, l'étage mesure	85 m.	avec	3 ^m 90 ¹	de charb.
» Nanticoke	»	»	275	» 57 ^m 15
» Shamokin	»	»	422	» 35 ^m 10
» Pottsville	»	»	929	» 46 ^m 20

La composition chimique des anthracites est également assez variable et ne saurait servir à définir une couche. D'après la dernière série d'analyses, organisée et exécutée avec toutes les garanties d'exactitude rigoureuse par les chimistes du Second Survey, l'antracite pensylvanienne, recueillie dans la mine, contient au maximum 88,2 % de carbone fixe ; au minimum 78 %.

On croyait auparavant, et on l'avait publié partout, que le maximum était de 90 à 93 % et le minimum de 83 à 84 %.

La teneur en cendres varie en général entre 4 et 12 %, celle en soufre entre 0,4 et 0,7 %, celle en eau entre 3 et 4 1/2 %. L'antracite pensylvanienne est donc le combustible américain le plus pur (en exceptant le pétrole et le gaz naturel), mais en Europe, en Angleterre surtout, il y a des houilles et des anthracites d'une plus grande pureté ou d'une teneur moyenne en cendres moins élevée. En revanche, le degré de carbonisation est plus élevé ou avancé pour l'antracite pensylvanienne que pour aucun autre combustible connu. La calcination en vase clos de l'antracite pur (débarrassé de ses cendres et séché préalablement) donne 95 à 97 % de charbon fixe et 5 à 3 % de matières volatiles, tandis que la moyenne des anthracites européennes donne, d'après Grüner, 8 à 10 % de matières volatiles, soit 92 à 90 % de charbon fixe. Cette dernière proportion, qui représente la moyenne européenne, correspond à celle des demi-anthracites pensylvanienues. Ces demi-anthracites qui s'allument plus facilement que les « hard-dry anthracites » véritables des Etats-Unis, et qui s'en distinguent par une dureté et une densité un peu inférieure, se trouvent à l'extrémité occidentale de chacun des trois grands bassins nord, ouest et sud. On les trouve de plus dans les petits bassins ou lambeaux du nord-ouest, de Loyalsock et Mehoopany, qui forment comme un trait d'union géographique et chimique entre les houilles de l'ouest et les anthracites de l'est de la Pensylvanie.

J'ai exposé avec plus de développements, et d'après les mêmes sources, devant la Société vaudoise des sciences naturelles, les questions géologiques et chimiques qui se rattachent à la formation des bassins anthracifères pensylvaniens. Les données générales qui précèdent suffiront comme introduction à l'histoire industrielle des anthracites américaines que je me propose de résumer ici. Nous la prendrons à ses débuts pénibles et la suivrons jusqu'à la fin de l'année 1883. En terminant, nous parlerons des craintes qu'inspire la possibilité d'un épuisement prochain de ces mines, et des mesures au moyen desquelles on espère retarder le terme fatal.

Premiers débuts des anthracites.

C'est en 1768 qu'il est fait mention pour la première fois d'une utilisation pratique des anthracites par les forgerons

¹ Le second chiffre comprend, outre le charbon marchand, les lits de schiste et de charbon impur intercalés, qu'il était impossible de séparer dans une pareille estimation.

Gore, deux frères qui venaient de s'établir près de Wilkesbarre et qui avaient été sans doute frappés à la vue de ce beau charbon qui affleurait en plusieurs points de la vallée et dont personne n'avait su encore profiter. Ils devaient recueillir sans peine à ciel ouvert le peu d'antracite dont ils avaient besoin et qu'ils faisaient brûler à l'aide de leur soufflet de forge. C'était environ 20 ans après le premier commencement de l'exploitation de la houille aux Etats-Unis, qui avait eu lieu dans le voisinage de Richmond en Virginie.

En 1775, la première cargaison de charbon fut embarquée à Wilkesbarre, à destination de Carlisle, arsenal du gouvernement.

Le premier effort organisé pour l'exploitation de l'antracite fut entrepris en 1793 par la compagnie des mines du Lehigh, qui acheta un terrain dans ce but à Summithill, à 15 km. de Mauch Chunk. On venait d'y découvrir accidentellement (en 1791) la grande couche Mammoth ou Baltimore, qui est encore aujourd'hui la plus puissante de toute la région. En 1803, la compagnie du Lehigh chargea six grands bateaux, chacun de dix tonnes, et les expédia à Philadelphie. Mais personne ne sut faire brûler ce nouveau combustible qui fut considéré comme une pierre noire sans valeur, pendant plusieurs années.

C'est le juge Fell, de Wilkesbarre, qui paraît avoir le premier utilisé l'antracite pour le chauffage domestique. Dans un mémorandum daté du 11 février 1808 et soigneusement conservé, il dit : « J'ai fait l'expérience de brûler le charbon de terre commun de la vallée (du Wyoming) sur une grille, dans un foyer ordinaire de ma maison, et je trouve qu'il répond aux exigences du chauffage domestique, donnant un feu plus clair et meilleur, avec moins de frais que n'en exige le mode de chauffage ordinaire au bois. »

La première application industrielle sérieuse de l'antracite date de 1812. Cette année MM. White et Hazard, fabricants de clous et de fil de fer, achetèrent par pitié, en ne payant que le prix de transport, un des neuf wagons chargés et expédiés par le colonel Shocmaker des mines du Schuylkill, dont personne ne voulait. Ils réussirent à utiliser ce combustible si décrié avec succès dans leur industrie établie sur les chutes du Schuylkill. On raconte que lors du premier essai les ouvriers, impatientés et fatigués de tourner, piquer et retourner un feu qui ne voulait pas prendre, fermèrent la porte du four à réchauffer dans un accès de mauvaise humeur et s'en allèrent diner. A leur retour, grand fut leur ébahissement de trouver un feu superbe et d'une intensité inconnue jusqu'alors. Ainsi le moyen d'allumer l'antracite sans soufflerie fut découvert par un heureux hasard.

Cependant l'expédition régulière d'antracite sur les marchés industriels ne commença pas avant 1820 : pendant cette année la compagnie du Lehigh expédia 365 tonnes, soit une par jour, de sa mine de Summit-hill. En 1822, la région Schuylkill embarqua 1480 tonnes. En 1829, pour la première fois, 7000 tonnes provenant de la région Wyoming (bassin nord) sont expédiées par le canal à peine achevé de la Delaware et du Hudson. En cette même année, l'exportation totale d'antracite était déjà de 112 083 tonnes américaines (à 1016 kg.).

En janvier 1825 l'antracite fut pour la première fois employée à la production de la vapeur, à Phoenixville.

L'antracite et la houille dans la métallurgie du fer.

En 1839, William Lyman, à Pottsville, parvint le premier à utiliser l'antracite d'une manière continue dans la fabrication de la fonte, ce qui lui valut une récompense de 5000 dollars, après une campagne de 100 jours dont le succès fut très satisfaisant. D'autres essais avaient été tentés en Pensylvanie, dès 1824, de brûler l'antracite dans les hauts fourneaux, soit seule, soit mélangée au charbon de bois, mais aucun de ces essais n'avait réussi¹.

L'année suivante, en 1840, M. Thomas construisit à Catawangua un haut-fourneau spécialement en vue de l'emploi de l'antracite. Ce fourneau n'a cessé de donner d'excellents résultats jusqu'en 1879 où il fut démolí pour cause d'avarie.

Ainsi, dès 1839, l'antracite devenait le combustible par excellence pour les hauts-fourneaux, comme elle l'était déjà pour le chauffage domestique. Sa grande solidité, la faible proportion de matières volatiles et de cendres qu'elle renferme, la rendent en effet précieuse pour la fabrication de la fonte. Mais l'air insufflé doit être à haute température et à forte pression. C'est le « lumpcoal » que les Américains emploient dans les hauts-fourneaux, c'est-à-dire les plus gros morceaux qui restent sur la première grille, à barreaux écartés de 102 mm. au moins.

Le progrès réalisé par Lyman marque la date la plus importante dans l'histoire de l'antracite qui, dès lors, se confond avec celle de la métallurgie du fer. Nous emprunterons donc à MM. Sauvage² et Levasseur³ quelques chiffres éloquentes, pour faire ressortir le rôle de l'antracite dans cette évolution métallurgique des Etats-Unis qui fait l'admiration et souvent la frayeur de l'Europe. (A suivre.)

NOTICE

SUR LE

CHEMIN DE FER FUNICULAIRE DE TERRITET A GLION

par ALPHONSE VAUTIER, ingénieur.

Le chemin de fer qui fonctionne dès le 19 août 1883 entre Territet et Glion, près du village de Montreux, est, après le chemin du Vésuve, la voie ferrée la plus inclinée qui existe. Cette entreprise est due à l'initiative de M. l'ingénieur Riggenschach, bien connu de nos lecteurs. Il proposa d'appliquer à cette ligne le système de *traction automatique par contrepoids d'eau* qu'il avait expérimenté avec succès au Giessbach. Messieurs nos collègues de la Société suisse des ingénieurs et des architectes visiteront sans doute avec intérêt cette petite ligne qui

¹ Il est juste de rappeler ici que le succès complet de Lyman avait été précédé par une réussite en Angleterre en 1837, et longtemps avant par un demi-succès obtenu en 1827 en France dans le haut-fourneau de Vizille (Isère) avec l'antracite de la Mure. L'air n'était pas chauffé. On paraît avoir mieux réussi dans la même usine pour le puddlage. (*Annales des Mines*, 3^e série, tome III, p. 71 et tome IV, p. 109 et 127.)

² Sauvage, Ingénieur des Mines. *De l'exploitation et de la préparation de l'antracite en Pensylvanie*. (*Annales des Mines*, 1875, Tome VII, p. 222.)

³ Levasseur, de l'Institut. *Les industries minières et métallurgiques des Etats-Unis*. (*Génie civil* du 1^{er} septembre 1883.)