

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 12 (1886)  
**Heft:** 3

**Artikel:** L'industrie des anthracites aux États-Unis  
**Autor:** Sinner, Ch. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-12936>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.02.2026

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

## Résultats de clôture de polygones.

POLYONES	Longueur	Erreur de clôture	Erreur théorique
	km. m.	m.	m.
1. Gare du Central à Bâle-pont du Rhin-porte St-Alban-gare badoise et du Central ..	4,923	0,002	0,007
2. Morges-Neuchâtel-Fribourg-Lausanne-Morges .....	195,695	0,0105	0,042
3. Neuchâtel-Bienne-Berne-Fribourg-Neuchâtel .....	145,758	0,0127	0,033
4. Bienne-Sonceboz-Bâle-Berne-Bienne .....	287,146	0,0142	0,051
5. Morges-Neuchâtel-Bienne-Berne-Fribourg-Morges .....	255,043	0,0235	0,048
6. Neuchâtel-Bienne-Sonceboz-Bâle-Berne-Fribourg-Neuchâtel .....	380,456	0,0978	0,059
7. Morges-Bienne-Bâle-Berne-Fribourg-Morges .....	461,892	0,0873	0,064
8. Hospenthal-Lucerne-Aarbourg-Lausanne-Brigue-Hospenthal .....	539,500	0,1115	0,070
9. Berne-Aarbourg-Brugg-Stein-Bâle-Bienne-Berne .....	287,093	0,1072	0,051
10. Hospenthal-Locarno-Domodossola-Brigue-Hospenthal .....	314,257	0,1224	0,053
11. Hospenthal-Brigue-Morges-Berne-Aarbourg-Lucerne-Hospenthal .....	587,640	0,1227	0,070
12. Aarbourg-Lucerne-Schwytz-Pfäffikon-Zürich-Brugg-Aarbourg .....	230,053	0,0711	0,048
13. Bellinzona-Locarno-Domodossola-Chiasso-Bellinzona .....	262,270	0,0533	0,049
14. Sargans-Reichenau-Hospenthal-Bellinzona-Chiasso-Chiavenna-Sargans .....	540,780	0,1309	0,070
15. Chiavenna-Chiasso-Domo-Brigue-Morges-Fribourg-Berne-Aarbourg-Brugg-Zürich-Pfäffikon-Sargans-Süss-Chiavenna .....	963,220	0,1079	0,093
16. Hospenthal-glacier du Rhône-Brienz-Lucerne-Schwytz-Hospenthal .....	238,500	0,0988	0,046
17. Glacier du Rhône-Morges-Berne-Brienz-glacier du Rhône .....	439,900	0,1000	0,063
18. Landquart-Reichenau-Splügen-Chiavenna-Süss-Landquart .....	261,140	0,0084	0,048
19. Zürich-Pfäffikon-Sargans-Steckborn-Zürich .....	275,000	0,0286	0,051
20. Schwytz-Pfäffikon-Sargans-Reichenau-Andermatt-Schwytz .....	269,650	0,0481	0,050

Nous savons que l'effet du tassement est l'objet des études de M. Hirsch et qu'il publiera prochainement les résultats de ses recherches. (A suivre.)

## L'INDUSTRIE DES ANTHRACITES AUX ÉTATS-UNIS

par CH. DE SINNER, ingénieur.

(Quatrième article.)

## L'épuisement prochain des mines d'anthracite.

La question de l'épuisement des houillères a été souvent discutée en Europe, en Angleterre surtout. Certains enthousiastes de l'électricité parlent d'un cœur léger de cette éventualité, voyant déjà l'ère électrique réalisée, soit par la pile économique, soit par l'utilisation générale des forces naturelles au moyen de la transmission électrique. Cette dernière a fait des progrès sérieux. Elle peut rendre des services considérables dans des cas particuliers ; mais elle ne constitue pas une solution générale, toujours praticable et économique. De même la pile bon marché qui remplacerait tout autre moteur, est encore à trouver. En attendant, il est permis de croire que l'industrie aura besoin de combustibles pendant bien des siècles encore.

Les chiffres cités au commencement de ce mémoire (auxquels viendront s'ajouter un jour ceux de la Chine et d'autres régions inexplorées jusqu'ici) montrent que le globe dans son ensemble a encore pour longtemps du charbon à brûler. Toutefois il n'est pas indifférent pour une nation industrielle de trouver ses combustibles sur son propre territoire, en pays civilisé, ou de devoir les chercher au loin en pays sauvage, ou bien enfin d'être à la merci d'autres nations plus favorisées.

On a souvent répété et publié que deux siècles au plus suffiraient à l'épuisement de toutes les houillères anglaises. Une

enquête officielle récente a établi que la Grande-Bretagne (la métropole seule, sans les colonies) avait encore de la houille pour douze siècles. Il est vrai que cette enquête comprenait toutes les couches d'une épaisseur supérieure à 30 cm. et situées à une profondeur inférieure à 1200 mètres. Or, longtemps avant que les Anglais se décident à exploiter des couches aussi minces et à de pareilles profondeurs, le charbon anglais subira une hausse qui pourrait bien nuire à son prestige<sup>1</sup>, à sa domination universelle.

Les Etats-Unis, avec leur demi-milliard de kilomètres carrés de superficie houillère (ou quatre fois autant que celle de tous les autres pays connus), paraissent affranchis de tout souci de ce genre. Mais la question change de face si l'on considère séparément les états voisins de l'Atlantique, les plus peuplés et les plus avancés en civilisation, lesquels consomment presque exclusivement de l'anthracite. Nous avons vu, en effet, que la tonne de ce combustible, quoique sa valeur soit presque double sur le carreau de la mine, se paie moins cher sur le grand marché de New-York que la houille de bonne qualité, renchérie par le transport. Ces états de l'est, et surtout la Pensylvanie qui produit l'anthracite, ont ainsi tout intérêt à retarder l'épuisement d'un combustible d'une valeur aussi considérable, après lequel ils se verraient réduits à brûler un charbon plus cher, en même temps que de qualité très inférieure. Ce serait la ruine de beaucoup d'industries métallurgiques et autres, ou du moins leur déplacement vers l'ouest, qui ne saurait être indifférent aux populations industrielles des bords de l'Atlantique. Aussi les chambres de l'état de Pensylvanie ont-elles demandé au conseil du Survey géologique une enquête spéciale devant porter

<sup>1</sup> Malgré cette enquête officielle, l'opinion pessimiste paraît reprendre le dessus. La *Nature* de Paris a ignoré tout récemment aux charbonnages anglais une durée de 215 ans au plus.

sur cette question de l'épuisement et celles qui s'y rattachent plus ou moins directement.

MM. P. W. Sheaffer, de Pottsville, qui a plus de trente années d'expérience dans la direction des mines d'antracite, s'était depuis longtemps occupé de ces questions et avait annoncé l'épuisement complet des bassins anthracifères dans deux siècles environ, en se basant sur les données suivantes : Il estimait, à la suite d'une longue et minutieuse étude de tous les bassins, à 25 milliards de tonnes<sup>1</sup> la provision totale d'antracite contenue dans les couches avant tout commencement d'exploitation. D'autre part, M. Ashburner a évalué, d'après les rapports annuels des inspecteurs et statisticiens les plus autorisés, à 509 333 695 tonnes<sup>2</sup> la production totale de charbon marchand de la région, à partir du premier commencement d'exploitation jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1883. Arrêtons-nous à cette date et au chiffre rond d'un demi-milliard, afin de simplifier le calcul en bloc dont il s'agit.

On admet généralement dans la région anthracifère que trois tonnes de charbon en couche fournissent en moyenne une tonne de charbon marchand ; en d'autres termes, sur trois tonnes d'antracite on en perd deux. On peut donc évaluer à 23 1/2 milliards le nombre de tonnes d'antracite qui restaient au fond le 1<sup>er</sup> janvier 1883. En admettant le même rendement industriel pour l'avenir, on pouvait, à cette date, compter tout au plus sur une production future de 8 milliards de « tons » de charbon marchand. En divisant ce chiffre par celui de la production obtenue en 1883, on peut conclure à une durée de 230 ans environ. Et ceci en supposant que la consommation annuelle demeure toujours la même, hypothèse en réalité inadmissible. Si l'on basait le calcul sur la continuité de la progression géométrique ou arithmétique des dernières années, on arriverait à une durée peu supérieure à un siècle.

Afin de réagir d'abord contre la surproduction, tous les intéressés, sur une invitation du congrès, se sont mis d'accord pour restreindre l'extraction aux besoins réels des consommateurs. Jusqu'à quel point cet accord réussira-t-il à enrayer une progression plus forte en général que toutes les précautions qu'on essaye de lui opposer ? L'avenir seul nous l'apprendra.

On s'est demandé, d'autre part, si le chiffre de 25 milliards, donné par M. Sheaffer pour la provision totale d'antracite déposée par la nature, n'était pas trop faible. M. Ashburner estime que les données dont on dispose actuellement sont insuffisantes pour contrôler ce chiffre d'une façon précise. Mais le Survey géologique poursuit cette question au fur et à mesure de son enquête générale sur les bassins anthracifères, destinée surtout à éclairer les exploitants. Un beau volume du Survey, AC, publié en 1883 sur le petit bassin Panther Creek, expose la méthode rigoureuse suivie dans cette évaluation. Grâce à cette méthode, appliquée avec beaucoup de soin et d'habileté par M. Ashburner, le contenu des bassins anthracifères pennsylvaniens sera, dans quelques années, mieux connu que celui de la plupart des bassins houillers européens, car aucun gouvernement n'a procédé encore à une évaluation aussi complète, aussi minutieuse. En attendant, le chiffre de 25 milliards de M. Sheaffer

doit être regardé comme l'approximation la plus sérieuse obtenue jusqu'à ce jour pour l'ensemble de la région, et rien ne prouve encore qu'il soit inférieur à la réalité.

Une tâche plus immédiate a été confiée au conseil du Survey géologique, c'est de rendre au congrès un compte exact de l'importance et des causes de cette perte, estimée par l'opinion générale aux deux tiers du charbon en couche, et d'étudier les moyens propres à réduire cette perte, si possible sans augmenter le prix de revient. Une première enquête sur la valeur réelle du rendement actuel a été confiée le 1<sup>er</sup> mai 1880 à M. Franklin Platt, connu par ses beaux travaux sur le grand bassin houiller appalachien.

Son rapport<sup>1</sup>, présenté à la fin de la même année, est basé sur de nombreuses données fournies par les inspecteurs officiels et les ingénieurs-directeurs des exploitations les plus importantes. Sans entrer dans le détail de ces calculs, je donnerai ci-dessous quelques chiffres de rendement choisis parmi les mieux établis :

	en %
Mine de Lost Creek, bassin sud. . . . .	30
Locust Run Colliery, bassin ouest, district Mahanoy . . .	33,5
Stanton Colliery, bassin ouest, district Shenandoah. . .	17,4
Gilberton Colliery, bassin ouest, district Shenandoah . .	24,6
Moyenne de six mines du bassin nord. . . . .	44,8
Mines de Summit Hill, bassin sud-est. . . . .	30 à 35
Mines de la compagnie de Philadelphie et Reading <sup>2</sup> . . .	27
Mines de la compagnie du Lehigh. . . . .	38,7
Moyenne d'un grand nombre de mines du bassin sud. .	33
Moyenne de la couche Mammoth, région Schuylkill. . .	30
District de Lyken Valley (bassin sud) . . . . .	50
Région du Lehigh (bassin de l'est). . . . .	50
Partie occidentale du bassin ouest. . . . .	40
Partie orientale du bassin ouest. . . . .	30
Bassin Panther Creek : moyenne de 1820 à 1883. . . .	27
Bassin Panther Creek : moyenne de 1881 et 1882. . .	46

Les huit derniers chiffres représentent des moyennes générales calculées sur de nombreuses données par MM. Franklin Platt, Ashburner et Sheaffer.

Comme conclusion de son rapport, M. F. Platt, qui voit la principale réserve de l'avenir dans les profondes synclinales des grands bassins du sud et de l'ouest, prédit un rendement moyen de 30 à 33 % pour l'ensemble de la région anthracifère dans les années futures, à moins qu'un changement complet de méthode ne vienne améliorer la situation actuelle. M. Chance, dans son volume *Coal Mining*, publié en 1883, résume les données de M. Platt et les complète par des renseignements nouveaux. Il conclut que la moyenne du rendement actuel doit être comprise entre 28 et 34 %. Les deux ingénieurs-géologues sont donc sensiblement d'accord, et la perte moyenne indiquée par eux dépasse les deux tiers généralement admis. (Le chiffre de 50 % donné par M. Sauvage, dans son mémoire cité, date d'une époque (1875) où la question était encore peu étudiée.)

Cette énorme perte de 67 à 70 %, unique dans les annales

<sup>1</sup> Tout ce calcul a été établi en « gross tons » de 1016 kg. La réduction en tonnes métriques n'aurait ici aucun intérêt.

<sup>2</sup> Ce chiffre comprend l'antracite brûlée sur place. Jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1884, la production totale s'élevait à 543 205 150 tonnes.

<sup>1</sup> Volume A 2 de la collection du Survey, intitulé *Coal Waste* et accompagné d'une note importante de M. Price Wetherill, ingénieur de la compagnie Philadelphie et Reading, sur les méthodes d'exploitation et de préparation de l'antracite.

<sup>2</sup> Résultat concordant de deux enquêtes très complètes portant sur 4 1/2 milliards de tonnes en couche.

de l'industrie charbonnière, est due à différentes causes, dont les unes se rapportent aux méthodes d'exploitation, les autres au mode de préparation que l'anhracite doit subir au jour.

### L'exploitation de l'anhracite.

D'après M. Chance, en admettant pour la perte totale la moyenne la plus favorable de 66,4 %, on doit mettre 60 % sur le compte de l'exploitation et 6,4 % seulement sur celui de la préparation. Ainsi, le principal effort doit être dirigé sur les progrès de la méthode d'exploitation. Cette dernière a été très clairement exposée en français, par M. Sauvage, dans le mémoire souvent cité, avec plus de détails par M. Wetherill, dans le volume A 2<sup>1</sup> de la collection du Survey, intitulé *Coal Waste* ; enfin d'une manière complète, avec toutes les variantes et les perfectionnements les plus récents, par M. Chance, dans son volume *Coal Mining* (A C<sup>1</sup> de la même collection). Ce dernier volume est un véritable traité pratique et théorique d'exploitation à l'usage des directeurs de mines d'anhracite. En renvoyant mes lecteurs à ces sources de premier ordre pour tous les détails, je dois me borner à résumer ici les traits principaux de la méthode générale, et des nouvelles méthodes expérimentées depuis la publication de l'étude de M. Sauvage.

Rappelons d'abord qu'il y a trois principes ou systèmes fondamentaux d'exploitation des mines, entre lesquels il faut choisir :

1<sup>o</sup> Le système *par abandon de massifs* destinés à soutenir le toit pendant et même après l'exploitation. C'est à ce système qu'appartiennent la méthode par piliers et tailles (the pillar-and-breast-system), employée presque exclusivement dans les mines d'anhracite américaines, et les nouvelles méthodes introduites ou essayées pendant ces dernières années. Ce système ménage mieux que les deux autres la surface et évite ainsi à l'exploitant des indemnités onéreuses. Mais avant d'abandonner définitivement les massifs dont l'expérience fixe les dimensions normales, l'exploitant éprouve souvent un regret facile à comprendre, et cherche à enlever ou du moins à rogner les piliers naturels, autant que cela se peut sans faire écraser les ouvriers. Souvent l'effondrement du toit arrive si tôt qu'il ne peut plus être question de cette opération appelée « robbing » (littéralement « le vol ») des piliers. On voit que le système par abandon, tel qu'il est appliqué en réalité, peut devenir dangereux pour les ouvriers et souvent aussi pour la surface.

Le charbon ou minerai abandonné doit être regardé comme perdu pour toujours : ainsi le système, très économique pour le présent, devient au contraire désastreux pour l'avenir, dès que la matière exploitée atteint une certaine valeur. En Europe, on ne l'emploie guère que dans les mines de sel, les ardoisières et les exploitations de minerai de qualité inférieure, presque jamais dans les houillères (à une seule exception près, la grande couche du Staffordshire<sup>2</sup>).

2<sup>o</sup> Le système *par foudroyage* (éboulement) du toit est le plus généralement usité dans les houillères anglaises : on laisse le toit s'écrouler en arrière des fronts de taille aussitôt que l'ou-

vrier est en sécurité, renonçant ainsi à maintenir la surface<sup>1</sup>. Ce système est économique en tant qu'il donne un prix de revient assez bas et qu'il passe en théorie pour ne rien abandonner au fond. Mais le danger certain auquel l'application complète de ce principe exposerait le mineur, oblige en réalité à abandonner une assez grande quantité de charbon, laquelle varie d'ailleurs avec l'état du toit.

A l'exception de quelques mines aux allures régulières du bassin nord, où la méthode par piliers et tailles donne précisément les meilleurs résultats, le système par foudroyage est tout à fait impraticable en Pensylvanie dans les couches d'anhracite presque toujours fortement inclinées et irrégulières, dont le toit assez résistant a la tendance de tomber tout d'une pièce sur de grandes étendues.

3<sup>o</sup> Le système *par remblayage* qui consiste à remblayer ou remplir de matériaux stériles, au fur et à mesure, le vide laissé par l'abatage du charbon, est celui qui offre la plus grande sécurité et qui seul permet en réalité de ne rien abandonner du tout. Malheureusement c'est le plus coûteux pour le présent, surtout dans les couches puissantes où les remblais doivent être extraits uniquement pour cet usage, où ils doivent souvent être amenés de loin et placés serrés, avec beaucoup de soin. Malgré l'augmentation du prix de revient qui en résulte forcément, on applique ce système aux couches puissantes du centre de la France. Réservé d'abord aux couches inflammables ou grisouteuses, où il s'imposait, il tend aujourd'hui à se généraliser de plus en plus pour les couches qui mesurent plusieurs mètres, en France surtout, et plus récemment aussi en Prusse, dans le bassin de Saarbruck où il a donné d'excellents résultats<sup>2</sup>. Pour les couches minces de la Belgique et du nord de la France, où l'exploitation fournit par elle-même le remblai sur place, il est usité depuis longtemps et presque exclusivement.

Jusqu'à présent, les ingénieurs pensylvaniens ont trouvé ce système trop compliqué et surtout trop coûteux pour leurs bassins anhracifères. Et cependant c'est le seul susceptible d'éviter presque entièrement la grande perte éprouvée dans l'exploitation de ce précieux combustible. (A suivre.)

<sup>1</sup> A une certaine profondeur, le foudroyage ne menace plus la surface.

<sup>2</sup> Zeitschrift für Berg-Hütten und Salinenwesen im preussischen Staat, 1885, tome XXXIII, 1<sup>re</sup> livraison. — Nasse : L'exploitation des houillères royales de Saarbruck.

### BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

*Le Génie civil*. Paris. Extraits des sommaires.

Numéro du 23 janvier 1886 : Travaux publics : Pont de Palma del Rio sur le Guadalquivir. — Emploi des explosifs dans les fondations tubulaires. — Mécanique : Riveuse hydraulique sans accumulateur. Etude sur l'analogie existant entre l'énergie électrique et l'énergie hydraulique. — Expositions.

Numéro du 30 janvier : L'isthme de Tehuantepec. — Mécanique : Note sur les machines à vapeur à expansion totale dans les cylindres. — Travaux publics : Canal de Panama ; dragues de 180 chevaux et transport des déblais par tuyaux. — Le pont sur la Manche. Avant-projet de M. d'Aulnoy. — Expositions. Nous recommandons à l'attention de nos lecteurs l'article relatif au pont sur la Manche que le peu d'espace dont nous disposons nous empêche de reproduire.

<sup>1</sup> Ces volumes se vendent séparément, à des prix très modérés, chez M. Forman, 223, Market Street, Harrisburg (Pensylvanie).

<sup>2</sup> Cette couche étant d'ailleurs la seule vraiment puissante de la Grande-Bretagne, M. Chance en conclut que sous ce rapport ses compatriotes n'ont rien à apprendre des Anglais.