NOTES DIVERSES
—
BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE
DES
GISEMENTS DE PHOSPHATES
(2^e ÉDITION)

PAR X. STAINIER

Docteur en sciences naturelles,
Membre de la Commission de la carte géologique de Belgique,
Professeur à l'Institut agricole de l'Etat à Gembloux

[016 :55364]

(Suite) (1)

- Luna.** Gisements de phosphorite d'Estramadure. (C. R., t. LXI, 1865.)
- Luna.** On considerable deposits of phosphate of lime at Caceres. (G. M., t. II, 1865, p. 466.)
- Luna.** Des cristaux d'apatite de Jumilla. (C. R., t. XLIII. 1866 et t. XXXII (2^e série.)
- Luna.** Estudios quimicos sobre la importancia de los fosfatos. (Madrid, br., 1868.)
- Moreni, E.** Criadero de fosforita de Albuquerque y Valencia. (Bol. comit. geolog. España., t. VI.)
- Naranjo y Lino Penuelas.** Fosforita de l'Estramadura. (Revista minera, t. XI, 1860, p. 242.)
- Naranjo y Lino Penuelas.** La phosphorite de Logrosan. (B. S. G. F. (2^e série), t. XVII, p. 157, 1860.)
- Niederstadt.** Estramadura Phosphorit. (Ber. d. deutsch. chemis. Gesellschaft, 1874, p. 107.)
- Petermann.** Phosphorites de Caceres. (A. s. g. B., t. VI, Bull., p. 157.)
- Quiroga.** Fosforita concrecionada de Belmès. (Boll. instit. libre de Ensenança, Madrid, 1879, n^o 8, p. 29.)
- Reydellet.** Phosphorite de Belmès. (B. s. g. F. (3^e série), t. I.)
- Sorel et Grandeau.** Rapport sur les mines d'apatite de Jumilla. (Bruxelles, 1889, in-8^o.)

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, 1902, pp. 67 et 359.

- Vivier.** Composition des apatites d'Estramadure. (C. R., t. XCIX, 1884.)
- Wolfenstein.** Phosphorite von Estramadura. (Landswirthschaft. sächsische Zeitung, t. XXI, 1877.)
- Notice : Description d'un gisement phosphaté, sans nom d'auteur ni indication de localité. Ce gisement se trouve paraît-il, en Estramadure. (Bruxelles, br. in-8°, imp. Blondiau.)
- Fosforita de Estramadura. (Revista minera (série B), t. I, p. 50.)
- Phosphorite de l'Estramadure. (Br. in-8°, Paris, 1877.)

ÉTATS-UNIS

- Ami.** On phosphatic nodules in the Chazy formation. (The naturalist. Trans., t. II (IV, p. 45.)
- Branner, J.-C.** The phosphate deposit of Arkansas. (American Inst. of min. engineers. Colorado meeting, septembre 1896.)
- Bartlet.** Discovery of phosphate at Hardstown. (Americ. agriculturist, t. X, 1851.)
- Browné.** Distribution of phosphorus in Ludlington Mine (Michigan). (Americ. journ. of science and arts, t. XXXVII, p. 299.)
- Browné.** Idem. (Trans. Americ. Inst. of mining engineers, t. XVII, p. 616.)
- Brylinski.** Rapport sur les phosphates de la Caroline du Sud. (Bull. soc. géol. Normandie, t. II, 1875.)
- Cook.** Canfield's phosphate of lime and iron ore bed. (Ann. rep. of the geol. surv. of New-Jersey, 1871.)
- Cox.** Floridite new variety of phosphate of lime. (Proc. of Amer. ass. f. the advanc of science, 39^e meeting, p. 260.)
- Cox.** Bat guano. (Geol. survey of Indiana, for 1878 et 1879.)
- Cox.** The Albion phosphate district. (Amer. Inst. of Mining engineers, t. XXV, p. 36.)
- Cox.** Geological sketch of Florida. (Ibidem, p. 28.)
- Coddington.** North Florida pebble-bed. (Ibidem, p. 423.)
- Dall and Stanley Brown.** Miocène and pliocène of Guy Head Martha's Vineyard Massachusetts, and on the « land phosphate » of Ashley river district, South Carolina. (In-8°, 1894.)
- Day, D.-T.** Phosphate rock of South Carolina. (Mineral resources of United-States (Williams) for 1883-1884, p. 783.)

- Day, D.-T.** Phosphate rock of North Carolina. (Min. resources of United-States, for 1883-1884, p. 788.)
- Day, D.-T.** Phosphate rock of Florida. (Ibidem, p. 793.)
- Darton.** Notes on the geology of the Florida phosphate deposits. (Amer. journ. of science and arts, 1891, fev., t. XLI, p. 102.)
- Dabney.** North Carolina phosphate. (Rep. N. Carolina agric. exp. Stat., 1883.)
- De Cérés.** Gisement de phosphate de la Caroline du Sud. (Journ. d'agr. pratique, 1870-1871, p. 1327.)
- De Launay, L.** Nouveaux gisements de phosphate de chaux en Floride ..?
- Eldrigde.** Preliminary sketch of the phosphates of Florida. (Trans. Amer. Inst. of min. engin. 1892.)
- Eldrigde, G.** Esquisse préliminaire sur les phosphates de la Floride. Traduction par V. Vaillant. (A. s. g. N., t. XXI, p. 271.)
- E.-G. (Wyatt, F.).** Les phosphates américains. (*L'Industrie*, Bruxelles, 1892, n° 29, p. 356.)
- Emmons.** Immense vein of phosphate of lime. (Americ. agriculturist, t. X, 1851.)
- Hayes, Ch.-W.** The white phosphates of Tennessee. (Amer. Inst. of min. engin., t. XXV, p. 19.)
- Hayes, Ch.-W.** The Tennessee phosphates. (U. S. geol. surv. Rep., Washington, 1895-96, p. 525, in-4°, 3 cartes col., 2 pl. coup.)
- Holmes.** South-Carolina phosphate rock and great marl bed. (Charleston, 1870.)
- Holmes.** South Carolina phosphate. (Amer. journ. of science and arts (3^e série), t. I.)
- Hitchcock.** Occurrence of phosphate in Massachusetts. (Geology of Massachusetts, 1833.)
- Hitchcock.** Natural fertilizers of New-Hampshire. (Geology of New-Hampshire, 1878.)
- Hudson.** On American phosphate of lime. (Journ. roy. agric. soc. (1^{re} série), t. XII, 1851.)
- Ihlseng, M.-C.** A phosphate prospect in Pennsylvania. (U. S. geol. Survey Rep., 27^e année, Washington, 1895-1896, part. III, p. 955.)
- Jackson.** Analyses of phosphorite crystals from Hardstown. (Amer. journ. of science and arts (2^e série), t. XI, 1851.)
- Jackson.** Phosphates in New-Hampshire. (Final. rep. geol. of New-Hampshire, 1844.)

- Keller, D.** Florida phosphate. (*Chemische Zeitung*, 1891.)
- Johnson.** Note on the geology of Florida (Two of the lesser but typical phosphate fields). (*Amer. journ. of scien. and arts*, 1893, t. XLV, p. 497.)
- Ladureau.** Phosphates de Floride. (*La Nature*, 1892, 9 avril.)
- Lasard.** Phosphate Süd-Carolinas. (*N. V. P. Rh., Verhandt.*, t. XXXI.)
- Ledoux.** Phosphate of Florida. (*Engineering and min. journ.*, New-York, 1890.)
- Leidy.** Phosphate of South-Carolina. (*Amer. journ. of science and arts* (3^e série), t. XII, 1869-71, p. 222.)
- Leidy.** Organic remains from South-Carolina phosphate. (*Journ. Acad. of nat. science of Philadelphia* (2^e série), t. VIII, 1874, p. 209.)
- Millar, H.** The phosphate fields of Florida (Londres, 1891, br.)
- Millar, H.** Florida, South-Carolina and Canadian phosphates. (New-York. The scientific publishing Co.)
- Miller, A.** The association of the Gasteropod, Genus, *Cyclora*, with phosphatic Lime Deposits. (*The Amer. geol. Minneapolis*, 1896, vol. XVII, p. 74.)
- Moses, A., Otto.** Fertilizers : The phosphate deposits of South-Carolina. (*Bull. U. S. geol. surv. min. res.*, Washington, 1882, p. 504.)
- Meadows and Brown.** The phosphates of Tennessee. (1894.)
- Nasmith and Potts.** Charlestown phosphates. (*G. M.*, t. VIII, p. 235.)
- Nichols.** South-Carolina phosphates. (*Rep. agric. soc. of Massachusetts*, 1871-1872, p. 98.)
- Phillips.** North-Carolina phosphates. (Wilmington, N. Carolina, 1883.)
- Poehlig.** Phosphorit in Süd-Carolina. (*N. V. P. Rh., Verh.*, t. XLV, p. 47.)
- Powter.** Florida phosphates. (*Courrier informant de Bartown*, juin-juillet 1891.)
- Reese.** Influence of swampwater in form. of phos. nodul. of S. Car. (*Amer. journ. of science and arts* (3^e série), t. XLIII, p. 402.)
- Rothwell, R.-P.** The mineral Industry. (Publication annuelle renfermant de nombreux renseignements sur les phosphates minéraux.)
- Shaler.** Phosphate limestone of Fayette county. (*Geol. surv. of Kentucky* (new ser.), t. IV, 1878.)

- Shaler.** South-Carolina phosphates. (Proc. Boston nat. hist. soc., t. XIII.)
- Safford, J.-M.** A new and important source of phosphate rock in Tennessee. (The Amer. geologist Minneapolis, 1896, vol. XVIII, p. 261.)
- Shepard.** Occurrence of nodular phosphate in South-Carolina. (Amer. Journ. of science and arts (2^e série), 1869.)
- Shepard.** Origin of phosphate of South-Carolina. (Ibidem.)
- Smith.** Report of the phosphates of Alabama. (Bul. n° 5 of the Alabama state dep. agric., 1884.)
- Smith.** On the phosphates and marls of Alabama. (Geol. survey of Alabama, Bul. n° 2, 1892.)
- Smith.** The phosphate and marls of Alabama. (Amer. Inst. of min. engin., t. XXV, p. 811.)
- Smith.** Paläozoische Phosphorite in Arkansas. (Zeitsch. für prakt. Geol., Berlin, 1897. Heft 3, p. 101.)
- Smith.** Cretaceous phosphates in Alabama. (Science, t. III, p. 586, 1882.)
- Smith, Laurence, Johnson.** Phosphate rocks of Florida. (Science, t. V, p. 395, 1885, Cambridge, U. S.)
- Stubbs, W.-C.** Phosphate rock of Alabama (Williams). (Min. res. of U. S. for 1883-84, p. 794.)
- Stubbs.** Report on the phosphates of Alabama. (Bul. n° 5 of the Alabama state dep. Agric., 1884.)
- Watteyne.** Les phosphates de Floride. (Ann. des Trav. publics de Belgique, t. XLIX, p. 297.)
- Watteyne.** La Floride et ses phosphates. (Revue univ. des Mines, etc., Liège, 1896 (3^e série), t. XXXIII, p. 306.)
- Watteyne.** Notes sur les phosphates du centre du Tennessee. (Revue univ. des mines, etc., Liège, 1897 (3^e série), t. XXXVI, p. 90.)
- Well, G.-M.** The Florida rock phosphate. (Amer. Inst. of min. eng., t. XXX, p. 163.)
- Wilson.** Les gisements phosphatés de la Floride. (Rev. des sciences, 5^e année, p. 14.)
- White, F.** Phosphates de l'Amérique. Traduction en extrait par M. Anzimirow. (St-Petersbourg, 1896. in-16 de 32 pages.)
- Wyatt.** The phosphates of Florida. (The Engin. and mining Journ., t. LIII, p. 202.)
- Wyatt.** The phosphates of Florida. (The Engin. and mining Journ., New-York, 23 août 1890.)

- Wyatt.** The phosphates of North America. (4 éditions in-8°, New-York. The scientific publishing C°.)
- Geology of phosphate bed of South-Carolina. (Amer. nat., t. V, p. 55.)
- Is superphosphate made from Tennessee phosphate susceptible of the same reversion as that made from South-Carolina and Florida phosphate. (*L'Engrais*, t. X, 1895, n° 29, p. 688.)
- Phosphate mines of Florida. (Report of the U. S. commission of Labor for 1893.)
- Phosphates of Tennessee. (Americ. fertilizers, vol. I, n° 4, p. 209.)

FRANCE

- Anglade.** Phosphate du Lot. (Bull. soc. hist. nat. de Moscou, t. ...).
- Baudrimont.** Origine des phosphates du Lot. (Mém. soc. des scienc. de Bordeaux, t. IX, 1873.)
- Baudrimont.** Idem. (C. R., t. LXXVI, 1873.)
- Baudrimont.** Production des phosphates du Lot. (Mém. soc. des sciences de Bordeaux, t. IX, 1873.)
- Baudrimont, Chevreuil, Delesse.** Sur les guanos et les phosphates du Lot. (Bull. soc. centr. d'agric. de France (3^e série), t. IX, p. 514.)
- Breton.** Découverte de phosphates à Beauval (Sômme). Comptes-rendus de la Soc. Ind. min., 1887, p. 14.)
- Bobierre.** Analyse des phosphates. (Ann. de l'Acad. des sciences de Nantes, t. XLI, 1870.)
- Bobierre.** Analyse des phosphates du Quercy. (C. R., t. LXXI, 1871; t. LXXIII, 1872.)
- Bordet.** Phosphate fossile dans un minerai de fer. (Journ. agric. prat. 1873, p. 11.)
- Barral.** Phosphates du Pas-de-Calais. (Bull. soc. cent. d'agric. de France. (3^e série), t. IX, 1873-74.)
- Barral.** Iode et fluor dans les phosphates. (Bull. soc. cent. d'agric. de France (3^e série), t. IX, 1873-74.)
- Barral.** Exploitations de phosphates des Ardennes, de la Meuse, du Pas-de-Calais. (Bull. soc. cent. d'agric. de France (3^e série), t. IX, 1873-1874.)
- Barrois.** Le terrain crétacé des Ardennes. (A. s. g. N., t. V. 1878.)

- Batault.** Gisement de phosphate dans la Somme. (Comptes-rendus de la Soc. de l'Ind. min , 1888, p. 185.)
- Boursault.** Craie phosphatée des falaises de Dieppe. (*Le Naturaliste*, 11^e année, p. 257, n^o 60, 1885.)
- Boursault.** Les phosphates du Cambrésis. (*Le Naturaliste*, 1890, octobre-novembre.)
- Bor, A.** Les phosphates de la Somme. (Br. in-8^o.)
- Braconier.** Phosphates noduleux du lias. (Description des terrains de Meurthe et Moselle.)
- Bertrand.** Faits nouveaux sur les gisements de phosphate. (C. R., t. LXII, 1866.)
- Ceris.** Phosphorite du Quercy. (Journ. agric. prat. (2^e série), 1870-71, p. 1216.)
- Ceris.** Découverte de nouveaux gisements de phosphate en France. (Journ. agric. prat., 1869.)
- Combes.** Phosphorites du Quercy : Etudes stratigraphiques. (Rev. scientif. (2^e série), t. II, 1872.)
- Combes.** Phosphorites du Quercy : Etudes stratigraphiques. (Ass. franç. pour l'avanc. des sciences, 1^{re} session, Bordeaux.)
- Combes.** Note sur l'origine et la formation des minerais de fer du Lot-et-Garonne et du phosphate de chaux du Quercy. (Br. in-8^o, 1873.)
- Cornet.** Les phosphates de la Somme. (A. s. g. B., t. XIV, Mém., p. 1.)
- Convert.** Phosphates de Bellegarde. (Journ. agric. prat., 1873.)
- Courtois.** Phosphates de la Côte-d'Or. (Journ. agric. prat., 1878.)
- C., C.** Phosphates des Ardennes. (Journ. d'agric. prat., 1882.)
- Clouet.** Etude sur la chaux phosphatée native de Seine-Inférieure. (Compte-rendu Ass. franç. avanc. des sciences, 1883, p. 435.)
- Collenot.** Phosphate de l'Auxois. (B. s. g. F. (3^e sér.), t. V, 1876-77.)
- Chevreul.** Fluorure de calcium dans les phosphates. (Bull. soc. cent. agric. de France (3^e série), t. IX, 1873-74.)
- Chalin et Basin.** Présence de l'iode dans les phosphates. (Bull. soc. cent. agric. de France (3^e série), t. IX, 1873-74.)
- Caralp, J.** Existence de la chaux phosphatée dans le Gault de l'Ariège. (B. s. g. F., 1897 (3^e série), t. XXV, p. 913.)
- Carnot, A.** Sur une apatite bleue de Montebbras. (Bull. soc. franç. de minéralogie, Paris, 1896, t. XIX, p. 214.)
- Cayeux.** Mém. sur la craie grise du dép. du Nord. (A. s. g. N., t. XVII, 1890.)

- Cayeux.** Sur le crétacé des environs de Péronnes. (A. s. g. N., t. XVII, 1890, p. 227.)
- Daubrée.** Phosphorites du Quercy. (C. R., t. LXXIII, 1872, p. 1028.)
- Daubrée.** Phosphorites du Quercy. (C. R., t. LXXIV, 1872, p. 1372.)
- Daubrée.** Phosphorites du Quercy. (Bull. soc. d'encouragement de l'Industrie (2^e série), t. XVIII, 1871.)
- Daubrée.** Rapport sur les phosphates à l'Exposition de 1867 (Paris).
- Daubrée.** Les phosphorites du Quercy. (C. R., t. LXXVIII, p. 1030, 1874.)
- Daubrée.** Les phosphorites du Quercy. (B. s. g. F. (3^e série), t. III, p. 399.)
- Damour.** Nodules phosphatés dévoniens de l'Ariège. (Ann. des mines (5^e série), t. X.)
- Dessailly.** Exploitation centrale des phosphates fossiles à Grandpré (Ardennes). (Paris, 1878, br. in-8°, 16 p.)
- Denys.** Les phosphates de Picardie. (Bruxelles, br. in-8°, Ramlot, édit.)
- De Mercey.** Sur les caractères identiques du phosphate riche dans les bassins de Paris et de Londres, et sur l'âge tertiaire de ce dépôt. (C. R., 1896, t. CXXIII, p. 1329.)
- De Mercey.** Phosphates de la Somme. (Journ. d'agric. prat., 1887, 5 février.)
- De Mercey.** Observations sur les gîtes de phosphate de chaux de Picardie. (B. s. g. F., t. XIX, 1891, p. 854.)
- De Mercey.** Sur les phosphates de la Somme. (Bull. soc. linéenne du Nord de la France, t. I., 1872, p. 21.)
- De Mercey.** Recherche de phosphates en Picardie. (C. R., t. CV, p. 1135.)
- De Mercey.** La craie phosphatée à Belemnitella quadrata du Nord de la France. (B. s. g. F. (3^e série), t. XV, p. 719.)
- De Mercey.** Sur la position géologique de la craie phosphatée de Picardie (C. R., t. CV, p. 1083.)
- Dehérain et Leroy.** Analyses de calcaires phosphatés. (Répertoire de chimie de Barreswill, 1861.)
- De Gasparin.** Contributions à l'étude des gîtes phosphatés du S.-E. de la France. (C. R., t. XCIX, 1884, p. 839.)
- Dieulafait.** Nouvelles contributions à la question d'origine des phosphates du S.-O. de la France. (C. R., t. XCIX, 1884, p. 440.)
- De Beaumont.** Coprolithes de la Sarthe. (C. R., t. LXXVIII, 1874.)

- Desor.** Phosphates de la perte du Rhône. (Bull. soc. des sciences de Neuchâtel, 1872.)
- Delattre.** Recherches sur les gisements français de phosphate de chaux. (Paris, br. in-8°.)
- De Sauvage.** Analyse de craies de la Flandre. (Mém. soc. des sciences de Lille (3^e série), t. VIII, 1871.)
- Delesse et Lapparent.** Filon de phosphate du bajocien de l'Anjou. (Ann. des mines (7^e série), t. II.)
- Delfortrie.** Phosphorites du Lot. (Mém. de la soc. des sciences de Bordeaux, t. IX, 1873.)
- Delfortrie.** Les gîtes de phosphates de chaux dans le département du Lot. (Ann. soc. linéenne de Bordeaux, t. XXVIII, p. 505, 1872.)
- Douvillé et Jourdy.** Note sur la partie moyenne du jurassique du Berry. (B. s. g. F. (3^e série), t. III, 1874.)
- De Lapparent, A.** La formation de la craie phosphatée en Picardie. (Br., 1891.)
- De Lapparent, A.** Gisement de phosphate de chaux à Brévauds sur la rive droite de l'estuaire de la Vire. (B. s. g. F., t. XXI, p. 122.)
- Depèret, Ch.** Sur les phosphates quaternaires de la région d'Uzès. (C. R., t. CXX, 1895, n° 2, p. 119.)
- Depèret, Ch.** Présentation d'une note sur les phosphates quaternaires de la région d'Uzès. (B. s. g. F., t. XXIII, p. 33.)
- De Bonnard.** Notice géognostique sur quelques parties de la Bourgogne. (1825.)
- Filhol.** Recherches sur les phosphates du Quercy et leurs fossiles. (Ann. des sciences géolog. de Paris, t. VII, 1876, p. 1.)
- Faure.** Quelques nouveaux gisements de phosphate de chaux. (Le correspondant scientifique de Paris, 1879.)
- Fortin, R.** Note additionnelle sur la formation des phosphates. (Bull. soc. des amis des sciences nat., Rouen, 1893, 2^e semestre, p. 225.)
- Fuchs.** Gisement de Beauval. (Ass. franç. pour l'avanc. des sciences, 15^e sess., 1886, Nancy.)
- Gautier, A.** Sur un gisement de phosphate de chaux et d'alumine contenant des espèces rares ou nouvelles et sur la genèse des phosphates et nitres naturels. (Ann. des mines (9^e série), t. V, 1^{re} liv. p. 5, 1894.)
- Gautier, E.** Les dépôts de phosphate de chaux de Picardie. (Année scient. et industrielle, 40^e année, 1896.)

- Gautier.** Gisement de phosphate dans une grotte de la vallée de l'Aude. (Revue scient., t. LI, n° 19, p. 600, 1893; Assoc. Pyrénéenne; Congrès de Narbonne; Assoc. franç. pour l'avanc. des sciences : Sessions de Marseille et de Limoges.)
- Grossouvre, A. (de).** Note sur un nouveau gisement de phosphate de chaux. (B. s. g. F. (3^e série), t. VI, p. 315, 1878.)
- Grossouvre, A. (de).** Phosphates du centre de la France. (B. s. g. F. (3^e série), t. XV, 1886-87, p. 447.)
- Grossouvre, A. (de)** Etude sur les gisements de phosphate de chaux du centre de la France. (Ann. des mines (8^e série), t. VII, 1885.)
- Grossouvre, A. (de).** Conditions de gisements de la graie grise phosphatée. (B. s. g. F. (3^e série, t. XXII, pp. 57 et 67.)
- Gosselet.** Leçons sur les gîtes de phosphate du Nord de la France. (A. s. g. N., t. XVI, p. 27, 1889.)
- Gosselet.** Leçons sur les gîtes de phosphates du Nord de la France. (Bull. soc. belge de géologie, t. III, p. 3.)
- Gosselet.** Récentes découvertes de phosphate à Forest et Vertain. (A. s. g. N., t. XVI, p. 12.)
- Gosselet.** Excursion à Pernes et à Orville. (A. s. g. N., t. XVI, 1888-89.)
- Gosselet.** Des conditions dans lesquelles s'est fait le dépôt du phosphate de chaux de la Picardie. (C. R., t. CXXIII, 3 août 1896, p. 290.)
- Gosselet.** Limites supérieures et latérales des couches de craie phosphatée d'Etaves et de Fresnoy. (A. s. g. N., t. XXVI, p. 119, 1897.)
- Gosselet.** Gîtes de phosphate de chaux de Templeuve-Bellicourt et Buire. (A. s. g. N., t. XXI, p. 2, 1893.)
- Gosselet.** Note sur les gîtes de phosphate de chaux des environs de Fresnoy-le-Grand. (A. s. g. N., t. XXI, p. 149, 1893.)
- Gosselet.** Note sur les gîtes de phosphate de chaux d'Etave, d'Hem-Monacu, du Pouthieu. (A. s. g. N., t. XXIV, p. 109, 1896.)
- Gosselet.** Note sur le gîte de phosphate de chaux d'Haravesne. (A. s. g. N., 1898, vol. XXVII, p. 16.)
- Gosselet.** Excursion des 5 et 6 juin, dans les gîtes de phosphate de chaux à Etaves et à Péronne. (A. s. g. N., 1897, vol. XXVI, p. 127.)
- Gosselet.** Plis dans la craie du Nord du bassin de Paris, révélés par l'exploitation des phosphates. (A. s. g. N., t. XXX, 1901, p. 7.)

- Gosselet.** Note sur les gîtes de craie phosphatée des environs de Roisel. (A. s. g. N., t. XXIX, p. 65, 1900.)
- Gosselet et Cayeux.** Analyse critique du travail sur les phosphates de Picardie, de M. Lasne. (A. s. g. N., t. XVIII, p. 156, 1890.)
- Guyot.** Deux gîtes de phosphate de chaux dans les Vosges. (C. R., t. LXXXVII, p. 333.)
- Gruner.** Modules phosphatés de la perte du Rhône. (B. s. g. F., t. XVIII.)
- Guéranger.** Les phosphates du Cher. (Bull. soc. des sciences de l'Yonne, 1858.)
- Gervais.** Sur le gisement de mammifères observé dans le phosphate de Tarn-et-Garonne et du Lot. (B. s. g. F. (2^e série), t. XXIX, p. 392, 1872.)
- Gervais.** Mammifères des phosphorites du Quercy. (Journ. de zoologie, t. I, 1872, p. 261.)
- Guillier.** Sur les roches et les phosphates de chaux découverts dans la craie de la Sarthe. (B. s. g. F., t. XVII, p. 157, 1872.)
- Guillier.** Gisement des coprolithes de la Sarthe. (Journ. d'agric. de la Sarthe, 1871.)
- George.** Les phosphates du Quercy. (Journ. d'agric. prat., 1872, p. 818.)
- Helson.** Phosphorites du Quercy. (Br. in-4^o, Maubenge.)
- Helson, Th.** Notes sur la nature et le gisement des phosphates de chaux naturels dans les départements de Tarn-et-Garonne et de la Tarn. (A. s. g. N., t. XXI, p. 159-169.)
- Hittier.** Phosphates du Nord de la France. (Ann. science agronomique, 1889, 1^{er} fasc.)
- H.-K.** Excursion aux gîtes de phosphate de chaux à Etaves et à Pernes. (A. s. g. N., t. XXVI, p. 128.)
- Jeannel.** Phosphates du lias de la Meuse et des Ardennes. (A. s. g. N., t. VII, 1879-80.)
- Jaille.** Phosphates du Midi et des Ardennes. (Journ. agric. pratique, t. II, 1873, p. 530.)
- Jeanjean.** Notice géologique et agronomique sur les phosphates du Gard. (Nîmes, in-8^o, 46 p., 1884.)
- Kullmann.** Brome et iode dans les phosphorites. (C. R., t. LXXV, 1872, p. 1378.)
- Ladrière.** Les dépôts phosphatés de Montay et de Forest. (Lille, 1888, br. in-12.)

- Ladrière.** Les phosphates de Montay et de Forest. (C. R., t. CVII, p. 960.)
- Ladrière et Cayeux.** Compte-rendu d'une excursion aux exploitations de phosphate d'Orville. (A. s. g. N., t. XVI, 1889.)
- Ladrière et Cayeux.** Excursion au Cateau; les phosphates du Cambresis. (A. s. g. N., t. XVII, p. 241.)
- Lasne.** Note sur les phosphates de Beauval et d'Orville. (Mém. soc. des Ingénieurs civils, 1889.)
- Lasne.** Note sur les terrains phosphatés des environs de Doullens. (B. s. g. F., t. XVII, 1890, p. 441.)
- Lasne.** Sur les terrains phosphatés de Picardie. (A. s. g. N., t. XIX, 1891, p. 52.)
- Lasne.** Les phosphates de l'Indre. (Mém. sur la géologie de l'Indre.)
- Lasne.** Identité de composition de quelques phosphates sédimentaires avec l'apatite. (C. R., t. CX, p. 1376.)
- Laromiguière.** Note sur les phosphates de la Somme. (Bull. trimest. de la soc. des sciences de Toulouse, 1889, p. 5.)
- Lagache et Joulie.** Notice spéciale sur les phosphates du centre. Paris, br. in-24, imp. Chaix.)
- L'Eveillé.** Les phosphates de la Somme. (Mém. de la soc. des Ingénieurs civils, 1890.)
- Leymerie.** Phosphorite du Quercy. (Toulouse, 1872.)
- Levat, D.** Notice géologique sur les phosphates noirs d'Acous (Basses-Pyrénées). (A. F., Nantes, 1898.)
- Levat, D.** Sur les phosphates noirs des Pyrénées. (C. R., t. CXXVII, 21 nov. 1898, p. 834.)
- Lesage et Mesnard, E.** Phosphates de l'Indre. (1893, in-8°, 38 p. avec 3 cartes.)
- Lionet.** Note sur les gisements de phosphate de Doullens. (Bull. soc. géol. de Normandie, t. XIII, p. 8.)
- Leluy.** Analyse du nodule du Cap de la Hève. (Ibidem, t. II.)
- Lory.** Gisements de phosphate du S.-E. de la France. (Ass. franç. pour l'avanc. des sciences, 1875, (4^e série), Nantes, p. 676.)
- Lory.** Phosphate de l'Isère, de la Drôme et de la Savoie. (Bull. soc. de statistique et d'hist. nat. de l'Isère, t. IV, 1858-60.)
- Lory.** Coprolithes du gault du Dauphiné, (Description géologique du Dauphiné, 2^e partie.)
- Martin.** Gisements phosphatés de la Côte-d'Or. (Journ. agric. de la Côte-d'Or, 1875.)

- Martin.** Condition du dépôt des nodules du gault de la Côte-d'Or. (B. s. g. F. (3^e série), t. III, 1874-75.)
- Martin.** Nodules phosphatés de la Côte-d'Or. (Mém. de l'Acad. des sciences de Dijon (3^e série), t. III, p. 1.)
- Martin.** Coprolithes (bone-bed) de la Côte-d'Or. (Ibidem, t. XII, 1864.)
- Meugy.** Nodules phosphatés de la craie de Rethel. (B. s. g. F. (2^e série), t. XIII, 1855-56.)
- Meugy.** Découverte des phosphates en France. (Ann. des mines (5^e série), t. XI, p. 157, 1857.)
- Meugy.** Phosphates du lias de Périgueux. (C. R., t. LVI, 1863.)
- Molon et Guillier.** Rapport sur les phosphates de l'oolithe du Calvados. (Br. 1874.)
- Mariot, H.** Note sur un nouveau gisement de phosphates de chaux de l'infralias de l'Yonne et de la Côte-d'Or. (Bull. soc. sciences nat. et d'hist. de l'Yonne, Auxerre, 1896 (2^e série), p. 21.)
- Mallet.** Découverte de phosphates dans l'Aube. (Mém. soc. acad. de l'Aube, t. XXI, 1887.)
- Merle et Poncin.** Notice sur les gisements de phosphate de chaux découverts par eux. (Châteauroux, 1889, br. in-18, imp. Majesté.)
- Meunier, St.** Phosphatières d'Hardivilliers (Oise). (*Le Naturaliste*, t. III, pp. 46 et 55.)
- Meunier, St.** Les phosphates de Beauval. (C. R., t. CIII, 11 oct. 1886.)
- Meunier, St.** Conditions géologiques du gisement phosphaté de Beauval. (C. R., t. CVI, p. 875, 16 janvier 1888.)
- Meunier, St.** Les phosphates de Picardie. (*La Nature*, 15^e année, p. 113, n^o 712, 1886.)
- Meillet.** Coprolithes du calcaire grossier. (Revue scientif., t. XI, 1842.)
- Malinowski.** Sur les gisements de phosphate de chaux naturel en France. (C. R., t. LXXVII, 1872.)
- Munier-Chalmas.** Origine des phosphates de la Somme. (B. s. g. F., 1892, 21 mars.)
- Muntz.** Les phosphates dans l'agriculture française. (Revue des Deux-Mondes, 15 août 1892.)
- Nantier.** De l'enrichissement de la craie phosphatée de Beauval. (C. R., t. CVIII, p. 1174.)

- Nivoit.** Phosphates du lias des Ardennes. (B. s. g. F. (3^e série), t. VIII, 1879-80.)
- Nivoit.** Notice sur l'exploitation des phosphates de la Meuse. (Barle-Duc, 1874.)
- Nivoit.** Analyse des phosphates de la craie. (Ann. des mines, 1877.)
- Nivoit.** Acide phosphorique dans les terrains de transition et le lias des Ardennes. (Ass. franç. pour l'avanc. des sciences, 1880, 9^e session, Rheims.)
- Nivoit.** Phosphate du crétaé du Nord de la France et de Belgique. (Ibidem, 1875, 4^e session, Nantes, p. 662.)
- Nivoit.** Notions élémentaires sur l'industrie dans le département des Ardennes. (Charleville, 1869, br. in-8°, 351 p., 2 pl.)
- Ortlieb et Six.** Une excursion à Pernes. (A. s. g. N., t. XI, p. 190, 1884.)
- Olry.** Le phosphate de chaux et les établissements Dessailly. (Paris, 1889, Masson, in-8°.)
- Pagnoul.** Nodules phosphatés du Pas-de-Calais. (Br. in-8°, Arras, 1871.)
- Panescorse.** Phosphates de chaux et coprolithes du Var. (Draguignan, 1872, Lotil.)
- Paturel.** Le phosphate de Carentan en Normandie. (*Le Génie civil*, année 1895?)
- Péron.** Les phosphates du Quercy. (B. s. g. F. (3^e série), t. II, 1873-74, p. 108.)
- Poncin.** Roches phosphatées de Savoie. (Mém. soc. d'agric. de Lyon, t. I, 1860.)
- Risler, E.** Carte géologique et statistique des gisements de phosphate de chaux exploités en France. (Paris 1889.)
- Rey-Lescure.** Phosphatières de Tarn-et-Garonne. (Ass. franç. pour l'avanc. des sciences, 6^e session, 1877.)
- Rey-Lescure.** Phosphatières de Tarn-et-Garonne. (B. s. g. F. (3^e série), t. III, 1874-75, p. 398.)
- Rudler.** Phosphate specimens from the dep. of Lot. (Proc. of the geologists assoc., t. IV, p. 164, 1875-76.)
- Raulin.** Origine des phosphorites du Quercy. (Mém. soc. des sciences de Bordeaux, t. IX, 1873.)
- Raulin.** Gisement des phosphorites du Quercy. (Ibidem.)
- Salmon, P.** Les phosphorites de la Somme, arrondissement de Péronne (France) et de Saint-Quentin (Aisne) et note addition-

- nelle sur la formation des phosphates, par M. Fortin. (Bull. soc. amis des sciences nat., Rouen, 2^e semestre, 1893, p. 221.)
- Savoie, E.** Analyse comparative des calcaires du département du Nord. (Lille, 1870, in-8°, 62 p.)
- Stainier.** Les phosphates du Cambrésis. Etude géologique. (A. s. g. B., t. XIII, 1888.)
- Skrodzki.** Existence à Saint-Clément d'un gisement de phosphate. (B. s. g. F., t. XXI, p. 128.)
- Taylor.** Over an old land surface (Lot). (Gentlemen's magazine (n. ser.), t. XVI.)
- Trutat.** Phosphorites de Caylus. (Bull. soc. hist. nat. de Toulouse, t. VI, 1872.)
- Trutat.** Idem. (C. R., t. LXXIII, 1871.)
- Vickersheimer.** Les phosphates du Gard. (Ann. des Mines (7^e série), t. XII.)
- Villeneuve.** Rognons phosphatés de la craie du Nord. (B. s. g. F. (2^e série), t. X, 1852-53.)
- Villeneuve.** Phosphates dans le Sud de la France. (Congrès scientifique, t. XIII, 1866.)
- Vion.** Les phosphates de la Somme. (Bull. soc. linnéenne du Nord de la France, n° 174, t. VIII, p. 187, 1886.)
- Vinchon.** Phosphorite de Saint-Maurice (Amiens). (*L'Institut*, 1875 p. 181.)
- Voelcker.** Composition of a sample of Bordeaux phosphate. (Journ. roy. agric. soc. (série 2), vol. X, p. 283.)
- White, F.** Les dépôts de phosphate de chaux de Picardie. (Année scientifique et industrielle, Paris, 1896, p. 190.)
- Der phosphate von Carentan in der Normandie. (Berg. und hüttenmannische Zeitung, 1897, n° 6, p. 46.)
- Les phosphates de Normandie. (Journ. *Le Phosphate*, 4^e année, n° 194, 28 novembre 1895, p. 3.)
- Notice géologique sur les gisements de phosphate de chaux. (Publiée par la soc. d'agric. de l'Indre, 1889.)
- Statistique des phosphates de chaux. (Publiée par le Ministère des Travaux publics, 1889, in-4°, pl.)
- Statistique minérale de la France (comprenant celle des phosphates de chaux. (Publiée en 1886, par le Ministère des Travaux publics.)
- Les phosphates de la Somme. (*Le Mouvement industriel*, t. V, 1886, p. 106.)

- Sur les gisements et les exploitations de phosphate de chaux des départements des Ardennes et de la Meuse. (Bull. soc. d'encourag. de Paris (3^e série), t. III, n^o 30.)
- Analyses faites au bureau d'essai de l'Ecole des Mines, de 1845 à 1877, sous la direction de MM. Ebelmen, Rivot, Moissenet et Carnot, 3 vol., in-4^o, t. III : Phosphates de chaux de la France, Paris, V^e Ch. Dunod.)
- Phosphate of lime of Vaucluse. (Journ. of the soc. of arts, t. XXX, 1882, p. 309.)

GUYANE FRANÇAISE

- Andouard.** Etude sur la valeur agricole du phosphate d'alumine du Grand-Connétable. (Ann. agronomiques n^o 4, 1895, p. 171.)
- Andouard.** Note sur les gisements de phosphate du Grand-Connétable. (C. R , décembre 1894.)
- Andouard.** Idem. (Journ. de l'agric., 1894, p. 964.)
- Andouard.** Le phosphate d'alumine du Grand-Connétable. (Ann. agronomiques, 1896, n^o 5, p. 247.)
- Grandeau, E.** Le phosphate d'alumine naturel. (Journ. d'agric., 1895, p. 11.)

ILES DU PACIFIQUE.

- Chevron.** Les guanos d'Australie. (Revue universelle des mines (2^e série), t. VII, 1880, p. 437.)
- Fittbogen.** Analyse of Malden guano. (Chemic. soc. journal, t. X, 1872.)
- Hague.** On phosphatic guano of Pacific Ocean. (Amer. journ. science and arts (2^e série), t. XXXIV, 1862.)
- Kneeland.** On mineralized phosphatic guano of Pacific Islands. (Proceed of the Amer. Academy of Arts, Boston, t. XX, 1880, p. 235.)
- Maitland (A. Gibb).** Guano deposits of Western Australia. (Illustrated Handbook of Western Australia. Mineral Wealth, Paris international Exhibition, 1900 p. 126, Perth, in-8^o, 1900.)
- Petermann, A.** Les phosphates des îles Phœnix. (Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture, 2^e édition, Bruxelles, Mayolez, p. 97.)
- Petermann, A.** Le guano de Mejjilones. (Ibidem, p. 454.)
- Wieke.** Malden guano. (Gottingue Nachrichten, 1871.)

INDE ANGLAISE

- King.** On phosphatic rocks of Masuri. (Rep. of the geol. survey of India, t. XVII, p. 192, 1884.)
- Mallet.** Analyses of phosphatic nodules and rocks from Massorie. (Rep. of the geol. survey of India, t. XVIII, p. 126.)

ITALIE

- Franco.** Sull' origine dei noduli di Fosforite del Capo di Leuca. (In-4°, 1888.)
- Galvani, C.** Della Pietra fosforica Bolognese. (Bologna, 1880, in-8°, Hepery, 91 p., 3 pl.)
- Giglioli Italo.** Sulle fosforite di Capo di Leuca. (Roma, 1888.)
- Palmeri Paride.** Sulle fosforite al Capo di Leuca. (Nota al R. Istituto d'incoraggiamento, Napoli, 1888.)
- Tonnoni.** Nuova miniera di ingrassi di Capitanata ossia la stratificazione calcare provvista di materie fertilizzanti. (Br. Foggia, 1877.)
- Walter Conrad.** Déposits of phosphate in Italy. (Chemical News, 1887.)

JAPON

- Tsuneto, N.** Sur les phosphates du Japon. (1^{re} note, 1896 (en japonais).)
- Tsuneto, N.** Ueber Phosphatlager in Japan. (Chemiker-Zeitung, 1899, 23, n° 77.)

LUXEMBOURG (Grand-duché).

- Blum, L.** Découverte de phosphorites dans le diluvium luxembourgeois. (Rev. universelle des mines, janvier, 1900, n° 1, p. 100)
- Limpach.** Découverte de nodule de phosphates dans le jurassique du Luxembourg. (1898.)
- De la présence des phosphorites dans le Luxembourg. (*L'Engrais*, 29-9-1899, p. 928.)

MALTE.

- Cooke, J.-H.** The phosphate beds of the Maltese Islands and their possibilities. (The Mediterranean naturalist, t. II, n° 14, Malta.)

PALESTINE.

- Yardley.** Analyse of a coprolite from Jerusalem (?). (Chemical news, t. XXIX, n° 761, p. 280.)
 Discovery of phosphates in Palestina. (The engineering and mining journal, 1901, février.)

PÉROU.

- Chevreul.** Guano du Pérou. (C. R., t. LXXVI, 1873.)
Crispo, D. Note sur les gisements actuels du guano du Pérou. (Bulletin de l'Association belge des Chimistes, 10^e année, n° 1, 1896, p. 16.)
Crispo, D. Idem. (*La Nature*, 20 février 1897, p. 187.)
Duffield. Peru in guano age. (London, 1877, Bentley and son.)
Duffield. The prospects of Peru. (London, 1881, Newman.)
Detienne, E -G. Note sur le gisement et l'exploitation du guano dans le Sud du Pérou. (Rev. Univ. des Mines (2^e série), t. IX, 1881, p. 401.)
Hobson. Peruvian guano. (New-York, 1870.)
Hobson. Peruvian guano. (New-York, 1877.)
Johnston. Peru guano. (Journ. roy. agr. soc. (1^{re} série), t. II, 1847.)
Nesbit. Agricultural chemistry of Peru Guano. (Londres, 1859.)
Petermann, A. Le guano du Pérou. (2 notes, 1873 et 1897.)
 Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture. (2^e édit., Bruxelles, Mayolez, p. 444.)
Shepard. Guanape Island guano. (Rural carolinian, 1870-72, mai.)
Spencer. Notice sur le guano du Pérou et de la Bolivie. (Br. in-8°, Bruxelles, 1848.)
Tschudi, J.-V. Die Huanolager an der Peruvian Küste. (Br. Fol., Vienne, 1849, 7 pl.)
Voelcker. Analyses of Guanape guano. (Journ. roy. agric. soc. (2^e série), t. VI, 1870.)
Voelcker. Analyses of Ballestas guano. (Ibidem (2^e série), t. VIII, 1872.)
Voelcker. Analyses of Peru guano. (Ibidem (2^e série), t. IX, 1873, t. XI, 1875, t. XIII, 1877.)
Wibel, F. Ueber Guanovulit, ein neues Mineral in den Voguel-eiern der Peru-Guanos. (Ber. deutsch. chem. Ges., 1874, p. 392.)

..... Salpêtres et guanos du désert d'Atacama. (Br. in-8°, Saint-Denis, 1877, 86 pages.)

PORTUGAL

- Bleicher.** Contribution à l'étude lithologique, microscopique et chimique des roches sédimentaires du Portugal. (Commun. da Direcção dos trab. géol., t. III, p. 251.)
- Choffat, P.** Phosphates dans les terrains mésozoïques du Portugal. (Aperçu sur la géologie du Portugal, p. 29. Extrait de l'ouvrage intitulé : *Le Portugal au point de vue agricole*, in-4°, Lisbonne, Imp. nat., 1900.)
- Choffat, P.** Recueil de monographies stratigraphiques sur le crétacé du Portugal. (2^e étude, p. 273, Lisbonne, in-4°, imp. de l'Acad. des Sciences, 1900.)
- D'Albuquerque d'Orey, F.** Die Bergwerks Industrie von Portugal. (Berg- und hüttenmannische Zeitung, 1881, p. 420.)
- Daubrée.** Nodules phosphatés du néocomien de Granja. (Mémoire d'agric. 1867.)
- De Vaux.** Apatite de Marvão. (A. s. g. B., t. XI, 1883-84.)
- Malheiros, Dasneves Cabral, Albers.** Fosforita de Portugal (Revista de obras publicas.)
- Petit-Bois.** Phosphorites du Portugal. (A. s. g. B., t. XI, 1883-84.)
- Stainier** Les phosphorites du Portugal. (A. s. g. B., 1890, mém.)

RUSSIE.

- Alth.** Ueber Phosphoritkugeln aus Kreideschichten in Russisch-Podolien. (J. K. K. R., t. XIX, 1869.)
- Anzimirow.** Exploitation des phosphorites du gouvernement de Riazan. (Chosjaïn (journal russe), 1896, n° 14.)
- Anzimirow** Phosphoritausbente (mit 5 Abbildungen). (Chosjaïn, 1895, n° 44, p. 867.)
- Barbot de Marny.** Phosphorit bei Ladawa. (J. K. K. R., t. XIX, 1869.)
- Barbot de Marny.** Recherches géologiques. (Saint-Pétersbourg, 1870.)
- Bock.** Du Samarod de Saratow et de Simbirsk. (Rapport.)
- Berendt.** Muthmassige Forsetzung des grossen russischen Phosphoritzone. (J. K. P. L., 1880, p. 280.)
- Berendt.** Phosphoritkugeln von Grodno (Niemen). (Z. d. g. G., t. XXII, 1870, p. 903.)

- Bertensov, W.** Durch den Süden Russlands. Kurze Beschreibung der Phosphoritausbente von Dorfe Glebow, Kreis Uschitzk. (In-8°, Saint-Pétersbourg (2° Lieferung), p. 17, 1896.)
- Bogdanoff.** Zur Schätzung russischer Phosphorite. (Sseljskoje Chasaistwo i Lessewodst, 1897, n° 5, p. 381 (en russe).)
- Borisiak.** Recueil géologique. (Karkow.)
- Claus.** (Bull. d. Physik. und mathem. Acad., Saint-Pétersbourg, t. X, 1855, p. 197.)
- Claus et Chodnew.** (Schriften der K. russ. Ges. f. gesammte Miner., Saint-Pétersbourg, 1845-46, p. 140.)
- Chodnew.** Mélanges physiques et chimiques. (Bull. d. Physik und mathem. Acad., Saint-Pétersbourg, t. X, n° 13, p. 381.)
- Dewalque, Fr.** Les phosphorites de Koursk. (A. s. g. B., t. XII,
- Dolinsky.** Die Phosphate der Sudwestlichen Russland. (Schriften der Kiewer landwirthschaft. Ges., février 1883.)
- Dunikowsky.** Geologische Untersuchungen in russich Podolien, (Z. d. d. G., t. XXXVI, 1884, p. 41.)
- Dunikowsky.** Geologische Verhältnisse der Dniesterufer in Podolien. (J. K. K. R., 1881, n° 5, p. 83, Verhandlungen.)
- Dunikowsky et Siemiradzki.** Esquisse géologique du royaume de Pologne, Galicie et des pays voisins. (Texte explicatif de la carte géologique.)
- Drinkwater.** On a new form of phosphorite found at Kichenew. (Proc. of the roy. phys. soc. of Edimburg ses. 1876-78, p. 247.)
- Engelhardt.** Travaux du laboratoire chimique de l'Institut agricole de Saint-Pétersbourg. (Liv. I, 1867. Liv. II, 1868.)
- Engelhardt.** Un nouveau gisement de samarod dans le gouvernement de Moscou. (Gazette agricole, 1867.)
- Engelhardt.** Sur les gisements de phosphorite dans la vallée de la Desna. (Moniteur agron. russe, Saint-Pétersbourg, 1896, n° 7.)
- Engelhardt.** Ueber Phosphoritlager im Brjanskschen Kreise. (LII Briefe an W. Anzimirow, vom 30-10-1890. West. russk. Sseljsk. Chos., 1896, n° 7, p. 127.)
- Glasel.** Phosphoritkugeln von Podolien. (J. K. K. R., 1869, Verhandlungen.)
- Gregoreff.** Nouveaux gisements de l'engrais minéral. (Journal russe chim. phys. Obsch., t. XIV, 1882.)
- Grewingk.** Zur Kenntniss Ost Baltischer Tertiär und Kreidegebilde (Dorpat, 1872.)

- Grewingk** Beitrage zur Kenntniss der Grossen Phosphoritzone Russlands. (Dorpat, 1872.)
- Grewingk** Phosphoritkugeln von Grodno. (N. J., p. 758, 1871.)
- Grewingk**. Phosphoritkugeln von Grodno (Broch., Dorpat, 1872.)
- Guillemin**. Samarode de Koursk. (Explorations minéralogiques dans la Russie d'Europe, in-8°. Paris, 1859.)
- Gunn**. A new form of phosphorite from South Russia. (Mineral Magaz., 1877, n° 6)
- Helm** Ueber die in Westpreussen and des westlichen Provinzen Russlands vorkommende Phosphoritknollen. (Schriften der Naturforschenden Ges. in Danzig, 1881-85.)
- Hoffman**. Monographie des fossiles de l'ostéolithe de Seversk. (Saint-Pétersbourg, 1867)
- Ignatowitsch, A** Phosphoritlager im gouvernement Wjatka. (Chosjaïn, 1895, n° 4, p. 82.)
- Ignatowitsch, A**. Phosphoritlager im gouvernement Wjatka. (Journ. der IX Berathung der Ingenieure der Wjatka'schen Montanreviers.)
- Janowski**. Arbeiten der Komm für die Abtheilung Künstlicher Düngermittel auf der allrussischen landwirthschaftlichen Ausstellung arrangirt von d. K. M. landw. Ges. zu Moskau, in 1895, December. (Moscou, in-8°, 1893, I-IV.)
- Janowski**. Von einer Rundreise durch Phosphorit Industrien. (Landw. Journ. d. Kreise Mosk. Ges. für Landw., 1896, p. 21.)
- Janowtschik**. Phosphorsäure in den russischen Phosphoriten. (Westnik russkawo-ssejlskawo-chosjaïstwo, 1895, n° 17-18, p. 275.)
- Kiprianow**. (Bull. soc. imp. natural de Moscou, 1857, n° 1, 1860, n° 2.)
- Kiprianow**. Description géognostique de l'espace de terrain entre les villes d'Orel et de Koursk. (Gazette de Koursk, 1850.)
- Klein, G**. Ueber die phosphoriten Lagerungen an des Ufern des Dnjester in Russich Podolien und in Bukowina. (Schriften der phys.-ökonom. Ges. zu Koenigsberg, t. XXVI, 1895, Sitzungb, p. 26.)
- Koschylef et Margraf**. Phosphorite von Russische Kreideschichten. (Bull. Acad impér. sc. de Saint-Pétersbourg, t. XIII.)
- Karnojitzky**. Ueber den Apatit vom Berge Blagodot im Ural. (Zeits. für Krystal und Min., 1896, t. XVI, p. 515.)
- Koulibine**. Esquisse géognostique du gouvernement de Tambov.

- (Journ. de la soc. Minér. de Saint-Pétersbourg (2^e série), 1^{re} partie.)
- Kreijei.** Ueber den Apatit von Pisek. (K. Böhm Ges. d. Wiss. Sitzungb. d. Math., phys., Klasse, 1896, t. XIV, p. 55.)
- Krotoff, P.** Ueber Voraussetzliche Phosphoritlager im Ssarapul'schen Kreise des gouv. Wjatka. (1895.)
- Krotoff, P.** Kulomsine'schen Phosphoritmehl (Saint-Pétersbourg, 1896, in-8°.)
- Krotoff, P.** Ueber die Entdeckung von Naturelement und Phosphorite auf dem Bauerlande der Dorfe Nowyja Barassy (Gouv Saratov). (Regierungsanzeiger, 1896, n° 219.)
- Krotoff, P.** Les gîtes de phosphorite du gouvernement de Wjatka. (Proc. verb. soc. nat. de Kazan, n° 108.)
- Kryloff.** Die Ausfuhr von Phosphorite. (Ruskaya Myfsl., t X, 1884.)
- Lohest, M.** Présentation de phosphate de chaux de Biëlaïa (Donetz). (A. s. g. B., t XXVI, Bull., p. 141, 1898-99.)
- Melnikoff.** Sur les phosphorites du gouvernement de Podolsk. (Bull. soc. min. russe, Saint-Pétersbourg, t. XXII.)
- Melnikoff.** Phosphorit in Podolien und Bessarabia. (Rap. du Comité géol., t. III, 1884.)
- Melnikoff.** Phosphorit des Dnjester. (Bull. soc. min. russe (2^e série), t. II, 1884.)
- Melnikoff.** Geologische Erforschung der Verbreitungsgebiete des Phosphorite am Dnjester. (Saint-Pétersbourg, 1886.)
- Melnikoff.** Idem. (J. K. K. R., 1886, Verhandlungen, p. 149.)
- Melnikoff.** Recherches géologiques sur la région des phosphorites des bords du Dniester. (Bulletin du Comité géologique russe, 1889. (En ruse).)
- Mercklin.** Palaeodendrologikon Rossicum. (Saint-Pétersbourg, 1855, p. 69.)
- Moeller.** Les richesses minérales de la Russie d'Europe (1878, p. 29, brochure.)
- O'Reilly.** Note on the phosphorite nodules of Podolia. (The scient. proc. of the roy. geol. soc. of Dublin, t. IV, p. 215, 1884.)
- O'Reilly.** The phosphorite nodules of Podolia. (Journ. of the roy. geol. soc. of Ireland, 1886.)
- O'Reilly.** Idem. (J. K. K. R., Verhandlungen, 1886, p. 125.)
- Pasirewski.** Quelques apatites russes. (Verhandl. Min. ges., Saint-Pétersbourg, 1862.)

- Pedaschenko, A.** Düngstoffe. (Productive Kräfte Russlands, Saint-Pétersbourg, in-8°, 1896.)
- Roemer.** Mittheilungen ueber russische Phosphorite. (Jahresberichte, d. schlessische Ges., t. LXII, 1884, p. 260.)
- S.-J.** Jährliche Phosphorit und Guano ausbente. (Delowoy Korrespondent, 1896, p. 309.)
- Schmidt.** Les phosphates de la Russie. (Gazette hebdomadaire Baltique, 1869.)
- Schranck.** Silurformation in Podolien. (N.-J., 1873.)
- Schwackhöfer.** Ueber die Phosphorit Einlagerungen in Podolien und Bukowina. (J. K. K. R., t. XXI, part. 2, 1871. p. 211.)
- Sengbusch, A.-v.** Die Wirkung der Phosphorite. (Chosjain, 1876, n° 51, p. 914.)
- Sengbusch, A.-v.** Erforschung der Lager von Mineraldüngen in Russland. (Iswert Min. Saml. i Gossud. Ismuschtsch. 1896, n° 33, p. 539.)
- Sengbusch, A.-v.** Idem. (Semledelige, 1896; n° 36-38)
- Sengbusch, A.-v.** Ueber die Erforschung der Phosphoritlager im. Ustssysslowsk'schen Kreis der gouv. Wologda. (Bull. Comité géol. russe, 1896, t. XV, Proc. verb.)
- Szekrengessi, C.-v.** Analyse von Phosphoritkugeln aus Podolien. (J. K. K. R., 1886, t. XXXVI, p. 351.)
- Thoms.** Beitrag zur Kenntnis der Phosphorsäuregehalt baltischer Ackerboden und Torfen. (Riga, broch. in-8°, 1883.)
- Von Eichwald.** Phosphoritkugeln in Kredeschichten Südrusslands. (J. K. K. R., Verhandl., 1869.)
- Von Petrino.** Vorkommen von Phosphorite bei die Dniester. (J. K. K. R., Verhandl., 1870, novembre.)
- Von Moeller.** Neskeleke slove o phosphoritische Nijegorodskoi Gubernei. (Saint-Pétersbourg, 1875, brochure.)
- White, F.** Erforschung der Lager von Mineraldüngen in Russland. (Iswert. Min. Saml. i. Gossud. Ismuschtsch, 1896, n° 33, p. 539, Semledelige, 1896, n° 36-38.)
- White, F.** Kulomsine'schen Phosphoritmehl. (Saint-Pétersbourg, 1896, in-8°, p. 55.)
- White, F.** Ueber die Erforschung der Phosphoritlager im Ustssysslowsk'schen Kreis der gouv. Wologda. (Bull. Com. géol. russe, 1896, t. XV, n° 34, proc. verb., p. 12)
- Yermoloff.** Phosphates de chaux de Russie. (Journ. d'agric. prat., t. I, 1872.)

- Yermoloff.** Nouvelles recherches sur les phosphates. (Travaux du laboratoire chimique de l'Inst. agric. de St-Pétersbourg, 1870.)
- Yermoloff.** Les phosphates du gouvernement de Moscou. (Gazette agricole, 1870.)
- Yermoloff.** Recherches sur les gisements de phosphate de chaux fossile en Russie. (Brochure in-8°, Saint-Pétersbourg, 1873.)
- Les phosphates de la Russie (en russe). (Brochure, Saint-Pétersbourg, 1868.)
- Travaux de la Société des naturalistes de Saint-Pétersbourg, t. IV, 1872.
- Dungemittel. (Saint-Pétersbourg, 1896 in-4°, p. I-VIII, 1-160. Gesamtstatistik d. Transp. auf Rus. Eisenbahnen, 1894, Liefer. 78.)
- Ueber Phosphoritlager im Ssaratow'schen gouvernement. Westnik Russkaya Sseljskawo Chosjaïstwa, 1895, n° 45, p. 694.)
- Ueber Untersuchungen der Phosphoritenlager in Ssarapulschen Kreise des Gouvernement Wjatka. (Journ. der Wjatskaschen govern. Semstwo Versammlung, XXVIII section, p. 215-254.)

SCANDINAVIE (Suède et Norwège, Danemark).

- Brögger et Reusch.** Vorkommen von Apatit in Norwegen. (Z. d. g. G., t. XXVII, 1875)
- Brögger et Reusch.** Norske apatit forekomster. (Nyt. magaz. for naturvidenskab., t. XXV, 1879-80.)
- Brögger et Reusch.** Apatit in Norway. (The engin. and mining journ. New-York, 1881.)
- Brögger et Reusch.** On the occurrence of apatit in Norway. (Canadian naturalist (n. sér.), t. VIII, p. 424.)
- Brögger.** Die Mineralien der Syenit pegmatitgänge der Süd norwegischer Augit und Nephelin syenite. (Leipzig, 1890.)
- Dahl, J.** Om Bamle og Mainkjaer nikkelgruber. (Polytekn. Tidsskrift, t. XII, 1864, Christiania.)
- Dawson.** Mode of occurrence of apatite in Norway. (Canadian naturalist (n. sér.), t. VIII, p. 312.)
- Erdmann.** Fosforsyrhaltig konglomerat. (Geol. forenings i forhandl., t. I, p. 205.)
- Holland.** Om Apatit forekom. i rene stokke og gange i Bamle i Norge. (Geologiska Forenings Forhandl., 1874, t. II, p. 148.)

- Johnstrup, E.** Abriss der geologie von Börnholm. (Greifswald, 1889, p. 41.)
- Kjerulf et Dahl.** Om jernetsernes forekomst ved Arendal, Naes, Kragerö. (Nyt. magaz. for Naturvidensk., t. XI, 1861.)
- Lacroix.** Contribution à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernérite. (Bull. soc. minéralogique de France, 1889, avril.)
- Lofstrand.** Om apatit forekomst i Norrbottens-län. (Geol. forenings i forhandl., 1890, t. XII, pp. 145, 207, 2 pl.)
- Lofstrand.** Om apatit gangarnes upkomst. (Geol. forenings i forhandl., 1890, t. XII, p. 203.)
- Lundbohm.** Apatite forekomster i Gellivare Malmberg. (Sveriges geologiska undersökning (série C), n° 111, 1 pl., 2 cartes, 1890.)
- Lundbohm.** Apatite forekomster i Norrbottens Malmberg. (Sveriges geologiska undersökning Afhandlingar, n° 127, 38 p. f., 1892 (série G).)
- Møller.** Minéralnotitser. (Nyt. magaz. for Vetenskaberne, t. XI, 1861, p. 57.)
- Michel Lévy.** Sur la roche à wernérite de Bamle. (Bull. soc. minéralogique de France, 1878, pp. 43 et 79.)
- Palmgren.** Om Svenska fosforit förände Conglomérat. (Behandl. Akad. handl., t. I, 1872.)
- Petermann.** La phosphorite de Norwège. (Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture, 2^e édition, Bruxelles, Mayolez, p. 104.)
- Roemer.** Bericht uber ein geol. Reise nach Norwegen. (Z. d. g. G., t. XI, 1859.)
- Svedmark.** Om apatit förande bergarte. (Gèol. forenings i forhandl., t. XII, p. 201.)
- Sjögren.** Om de norska Apatit forekomster. (Gèol. forenings forhandl., t. VI, n° 1, p. 447, 1883.)
- Sjögren.** Ytterligare om de Norska apatit forekomsterna. (Gèol. forenings forhandl., t. VII, 1884, p. 178, n° 87.)
- Stolpe.** Fosforsyrhaltig bergart y Skåne. (Gèol. forenings forhandl., t. I, p. 235.)
- Svénonius, F.** Om berggrunder i Norrbottens län och utsigterna tyll brytvärda apatit forekomster derstades med 1 karta. (Sveriges geologiska Undersökning Afhandlingar, n° 126, 1892, in-8° (série C).)

- Svénonius, F.** Forskningsresor i Norrbottens üren, 1892 och, 1893 med, särskild häus ya till apatit forekomstern. (Sveriges géol. Undersökning Afhandlingar, n° 146, 1895, in-8°, série C.)
- Solly.** Minerals from apatite bearing Veins at Noerstad near Risör on S.-E. coast of Norway. (Minéralogical Magazine, t. X, p. 1.)
- Torell.** Apatite forekomstern i Norrbottens. (Sveriges géologiska Undersökning (série C), n° 113.)
- Vogt.** Norske erst forekomster. (Archiv. f. mathématik og. Naturvidenskabern, 1883, Christiana.)
- Vogt.** Norges nyttlige Mineraler og Bergarter. (Christiana, 1882.)
- Vogt.** Et på Bemerkninger om de Norska Apatit forekomster. (Géol. forenings forhandl., t. VI, 1883. p. 783.)
- Voelcker.** Composition and value of Norwégian Apatite. (Journ. roy. agric. soc. (1^{re} série), t. XXI, 1860.)
- Von Rath.** Phosphate of lime of Bamle. (Americ. journ. of science and arts (3^e série), t. X.)
- Weibye.** Beiträge zur topographische Minéralogie Norwegens. (Karsten und V. Dechen 's Archive, t. XXII, 1848.)
- Underdanig berrattelse jernt., etc. (Rapport de la Commission nommée pour l'exploration des gites d'apatite de Norrbottens et de Norwège.)
- Apatite, its mode of occurrence in Norway. (Canadian naturalist, t. VIII, p. 312.)
- Apatite, its mode of occurrence in Norway. (British mercantile gazette, février 1877.)

TONKIN.

- Les phosphates du Tonkin. (*L'Engrais*, 29-9-1899, p. 928.)

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
Préface	67
Tableau des principales abréviations	69
Descriptions générales	70
Algérie-Tunisie	76
Allemagne	79
Angleterre	372
Antilles	375
Argentine (République)	377
Asie Russe	377
Autriche	377
Belgique	377
Canada	380
Cuba	383
Egypte	383
Espagne	383
Etats-Unis	773
France	777
Guyane française	787
Iles du Pacifique	787
Inde anglaise	788
Italie	788
Japon	788
Luxembourg (Grand-duché)	788
Malte (Ile de)	788
Palestine	789
Pérou	789
Portugal	790
Russie	790
Scandinavie (Suède-Norwège-Danemark)	795
Tonkin	797

L'ÉLECTRICITÉ

DANS

L'ART DES MINES ET LA MÉTALLURGIE

à l'Exposition de Dusseldorf, en 1902

PAR LE DOCTEUR HOFFMANN

—
TRADUIT ET RÉSUMÉ PAR E. MASSON

—
[6213 : { 622 } (435)]
 { 6691 }

Le Docteur H. Hoffmann, ingénieur à Bochum, vient de publier à ce sujet, dans *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, un premier article accompagné de croquis ; nous en résumons le texte (1).

L'auteur rappelle l'impulsion nouvelle donnée aux applications de transmission électrique de l'énergie par le courant triphasé. La construction récente de grandes usines en Lorraine, l'utilisation directe des gaz de hauts-fourneaux, ont permis d'actionner la plupart des machines accessoires de ces usines par électro-moteurs. Pour certaines machines, telles que les pompes souterraines, l'électricité a conduit à de tout nouveaux dispositifs mécaniques.

Il n'est pas dénué d'intérêt de comparer les applications industrielles des deux grandes espèces de courant : le courant triphasé a pour lui la facilité d'entretien et l'attaque directe à haute tension ; le courant continu varie plus aisément de vitesse, le moteur série appropriant sa vitesse à la charge, la vitesse du moteur en dérivation dépendant de l'excitation ; le courant continu est plus aisé à installer et à subdiviser et se prête à l'emploi de batteries-tampon — il s'applique spécialement à une série d'appareils de levage et de transport, sans en exclure toutefois complètement le triphasé. — En pratique, on n'hésite pas à utiliser côte à côte les deux sortes

(1) Voir du même auteur (*Annales des Mines de Belgique*, t. VI, 1901, p. 849), *Les machines des mines dans le bassin de la Ruhr*.

de courant, la station centrale produisant du triphasé, appliqué partie directement, partie transformé en continu.

Le perfectionnement continu des installations permet d'élever le voltage du courant et d'atteindre de plus grandes distances. En général, toutefois, le continu ne dépasse pas 500 volts, mais le triphasé est souvent employé à 2.000 volts; on atteint 5.000 volts pour de longues lignes.

A Dusseldorf, de nombreuses firmes électriques allemandes exposent, soit directement, soit par l'intermédiaire des exposants, mineurs ou métallurgistes. Passons en revue, en les groupant, les installations électriques exposées les plus intéressantes ou figurées par photographies.

Production de l'énergie électrique. — Les machines motrices et dynamos ne présentent guère de particularités nouvelles. Comme machine de réserve, on emploie fréquemment la turbine de Laval, à cause du faible emplacement à lui réserver. La Société *Humboldt* en expose une de 100 chevaux. Les hauts-fourneaux ont fait maintes applications de commande par *moteur à gaz* : soit de dynamos, soit plus souvent de cylindres soufflants. Sont exposés les suivants :

Gasmotorenfabrik Deutz, 1,200 chevaux, à quatre cylindres;

Kölnische Maschinenbau A.-G., 700 chevaux;

Siegener Maschinenbau A.-G., *vorm. A. et H. Oechelhaeser*, 500 chevaux, à double effet et deux temps;

Maschinenbau A.-G., *vorm. Gebr. Klein*, un moteur à double effet, à deux temps, pour commande d'un train de laminoir;

L. Soest et Co, un moteur de 400 chevaux, à deux cylindres pour couplage direct à une dynamo.

De plus, *Gasmotorenfabrik Deutz* exhibe un moteur de 60 chevaux, pour gaz de lignite. Les *gaz de fours à coke* sont simplement mentionnés.

I. — APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ A L'ART DES MINES.

Commande des lavoirs à charbon. — Ces applications sont nombreuses. On voit dans l'exposition de *Kölner Bergwerksverein*, un beau modèle de préparation et lavoir à électro-moteur à courant continu.

La Société *Hélios* donne les dessins du lavoir de Scharnhorst (1).

(1) N'est pas citée la commande séparée d'appareils par moteurs électriques qui peut présenter des avantages quant au réglage aisé des vitesses des classeurs et cribles.

Une application d'importance prédominante est celle de l'électricité aux **machines souterraines d'épuisement**.

Le premier grand épuisement électrique fut installé, en 1897, par *Haniel et Lueg*, à la houillère *Zollverein*.

Depuis cette date, la Ruhr a été munie de 24 pompes électriques souterraines, d'un débit total de *90 mètres cubes par minute*. Ces pompes sont presque exclusivement commandées par triphasé. Ou bien, la dynamo-génératrice et la réceptrice forment un ensemble complet — alors la pompe est dépourvue de résistances de démarrage, sa marche est déterminée par la vitesse imprimée à la dynamo-primaire — ou bien l'installation souterraine est reliée à une centrale : des résistances de démarrage y sont nécessaires, et la pompe ne peut tourner qu'à vitesse normale. Les circonstances particulières guident le choix. Si l'épuisement constituait la charge principale d'une centrale, cette centrale fonctionnerait défavorablement et il faudrait aménager de grands réservoirs d'eau ou pahaques. En général, on préfère relier la pompe à sa propre dynamo-génératrice de la surface.

Les types de pompes sont devenus très différents : d'une part, des pompes à longue course, à vitesse modérée (60 tours par minute) et grand électro-moteur ; d'autre part, des pompes rapides à petite course, tournant à 200 tours ; entre les deux, toutes les étapes ; chaque firme possède maintenant sa pompe express.

La plus grande installation exposée, due à MM. *Haniel et Lueg*, est en fonctionnement : elle est destinée à la houillère *Rheinpreussen*, à Homberg-sur-le-Rhin, et doit relever par minute 5^m35 de 450 mètres de profondeur. La station primaire, qui produit le courant triphasé à 2,000 volts, comporte une machine à vapeur compound de 900 chevaux indiqués, tournant à 94 tours par minute, sur l'arbre de laquelle se trouve la dynamo-volant. L'installation souterraine est constituée par une pompe différentielle jumelle, actionnée par moteur électrique de 650 chevaux. Les pompes ont 1,000 mm. de course et vont à 60 tours, soit 2 mètres de vitesse de piston. C'est la seule installation d'ensemble complet de pompe, dynamos et moteur de surface qui figure à l'Exposition. Ce type rappelle beaucoup celui fourni, en 1897, par les mêmes constructeurs, à *Zollverein*, et ceux de *Tremonia und Freie Vogel* et de *Unverhofft*. La vitesse est modérée.

Toutefois, les mêmes exposants admettent de plus grandes vitesses : à *Franziska Tiefbau*, près Witten, trois pompes doivent tourner à 80 tours, et la machine destinée à la houillère *Centrum* doit relever 7 mètres cubes à 600 mètres, à la vitesse de 100 tours ; les pistons

plongeurs des pompes jumelles ont 800 mm. de course, ce qui correspond à 2^m70 de vitesse.

Les autres épuisements exposés sont de moindre importance, 2^m35 à 600 mètres, jusque 0^m375 à 250 mètres. Dans ce cas, ils sont reliés à une centrale. Les vitesses vont de 146 à 270 tours par minute.

La pompe d'*Ehrardt et Sehmer*, de *Schleifmühle-Saarbrück*, dite pompe *Express Schleifmühle*, est commandée par électro-moteur triphasé de *Elektrizitäts A.-G., vorm. Lahmeyer et C^{ie}*; elle tourne à 146 tours et élève 1^m39 par minute, contre 760 mètres de résistance. Les quatre pistons plongeurs, de 105 mm. de diamètre et 400 mm. de course, exigent quatre paires de soupapes, de petite dimension naturellement. Un petit compresseur mû par électro-moteur sert à remplir la boule d'air.

Klein, Schanzlin et Becker, de Frankenthal, exposent une pompe différentielle *Klein*, accouplée directement à un électro-moteur continu, 220 tours, 0^m375 par minute à 250 mètres de hauteur. Les soupapes sont annulaires, à fermeture automatique. Une particularité de cette pompe est que, à l'aspiration, un certain nombre de petits tubes aspirants aboutissent aux soupapes, dans le but de distribuer régulièrement l'eau à celles-ci. Une autre pompe servant aux services de l'Exposition, livrant 11 mètres cubes à 4 atmosphères, à la vitesse de 150 tours, présente aussi ces petits tubes; à chacun d'eux correspond une soupape d'aspiration.

Dans le pavillon de *Gutehoffnungshütte*, se trouve une pompe express *Riedler* destinée à la houillère *Engelsburg*, où une pompe semblable fonctionne déjà. Elle est jumelle à simple effet, avec électro-moteur triphasé (*Helios*) commandant le vilbrequin. Elle est en état de délivrer à la vitesse de 200 tours, 2^m35 à 600 mètres. La course n'est que de 250 mm. Le rhéostat de mise en train est à liquide. Un petit compresseur mû électriquement fournit l'air comprimé.

La pompe *Riedler* est encore exposée par les dessins de *Zeche Mansfeld*, à *Langendreer* (4 *Riedler-Express* de 5 mètres cubes par minute) et de *Selbecker Bergwerksverein* (14 mètres cubes par minute).

Maschinenbau A.-G., vorm. Gebr. Klein, à *Dahlbruch*, expose une pompe à double effet (brevet *Hoerbiger-Rogler*), à soupapes *Hoerbiger*, livrant à 200 tours 1^m35 à 500 mètres.

La pompe à trois pistons de *Maschinenfabrik Friedr. Spiess Söhne*, à *Barmen*, pour commande électrique, 200 tours, 1^m35 à 200 mètres, a des soupapes coniques groupées par six.

Schäfer et Langen, de *Crefeld*, exposent une série de pompes électriques à grande vitesse, dont une à trois plongeurs, 270 tours, 1^m31, à 350 mètres.

Il faut aussi citer les **pompes centrifuges** qui, depuis peu, sont étudiées en vue de l'épuisement et des enfoncements de puits.

Gebrüder Sulzer, à *Wintherthur*, exposent une pompe à attaque directe par triphasé, tournant à 670 tours et débitant 6 mètres cubes à 65 mètres de hauteur, une pompe à courroie pour 100 mètres de hauteur, 1^m35 à la vitesse de 1,500 tours, et enfin, une pompe de même calibre pour enfoncement, à arbre vertical pour commande directe par électro-moteur.

Deux pompes centrifuges à haute pression, sont encore exposées, en fonctionnement, par *Elektrotechnische Fabrik Rheydt, Max Schorch et C^{ie}, A.-G.*

Un regard d'ensemble sur cette question des pompes de mine électriques, fait constater que les installations en voie d'érection diffèrent encore beaucoup les unes des autres, et que l'on ne peut actuellement opter délibérément pour un type bien déterminé. En ce qui concerne le point très important de la vitesse, il semble que les très grandes vitesses soient déjà abandonnées, mais que l'on tende à augmenter la vitesse de 100 tours, généralement admise actuellement.

Le **transport électrique souterrain** est presque aussi important que l'épuisement.

Le **transport** en galerie, par *câbles*, est exposé par *Magdeburger Bergwerkverein*, dont les dessins figurent son installation de la mine *Königsgrube*, un trainage mécanique à trois câbles; les électromoteurs se trouvent dans une même salle de machines.

Les **locomotives électriques** sont représentées par des exemplaires de 100 et de 25 chevaux, de *Benrather Maschinenfabrik A.-G.*

Les **treuils électriques** se répandent avec rapidité : indépendamment de plusieurs treuils de 45 à 100 chevaux, exposés par diverses firmes, l'attention est vivement attirée sur la **machine d'extraction électrique** appliquée au puits principal. Une machine, de *Siemens et Halske, A.-G.* et de *Friedrich Willems-Hütte*, est destinée à la Société de *Gelsenkirchen*. La firme précédente (1), l'*Allgemeine E.-G.* et l'*Union E.-G.* ont exécuté semblables installations; *Hélios* expose les dessins d'une machine

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VI, 1901, p. 65. *Machine d'extraction de Thiederhall*.

d'extraction à triphasé pour 1,800 kilog. de charge, 450 mètres de profondeur, 3 mètres de vitesse, qui fonctionne à la mine Germania. Mais les dimensions de la machine actuelle et sa puissance dépassent notablement les précédentes. La machine d'extraction électrique permet d'amortir les variations de charges et arrêts, si défavorables au rendement de la machine à vapeur, par l'emploi d'une batterie-tampon. La machine exposée est destinée à relever 4,200 kilog. de charge utile, à la vitesse de 20 mètres par seconde, d'une profondeur de 500 mètres.

La batterie d'accumulateurs a été fournie par *Akkumulatoren-fabrik, A.-G.*, de Berlin.

La poulie à câbles est placée entre les deux électro-moteurs, d'une puissance maxima de 1,400 chevaux $\left(\frac{4,200 \times 20}{75} = 1,120 \text{ chevaux} \right)$ le diamètre de la poulie étant 6 mètres, la vitesse de 20 mètres par seconde correspond à 63 tours par minute. Comme cette vitesse ne règne qu'en dehors des périodes de mise en train et de ralentissement, qu'il faut la réduire à un minimum pour vérification de puits, une question difficile a dû être résolue.

Une autre machine d'extraction, destinée à la Société de *Harpfen*, est exposée par *Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft* (puits I, siège Prussen II). Elle est actionnée par moteur triphasé. Sa charge utile est de 2,200 kilog., à relever de 700 mètres de profondeur, à 16 mètres de vitesse maximum.

La *Elektrizitäts A.-G.*, *vormals Schuckert et C^{ie}*, expose enfin une machine d'extraction pour *Gewerkschaft Friedrich Franz*, à *Lübtheen* (Mecklembourg), pour 1,400 kilog. de charge, 400 mètres de profondeur, à 15 mètres de vitesse maximum.

Comparés à l'épuisement et l'extraction, les **compresseurs mus électriquement** ne présentent qu'une importance minime, car l'électricité remplace fréquemment l'air comprimé. Dans certaines circonstances, toutefois, il peut convenir de produire l'air comprimé à proximité du point d'emploi.

Plusieurs firmes exposent des compresseurs à grande vitesse, commandés par l'électro-moteur par l'intermédiaire d'engrenages; certains sont sur chariot.

Quant à la **ventilation**, chaque firme spécialiste en ventilateurs, exposait des ventilateurs à commande électrique de toute espèce. Le courant triphasé présente des difficultés au point de vue de l'adaptation de la vitesse.

Les **perforatrices électriques** sont largement exposées : Le *Kölner Bergwerksverein* montre la perforatrice à percussion à solénoïde de l'*Union Elektrizitäts-Gesellschaft*, et des perforatrices à rôdage pour courant continu ou triphasé.

La Houillère *Königin Elisabeth* fait voir des perforatrices *Siemens et Halske*, à percussion (arbre coudé) et à rôdage, avec moteur accouplé ou transmission par arbre flexible.

Les perforatrices à rôdage de *Schuckert et Cie* se rencontrent à la mine *Centrum*; *Duisburger Maschinenbau A.-G.*, *vorm. Bechem et Keetman*, a une perforatrice électrique à rôdage, à couronne de diamant; *A. et J. François*, de Essen, une perforatrice à rôdage à commande électrique.

Les **haveuses** commandées électriquement ne sont pas exposées.

Les appareils pour le **tir électrique** des mines sont nombreux.

Enfin, les **signaux électriques de mines** paraissent se répandre.

II. — MÉTALLURGIE.

En métallurgie, les appareils électriques présentent un moindre degré de spécialisation et sont par ce fait moins remarquables, bien que leur emploi se soit très largement répandu.

En première ligne se présentent les **grues électriques** de toute sorte, dont l'exposition offre un grand nombre d'exemples, grues roulantes de service pour forgeage à la presse hydraulique, commandées du sol, grues roulantes pour relever les lingots des puits Gjørs, grues de service des magasins et dépôts de fers profilés. Citons ensuite, les dispositifs de **chargement** de charbon et minerais électriquement, *transports aériens* à moteur électrique, *monte-charges* électriques au gueulard des hauts-fourneaux (en fonctionnement), appareils électriques de chargement de fours Martin.

La commande électrique des **appareils accessoires des trains** de laminoirs, rouleaux transporteurs, tabliers releveurs, transporteurs horizontaux, cisailles, presses à dresser, est très répandue. Les dessins et photographies de *Benrather Maschinenfabrik A.-G.* et *Duisburger Maschinenbau A.-G.*, en montrent tout le développement.

La même firme de Benrath expose des locomotives de manœuvre et **grues-locomotives** pour voie normale.

Une **machine de chargement des fours** Martin excite l'intérêt.

La firme de Duisbourg expose une grue à lingots, de six tonnes, à trois moteurs et un modèle au 1 : 30 d'une grue de chargement de fers profilés de 3.5 tonnes.

Cette rapide revue montre en somme que les appareils les plus intéressants, comme nouveauté et puissance, sont les grandes machines d'extraction électriques et certaines machines d'épuisement, notamment les pompes centrifuges.

LA

DIVERGENCE DES FILS A PLOMB

DANS LES PUIITS DE MINES

[52699]

Dans nos « Quelques notes sur l'Exposition et le Congrès international des Ingénieurs à Glasgow », nous écrivions ce qui suit à propos de la communication de M. Thompson, sur l'*Orientation des plans de mines par rapport à la surface* :

« Quant aux deux fils à plomb suspendus dans les puits, »
» M. Thompson y voit l'inconvénient grave qu'ils peuvent ne pas »
» indiquer la verticale absolue et cela sous l'influence de l'aérage qui »
» peut imprimer à un de ces fils ou aux deux réunis une déviation »
» qu'il est impossible de combattre et dont on ne peut mesurer exacte- »
» ment l'importance. On peut cependant se faire une idée de celle-ci »
» par l'emploi de plombs de poids différents, ou simplement l'anni- »
» hiler, quand c'est possible, par la suppression momentanée de »
» l'aérage (1). »

Dans des communications parvenues après le Congrès à l'*Institution of Mining Engineers*, divers exemples sont donnés des difficultés d'obtenir dans un puits de mine la verticalité absolue des fils à plomb.

En voici un nouvel exemple observé dans la mine de Tamarack et signalé par le *Génie civil*, dans les lignes suivantes :

« Dans l'*Electrical World*, du 26 avril, le professeur Mc. Nair »
» décrit en détail une série d'expériences faites dans des puits de »
» mines, et dans lesquelles on a essayé d'analyser les causes de la »
» divergence constatée entre deux fils à plomb. Dans un puits de »
» 1,300 mètres de profondeur, on suspendit deux fils à plomb formés »
» chacun d'un fil d'acier de 0^{mm}5, tendu par un poids en fonte de »
» 22.5 kilogrammes plongeant dans l'huile; la distance au sommet était de »

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. VI, p. 898.

» 4ⁿ977 et la distance au fond 5ⁿ011. On fit toutes les hypothèses
» possibles pour expliquer cette divergence : gravitation, attraction
» magnétique des masses en fonte par des tuyaux montés dans le
» puits, répulsion magnétique des extrémités inférieures des fils, etc.
» D'autres fils à plomb construits en matériaux non magnétiques
» (fils en bronze phosphoreux, poids en plomb) furent observés, la
» divergence se reproduisit; on remarqua que, bien qu'elle fût assez
» constante pendant les mesures, elle variait néanmoins d'une
» époque à l'autre, ce qui conduisit à l'attribuer à de simples cou-
» rants d'air. Des expériences, faites en empêchant autant que
» possible la circulation d'air, confirmèrent cette idée : la divergence
» fut en effet réduite, mais non supprimée, par la raison qu'il fut
» impossible, en raison des différences de températures, de supprimer
» totalement les mouvements de l'air dans le puits. »

Il est à remarquer qu'il se produit évidemment autre chose qu'une simple divergence et que la déviation des fils à plomb peut s'exercer dans divers sens; or, si l'on considère combien une déviation de quelques millimètres dans deux points, nécessairement très rapprochés, d'une même direction peut influencer l'exactitude de celle-ci, on voit à quelles erreurs on s'expose en employant cette méthode pour raccorder un lever souterrain avec la surface.

D'autre part, la méthode que nous avons signalée et décrite (1) du raccord direct au moyen de la lunette plongeante est d'une extrême délicatesse; peut être même certaines erreurs dues à la réfrangibilité inégale de l'air dans un puits profond y sont-elles inhérentes.

Il en résulte que le problème de l'orientation des plans des travaux souterrains d'une mine profonde en communication avec la surface en un seul point ou en deux points peu écartés n'a pas encore reçu une solution générale tout à fait satisfaisante.

J. L. et V. W.

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, pp. 105 et suivantes.