

Radosław Tarkowski<sup>1</sup>

*Les études géologiques, minéralogiques  
et météorologiques de Jean-Étienne Guettard  
en Pologne (1760-1762)*

Le développement de la géologie en Pologne au XVIII<sup>e</sup> siècle a été notablement influencé par les études géologiques du sol polonais dues à Jean-Étienne Guettard (1715-1786), l'un des naturalistes français les plus connus de ce siècle<sup>2</sup>. On lui attribue l'une des premières descriptions géologiques et l'une des premières cartes géologiques de la Pologne. On lui attribue également les premières illustrations de fossiles, les premières observations météorologiques et bien d'autres études encore.

Durant son séjour en Pologne, de 1760 à 1762, Guettard a mené des observations non seulement géologiques et météorologiques mais également sociales, politiques, etc. À son retour à Paris, sur la base de ces recherches, il a publié en 1764 quatre articles dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*<sup>3</sup>. Sa géologie de la Pologne a été complétée par deux articles parus en 1763 et 1764<sup>4</sup>. La totalité des observations météorologiques faites en Pologne a été publiée dans l'un des six mémoires commandés par l'Académie dans les années 1768-1786<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Instytut Geografii, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków ; tarkowski@min-pan.krakow.pl.

<sup>2</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, *Pobyty i badania przyrodnicze Jean-Étienne Guettarda w Rzeczypospolitej (1760-1762)*, Wydawnictwo Akademii Pedagogicznej w Krakowie, 2009.

<sup>3</sup> Jean-Étienne Guettard, « Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme. Première partie », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 64, p. 234-257 ; Jean-Étienne Guettard, « Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme. Seconde partie », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 64, p. 293-336 ; Jean-Étienne Guettard, « Observations météorologiques, faites à Varsovie pendant les années 1760, 1761 et 1762 », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 64, p. 402-430 ; Jean-Étienne Guettard, « Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 64, p. 493-516.

<sup>4</sup> Jean-Étienne Guettard, « Observations minéralogiques faites en France et en Allemagne », *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1763, p. 137-166 et 193-228 ; Jean-Étienne Guettard, « Sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne », *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Année MDCCLXII, Physique Générale, p. 1-10.

<sup>5</sup> Jean-Étienne Guettard, *Mémoires sur différentes parties des Sciences et Arts. Tome premier, huitième mémoire, qui renferme des observations météorologiques, faites en Pologne*, Paris, 1768.

Il existe d'autres travaux fondés sur les observations effectuées en Pologne. Ils sont dispersés dans les archives des institutions suivantes : Muséum national d'histoire naturelle, Académie des Sciences de Paris, Cornell University. Seule une partie de ces recherches a fait l'objet de publications. Une analyse approfondie de ces documents montre que la majorité des recherches effectuées en Pologne par Guettard n'a pas encore vu le jour<sup>1</sup>.

Dès leur parution, les travaux de Guettard sur la géologie et la météorologie de la Pologne ont attiré l'attention des spécialistes polonais. Durant les deux derniers siècles, ils ont suscité beaucoup d'intérêt et ont été cités à plusieurs reprises par les scientifiques polonais. Les publications de Wójcik<sup>2</sup> nous apportent les renseignements les plus complets sur le séjour de Guettard en Pologne. Wójcik (1977) a retrouvé dans plus de soixante-dix articles publiés entre 1764 et 1975 des informations sur les travaux et le séjour de Guettard en Pologne et en a dressé un large répertoire.

Deux ans à peine après la publication du *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme*, les travaux de S. Rieul y font écho. Dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, Stanisław Staszic (1755-1826) et Jędrzej Śniadecki (1768-1838) (Wójcik 1977) font référence aux observations de Guettard. Ses rapports avec Staszic et Jaśkiewicz (1749-1809) professeur à l'Université Jagellonne de Cracovie sont mentionnés plusieurs fois. Ces deux savants polonais ont dû, pendant leur séjour à Paris, entrer en contact avec le naturaliste français et se sont enrichis des connaissances qu'il avait sur la structure géologique de la Pologne<sup>3</sup>.

À la fin du XIX<sup>e</sup> et au début du XX<sup>e</sup> siècle, les travaux de Guettard deviennent à nouveau le centre d'intérêt des historiens

<sup>1</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, op. cit.

<sup>2</sup> Zbigniew Wójcik, « Wpływ Komisji Edukacji Narodowej na rozwój geologii w Polsce w drugiej połowie XVIII wieku », *Prace Muzeum Ziemi*, nr 23 cz. II, 1975, 139 p. ; Zbigniew Wójcik, « Poglądy Jean Étienne Guettarda na genezę i metody poszukiwań soli kamiennej », *Prace Muzeum Ziemi*, nr 27, 1977, p. 1-25 ; Zbigniew Wójcik, « Znajomość ważniejszych kopalin na ziemiach polskich w epoce Oświecenia », *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 37 (2), 1992, p. 33-65.

<sup>3</sup> Władysław Szajnocha, « Stanisław Staszic jako geolog », *Przewodnik Naukowy i Literacki*, R. 17, 1889, p. 493-516.

de la géologie en Pologne. Szajnocha, Grabowski<sup>1</sup> et récemment Wójcik ont présenté en Pologne les succès scientifiques du naturaliste français. Fleszarowa<sup>2</sup> a publié un article à l'occasion du 200<sup>e</sup> anniversaire de l'édition de la carte géologique de Pologne par Guettard. Les recherches en météorologie du naturaliste français ont fait l'objet d'une critique sous la plume de Rojecki<sup>3</sup>. Bien qu'en France on fasse référence aux travaux de Guettard dans plusieurs publications, la bibliographie polonaise ne traite généralement que du séjour de Guettard en Pologne ; rares sont les documents qui s'intéressent à ses activités en France ou en Europe Occidentale.

*Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme*

Le *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme* a été publié en deux parties dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*. L'ouvrage, comme le souligne l'auteur lui-même, a probablement donné la meilleure description, à cette époque, des terrains de la Pologne. Le naturaliste français n'a utilisé aucune division géographique pour décrire les terres polonaises. Il s'appuie cependant sur une division fondée sur le caractère minéralogique du terrain. Il a divisé la Pologne en quatre parties, différenciées en tant que bandes physiographiques (minéralogiques) : bande sableuse, bande marneuse, bande saline et bande schisteuse ou métallique. La description détaillée de la bande sableuse fait l'objet de la première partie, les bandes marneuse, saline et schisteuse ou métallique font l'objet de la deuxième partie du mémoire.

En distinguant en Pologne les bandes physiographiques, Guettard faisait référence à celles qu'il avait décrites quelques années plus tôt en France et au sud de l'Angleterre<sup>4</sup>. Dans sa conception

<sup>1</sup> Tadeusz Grabowski, « Stanisław Staszic 1755-1826. Próba syntezy », in : *Księga zbiorowa* pod red. Z. Kukulskiego, Wyd. Lubelskiego Komitetu Obchodu Setnej Rocznicy Zgonu St. Staszica, Lublin, 1928, p. 19-70.

<sup>2</sup> Regina Fleszarowa, « Najstarsza mapa geologiczna i najstarszy opis geologiczny Polski. Dwóchsetlecie », *Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej*, ser. C, Z. 5, 1962, p. 79-86.

<sup>3</sup> Ananiasz Rojecki, « Kilka uwag o najdawniejszych obserwacjach meteorologicznych w Toruniu na tle wyników jednocześnie prowadzonych spostrzeżeń w Warszawie », *Przegląd Geofizyczny*, T. X (XVIII), 1965, p. 141-151 ; Ananiasz Rojecki, « O obserwacjach meteorologicznych w Warszawie w wiekach XVII-XIX », *Przegląd Geofizyczny*, T. XIII (XXI), 1968, z. 1.

<sup>4</sup> Jean-Étienne Guettard, *Mémoire et carte minéralogique sur la nature & la situation des terrains qui traversent la France & l'Angleterre*, 1752.

précédente, il n'avait repéré que trois bandes : la plus ancienne – schisteuse ou métallique et deux bandes dérivées : marneuse et sableuse qui proviendraient de l'érosion par les flots marins. Guettard n'a différencié la bande saline en Pologne que suite aux observations de terrain qu'il avait menées, puis complétées par d'autres, alors qu'il était en chemin vers la Pologne (observations des gisements et de la mine de sel de Lorraine et d'Autriche)<sup>1</sup>.

La description de la bande sableuse, la plus répandue, occupe toute la première partie du *Mémoire*<sup>2</sup>. Guettard a le plus voyagé dans cette partie de la Pologne, d'où provient par conséquent la majeure partie de ses observations. D'autres descriptions présentées dans le *Mémoire* sont le fruit d'une collaboration avec différentes personnes citées par leur nom, leur métier ou leur fonction. La bande sableuse, comme l'écrit Guettard, est caractérisée par la présence de diverses roches (généralement des granites, porphyres, calcaires), renfermant souvent des fossiles, du quartz, des jaspes, des agates, etc. qu'il trouvait généralement en surface sous forme de fragments isolés mais souvent dans des affleurements. L'auteur du *Mémoire* souligne que les roches ramassées dans cette bande sont utiles : les granites à la fabrication de pavés, les blocs de grandes dimensions à des meules à moulin ; les agates, les jaspes comme éléments décoratifs, les grès des environs de Końskie dans le bâtiment et la sculpture ; les poudingues de Lituanie à la production de marches d'escaliers, de parapets ou balustrades ; les calcaires à la production de chaux. De cette bande il cite également le minerai de fer, présent dans plusieurs endroits marécageux, et dont la recherche et l'exploitation ne sont pas rentables. Il cite également l'ambre et son extraction dans la mer Baltique, son exploitation du sol et des profondeurs de la Pologne. Il termine la première partie du *Mémoire* par des remarques portant sur les eaux douces et les eaux minérales, tout en notant la rareté de ces dernières, particulièrement des eaux riches en fer.

Dans la deuxième partie du *Mémoire*, Guettard décrit les bandes marneuse, saline et schisteuse (métallique). La bande marneuse

<sup>1</sup> Jean-Étienne Guettard, « Observations minéralogiques faites en France et en Allemagne », *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1763, p. 137-166 et 193-228.

<sup>2</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, op. cit.

se situe entre la bande sableuse au nord et la bande saline au sud. Elle contient différents types de roches (calcaires, gypse, grès calcaire, etc.) et par une teneur variable de fossiles. Ces roches, comme le souligne Guettard, sont utilisées dans la fabrication de monuments, de fours, de dallage pour le sol des églises, de stuc, etc. Parmi les minerais, il ne cite, dans la bande marneuse, que le fer dont les gisements sont liés aux marécages. Il cite également la présence de minerais de fer à Suchedniów, Samsonów et sur les terres de Siewierz.

En ce qui concerne la tourbe, il souligne qu'à cause des grandes étendues de forêts en Pologne, on ne faisait pas grand usage de cette matière. Elle est cependant utilisée pour le chauffage dans des régions exposées à des pénuries de bois (p. ex. à Gdańsk ou en Courlande).

Dans la bande saline, Guettard délimite un territoire comprenant les mines de sel gemme (Wieliczka et Bochnia) et des sources qui, après évaporation, donnent du sel. Il y donne la localisation des mines et des sources. Ne disposant pas de puits de forage pour la délimitation de la bande saline, Guettard s'est fondé sur l'analyse détaillée des sources salines (une bande saline représente pour Guettard un territoire où sont localisées des mines de sel gemme et des sources salées, sources salines). Il s'est appuyé sur les observations publiées dans les ouvrages de G. Rzączyński<sup>1</sup>, E. G. Schober (1750) ou d'autres informations écrites provenant d'autres personnes comme le comte Cetner. Il y a dressé la liste de trente-huit localités comportant des sources salines, mettant à part celles qui donnaient lieu à une exploitation de sel. Il y a également noté la présence du soufre et des sources soufreuses, prenant soin de souligner l'utilisation du soufre pour le ramollissement des peaux.

À la suite des travaux de F. Hoffman, Guettard présente une analyse des eaux soufreuses de Szkło et propose de clôturer la source par

<sup>1</sup> Gabriel Rzączyński, *Historia naturalis curiosa regni Poloniae, magni ducatus Lituaniae, annexanumque provincianum, in tractatus XX divisa, ex scriptoribus probatis, servata primegenia eorum phrasi in locis plurimis, ex mss. variis, testibus oculatis, relationibus fide dignis, experimentis desumpta, opera P. Gabrielis Rzaczyński. Sandomiriae* : typis Collegii Soc. Jesu, 1721, 456 p. ; Gabriel Rzączyński, *Auctuarium Historiae naturalis regni Poloniae Magnique Ducatus Lithuanuae Annexarumque Provincianum in Puncta XII. [Gedani]*, 1742, 504 p.

un mur afin de la protéger contre une éventuelle pollution par les eaux de pluie. Il a souligné que les eaux sulfureuses pouvaient être utiles pour le traitement des maladies de la peau.

La bande schisteuse (métallique) correspond, d'après Guettard, aux Carpates. Il n'y a pas effectué d'études particulières. Il a fondé ses conclusions sur cette zone en faisant référence aux publications de divers auteurs (Du Fay, Rzączyński et autres). Se basant sur les informations fournies par Rzączyński, Guettard suppose qu'on devrait trouver dans les Carpates du minerai, des pierres et des métaux précieux comme l'or, l'argent, le cuivre et autres métaux. Il signale également la nécessité d'y mener des recherches géologiques et souligne en même temps que la structure et la succession des couches de cette région sont analogues à celle d'autres régions d'Europe. Il expose son opinion sur la connaissance insuffisante de la nature par les Polonais et les raisons pour lesquelles les minerais et les métaux ne sont pas exploités. Guettard a également décrit les mines d'Olkusz, leur histoire, l'état actuel, le terrain d'exploitation du gisement. Se basant sur les livres et les registres disponibles, il traite de la mise en place du minerai de plomb du gisement d'Olkusz et de sa production. Il pensait qu'il fallait relancer l'exploitation de la mine (après 1690, les mines avaient été délaissées). Guettard a retrouvé, comme le montrent les dernières recherches<sup>1</sup>, des renseignements sur les mines d'Olkusz, dans un manuscrit (rapport confidentiel) intitulé *Mémoires sur les mines d'Olkusz* rédigé par un diplomate français, P. M. Hennin.

Dans son *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme*, Guettard mentionne plusieurs fois la présence de fossiles en Pologne. Le *Mémoire* du naturaliste français est l'un des rares documents de cette époque qui traite de la paléontologie. Il évoque dans la bande sableuse les blocs isolés de calcaires qui renferment des traces d'organismes marins : coraux, bryozoaires et autres conchifères (environs de Vilnius et Grodno,

<sup>1</sup> Radosław Tarkowski, « Kopalnie olkuskie w zapiskach francuskiego przyrodnika J.-É. Guettarda z drugiej połowy XVIII wieku », *Przegląd Górniczy*, 12, 2004, p. 56-61 ; Radosław Tarkowski, « Francuska ekspertyza z XVIII wieku dotycząca ponownego uruchomienia kopalni olkuskich », *Prace Naukowe Instytutu Górniczego Politechniki Wrocławskiej*, nr 111, 2005, Seria konferencyjne nr 43 : *Dziedzictwo i historia górnictwa oraz możliwości wykorzystania pozostałości dawnych robót górniczych*, p. 215-222.

de Gdańsk, Chełmno, Varsovie, Nieśwież, Pinczów en Lituanie). Dans la description de la bande marneuse, il mentionne d'autres fossiles découverts : ammonites (environs de Cracovie), coraux et éponges (environs de Lenczyce), mollusques et autres fossiles (environs de Puławy et Kazimierz).

La deuxième partie du *Mémoire* comprend six tableaux de fossiles. Guettard y présente quarante-trois dessins de fossiles représentant trente-six spécimens. Ces fossiles proviennent des environs de Lvov, Cracovie, Puławy et Kazimierz, Nieśwież, Niśniów, sur les bords du Dniestr. Ils représentent divers groupes : mollusques, éponges, serpules, dents de poissons, oursins, ammonites, brachiopodes, coraux solitaires et en colonies, pouces-pieds, etc. Les spécimens présentés proviennent de diverses sources : F. Rieule, Père Desluc, docteur Du Fay, magnats polonais ; une partie des fossiles a été recueillie par Guettard lui-même (environs de Cracovie et de Puławy).

La carte intitulée *Carte Minéralogique de la Pologne* termine la deuxième partie du *Mémoire*. Elle a été établie sur la base des documents recueillis par Guettard et présente le territoire de la Pologne d'avant 1772. On y a porté le réseau fluvial, les limites des départements de l'époque ainsi que les localités les plus importantes. Guettard y a ajouté ses bandes physiographiques (minéralogiques). La bande sableuse occupe une grande partie du territoire de la Pologne de l'époque. On y a très distinctement indiqué la bande saline qui s'étire le long de la bordure des Carpates<sup>1</sup>. Cette carte, selon J. Samsonowicz<sup>2</sup> représente la première carte géologique de la Pologne.

En ce qui concerne le séjour et les travaux de Guettard en Pologne, il faudrait retenir que l'éminent savant Guettard était hostile à toute théorisation et soulignait la nécessité de rassembler d'abord un grand nombre d'observations avant de proposer et d'entamer toute généralisation du sujet. Une grande partie des notes dûment collectionnées sur la Pologne traite de la localisation géographique des minéraux et des fossiles ainsi

<sup>1</sup> Regina Fleszarowa, op. cit.

<sup>2</sup> Jan Samsonowicz, « Historia geologii w Polsce », in : *Historia nauki polskiej w monografiach VI*, Kraków, 1948.

que des observations des phénomènes géologiques. Rarement, et seulement sur la base d'un grand nombre d'observations, Guettard tentait des généralisations (p. ex. sur la formation des gisements de sel ou d'ambre). Dans la première partie de son *Mémoire*, Guettard proposait quelques considérations sur le rôle de la mer dans la formation des reliefs, question qui était l'une des plus débattues à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle par la géologie naissante. Il faudrait relever également les méthodes de travail utilisées par Guettard dans la préparation de la carte géologique. Comme le souligne Rappaport<sup>1</sup>, outre les observations de terrain et les données bibliographiques, les informations provenant de divers informateurs, souvent naturalistes ou personnels administratifs, ont joué un rôle particulièrement important. Guettard a souvent demandé par courrier des informations sur la présence de minéraux et les descriptions des roches. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, « l'enquête sur la nature » était une nouveauté dans la méthodologie scientifique. C'est à ce type de méthodologie que le naturaliste français a eu recours lors de ses travaux en Pologne<sup>2</sup>.

Il convient de souligner que la carte géologique de la Pologne, établie et publiée par Guettard est une des plus anciennes cartes d'Europe et s'inscrivait dans la réalisation du projet de la carte géologique de la France et peut-être même de l'Europe<sup>3</sup>. On peut également supposer que l'expérience acquise en Pologne a été l'une des plus importantes étapes dans la mise en place de la cartographie géologique française.

*Le Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme et le contenu des archives de Guettard du MNHN*

Plusieurs documents d'archives ayant trait à la géologie, la minéralogie et la paléontologie de la Pologne sont dispersés dans quelques sous-unités du groupe d'archives « Voyage en Pologne »<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Rhoda Rappaport, *Guettard, Lavoisier and Monnet : geologists in the service of the French monarchy*, Dissertation : Ithaca, NY : Cornell university philosophy department, Ann Arbor, Michigan, 1966, 289 p.

<sup>2</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, op. cit.

<sup>3</sup> François Ellenberger, « Les premières cartes géologiques en France : projets et réalisation », *Travaux du Comité français d'histoire de la géologie (COFRHIGEO)*, n° 45, 1982, 40 p. ; Gabriel Gohau, *Les sciences de la terre aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles : naissance de la géologie*, Paris, Albin Michel, 1990, 420 p.

<sup>4</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, op. cit.



La comparaison des informations publiées par Guettard avec ses notes et autres documents d'archives du MNHN montre qu'il n'a utilisé qu'une infime partie de ses observations dans ses publications.

Les notes minéralogiques des provinces polonaises comprennent quelques pages dans lesquelles Guettard, sous des noms toponymiques, écrivait ses notes, généralement géologiques et minéralogiques, provenant tant de ses propres recherches que d'informations recueillies par ses soins ou de vérifications personnelles sur terrain de données bibliographiques. Ces notes montrent qu'en voyageant à travers la Pologne, le naturaliste français s'est rendu dans des cabinets d'histoire naturelle (p. ex. à Gdańsk). Dans ces notes nous retrouvons celles qu'il a utilisées dans ses publications (sur l'exploitation de la tourbe en Courlande, sur l'ambre retrouvé entre Sopot et Oliwa, sur les fossiles silicifiés des environs de Gdańsk, sur les ammonites de la Petite Pologne, sur l'albâtre, les agates, les sources sulfureuses des Dobra Radziwiłłów, etc.). Guettard s'intéressait également à l'activité économique, d'où la présence dans ses notes de remarques sur l'exploitation en Lituanie de la terre rouge, jaune, bleue ou de l'ambre vendue plus tard à Gdańsk, ou bien des informations sur les lieux d'exploitation du minerai de fer, les emplacements des forges, des carrières, des lieux d'exploitation des bitumes, des pierres à meules en Poméranie, des terres à traiter le tissu à Swarzędz, de la terre noire et grasse des étangs utilisée pour le tannage des peaux, des quelques dizaines de fours de fonderies à Dobra Koniecpolskie, sur les eaux minérales et leur effet sur la santé (p. ex. les informations sur les sources sulfureuses des Dobra Radziwiłłów).

Dans le sous-ensemble « Fossiles » figure une liste de noms de lieux où on trouvait jadis des fossiles en Pologne. Ce même sous-ensemble d'archives comprend le *Catalogue des minéraux et autres fossiles que j'ai ramassés en Pologne*. Ce catalogue de six pages est constitué d'une liste de cent quarante-sept échantillons provenant non seulement de Pologne mais également de Hongrie et d'Allemagne. Parmi tous ces échantillons, il est surtout question de la tabatière en agate blanche et de la manufacture des Radziwiłłów où on travaille l'agate et les fossiles de Nieśwież, du

minerais de fer décrit par Guettard dans le *Mémoire*, des pyrites, du minerai de plomb et de cuivre, des échantillons de sable, de plusieurs échantillons provenant de Wieliczka et de ses environs (échantillons de sel, de soufre, d'ocre, de gypse, de granite, de grès). Guettard évoque l'ambre jaune soufre trouvé en Podlasie et qu'il mentionne dans le *Mémoire*. Il évoque également les échantillons de Rohatyn cités comme étant de « faux diamants » mais décrits par Guettard comme étant des cristaux de roche transportés des Carpates par des cours d'eau et déposés sur les bords des fleuves. Il n'oublie pas de mentionner évidemment les perles, mais il ne s'agit là bien sûr que de perles d'eau douce de moules de rivière, *Margaritifera margaritifera*.

Dans le sous-ensemble « Stations thermales », nous trouvons des informations sur les sources minérales des environs de Borysław, des copies des travaux de Rzączyński, des informations sur la source flamboyante de Krosno d'où jaillit une eau inodore et cristalline.

Le sous-ensemble « Les salines polonaises » comprend des documents concernant en grande partie les gisements et les mines de sel de Wieliczka et de Bochnia. Ces documents comportent diverses informations, notes et extraits de livres sur Wieliczka, et même des anciens textes juridiques en latin, des listes de réactifs chimiques pour des expériences sur le sel, un résumé de quelques pages en français des travaux de Schober intitulé « Remarques sur les gisements de sel polonais », des notes sur les gisements de sel de Bochnia, un manuscrit des remarques de Guettard sur la bande saline, une note sur l'exploitation du sel du mont Bukowina.

Le sous-ensemble « Mines » renferme des notes, « Remarques sur Olkusz et la mine », qui ont servi à Guettard à décrire dans son *Mémoire* les gisements d'Olkusz.

Dans le sous-ensemble « Minéralogie. Terre bleue », on trouve des documents qui devaient sans doute servir à Guettard pour son projet de mémoire sur « La terre bleue de Pologne », lequel n'a jamais vu le jour. Il s'agit d'un minéral qu'il a analysé à Dobra Radziwiłłów à Nieborów. Guettard, envisageant une application

industrielle de cette matière première, s'attacha à bien l'analyser et la décrire.

Guettard avait décidé de ne pas faire entrer dans son *Mémoire* des remarques sur les origines de l'ambre. Cependant dans ses notes, il a donné son opinion sur ce sujet, tout en indiquant que l'ambre se trouvait dans des sables ou des marnes, souvent non loin de morceaux de bois putréfiés. Il considère alors, et cela malgré les opinions d'auteurs contemporains, voire postérieurs, que l'ambre est une résine fossile, pétrifiée et que celle retrouvée en profondeur des terres, loin des rivages, n'est qu'une trace de la présence de la mer dans ces endroits. Il rejette sans équivoque toute hypothèse de formation locale de l'ambre liée à des écoulements de résine loin de la mer.

*Liste du XVIII<sup>e</sup> siècle de fossiles de coraux provenant du château de Nieśwież*

Parmi les manuscrits de Guettard non catalogués déposés au MNHN de Paris, seul un document se rapporte à la Pologne. C'est un document provenant du château de Nieśwież et comportant une liste de fossiles<sup>1</sup>. Ce document, unique en son genre et témoin d'une ancienne collection d'objets de la nature, est une preuve que la consultation des collections privées a été pour le naturaliste français une source inestimable de savoir et d'informations. Ce manuscrit ne possède pas de titre, c'est pourquoi Guettard y a porté tout en haut la mention « Catalogue de fossiles de la classe des coraux ». C'est un genre particulier de liste de fossiles, principalement de coraux et d'éponges de mer de la collection des Radziwiłł, de la bibliothèque du château de Nieśwież. Il était adressé à « Monsieur Du Faÿ », médecin à Varsovie, un des plus importants informateurs de Guettard en Pologne.

Le manuscrit du Catalogue de fossiles de la classe des coraux est un document précieux pour l'histoire des sciences polonaises, parce qu'il fait partie des archives de Guettard et lui a probablement servi à la préparation de son *Mémoire*. C'est un témoignage

<sup>1</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, « Osiemnastowieczna lista skamieniałych koralowców z zamku w Nieświeżu – interesujący dokument historii polskich kolekcji przyrodniczych ze zbiorów Biblioteki Centralnej Narodowego Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu », *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 52, 2007, nr 3-4, p. 225-240.

unique de la collection naturaliste des Radziwiłł à Nieśwież, créée essentiellement par Mikołaj Radziwiłł (1702-1762). Nous ne savons pas grand chose sur cette collection quoiqu'elle fût certainement une des plus importantes de l'époque. Ce document représente aujourd'hui probablement l'unique vestige de ce qu'étaient jadis les collections d'objets de la nature.

*Visite à Wieliczka et collection des échantillons de sel de Wieliczka transmise par Guettard à l'ambassadeur du roi de France*

Pendant son séjour en Pologne, dans les années 1760-62, Guettard a visité la mine de sel de Wieliczka. Cette mine est l'un des premiers endroits de Pologne où il soit descendu<sup>1</sup>. Le désir de visiter les mines de sel de Wieliczka et de Bochnia a d'ailleurs été l'une des raisons principales de son voyage en Pologne.

Pour de nombreuses raisons, la mine de sel de Wieliczka suscitait l'intérêt des scientifiques français et de l'administration française, tant du point de vue scientifique que politique et économique. Les auteurs français décrivaient les techniques d'exploitation mises en œuvre dans la mine de Wieliczka, ils s'intéressaient aux différentes variétés de sel, décrivaient les échantillons paléontologiques recueillis durant l'exploitation, comparaient les couches de Wieliczka avec d'autres gisements européens de sel gemme connus, décrivaient les structures géologiques et formulaient des hypothèses sur leur formation. Dans ce domaine, les travaux de Guettard étaient connus et utilisés par pratiquement tous les géologues français qui s'intéressaient à la mine de sel de Wieliczka<sup>2</sup>.

Dès son retour en France, Guettard publia en 1764 son *Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne*, ainsi qu'un résumé intitulé « Sur les mines de Sel de Wieliczka en Pologne » dans la partie « Histoire de l'Académie Royale des Sciences ». Nous retrouvons également dans ce *Mémoire* des informations sur Wieliczka et sur la bande saline telle qu'elle avait été caractérisée par Guettard sur la base de ses travaux en Pologne.

<sup>1</sup> Radosław Tarkowski, « Nowe materiały dotyczące podróży przyrodnika francuskiego J.-É. Guettarda do Polski (1760-1762) », *Przegląd Geologiczny*, 2005, 53/1, p. 41-46.

<sup>2</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, « Francuskie opisy złoża i kopalni soli w Wieliczce z przełomu XVIII i XIX wieku », *Studia i Materiały z Dziejów Żup Solnych w Polsce*, T. XXV, 2007, p. 231-358.

Dans sa monographie sur Wieliczka, Guettard rapporte les impressions des visiteurs et décrit les conditions de vie et de travail dans la mine. Il décrit la descente par le puits de mine, les couches salines et leurs noms polonais utilisés par les mineurs pour les désigner. Il décrit également les fossiles retrouvés dans les différentes couches et démontre l'origine marine du gisement de sel. Il donne des indices sur la recherche de gisements de sel, la description de l'exploitation des blocs de sel, des cristaux de sel, des fuites de gaz dans la mine, des mesures de température, etc.

La bande saline décrite par Guettard sur la base de ses travaux en Pologne occupe un territoire qui, outre les mines de sel gemme (Wieliczka et Bochnia), comprend des sources salines. Sur la carte jointe à la deuxième partie du *Mémoire*, la bande saline occupe un terrain qui s'étend de Wieliczka à l'Ouest jusqu'à Kosów à l'Est. Il y a lieu de souligner que la plupart des descriptions d'avant Guettard n'étaient basées que sur de faux récits et étaient souvent le fruit de l'imagination<sup>1</sup>.

Les raisonnements de Guettard sur la mine de sel de Wieliczka lui ont permis de tirer des conclusions générales sur la formation des gisements de sel gemme et la présence en surface, de sources salines. Elles lui ont également permis d'élaborer des méthodes de recherche de nouveaux gisements de sel dans d'autres régions, y compris en France.

Dans les collections des manuscrits de la Bibliothèque centrale du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, dans les archives des manuscrits de Jean-Étienne Guettard et parmi les documents traitant de son séjour en Pologne, en dehors des notes de voyage et de visite de Wieliczka, nous trouvons un document d'un grand intérêt pour l'histoire de la géologie et les collections d'objets de la nature. Ce document concerne la mine de Wieliczka<sup>2</sup> et représente une liste du XVIII<sup>e</sup> siècle d'échantillons géologiques de la mine, remis par Guettard à l'ambassadeur de France à

<sup>1</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, « Francuskie badania fauny i kopalni soli w Wieliczce... », op. cit. ; Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, « Francuskie opisy złoża i kopalni soli w Wieliczce z przełomu XVIII i XIX wieku », *Studia i Materiały z Dziejów Żup Solnych w Polsce*, T. XXV, 2007, p. 231-358.

<sup>2</sup> Piotr Daszkiewicz, Radosław Tarkowski, « XVIII-wieczna kolekcja wielickich okazów solnych przekazana przez Jean-Étienne Guettarda ambasadorowi króla Francji », *Przegląd Geologiczny*, T. 55, 2007, nr 2, p. 121-124.

Varsovie. La collection d'échantillons de sel remise par Guettard à l'ambassade de France, puis sans doute envoyée à Paris, était vraisemblablement, vers la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, la collection la plus représentative des sels de Wieliczka en France et peut-être même dans d'autres pays européens, excepté la Pologne évidemment. Pendant longtemps, ces échantillons ont fait partie des collections du Muséum national d'histoire naturelle et ont probablement servi à la communauté savante de toute l'Europe.

#### *Les observations météorologiques de Guettard*

Dans les années 1760-1762, Guettard, en collaboration avec le Père Delsuc, chapelain du roi de Pologne et secrétaire de l'ambassade de France, a mené des observations météorologiques à Varsovie. Elles faisaient partie des premières observations de ce genre à cette époque à Varsovie (dans les années trente du XVIII<sup>e</sup> siècle, K. H. Erdntel et J. Dawidson en avaient fait quelques-unes). Les résultats de ces observations ont d'abord été publiés en 1764 dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* sous le titre : *Observations météorologiques, faites à Varsovie, pendant les années 1760, 1761 et 1762*. Quelques années plus tard, Guettard publie une nouvelle version élargie des résultats de ses observations faites à Varsovie, dans le premier tome de son ouvrage, *Mémoires sur différentes parties des Sciences et Arts. Tome premier, huitième mémoire, qui renferme des Observations Météorologiques, faites en Pologne*. Les observations de Guettard rassemblaient des mesures de température de l'air, prises à l'aide de thermomètres à mercure et à alcool à échelle de Réaumur et fabriqués par le mécanicien parisien Capy, ainsi que des mesures de pression atmosphérique à l'aide d'un baromètre à mercure échelonné en pouces français et fabriqué à Varsovie<sup>1</sup>. Guettard effectuait ses observations trois fois par vingt-quatre heures : à quatre, cinq ou six heures du matin, à quinze heures et à minuit. Il notait également, à chaque mesure, d'autres paramètres atmosphériques, à l'exception du vent, faute d'appareil de mesure. Les changements atmosphériques sont notés par intervalles mensuels, avec des températures maximales et minimales, la hauteur moyenne et maximale du baromètre, le nombre de jours à ciel clair ou plus ou moins couvert. Les résultats des observations de la température et des états atmosphériques

<sup>1</sup> Ananiasz Rojecki, « O obserwacjach meteorologicznych w Warszawie w wiekach XVII-XIX ».

de Delsuc, qui avait pris le relais de Guettard ont été publiés dans leur totalité en 1768 dans la partie intitulée « Observations des températures par le Père J. D., continuées en Pologne, à partir du 6 mai, date du départ de Guettard de Varsovie en 1762 ».

Le calcul du nombre d'observations montre que Guettard a enregistré 2017 mesures de température, 1604 mesures de pression. En 1760, 545 mesures de température, 132 mesures de pression ; en 1761, 1096 mesures de température, 1096 mesures de pression ; en 1762, 376 mesures de température, 376 mesures de pression. Par contre Delsuc qui jusqu'à la fin du mois de mars 1763 avait continué les mesures de Guettard, a enregistré 366 mesures de température.

Guettard a également effectué, à l'aide d'appareils apportés de France, des mesures isolées de température dans la mine de Wieliczka.

Parallèlement aux observations mentionnées ci-dessus, Guettard était probablement le premier à avoir observé en terre polonaise les formes des cristaux de glace et des flocons de neige en fonction de la température de l'air ambiant. Il avait également sporadiquement mesuré la température de la couche de neige. Il souligne que plus la température est basse, plus la neige présente des figures en forme d'étoiles et les rayons des étoiles plus ramifiés.

Si l'on se demande quels sont les motifs qui l'ont poussé à entreprendre les observations météorologiques, les notes non publiées de Guettard, conservées au MNHN, apportent un début de réponse. Dans ces notes, comme d'ailleurs dans sa publication, il déclare à plusieurs reprises : « Le peu d'informations météorologiques sur Pologne est à la base de la réalisation des mesures ». Il est facile de comprendre l'attachement de Guettard aux observations météorologiques si on se rappelle le contexte historique de la naissance de la météorologie française moderne. Les fondements de cette science ont été posés en France, justement dans la deuxième moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle (Fierro 1991), période pendant laquelle Guettard était en pleine créativité scientifique. Les premières

publications et discussions sur la météorologie avaient lieu à l'Académie Royale de Médecine ou encore dans les cercles des nouvelles sociétés scientifiques, p. ex. la Société Royale de Médecine ou encore la Société Royale d'Agriculture (Pueyo 1995), institutions liées à l'activité de Guettard.

Parmi les précurseurs français de la météorologie reviennent des noms de collaborateurs ou d'amis de Guettard : René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757), inventeur du thermomètre, appareil utilisé dans toute l'Europe du XVIII<sup>e</sup> siècle, par ailleurs très proche de Guettard, qui a commencé sa carrière scientifique comme conservateur d'archives auprès de R.-A. Réaumur, précurseur de la météorologie européenne.

Les observations météorologiques n'étaient pas uniquement menées pour satisfaire la ferveur de la découverte. Les années de grand froid en France du XVIII<sup>e</sup> siècle ont coûté la vie à un large pourcentage de la population (Fierro 1991). La prévision du temps pouvait également décider du succès ou de la défaite à la guerre. À Varsovie, Guettard avait noté l'existence d'une relation entre les phénomènes météorologiques et des données, économiquement importantes, comme la navigabilité de la Vistule en fonction des saisons et du temps.

### *Conclusion*

Guettard a été l'un des meilleurs spécialistes de la géologie polonaise au XVIII<sup>e</sup> siècle. Les monographies géologiques de Guettard, fruit de son voyage en Pologne (1760-1762), ont été un travail pionnier dans l'analyse des éléments principaux de la structure géologique de la Pologne. Ses observations météorologiques ont été parmi les premières en Pologne. Ses travaux en géologie auront eu une grande influence sur les recherches géologiques polonaises. La carte de Guettard est la première carte géologique de la Pologne, ses illustrations de fossiles furent également les premières.

Guettard est l'un des premiers auteurs, sinon le premier qui ait essayé de présenter, en accord avec la conception des naturalistes français de la Renaissance, particulièrement de Lavoisier et Cotte, les résultats de ses recherches en Pologne dans un large



contexte géographique. Il compare ses recherches sur les couches de neige avec les travaux publiés de huit auteurs de différents pays d'Europe, voire du Spitzberg.

Les réflexions de Guettard sur la mine de sel de Wieliczka lui ont permis de tirer des conclusions générales sur la formation des gisements de sel gemme et des saumures se trouvant en surface au-dessus de ces gisements. Il a également essayé d'élaborer des méthodes de recherche de nouveaux gisements de sel dans d'autres régions, y compris en France. Sa description géologique de Wieliczka et celle de la structure géologique de l'ensemble de la Pologne représentent en fait la première description moderne de ce genre. Ses déductions se basent non seulement sur des observations d'affleurements dans la mine de sel de Wieliczka mais également sur la base de larges recherches de terrain tant dans les environs de Cracovie que dans d'autres régions de Pologne.

### **Bibliographie :**

Daszkiewicz P., Tarkowski R., « Francuskie badania fauny i kopalni soli w Wieliczce na przełomie XVIII i XIX wieku », *Przegląd Zoologiczny*, 2006, nr 3-4, p. 129-138.

Daszkiewicz P., Tarkowski R., « Osiemnastowieczna lista skamieniałych koralowców z zamku w Nieświeżu – interesujący dokument historii polskich kolekcji przyrodniczych ze zbiorów Biblioteki Centralnej Narodowego Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu », *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 2007, 52, nr 3-4, p. 225-240.

Daszkiewicz P., Tarkowski R., « XVIII-wieczna kolekcja wielickich okazów solnych przekazana przez Jean-Étienne Guettarda ambasadorowi króla Francji », *Przegląd Geologiczny*, T. 55, 2007, nr 2, p. 121-124.

Daszkiewicz P., Tarkowski R., « Francuskie opisy złoża i kopalni soli w Wieliczce z przełomu XVIII i XIX wieku », *Studia i Materiały z Dziejów Żup Solnych w Polsce*, T. XXV, 2007, p. 231-358.

Daszkiewicz P., Tarkowski R., « Biblioteka oraz bibliograficzne źródła Jean-Étienne Guettarda – nowe dane na temat historii badań przyrodniczych w Polsce », *Przegląd Geologiczny*, T. 56, 2008, nr 4, p. 308-312.

Daszkiewicz P., Tarkowski R., *Pobyty i badania przyrodnicze Jean-Étienne Guettarda w Rzeczypospolitej (1760-1762). Wraz z tłumaczeniem tekstu Rozprawa o naturze ziem Polski i minerałach w nich zawartych*, Wydawnictwo Akademii Pedagogicznej w Krakowie, 2009.

Ellenberger, F., « Les premières cartes géologiques en France : projets et réalisation », *Travaux du Comité français d'histoire de la géologie* (COFRHIGEO), 1982, n° 45, 40 p.

Ellenberger F., « Guettard, l'infatigable observateur », in : *Histoire de la géologie. Technique et documentation – Lavoisier*, vol. II, 1994, p. 218-233.

Fleszarowa R., « Najstarsza mapa geologiczna i najstarszy opis geologiczny Polski. Dwóchsetlecie », *Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej*, ser. C, Z. 5, 1962, p. 79-86.

Gohau G., *Les sciences de la terre aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles : naissance de la géologie*, Paris, Albin Michel, 1990, 420 p.

Grabowski T., « Stanisław Staszic 1755-1826. Próba syntezy », in : *Księga zbiorowa pod red. Z. Kukulskiego*, Wyd. Lubelskiego Komitetu Obchodu Setnej Rocznicy Zgonu St. Staszica, Lublin, 1928, p. 19-70.

Guettard J.-É., *Mémoire et carte minéralogique sur la nature & la situation des terrains qui traversent la France & l'Angleterre*, 1752.

Guettard J.-É., *Observations minéralogiques faites en France et en Allemagne*, « Mémoires de l'Académie des Sciences », 1763, p. 137-166 et 193-228.

Guettard J.-É., *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme. Première partie*, « Mémoires de l'Académie Royale des Sciences », 64, 1764, p. 234-257.

Guettard J.-É., *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme. Seconde partie*, « Mémoires de l'Académie Royale des Sciences », 64, 1764, p. 293-336.

Guettard J.-É., *Observations météorologiques, faites à Varsovie pendant les années 1760, 1761 et 1762*, « Mémoires de l'Académie Royale des Sciences », 64, 1764, p. 402-430.

Guettard J.-É., *Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne*, « Mémoires de l'Académie Royale des Sciences », 64, 1764, p. 493-516.

Guettard J.-É., *Sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne*, « Histoire de l'Académie Royale des Sciences », année MDCCLXII, Physique Générale, 1764, p. 1-10.

Guettard J.-É., *Mémoires sur différentes parties des Sciences et Arts. Tome premier, huitième mémoire, qui renferme des observations météorologiques, faites en Pologne*, Paris, 1768.

Rappaport R., Guettard, *Lavoisier and Monnet : geologists in the service of the French monarchy*, dissertation : Ithaca, NY : Cornell university philosophy department, Ann Arbor, Michigan, 1966, 289 p.

Rojecki A., « Kilka uwag o najdawniejszych obserwacjach meteorologicznych w Toruniu na tle wyników jednocześnie prowadzonych spostrzeżeń w Warszawie », *Przegląd Geofizyczny*, T. X (XVIII), 1965, p. 141-151.

Rojecki A., « O obserwacjach meteorologicznych w Warszawie w wiekach XVII-XIX », *Przegląd Geofizyczny*, T. XIII (XXI), 1968, z. 1.

Rzeczyński G., *Historia naturalis curiosa regni Poloniae, magni ducatus Lituaniae, annexarumque provinciarum, in tractatus XX divisa, ex scriptoribus probatis, servata primegenia eorum phrasi in locis plurimis, ex mss. variis, testibus oculatis, relationibus fide dignis, experimentis desumpta, opera P. Gabrielis Rzaczynski. Sandomiriae : typis Collegii Soc. Jesu, 1721, 456 p.*

Rzączyński G., *Auctuarium Historiae naturalis regni Poloniae Magnique Ducatus Lithuanuae Annexarumque Provinciarum in Puncta XII. [Gedani]*, 1742, 504 p.

Samsonowicz J., « Historia geologii w Polsce », in : *Historia nauki polskiej w monografiach VI*, Kraków, 1948.

Szajnocha W., « Stanisław Staszic jako geolog », *Przewodnik Naukowy i Literacki*, R. 17, 1889, p. 493-516.

Tarkowski R., « Kopalnie olkuskie w zapiskach francuskiego przyrodnika J.-É. Guettarda z drugiej połowy XVIII wieku », *Przegląd Górniczy*, 12, 2004, p. 56-61.

Tarkowski R., « Nowe materiały dotyczące podróży przyrodnika francuskiego J.-É. Guettarda do Polski (1760-1762) », *Przegląd Geologiczny*, 53/1, 2005, p. 41-46.

Tarkowski R., « Francuska ekspertyza z XVIII wieku dotycząca ponownego uruchomienia kopalni olkuskich », *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej*, nr 111, 2005, Seria konferencyjne nr 43 : *Dziedzictwo i historia górnictwa oraz możliwości wykorzystania pozostałości dawnych robót górniczych*, p. 215-222.

Wójcik Z., « Wpływ Komisji Edukacji Narodowej na rozwój geologii w Polsce w drugiej połowie XVIII » in : *Prace Muzeum Ziemi*, 1975, Nr 23, cz. II, 139 p.

Wójcik Z., « Poglądy Jean-Étienne Guettarda na genezę i metody poszukiwań soli kamiennej », *Prace Muzeum Ziemi*, 27, 1977, p. 1-25.

Wójcik Z., « Znajomość ważniejszych kopalin na ziemiach polskich w epoce Oświecenia », *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 37 (2), 1992, p. 33-65.