

# Les études géologiques du naturaliste français Jean-Étienne Guettard en Pologne (1760-1762)

R. Tarkowski

Mineral and Energy Economy Research Institute, Polish Academy of Sciences  
tarkowski@min-pan.krakow.pl

## RÉSUMÉ

L'article est un essai de synthèse des résultats des recherches géologiques menées en Pologne par J.-É. Guettard de 1760 à 1762. Il a été réalisé à partir des publications polonaises et à partir de celles de Guettard lui-même (*Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme* et *Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne*) ainsi qu'à partir de manuscrits et documents du Musée National d'Histoire Naturelle de Paris et de l'Académie des Sciences de Paris (une liste du XVIII<sup>ème</sup> siècle de fossiles de coraux provenant du château de Nieśwież, un document concernant la mine de sel de Wieliczka, une collection d'échantillons de sel transmise par Guettard à l'ambassadeur du roi de France, etc.). Cette analyse met en évidence l'importance du voyage de J.-É. Guettard pour la géologie de la Pologne.

Mots clés: histoire de la géologie, J.-É. Guettard, XVIII siècle, Pologne

## ***Los estudios geológicos del naturalista francés Jean- Étienne Guettard en Polonia (1760-1762)***

### RESUMEN

*El presente artículo intenta sintetizar los resultados de las investigaciones geológicas llevadas a cabo en Polonia por J. -É Guettard entre 1760 y 1762. El trabajo se ha realizado a partir de las publicaciones polacas y sobre las propias de Guettard (Memoria sobre la naturaleza del terreno de Polonia y de los minerales que encierra y Memoria sobre las minas de sal de Wieliczka en Polonia), así como a partir de los manuscritos y documentos del Museo de Historia Natural de París y de la Academia de Ciencias de París (un listado del siglo XVIII de corales fósiles del castillo de Nieśwież, un documento sobre la mina de sal de Wieliczka, una colección de muestras de sal presentada por Guettard al embajador del rey de Francia, etc.). Con este estudio se ha puesto de manifiesto la importancia que tuvo el viaje de J.-É. Guettard para la Geología de Polonia.*

*Palabras clave: Historia de la Geología, J.-É. Guettard, siglo XVIII, Polonia*

### VERSIÓN ABREVIADA EN CASTELLANO

#### **Introducción**

*En Polonia el desarrollo de la geología en el siglo XVIII estuvo significativamente influenciado por los estudios geológicos polacos debidos a Jean - Étienne Guettard ( 1715-1786 ). A él se le atribuye una de las primeras descripciones geológicas de Polonia, uno de los primeros mapas geológicos de este país, las primeras ilustraciones de fósiles ( y también observaciones meteorológicas, sociales y políticas, entre otros).*

*Cuando regresó a París, sobre la base de las investigaciones realizadas durante su estancia en Polonia entre 1760 y 1762, Guettard publicó en 1764 cuatro artículos en las Memorias de la Real Academia de Ciencias (Guettard 1764a , b , c , d ). Completó su Geología de Polonia con dos artículos que aparecieron en 1763 y 1764 ( Guettard 1763 , 1764 ). Otros resultados basados en observaciones hechas en Polonia se encuentran dispersos en archivos de distintas instituciones. Tan solo una parte de esta investigación ha sido publicada y la mayoría de las investigaciones realizadas en Polonia por Guettard permanecen todavía inéditas.*

*El presente artículo es un intento de síntesis de los resultados de las investigaciones geológicas de J.-É. Guettard en Polonia entre 1760 y 1762 de acuerdo a las publicaciones (incluyendo varias en polaco) y los manuscritos del MNHN y la Academia de Ciencias de París*

*El análisis de la percepción de los trabajos de Guettard en Polonia, del contenido de la Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme (Memoria sobre la naturaleza del terreno de Polonia y de los minerales que encierra (Guettard 1764a, b) y de la Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne (Memoria sobre las minas de Wieliczka en Polonia) (Guettard 1764e), así como el contenido de los archivos del MNHN y de la Academia de sal de Ciencias de París ha puesto de manifiesto la importancia de las investigaciones geológicas de Guettard en Polonia.*

### **La percepción de los trabajos de Guettard en Polonia**

*Desde su aparición, los trabajos de Guettard sobre la geología de Polonia han atraído la atención de los especialistas polacos. Hasta la actualidad, despiertan mucho interés y han sido citados en varias publicaciones por los científicos polacos en más de treinta artículos publicados entre 1764 y 1975 (S. Staszic, J. Śniadecki, S. Rieul, T. Grabowski, T. Szajnocha, J. Jaśkiewicz, R. Fleszarowa, Z. Wójcik y más recientemente P. Daszkiewicz et R. Tarkowski). Las investigaciones del autor con P. Daszkiewicz han remarcado la importancia de la estancia de Guettard para la geología de Polonia. La "Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme" (Guettard 1764a, b) ha sido traducida por Daszkiewicz y Tarkowski (2009) y completada con observaciones científicas.*

### **Memoria sobre la naturaleza del terreno de polonia y de los minerales que contiene**

*Tras su estancia en Polonia de 1760 a 1762, Guettard (1764a, b, d, e) consideró que los terrenos de Polonia podían dividirse en cuatro partes diferenciadas como fajas mineralógicas (faja arenosa, faja margosa, faja salina y faja esquistosa o metálica). Su Memoria se completa con un mapa titulado Carte Minéralogique de la Pologne y por seis tablas de fósiles, y también por unas observaciones sobre la explotación de plomo en las minas de Olkusz. Presentó la localización geográfica de los minerales y los fósiles y realizó observaciones de fenómenos geológicos.*

### **Memoria sobre las minas de sal de Wieliczka en Polonia**

*Guettard visitó la mina de sal de Wieliczka y describió las capas salinas (con sus nombres polacos) y los fósiles, y demostró el origen marino del yacimiento de sal. Indicó los procedimientos de investigación para los yacimientos de sal, la explotación en bloques de la sal, los cristales de sal, los escapes de gas en la mina, etc.*

### **El contenido de los archivos de Guettard del MNHN y de la Memoria sobre la naturaleza del terreno de Polonia y de los minerales que contiene**

*En sus archivos de París se encuentran varias informaciones sobre las investigaciones geológicas de Guettard. Las más importantes se encuentran en el Catálogo de minerales y otros fósiles que he recogido en Polonia, en los documentos sobre las fuentes minerales, sobre las minas de sal de Wieliczka y de Bochnia y en las observaciones sobre la mina de plomo de Olkusz; se acompaña también de una lista de fósiles de corales y de esponjas marinas de la colección de los Radziwiłł y de una lista del siglo XVIII de muestras geológicas de la mina de sal de Wieliczka.*

### **Conclusiones**

*La gran influencia sobre las investigaciones geológicas polacas del naturalista francés están confirmadas por más de setenta y cinco artículos polacos, publicados entre 1764 y 2014, sobre los trabajos y los resultados científicos del viaje de J.-É. Guettard a Polonia, así como por la traducción al polaco de la Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme de Guettard,*

*Guettard ha sido uno de los mejores especialistas en la geología polaca en el siglo XVIII. Sus monografías geológicas, fruto de su viaje a Polonia (1760-1762), se consideran un trabajo pionero en el análisis de los*

*elementos principales de la estructura geológica de Polonia. El mapa de Guettard es el primer mapa geológico de Polonia, sus ilustraciones de fósiles fueron, igualmente, las primeras.*

*La "Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme" proporcionó, en esa época, la mejor descripción del terreno de Polonia; basándose en la localización geográfica de las rocas, los minerales, diversos recursos y aguas minerales y presentando su utilidad en distintos campos.*

*El mapa mineralógico de Polonia de Guettard es uno de los mapas geológicos más antiguos de Europa y se inscribió en la realización del proyecto del mapa geológico de Francia. Guettard fue uno de los primeros autores, y quizás el primero, que intentó presentar los resultados de sus investigaciones en Polonia, en un amplio contexto geográfico. « L'enquête sur la nature » (« encuesta sobre la naturaleza») fue un tipo de metodología que el naturalista francés utilizó en sus trabajos en Polonia, fue una novedad en la metodología científica. En su trabajo, Guettard fue contrario a cualquier tipo de teorización y subrayaba la necesidad de recoger primero un gran número de observaciones antes que proponer e iniciar cualquier generalización*

*Guettard insistió sobre la necesidad de realizar estudios geológicos en Polonia, relanzar la minería, proteger las fuentes de agua mineral, para presentar los aspectos económicos de la investigación geológica. Es también uno de los primeros en promover la protección de los recursos geológicos en Polonia.*

*Las reflexiones de Guettard sobre la mina de sal de Wieliczka le permitieron sacar conclusiones generales sobre la formación de yacimientos de sal gema. Igualmente intentó elaborar métodos de investigación de nuevos yacimientos de sal en otras regiones, entre ellas Francia.*

*La comparación de las informaciones publicadas por Guettard con sus notas de los archivos del MNHN y de la Academia de Ciencias de París, muestran que en sus publicaciones, tan sólo utilizó una ínfima parte de sus observaciones. El « Catálogo de minerales y otros fósiles que he recogido en Polonia » es tan importante para la historia de la geología de Polonia como para las de Hungría y Alemania. Resulta de gran interés para la Historia de la Geología la existencia de un documento sobre la mina de sal de Wieliczka con una lista de muestras geológicas de la mina.*

## Introduction

La deuxième moitié du XVIIIème et le début du XIXème siècle constituent une période de développement dynamique des sciences de la Terre et de l'émancipation de la géologie en tant que matière scientifique indépendante. En Pologne et en Lituanie (appelées à cette époque la République des Deux Nations), ces changements ont été fortement influencés par la pensée naturaliste française et allemande (Daszkiewicz et Tarkowski, 2012). En Pologne, le développement de la géologie a été notablement influencé par les études de terrain de Jean-Étienne Guettard (1715-1786), l'un des naturalistes français les plus connus du XVIIIème siècle (Daszkiewicz 2010 ; Daszkiewicz et Tarkowski 2009 ; Ellenberger 1994 ; Hurel 2010 ; Gohau 1990). On lui attribue l'une des premières descriptions géologiques, l'une des premières cartes géologiques et les premières illustrations de fossiles (Daszkiewicz et Tarkowski 2009).

Durant son séjour en Pologne, de 1760 à 1762, Guettard a mené des observations géologiques mais aussi météorologiques<sup>1</sup>, sociales, politiques et

autres (Gaudant 2010; Daszkiewicz 2010; Daszkiewicz et Tarkowski 2009; Tarkowski 2010). 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* (Guettard 1764a, b, c, d). Sa géologie de la Pologne a été complétée par deux



**Figure 1.** Portrait de Jean-Étienne Guettard par Th. Charpentier.

**Figura 1.** Retrato de Jean-Étienne Guettard por Th. Charpentier.

<sup>1</sup> Les résultats des études météorologiques de J.E. Guettard en Pologne ont été publiés par Rojecki (1965, 1968).

articles parus en 1763 et 1764 (Guettard 1763, 1764e). D'autres résultats fondés sur les observations effectuées en Pologne sont dispersés dans les archives de différentes institutions : Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (MNHN), Académie des Sciences de Paris, Cornell University. La majorité des recherches effectuées en Pologne par Guettard n'a pas encore été publiée (Daszkiewicz et Tarkowski 2008, 2009; Lemaire 2010; Touret 2010).

Le but de l'article est de faire une synthèse des résultats des recherches géologiques de J.-É. Guettard, d'après les publications de Guettard lui-même ou de chercheurs polonais et d'après les manuscrits du MNHN et de l'Académie des Sciences de Paris.

### La perception des travaux de Guettard en Pologne

Dès leur parution, les travaux de Guettard sur la géologie 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. À la fin du XXème siècle, les publications de Wójcik (1975, 1977, 1992) nous apportent les renseignements les plus complets sur le séjour de Guettard en Pologne.

Deux ans à peine après la publication du *Mémoire*

*sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme* (Guettard 1764a, b), les travaux de S. Rieul y font écho. Dès la fin du XVIIIème siècle, Stanisław Staszic (1755-1826) et Jędrzej Śniadecki (1768-1838) font référence aux observations de Guettard (Wójcik 1977). Ses rapports avec Staszic et Jaśkiewicz (1749-1809) professeurs à l'Université Jagellonne de Cracovie sont mentionnés plusieurs fois (Grabowski 1928 ; Szajnocha 1889 ; Wójcik 1977). Fleszarowa (1962) a publié un article à l'occasion du 200ème anniversaire de l'édition de la carte géologique de Pologne par Guettard. 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. Il faut souligner que 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.

L'auteur, en collaboration avec P. Daszkiewicz, a souligné l'importance du séjour de Guettard pour la géologie de la Pologne (Daszkiewicz et Tarkowski 2006, 2007a, b, c, 2008). Le *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme* (Guettard 1764a, b) a été traduit par Daszkiewicz et Tarkowski (2009) et complété par des remarques.



**Figure 2.** Itinéraire de Paris en Pologne (Guettard 1763).  
**Figura 2.** Itinerario de Paris a Polonia (Guettard 1763).

### 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* (Guettard 1764a, b), publié en deux parties par l'Académie Royale des Sciences, donne probablement la meilleure description de cette époque des terrains de la Pologne. Pour ce faire, Guettard n'a utilisé aucune division géographique. Il s'appuie sur les caractéristiques minéralogiques pour diviser la Pologne en quatre parties: bande sableuse, bande marneuse, bande saline et bande schisteuse ou métallique.

En distinguant en Pologne les bandes minéralogiques, Guettard faisait référence à celles qu'il avait décrites quelques années plus tôt en France et au sud de l'Angleterre (Guettard 1752). La bande saline en Pologne (dans sa conception précédente, il n'avait repéré que trois bandes) n'a été différenciée que suite aux observations de terrain faites alors qu'il était en chemin vers la Pologne (gisements de la mine de sel de Lorraine et d'Autriche, Guettard 1763).

La majeure partie des observations de Guettard concerne la bande sableuse (Guettard 1764a), la plus répandue. La bande sableuse, selon Guettard, est

caractérisée par la présence de diverses roches, renfermant souvent des fossiles, du quartz, des jaspes, des agates, etc. L'auteur précise 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 dans le bâtiment et la sculpture, les calcaires à la production de chaux, etc. De cette bande, il cite également le minerai de fer, l'ambre et son extraction dans la mer Baltique, son exploitation du sol et des profondeurs de la Pologne. Il présente aussi des remarques portant sur les eaux douces et les eaux minérales.

Dans la deuxième partie du *Mémoire*, Guettard (1764b) décrit les bandes marneuse, saline et schisteuse (métallique). La bande marneuse se situe entre la bande sableuse au nord et la bande saline au sud. Elle contient différents types de roches et 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. 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.

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. Pour la délimitation de la bande saline, Guettard s'est fondé sur l'analyse détaillée des sources salines. Il s'est appuyé sur les observations de G. Rzączyński (1721, 1742) ou sur les informations écrites provenant d'autres personnes. Il y a dressé la liste de trente-huit localités comportant des sources salines. Il y a également noté la présence du soufre et des sources soufreuses, soulignant l'utilisation du soufre pour le ramollissement des peaux. Guettard présente une analyse des eaux soufreuses de Szkoło et propose de clôturer la source par un mur afin de la protéger contre une éventuelle pollution par les eaux de pluie. Il a souligné que les eaux soufreuses pouvaient être utiles pour le traitement des maladies de la peau.

La bande schisteuse (métallique) correspond, d'après Guettard, aux Carpates. Il a fondé ses conclusions sur cette zone (il n'y a pas effectué d'études particulières) en faisant référence aux publications de divers auteurs. 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



**Figure 3.** Carte géologique de la Pologne (Guettard 1764a, b).  
**Figura 3.** Mapa geológico de Polonia (Guettard 1764a, b).



**Figure 4.** Tableau de fossiles de la Pologne (Guettard 1764a, b).  
**Figura 4.** Tabla de fosiles de Polonia (Guettard 1764a, b).

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 du plomb d'Olkusz, leur histoire, l'état actuel d'exploitation du gisement. Il pensait qu'il fallait relancer l'exploitation de la mine. Guettard a retrouvé (Tarkowski 2004 ; 2005b) des renseignements sur les mines d'Olkusz dans un manuscrit (rapport confidentiel) intitulé *Mémoires sur les mines d'Olkusz* (de l'Académie des Sciences à Paris) rédigé par un diplomate français, P.M. Hennin, rapport inclus dans le travail de Guettard (1764b).

Dans son *Mémoire* (1764a, b), 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», dans la bande marneuse: ammonites, coraux et éponges, mollusques. La deuxième partie du *Mémoire* comprend six tableaux de fossiles avec quarante-trois dessins de fossiles et trente-six spécimens de différentes localités (mollusques, éponges, serpules, dents de poissons, oursins, ammonites, brachiopodes, coraux solitaires et en colonies, pouces-pieds, etc) qui proviennent de diverses sources: F. Rieule, Père Delsuc, docteur Du Fay ou magnats polonais.

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 avec 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 (Fleszarowa 1962). Cette carte, selon J. Samsonowicz (1948), est la première carte géologique de la Pologne. Il convient de souligner que la carte géologique de la Pologne de Guettard est aussi l'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 (Ellenberger 1982; Gohau 1990). 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.

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. Une grande partie des notes dûment collectionnées sur la Pologne traite de la localisation géographique des minéraux et des fossiles ainsi que des observations des phénomènes géologiques. Rarement, et seulement sur la base d'un grand nombre d'observations, Guettard tentait des généralisations (par exemple sur la formation des gisements de sel gemme, ou d'ambre, ou sur le rôle de la mer dans la formation des reliefs).

Il faut relever également les méthodes de travail utilisées par Guettard dans la préparation de la carte géologique. Comme le souligne Rappaport (1966), 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 (Daszkiewicz et Tarkowski 2009).

### **Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne**

Pendant son séjour en Pologne, dans les années 1760-62, Guettard a visité la mine de sel de Wieliczka (Tarkowski 2005a). 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. Dans ce domaine, les travaux de Guettard étaient connus et utilisés par pratiquement tous les géologues français qui s'intéressaient à cette mine. 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 (Daszkiewicz et Tarkowski 2006, 2007c).

Dès son retour en France, Guettard publia en 1764 son *Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne* (Guettard 1764d), ainsi qu'un résumé intitulé « Sur les mines de Sel de Wieliczka en Pologne » dans la partie « Histoire de l'Académie Royale des Sciences » (Guettard 1764e; cf. aussi Guettard 1764a, b). Dans sa monographie sur Wieliczka, Guettard (1764d) rapporte les impressions des visiteurs et décrit les conditions de vie et de travail dans la mine, la descente par le puits de mine, les couches salines et leurs noms polonais utilisés par les mineurs pour les

désigner. Il donne des indications sur la recherche de gisements de sel, sur l'exploitation des blocs de sel, sur les cristaux de sel, sur les fuites de gaz dans la mine, sur les mesures de température, etc.

Les raisonnements de Guettard sur la mine 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. Il présente également les fossiles retrouvés dans les différentes couches et démontre l'origine marine du gisement de sel.

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

Plusieurs documents d'archives de J.-É. Guettard ayant trait à la géologie, la minéralogie et la paléontologie de la Pologne se situent dans des archives du MNHN à Paris, dispersés dans quelques sous-unités du groupe « Voyage en Pologne » (Daszkiewicz et Tarkowski 2009; Tarkowski 2010). La comparaison des informations publiées par Guettard avec ses notes (et aussi celles de l'Académie des Sciences) 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 géologiques et minéralogiques, provenant tant de ses propres recherches que d'informations recueillies par ses soins ou de vérifications personnelles sur le 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 ». Nous y retrouvons celles qu'il a utilisées dans ses publications.

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, ou bien des informations sur les lieux d'exploitation du minerai de fer, des pierres à meules en Poméranie, des terres à traiter le tissu à Swarzędz, des eaux minérales et de leur effet sur la santé, etc.

Dans le sous-ensemble « Fossiles » figure une liste de noms de lieux où l'on trouvait jadis des fossiles en Pologne. Le *Catalogue des minéraux et autres fossiles que j'ai ramassés en Pologne* de six pages, de ce même sous-ensemble, 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 provenant de Wieliczka et de ses environs, on trouve du minerai de fer décrit par Guettard dans le *Mémoire*, des pyrites, du minerai de plomb et de cuivre. Il évoque également les échantillons de Rohatyn cités comme étant de « faux diamants » et 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 mentionne les perles, mais il ne s'agit là bien sûr que de perles d'eau douce de moules de rivière.

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, des notes sur les gisements de sel de Bochnia, des remarques de Guettard sur la bande saline.

Le sous-ensemble « Mines » renferme des « 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. 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 figurer 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, 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.

Parmi les manuscrits de Guettard non catalogués déposés au MNHN de Paris, seul un document se rapporte à la Pologne. C'est un document du XVIII<sup>ème</sup> siècle provenant du château de Nieśwież, comportant une liste de fossiles de coraux (Daszkiewicz et

Tarkowski 2007a). 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 d'informations. 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 a probablement servi à la préparation de son *Mémoire* (Guettard, 1764a,b). C'est un témoignage unique de la collection naturaliste des Radziwiłł à Nieśwież. 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, le seul vestige de ce qu'étaient jadis les collections d'objets de la nature.

Parmi les manuscrits de la Bibliothèque Centrale du MNHN 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 (Daszkiewicz et Tarkowski 2007b) et représente une liste du XVIII<sup>ème</sup> siècle d'échantillons géologiques de la mine, remis par Guettard à l'ambassadeur de France à 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>ème</sup> siècle, la collection la plus représentative des sels de Wieliczka en France et peut-être même dans d'autres pays européens, exceptée la Pologne évidemment.

## Conclusions

Plus de soixante-quinze articles polonais, publiés entre 1764 et 2014, concernant les travaux et les résultats scientifiques du séjour de J.-É. Guettard en Pologne, ainsi que la traduction en polonais du *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme* de Guettard, confirment la grande influence sur les recherches géologiques polonaises du naturaliste français.

Guettard a été l'un des meilleurs spécialistes de la géologie polonaise au XVIII<sup>ème</sup> siècle. Ses monographies géologiques, fruit de son voyage en Pologne (1760-1762), constituent un travail pionnier dans l'analyse des éléments principaux de la structure géologique de la Pologne. La carte de Guettard est

la première carte géologique de la Pologne, ses illustrations de fossiles furent également les premières.

Le *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme* a donné à cette époque la meilleure description des terrains de la Pologne, se basant sur la localisation géographique des roches, minéraux, ressources diverses et eaux minérales en présentant leur utilité dans différents domaines.

La carte minéralogique de la Pologne de Guettard est l'une des plus anciennes cartes géologiques d'Europe. Elle s'inscrivait dans la réalisation du projet de la carte géologique de la France. Guettard était l'un des premiers auteurs, sinon le premier, qui ait essayé de présenter les résultats de ses recherches en Pologne dans un large contexte géographique. « L'enquête sur la nature », type de méthodologie auquel le naturaliste français a eu recours lors de ses travaux en Pologne, était une nouveauté dans la méthodologie scientifique. Dans son travail, 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.

Guettard insistait sur la nécessité de mener des prospections géologiques en Pologne, de relancer l'exploitation des mines, de protéger les sources minérales, de présenter l'aspect économique des recherches géologiques. Il est aussi l'un des premiers à promouvoir la protection des ressources géologiques en Pologne.

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. 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 se basant non seulement sur des observations dans la mine de sel de Wieliczka, mais également sur le terrain.

La comparaison des informations publiées par Guettard avec ses notes des archives du MNHN et de l'Académie des Sciences à Paris montre qu'il n'a utilisé qu'une infime partie de ses observations dans ses publications. Le *Catalogue des minéraux et autres fossiles que j'ai ramassés en Pologne* est important pour l'histoire de la géologie de la Pologne, mais aussi pour celles de Hongrie et d'Allemagne. La liste de fossiles de coraux de la collection des Radziwiłł est probablement l'unique vestige de ce qu'étaient jadis les collections d'objets de la nature. Le document qui concerne la mine de sel de Wieliczka avec la liste d'échantillons géologiques présente un grand intérêt pour l'histoire de la géologie et des collections

d'objets de la nature. Il présente la collection la plus représentative des minéraux de la mine de Wieliczka en France et peut-être même d'autres pays européens, collection qui a probablement servi à la communauté savante de toute l'Europe.

## Remerciements

La traducción al castellano del resumen y la versión abreviada ha sido realizado por Ester Boixereu del Instituto Geológico y Minero de España.

## References

- Daszkiewicz, P. 2010. Jean-Étienne Guettard en République des Deux Nations : notes botaniques, médicales et observations diverses. *Annales Centre Scientifique de l'Académie des Sciences de Paris*, 12, 72-82.
- Daszkiewicz, P. and Tarkowski R. 2006. Francuskie badania fauny i kopalni soli w Wieliczce na przełomie XVIII i XIX wieku. *Przegląd Zoologiczny*, 3-4, 129-138.
- Daszkiewicz, P. and Tarkowski, R. 2007a. 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, 3-4, 225-240.
- Daszkiewicz, P. and Tarkowski, R. 2007b. XVIII-wieczna kolekcja wielickich okazów solnych przekazana przez Jean-Étienne Guettarda ambasadorowi króla Francji. *Przegląd Geologiczny*, 55, 2, 121-124.
- Daszkiewicz, P. and Tarkowski, R. 2007c. Francuskie opisy złoża i kopalni soli w Wieliczce z przełomu XVIII i XIX wieku. *Studia i Materiały z Dziejów Żup Solnych w Polsce*, XXV, 231-358.
- Daszkiewicz, P. and Tarkowski, R. 2008. Biblioteka oraz bibliograficzne źródła Jean-Étienne Guettarda – nowe dane na temat historii badań przyrodniczych w Polsce. *Przegląd Geologiczny*, 56, 4, 308-312.
- Daszkiewicz, P. and Tarkowski, R. Pobyt i badania przyrodnicze Jean-Étienne Guettarda w Rzeczypospolitej (1760-1762). Wraz z tłumaczeniem tekstu Rozprawa o naturze ziem Polski i minerałach w nich zawartych. *Prace Monograficzne 533, Wydawnictwo Akademii Pedagogicznej w Krakowie*, 2009.
- Daszkiewicz, P. and Tarkowski, R. Wpływ francuskiej myśli przyrodniczej na rozwój nauk o Ziemi w Polsce i na Litwie od końca XVIII wieku po rok 1830. *Księgarnia Akademicka Kraków*, 2012.
- Ellenberger, F. 1994. Guettard, l'infatigable observateur, in : Histoire de la géologie. *Technique et documentation – Lavoisier*, II, 218-233.
- Ellenberger, F. 1982. Les premières cartes géologiques en France : projets et réalisation. *Travaux du Comité français d'histoire de la géologie*, 45, 40 pp.
- Fleszarowa, R. 1962. Najstarsza mapa geologiczna i najstarszy opis geologiczny Polski. Dwóchsetlecie. *Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej*, C, 5, 79-86.
- Gaudant, J. 2010. Bref aperçu sur l'œuvre géologique d'un botaniste de l'Académie royale des sciences : Jean-Etienne Guettard (1715-1786). *Annales Centre Scientifique de l'Académie des Sciences à Paris*, 12, 83-91.
- Gohau, G. 1990. *Les sciences de la terre aux XVIIe et XVIIIe siècles : naissance de la géologie*. Paris, Albin Michel, 420 pp.
- Grabowski, T. Stanisław Staszic 1755-1826. Próba syntezy, in : Księga zbiorowa pod red. Z. Kukulskiego. 1928. *Wyd. Lubelskiego Komitetu Obchodu Setnej Rocznicy Zgonu St. Staszica, Lublin*, 1928, 19-70.
- Guettard, J.-É. 1752. Mémoire et carte minéralogique sur la nature & la situation des terrains qui traversent la France & l'Angleterre. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 48, 363-392.
- Guettard, J.-É. 1763. Observations minéralogiques faites en France et en Allemagne. *Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, 137-166 et 193-228.
- Guettard, J.-É. 1764a. Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme. Première partie. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, 64, 234-257.
- Guettard, J.-É. 1764b. Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme. Seconde partie. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, 64, 293-336.
- Guettard, J.-É. 1764c. Observations météorologiques, faites à Varsovie pendant les années 1760, 1761 et 1762. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, 64, 402-430.
- Guettard, J.-É. 1764d. Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, 64, 493-516.
- Guettard, J.-É. 1764e. Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, T. 64, p. 493-516.
- Guettard, J.-É. 1768. *Mémoires sur différentes parties des sciences et art. Tome premier, huitième mémoire, qui renferme des observations météorologiques faites en Pologne*. Chez Laurent Prault, Libraire, au coin de la rue Git-le-Coeur, à la Source des Sciences, Paris, p. 273-346.
- Hurel, A. 2010. Ouverture du colloque « Séjour et recherches scientifiques de Jean-Étienne Guettard (1715-1786) en Pologne et en Lituanie (1760-1762) ». *Annales Centre Scientifique de l'Académie des Sciences à Paris*, 12, 68-71.
- Lemaire, A. 2010. Les manuscrits de Jean-Étienne Guettard (1715-1786) conservés à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'histoire naturelle de Paris. *Annales Centre Scientifique de l'Académie des Sciences de Paris*, 12, 127-131.
- Rappaport, R. 1966. *Guettard, Lavoisier and Monnet : geologists in the service of the French monarchy*. Dissertation : Ithaca, NY : Cornell University Philosophy Department, Ann. Arbor, Michigan, 289 p.

- Rojecki, A. 1965. Kilka uwag o najdawniejszych obserwacjach meteorologicznych w Toruniu na tle wyników jednocześnie prowadzonych spostrzeżeń w Warszawie. *Przegląd Geofizyczny*, X (XVIII), 141-151.
- Rojecki, A. 1968. O obserwacjach meteorologicznych w Warszawie w wiekach XVII-XIX. *Przegląd Geofizyczny*, XIII (XXI), 1.
- Rzączyński, G. 1721. *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 Rzaczyński. Sandomiriae : typis Collegii Soc. Jesus*, 456 pp.
- Rzączyński, G. 1742. *Auctuarium Historiae naturalis regni Poloniae Magnique Ducatus Lithuanuae Annexarumque Provinciarum in Puncta XII. [Gedani]*, 504 pp.
- Samsonowicz, H., 1948. Historia geologii w Polsce. in : *Historia nauki polskiej w monografiach VI*, Kraków, 1-42.
- Szajnocha, W. 1889. Stanisław Staszic jako geolog. *Przewodnik Naukowy i Literacki*, 17, 493-516.
- Tarkowski, R. 2004. Kopalnie olkuskie w zapiskach francuskiego przyrodnika J.-É. Guettarda z drugiej połowy XVIII wieku. *Przegląd Górniczy*, 12, 56-61.
- Tarkowski, R. 2005a. Nowe materiały dotyczące podróży przyrodnika francuskiego J.-É. Guettarda do Polski (1760-1762). *Przegląd Geologiczny*, 53, 1, 41-46.
- Tarkowski, R. 2005b. Francuska ekspertyza z XVIII wieku dotycząca ponownego uruchomienia kopalni olkuskich. *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej*, 111. Seria konferencje n° 43 pt. : *Dziedzictwo i historia górnictwa oraz możliwości wykorzystania pozostałości dawnych robót górniczych*, 215-222.
- Tarkowski, R. 2010. Les études géologiques, minéralogiques et météorologiques de Jean-Étienne Guettarda en Pologne (1760-1762). *Annales Centre Scientifique de l'Académie des Sciences de Paris*, 12, 91-110.
- Touret, L., 2010. L'héritage de Jean-Etienne Guettard (1715-1786) d'après les documents de l'époque. *Annales Centre Scientifique de l'Académie des Sciences à Paris*, 12, 111-126.
- Wójcik, Z. 1975. Wpływ Komisji Edukacji Narodowej na rozwój geologii w Polsce w drugiej połowie XVIII w. *Prace Muzeum Ziemi*, 23, II, 139 p.
- Wójcik, Z. 1977. Poglądy Jean-Étienne Guettarda na genezę i metody poszukiwań soli kamiennej. *Prace Muzeum Ziemi*, 27, 1-25.
- Wójcik, Z. 1992. Znajomość ważniejszych kopalni na ziemiach polskich w epoce Oświecenia. *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 37, 2, 33-65.

Recibido: enero 2014

Revisado: noviembre 2014

Aceptado: junio 2015

Publicado: julio 2016