

215  
769.009  
Janvier-Février 1936

N<sup>1</sup><sup>e</sup> Série - N<sup>o</sup> 7-8

**BULLETIN MENSUEL**  
**DE LA**  
**SOCIÉTÉ DES SCIENCES**  
**DE**  
**NANCY**

(FONDÉE EN 1828)



**SIÈGE SOCIAL**  
Institut de Zoologie, Rue Sainte-Catherine  
**NANCY**

---

**COMMUNICATIONS ET NOTES**

---

**Curieuses influences de la technique des sondages  
sur l'étude des échantillons témoins des terrains traversés**

PAR

Henry JOLY

Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy

et

Albert ROBAUX

Assistant de Géologie à la Faculté des Sciences

---

La connaissance du sous-sol à des profondeurs plus ou moins grandes a toujours été pour les hommes une préoccupation de la plus haute importance: la richesse, sous forme de métaux, de charbon, d'engrais, de pétrole et même plus simplement d'eau pure se trouvant en effet cachée plus ou moins profondément dans la croûte terrestre; aussi la science du géologue est-elle ancienne, et la pratique des recherches plus ancienne encore.

Parmi les procédés de découverte du sous-sol, il en est un qui remonte à la plus haute antiquité et qui, dans son appareil le plus réduit, peut être figuré par la barre à mine. C'est le *sondage*.

Si le sondage peut remplacer, ou plutôt doubler le marteau du géologue, c'est cependant entre les mains du géologue que cet instrument doit rester — et comme utilisation et comme interprétation —; aussi le géologue doit-il, en particulier, examiner et déterminer les échantillons de sondage ainsi que tirer des conclusions de tous les phénomènes observés au cours du travail.

Dans une note communiquée à la Société des Sciences de Nancy en mars 1913 (*Bulletin de la Société des Sciences de*

Nancy, série III, tome XIV, fascicule I), René NICKLÈS a donné *quelques conseils pour l'étude des matériaux extraits des sondages*, conseils que sa pratique des sondages de recherche de houille en Meurthe-et-Moselle rendait des plus vivants et des plus expérimentés. L'un de nous avait déjà acquis aussi à cette époque une pratique égale, ayant été dans toute cette campagne, l'intime collaborateur du savant maître.

Mais ce que NICKLÈS a écrit n'épuise pas la question; car, la technique ayant évolué, les problèmes se sont fait plus nombreux, et d'ailleurs il se présente toujours des cas particuliers imprévus, et tout cela tient en éveil la sagacité du géologue de sondage.

Nous voudrions exposer quelques-unes de ces imprévus qui paraissent, au premier abord, déconcertants ou risquent de mettre sur une fausse piste. Nous avons eu, en effet, l'occasion d'étudier entre autres, trois de ces cas fort typiques à cet égard. Deux sont déjà anciens, le troisième est beaucoup plus récent. Nous les relaterons séparément, sous des titres rappelant la perplexité du géologue en présence du fait d'apparence inaccoutumé.

#### A) PRÉSENCE, DANS LES SCHLAMMS DE SONDRAGE, DE MÉTAUX INATTENDUS

Ce cas s'est présenté au sondage de Brion-sur-Ource (près de Châtillon-sur-Seine), sondage qui fut foré vers 1910 pour tenter de découvrir la houille dans le détroit morvano-vosgien. Il s'agissait du prolongement possible vers le sud-ouest, du géosynclinal de Sarreguemines appuyé sur le revers nord du géoanticlinal vosgien. Le sondage conduisit d'ailleurs à un échec, la sonde ayant recoupé les rochers métamorphiques antéhouillières strictement au sortir du grès vosgien.

C'est précisément dans les schlamms remontés des premiers mètres de la traversée de ces roches métamorphiques que l'on a remarqué des paillettes d'un métal brillant et jaune, en faible quantité il est vrai. Les schlamms, composés de grains de quartz gris, de grains roses et d'une assez

abondante quantité de mica noir, pouvaient faire penser à des grès; mais les autres indications caractéristiques des grès faisaient défaut; aussi fut-il décidé de prendre une « carotte » pour obtenir des fragments de roche suffisamment gros pour permettre une détermination exacte.

Entre temps, le métal découvert dans les schlamms, au sondage même, ne pouvant d'ailleurs par ce fait être examiné que par des moyens de fortune (loupe), intriguait sérieusement ingénieurs et géologue. La forme des grains, aplatis mais non anguleux, la couleur jaune, comparée à celle des pièces d'or, terme de comparaison que tout chacun, à cette époque, avait à sa disposition dans son gousset, tout faisait penser à ce métal précieux... Imprévu certes dans ces terrains, à moins que l'on ne fût tombé sur un filon, l'or demandait un contrôle sérieux. Il fut fait au laboratoire. Sous le microscope, l'espérance de l'or s'évanouit, volatilisée par quelques gouttes d'acide azotique... Néanmoins, l'esprit du savant n'était point satisfait par cette disparition et, si l'or se volatilisait, il n'en restait pas moins un métal jaune dans les schlamms. Quel métal pouvait-il être? C'est alors que le géologue (1) soumit l'ingénieur du sondage à un interrogatoire serré à la fin duquel la lumière complète fut faite sur l'incident:

Les tiges de la sonde étaient des tubes d'acier raccordés les uns aux autres par des manchons de bronze taraudés de pas de vis. Les paillettes de métal des schlamms n'étaient autre chose que des débris de ces manchons heurtés violemment contre les tubes pendant les manœuvres et le battage au trépan, et ainsi mélangés aux schlamms, particulièrement lors d'un travail intensif de la sonde, c'est-à-dire précisément à la traversée de terrains très durs (2).

---

(1) M. JOLY.

(2) Cette petite anecdote me remémore à trente ans de distance, la découverte, signalée à grand fracas, au sondage de Raucourt, près de Nomeny, d'or et d'argent dans une certaine assise du grès vosgien. N'y aurait-il pas eu là quelque phénomène analogue? Le sondage de Raucourt était foré pour le compte d'une société échappant au contrôle des sociétés de recherche qui nous avaient fait la confiance, à René NICKLÈS et à moi, de nous charger de toutes les questions géologiques. (Note de M. JOLY.)

## B) DÉCOUVERTE SUBITE DE SCHLAMMS EN PAILLETES FERRUGINEUSES

Cette fois, c'est encore une anecdote qui, comme la précédente, peut conduire les acteurs à conclure — après avoir bien peiné toutefois — par un gros éclat de rire.

Il s'agit de ce qui est relaté dans le paragraphe 1<sup>er</sup> de la page 10 de la note de NICKLÈS citée plus haut. NICKLÈS écrit en effet à propos de l'élimination des paillettes de fer ou d'acier mélangées aux schlamms de trépan: « Je l'ai même  
« vue constituer entièrement l'échantillon recueilli après  
« une chute de tiges dans le sondage; le chef sondeur en  
« concluait à la traversée d'une couche de minerai de fer ».

C'était au sondage d'Atton, vers la base du grès vosgien, par conséquent vers les 700 m. de profondeur, et il était nécessaire de tuber à nouveau le sondage pour préparer la traversée, particulièrement délicate, du toit du terrain houiller. L'opération fut faite normalement, et le travail de battage au trépan fut repris. Le trépan descendu au fond du trou ne put atteindre la même profondeur qu'avant le tubage, ni même descendre aussi bas que la colonne de tubes qui venait d'être posée, en raison (pensait-on) de retombages des parois. On commença donc le déblaiement du fond du sondage, en battant au trépan et envoyant l'injection d'eau. Mais stupéfaction ! l'avancement était nul et l'on ne parvenait à remonter que quelques paillettes schisteuses brunes. Une des circonstances de travail qui intriguait le plus les ingénieurs du sondage, c'était l'élasticité de la matière qui semblait s'écraser sous le trépan pour rebondir ensuite. Cette matière, au surplus, collait au trépan.

L'examen des schlamms apportés au laboratoire eut tôt fait, grâce à la méthode de l'aimant préconisée par NICKLÈS, de démontrer que l'on se trouvait uniquement en présence de paillettes de fer oxydé, sans aucune trace d'autres matériaux. Les « retombages » ne pouvaient donc provenir des terrains supérieurs.

Ainsi éclairés par le géologue, les ingénieurs finirent par trouver l'explication : les tubes utilisés pour la nouvelle colonne du sondage étaient des tubes d'acier qui se trou-

vaient depuis quelques mois approvisionnés sur parc. Pendant l'opération du tubage, la descente du trépan, et le début du battage, ces tubes avaient été débarrassés de leur rouille intérieure et les paillettes de rouille s'étaient accumulées au fond du trou simulant un retombage de quelques mètres de hauteur. En raison de leur grande densité, ces paillettes avaient peine à quitter le fond et à remonter avec l'eau de curage, et, au surplus, elles collaient au trépan, masse d'acier toujours naturellement aimantée par les chocs des milliers de fois répétés ! C'était encore l'évanouissement de la couche de minerai de fer du chef sondeur !

### C) EAU ARTÉSIENNE CHARGÉE DE MATIÈRE NOIRE IMPALPABLE

Un récent forage exécuté dans le département de la Meuse, aux confins du département de la Haute-Marne, à Cousances-aux-Forges, pour la recherche de l'eau potable, a donné lieu à l'observation de quelques phénomènes ayant fort intrigué l'entrepreneur de sondages.

Le but de l'ouvrage était de rechercher d'eau artésienne contenue dans l'Oxfordien, assise qui, affleurant à la limite est du département de la Meuse, s'enfonce ensuite progressivement vers l'ouest, sous le Jurassique supérieur. La commune de Cousances-aux-Forges, agglomération importante, établie dans une zone d'affleurements portlandiens, particulièrement deshéritée en eau potable, a fait rechercher l'eau de la nappe oxfordienne par un sondage profond.

L'eau jaillit en effet, de 355 m. de profondeur, avec un débit intéressant (deux litres à la seconde), elle provient des assises calcaires rencontrées après la traversée des calcaires du Jurassique supérieur et des marnes du Kimméridgien.

Dès le début de la source artésienne, l'eau se montra chargée d'une substance noirâtre en suspension dans l'eau, mais impalpable. On laissa reposer le sondage et débiter la source pendant plusieurs mois. Les divers bacs de décantation se recouvrirent aussi de cette poudre noire, mais dès que l'on voulait en recueillir un échantillon, elle était insaisissable. C'est aussi ce qui se passait quand on avait à travailler dans

le sondage: les tiges de la sonde se recouvraient de ce dépôt noir, mais il était impossible d'en recueillir. On remarquait toutefois que l'eau devenait très chargée et colorée en noir comme de l'encre, lorsque l'on travaillait dans le sondage, et que, par exemple, on essayait de descendre le trépan ou des instruments pour préparer le captage.

On crut d'abord à un dépôt charbonneux pouvant provenir de quelque couche ligniteuse du Rauracien, ce qui eût été une importante découverte. Mais, le forage montrant encore le même phénomène après plusieurs mois de repos, et la poudre noire étant toujours impalpable, cette hypothèse devenait insoutenable et devait être abandonnée.

Quant à attribuer au terrain l'origine du trouble, c'était une explication peu soutenable car, dans ce cas, le dépôt aurait dû être d'autant plus abondant que le forage débitait et tendait, par conséquent, à provoquer une érosion plus grande. Du reste, le fer contenu dans les eaux souterraines ne se dépose jamais sous l'aspect de poudre noire, mais sous forme d'oxyde de teinte rouille.

L'observation des différentes circonstances accompagnant la source, orienta les géologues vers une autre hypothèse beaucoup plus vraisemblable, celle d'une réaction des eaux de la source sur le tubage ou les tiges du sondage, ce qui pouvait expliquer la finesse et l'impalpabilité du produit, sa localisation sur les parois en fer des récipients, tubages et appareils et l'abondance momentanée de ce produit dans l'eau au moment du travail dans le sondage, les heurts nombreux occasionnés par ce travail libérant brusquement le produit pulvérulent fixé sur les parois du tubage.

Le sondeur fit remarquer que le tubage était neuf, et, d'autre part, on rapprocha de la nouvelle hypothèse la constatation d'un fort dégagement d' $H^2S$  provenant de l'eau artésienne.

Il fut suggéré au sondeur, dont l'intérêt était de connaître l'origine de ce dépôt pour permettre de juger de la potabilité de l'eau, de faire plonger dans l'eau du sondage, des lames de métaux de différente nature: cuivre, zinc, étain, bronze, etc., de manière à examiner les produits de la réaction de l'eau sur ces autres métaux.

La couleur noire du dépôt constaté ne laissait pas, en effet, d'intriguer les géologues, une teinte rouge d'oxyde de fer eut été naturelle et se serait expliquée facilement..., mais, des sels de fer de teinte noire, ne pouvaient guère se produire qu'en milieu réducteur.

Sur les entrefaites, on réussit à prélever une vingtaine de litres d'eau chargée de poudre noire et à l'analyser.

Après filtration, le résidu prit une coloration verdâtre et montra la présence de quelques *poils* ou filaments verdâtres.

Après dessiccation, la teinte vira au jaune brun, et une attaque par HCl qui provoqua une effervescence, fit passer en solution une partie du résidu. La teinte verte du chlorure de fer fut dès lors très nette.

L'analyse de détail du résidu est la suivante:

	Par litre	En %
Poids de ces matières . . . .	0,716	
Perte au feu . . . . .	0,149	20,8
Insoluble . . . . .	0,0623	8,7
CaO . . . . .	0,245	34,3
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,1409	19,7
	(Fe: 0,0986)	(Fe: 13,8)
SO <sup>3</sup> . . . . .	0,0273	3,8
MgO . . . . .	0,017	2,4
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	néant	
Mn . . . . .	trace	
Non dosé par différence . .	0,0745	10,3

Par ailleurs, l'eau séparée de la matière en suspension donna, après ébullition, un léger précipité de carbonate de chaux, ce qui est normal.

La matière en suspension renferme donc surtout de la chaux et du fer, probablement sous forme de carbonate de fer, avec une certaine proportion de sulfate, ou peut-être du sulfate de fer, lequel produirait la teinte noirâtre. La réaction est complexe, d'autant plus que des effets physiques: pression et température, peuvent intervenir.

Il s'agit donc bien d'une attaque des tubes neufs du forage par l'eau profonde, très chargée en SO<sup>3</sup>, et ce fait est assez



inattendu dans ces terrains où les calcaires du Jurassique supérieur ne paraissent pas contenir de pyrites et, sauf quelques passées dans l'oxfordien (qui n'a pas été atteint) pas de gypse. Il faut donc admettre la présence de ces corps en profondeur, lorsque les terrains disparaissent sous des niveaux plus récents. Il est fort possible que ces éléments aient aussi existé aux affleurements et que les circulations d'eau en surface, les aient depuis longtemps fait disparaître. C'est, du moins, l'hypothèse la plus vraisemblable.

Ainsi s'explique un cas de forage assez complexe en apparence et qui était d'autant plus inquiétant que le travail avait parfaitement réussi puisque, par son artésianisme, la source permettait une adduction d'eau par simple gravité.

Les exemples relatés ici montrent combien la science de l'interprétation des sondages est complexe et vaste, combien elle exige du géologue une connaissance complète de la technique même de ces entreprises, et combien il faut s'abstenir d'idées préconçues.

---

**Une nouvelle station française  
de « *Lumbricus Friendi* » Cognetti**

PAR

M<sup>lle</sup> A. TÉTRY

Assistante de Zoologie, Faculté des Sciences, Nancy

---

*Lumbricus Friendi* Cognetti est un Oligochète décrit pour la première fois en 1893, par FRIEND, sous le nom de *L. papillosus*; il avait été trouvé en Irlande et FRIEND en donna une description extérieure assez sommaire. MICHAELSEN (1900) la compléta par l'examen d'un individu provenant de Suisse; enfin en 1904 COGNETTI, grâce à une abondante récolte faite dans les Pyrénées établit une diagnose complète de cette espèce; il nomme ce lombric *L. Friendi*, car le nom de *papillosus* ayant été donné en 1776 par O.-F. MÜLLER (*Zool. Danica*) à un *Lumbricus* différent, cette désignation ne peut plus être employée.