

Académie & Société Lorraines des Sciences

Etablissement d'Utilité Publiques
(Décret ministériel du 26 avril 1968)

**ANCIENNE
SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY**
fondée en 1828

BULLETIN
TRIMESTRIEL

TOME 19 - N° 4

1980

AVIS AUX MEMBRES

COTISATIONS. — Les cotisations (55 F) peuvent être réglées à M. le Trésorier Académie et Société Lorraines des Sciences, Biologie Animale 1^{er} Cycle, Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy. Chèque bancaire ou C.C.P. Nancy 45-24.

SÉANCES. — Les réunions ont lieu le deuxième jeudi de chaque mois, sauf vacances ou fêtes tombant ce jour, à 17 heures, Salle d'Honneur de l'Université, 13, place Carnot, Nancy.

BULLETIN. — Afin d'assurer une parution régulière du Bulletin, les Membres ayant fait une communication sont invités à remettre leur manuscrit en fin de séance au Secrétariat du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité 54220 Malzéville) dans les quinze jours suivant la séance. Passé ce délai, la publication sera ajournée à une date indéterminée.

Les corrections d'auteurs sur les épreuves du Bulletin devront obligatoirement être faites dans les huit jours suivant la réception des épreuves, faute de quoi ces corrections seront faites d'office par le Secrétaire, sans qu'il soit admis de réclamations. Les demandes de tirés à part non formulées en tête des manuscrits ne pourront être satisfaites ultérieurement.

Les clichés sont à la charge des auteurs.

TARIF DES TIRES A PART

25 exemplaires gratuits.

Par 50 exemplaires supplémentaires, 1 page : 20,00 F (soit 40,00 F le feuillet recto-verso) .

Il n'y a pas de limitation de longueur ni du nombre des communications. Toutefois, les publications des travaux originaux restent subordonnées aux possibilités financières de la Société. En cas d'abondance de communications, le Conseil déciderait des modalités d'impression.

Il est précisé une nouvelle fois, en outre, que les observations, théories, opinions, émises par les Auteurs dans les publications de l'Académie et Société Lorraines des Sciences, n'impliquent pas l'approbation de notre Groupement. La responsabilité des écrits incombe à leurs Auteurs seuls.

AVIS AUX SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Les sociétés et Institutions, faisant avec l'Académie et Société Lorraines des Sciences l'échange de leurs publications, sont priées de faire connaître dès que possible éventuellement, si elles ne reçoivent plus ses bulletins. La publication ultérieure de la liste révisée des Sociétés faisant l'échange permettra aux Membres de connaître les revues à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit se faire à l'adresse :

Bibliothèque de l'Académie et Société Lorraines des Sciences

8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité, 54220 Malzéville

BULLETIN**de l'ACADEMIE et de la
SOCIETE LORRAINES DES SCIENCES**

(Ancienne Société des Sciences de Nancy)
(Fondée en 1828)

SIEGE SOCIAL

Laboratoire de Biologie animale, 1^{er} cycle
Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy

SOMMAIRE

Philippe DECOURT. — A propos de BÉCHAMP — Une grande injustice .. 3

Pierre-L. MAUBEUGE. — Le problème des pertes de la Meuse et de
l'hydrologie des environs de Neufchâteau (Vosges) 9

A PROPOS DE BÉCHAMP

UNE GRANDE INJUSTICE

Philippe DECOURT

RESUME

C. A l'aube du mouvement scientifique établissant la biologie moderne, Antoine BÉCHAMP et Louis PASTEUR ont été deux protagonistes du mouvement, mais opposés dans leurs idées. L'auteur démontre que le recours aux sources mêmes d'époque, démontre une étrange situation. BÉCHAMP se voit taxé d'idées qu'il n'a jamais défendues (à commencer par le vitalisme) et PASTEUR ayant longtemps affirmé le contraire, se voit reconnu par l'histoire des Sciences comme un novateur sur ces idées.

Le grand lorrain Antoine BÉCHAMP reste l'un des plus grands méconnus de l'histoire des sciences. Le texte du doyen de la faculté de médecine de Montpellier, le professeur J. MIROUZE, publié dans le bulletin des *Académie et Société lorraines des Sciences* sous le titre « Incidences de la vie montpelliéraine de Antoine BÉCHAMP (1816-1908) » (t. XVIII - N° 1 - 1979), ne permet pas de connaître l'importance capitale de son œuvre dans l'histoire de la pensée médicale. Il est vrai qu'à propos des rapports de BÉCHAMP avec PASTEUR, M. MIROUZE dit que « la recherche d'une antériorité nous paraît désuète à notre époque ». Mais alors, pourquoi parle-t-on encore autant de Pasteur aujourd'hui, pourquoi continue-t-on à le donner en modèle de scientifique et de probité morale, tandis que BÉCHAMP n'est le plus souvent pas cité, et que, s'il l'est par hasard, le peu qu'on en dit est presque toujours faux ? Ouvrons quelques dictionnaires. Le grand *Larousse du XX^e siècle* dit que BÉCHAMP était chirurgien (!), qu'il fut professeur « à la Faculté catholique de Montpellier (1857) » (il n'y a jamais eu de faculté catholique à Montpellier). La même erreur est répétée dans le « *Grand Larousse Encyclopédique* » (en 10 volumes) qui suivit. Le précédent ajoutait : « Sa doctrine, opposée à celle de Pasteur, n'a pas fait d'adeptes. » Mais si ! et non des moindres : d'abord Pasteur lui-même (nous le verrons plus loin) ; Claude BERNARD (qui, avant de mourir, consacrait ses dernières expériences à vouloir démontrer que BÉCHAMP avait raison contre PASTEUR) ; Marcellin BERTHELOT (ce qui provoqua la célèbre et violente controverse entre lui et PASTEUR à propos des dernières études de Claude BERNARD). Et aujourd'hui les « adeptes » de BÉCHAMP sont innombrables, sans le savoir, parce que des opinions soutenues par lui il y a plus d'un siècle sont aujourd'hui universellement admises. Le *Dictionnaire Quillet* dit seulement qu'il fut « adversaire de PASTEUR ». Rien d'autre, ce qui signifie — étant donné

* Note présentée à la séance du 14 mai 1980. Transmise par M. MAUBEUGE.

la légende artificiellement créée autour du nom de PASTEUR — que BÉCHAMP s'est trompé et que son œuvre ne mérite même pas l'examen. *L'Encyclopædia Universalis*, qui se prétend « la plus complète des encyclopédies françaises », ne cite même pas son nom.

Comme les encyclopédies, en se recopiant les unes les autres sans rien vérifier, les histoires des sciences attribuent à PASTEUR d'innombrables découvertes qu'il n'a pas faites. Faute de place je me bornerai à citer, parmi beaucoup d'autres, deux exemples caractéristiques qui datent, précisément, de « l'époque montpelliéraine de la vie de BÉCHAMP », et qui représentent deux étapes capitales dans l'histoire des sciences médicales. Je suis malheureusement obligé de les résumer ici très brièvement, mais on peut trouver toute la documentation dans les *Archives internationales Claude Bernard* (1). Il faut souligner le fait qu'il ne s'agit pas de simples priorités, mais le conflit entre des conceptions scientifiques exactement opposées, au cours desquels PASTEUR s'est complètement trompé pendant de longues années. On peut facilement retrouver les documents : ils se trouvent presque entièrement dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (références in A.I.C.B.).

Le premier exemple concerne la découverte de l'origine microbienne des maladies infectieuses. En 1865, une maladie des vers à soie, appelée par les éleveurs la « pébrine », ruine le Midi de la France. BÉCHAMP, alors à Montpellier, l'étudie et conclut qu'elle est provoquée par un « parasite » qui contamine les vers, ce qui était vrai. « La pébrine, écrit-il, attaque d'abord le ver par le dehors, et c'est de l'air que viennent les germes du parasite. La maladie, en un mot, n'est pas constitutionnelle. » Mais PASTEUR, envoyé par le gouvernement, s'élève violemment contre l'affirmation de BÉCHAMP. Il prétend (fausset) qu'il s'agit d'une « maladie constitutionnelle », que les « petits corps » (le mot microbe n'existe pas encore, il ne sera créé que treize ans plus tard) considérés par BÉCHAMP comme des parasites (venus par contagion de l'extérieur) sont seulement des cellules malades du ver lui-même, « tels que les globules du sang, les globules du pus, etc. » (sic), qu'ils sont d'ailleurs incapables de reproduction, et qu'ils sont seulement la conséquence d'un défaut d'éducation dans l'élevage des vers à soie. Il n'avait rien compris et il s'élève avec tant de violence contre la théorie « parasitaire » (maintenant admise par tous) qu'il en arrive à écrire à un ministre : « Ces gens-là (BÉCHAMP et son collaborateur ESTOR) deviennent fous. Mais quelle folie malheureuse que celle qui compromet ainsi la Science et l'Université par des légèretés aussi coupables ! »

Pendant cinq ans, PASTEUR persista dans son erreur. Et que dit-on aujourd'hui ? Le *Dictionnaire de la Biographie française*, ou-

vrage considérable et quasi officiel (publié avec le concours du CNRS), le seul qui consacre un article à BÉCHAMP, écrit cette chose stupéfiante : « BÉCHAMP, contrairement à PASTEUR, n'admettait pas la présence de parasites pénétrant les organismes pour y engendrer les maladies », et partout on répète que ce fut PASTEUR qui découvrit l'origine parasitaire de la pébrine. Les faits sont exactement inversés. On attribue à PASTEUR les idées contre lesquelles il lutta avec la violence que nous avons vue. On attribue à BÉCHAMP l'erreur de PASTEUR, ou plus exactement ses erreurs car elles sont innombrables. Par exemple, BÉCHAMP avait nettement distingué de la pébrine une autre maladie, la *flacherie*, provoquée — disait-il justement — par plusieurs microbes associés qu'il décrivit. Nous n'avons pratiquement rien à changer aujourd'hui à ses descriptions. Une fois de plus, PASTEUR n'avait rien compris à la question (voir à ce sujet A.I.C.B. - N° 2). Il faut lire ce qu'il écrivit à ce sujet. C'est incroyable ! par exemple que la maladie apparaît « quand les vers (à soie) ne transpirent pas assez » (!), et que pour empêcher la maladie il faut « provoquer la transpiration des vers » (!). Toutes les fois, écrit-il encore, que la pébrine existe, elle s'accompagne plus ou moins de flacherie, (alors que BÉCHAMP avait montré que les deux maladies sont totalement distinctes). Et que dit-on aujourd'hui ? Que ce fut PASTEUR qui distingua les deux maladies confondues jusqu'à lui, et montra que la flacherie avait une cause microbienne. On dit que BÉCHAMP ne croyait pas aux maladies microbiennes alors qu'au contraire il en avait montré l'existence avant PASTEUR. Là encore les faits historiques (faciles à vérifier dans les publications officielles) ont été exactement inversés.

Il ne faut pas oublier l'importance des études sur les vers à soie car ce sont elles qui ouvrirent la voie des recherches sur l'origine microbienne des maladies infectieuses. On en a fait abusivement l'une des gloires principales de PASTEUR. Le mérite en appartient en réalité au savant lorrain (2).

Le deuxième exemple concerne la découverte, non moins capitale, du « ferment soluble ». En 1867, BÉCHAMP publia ses cours de l'hiver précédent à la Faculté de Montpellier. Cet ouvrage remarquable (3) contenait ses études sur les fermentations et, notamment, sa découverte très importante du « ferment soluble ». Les « ferments » (comprenant ce que l'on appellera plus tard les « microbes ») sont, disait-il, des organismes vivants. Mais expliquait-il longuement, il ne faut pas confondre l'organisme vivant avec les substances qu'il fabrique et secrète, qui sont d'ordre purement chimique, et qu'il appelle pour cette raison « ferment soluble ». Ce sont elles qui agissent. Il le montre, d'une façon remarquable, dans le cas de

la fermentation alcoolique. Pour éviter la confusion entre les vivants (dits « insolubles ») et les produits de leur sécrétion (dits « ferments solubles »), il donne à ces derniers le nom générique de *zymases* », (chaque espèce de ferments vivants microscopiques pouvant produire des *zymases* différentes). Dès cette époque BÉCHAMP tirait parfaitement les conséquences de cette notion. Alors que les ferments au sens alors classique « sont organisés, c'est-à-dire formés de cellules plus ou moins grandes capables de se reproduire et de se multiplier », au contraire les *zymases* se comportent comme des réactifs et leur action « est purement chimique », (voir les textes cités dans AICB n° 2). L'une des conclusions fondamentales de BÉCHAMP était que « les mutations de la matière organique, organisée ou non, s'y font selon les lois ordinaires de la chimie », et en résumé : « *Il n'y a qu'une chimie* ». Ainsi, BÉCHAMP s'opposait à la théorie « vitaliste », alors très répandue encore en physiologie, suivant laquelle il existerait des phénomènes vitaux particuliers, échappant aux lois générales de la chimie et de la physique.

Claude BERNARD se passionna pour l'opinion de BÉCHAMP, au point qu'il consacrait ses dernières expériences à en démontrer la justesse quand une maladie infectieuse et la mort vint les interrompre prématurément. « C'est dommage, dit-il au moment de mourir, c'eût été bien finir. » En effet, il s'opposait à PASTEUR qui, une fois de plus, se trompait, PASTEUR soutenait la théorie « vitaliste » à laquelle, depuis longtemps, personne ne croit plus : il prétendait que les ferments vivants microscopiques n'agissent pas par l'intermédiaire de « ferments solubles » qu'ils secrètent mais par une action proprement « vitale », caractéristique de la vie liée exclusivement à elle.

Le jeune d'ARSONVAL, dernier préparateur de Claude BERNARD, communiqua ses dernières pensées au grand chimiste Marcelin BERTHELOT qui était d'accord avec BÉCHAMP sur l'existence des « ferments solubles », ce qui provoqua la célèbre controverse (elle figure dans toutes les histoires des sciences) entre BERTHELOT et PASTEUR. Celui-ci voulait « *démolir Bernard* » (sic), et conclut 18 mois de discussions en déclarant : « *La question du ferment soluble est tranchée : il n'existe pas ; Bernard s'est fait illusion.* » Mais les années qui suivirent ne cessèrent de démontrer que BÉCHAMP avait eu raison contre PASTEUR, avec la découverte et l'isolement des toxines microbiennes (ferments solubles types) ; la reproduction, en 1897, des études de BÉCHAMP sur le ferment alcoolique soluble par l'Allemand BÜCHNER (qui reprend à cette occasion le terme de « *zymase* ») ; la transformation chimique par RAMON des toxines en « *anatoxines* » actuellement universellement utilisées comme vaccins, etc.

On peut constater facilement à quel point le nom de BÉCHAMP a été systématiquement dissimulé, puis oublié : la découverte de la « zymase » est considérée comme si importante que dans le petit volume résumant en 150 pages l'histoire de la biologie depuis ses origines jusqu'à nos jours (N° 1 de la collection « Que sais-je ? » — PUF édit.), deux pages lui sont consacrées ; mais elle y est attribuée à BÜCHNER en 1897. Il suffit d'ouvrir le dictionnaire littré dont le dernier volume fut publié en 1873 : le mot « zymase » y figurait déjà dans le sens exact qui lui fut conservé par BÜCHNER, et on y trouve même la référence d'une communication de BÉCHAMP et ESTOR à l'Académie des Sciences de 1868 sur cette découverte (qui datait d'ailleurs de 1864, plus de 30 ans avant la publication de BÜCHNER). On trouve partout à la fois le dictionnaire Littré (qui a été récemment reproduit intégralement), et la collection « Que sais-je ? ».

Le comble est qu'on écrit aujourd'hui que BÉCHAMP était « vitaliste », alors qu'avec la découverte des zymases ou « ferments solubles », en affirmant qu'« il n'y a qu'une chimie », il s'opposait à la doctrine vitaliste de PASTEUR. Tout le monde est d'accord maintenant avec ce que BÉCHAMP soutenait avec vigueur sur ce sujet dans ses cours à Montpellier et son livre de 1876 ; mais, là encore, on a inversé les faits historiques en lui attribuant l'erreur de PASTEUR, qu'au contraire on passe pudiquement sous silence.

On voit qu'il ne s'agit pas de simples « antériorités désuètes », mais d'oppositions doctrinales sur des problèmes fondamentaux de la médecine.

(1) *Archives Internationales Claude Bernard (AICB)* — N° 2, 1^{er} trimestre 1972 — pages 43 à 131. (On peut encore obtenir ce numéro chez Mme Gourdy — 13, clos de Givry — Livry-sur-Seine 77000 Melun).

(2) Sur l'histoire de la découverte des maladies microbiennes en général, on peut trouver l'essentiel dans les A.I.C.B., n° 1 (malheureusement épuisé).

(3) A. BÉCHAMP. *De la circulation du carbone dans la nature et des intermédiaires de cette circulation*. 1867. Ce livre, capital sur les idées de BÉCHAMP au temps de son séjour à Montpellier, est introuvable aujourd'hui, mais on peut en obtenir des photocopies en s'adressant à la Bibliothèque Nationale.

LE PROBLÈME DES PERTES DE LA MEUSE ET DE L'HYDROLOGIE DES ENVIRONS DE NEUFCHATEAU (VOSGES)*

Pierre L. MAUBEUGE

La quasi totalité des automobilistes descendant en foule d'un quart Nord-Est de la France et de l'Europe du Nord-Ouest vers le midi, à l'époque touristique des cohues de voitures sur la route de Dijon, passe sans s'en douter près d'une des curiosités géologiques insignes de Lorraine. A faible distance au Sud de Neufchâteau, la route suit une descente accusée vers Bazoilles-sur-Meuse. Qui analyserait le paysage en été, y verrait de façon hurlante que la Meuse forme une nappe d'eau, surtout vu le barrage, près du village ; mais du haut de la descente, à l'Ouest, on voit une disparition brutale du cours d'eau. Les prodiges n'existant pas il n'a pu que s'enfoncer sous terre.

On est là dans une partie calcaire, avec le Jurassique moyen, du cours de la rivière. En fait depuis une distance appréciable déjà, la vallée est creusée dans le plateau calcaire. Mais c'est aux approches de Bazoilles, avec les terrains du Bajocien supérieur, moins marneux, moins compacts ou plus fissurés, que les pertes vont se concrétiser. Déjà, au début du siècle, à faible distance au Sud de Bazoilles une rectification du lit du cours d'eau et des essais d'étanchéisation ont eu lieu.

La plus grande partie de l'année la vallée, assez large, est sèche jusque Neufchâteau — à hauteur de Noncourt —. En de rares périodes de crues, la vallée est parcourue par un flot à la lumière du jour. Des mortes ou des filets indigents se manifestent sur le tracé du lit, à hauteur de Noncourt, jusqu'en bordure de la route de Chaumont à l'Ouest de Galmachien, ferme des faubourg de Neufchâteau. Le Rainval est un petit étang permanent découlant de ces mortes.

Deux vallées fort pittoresques et peu connues en général correspondent à deux affluents de la Meuse. Le plus important, le Mouzon, est réputé avoir des pertes d'eau dans son lit ; la vallée a d'ailleurs vu à divers reprises des travaux tendant à étanchéiser les pertes les plus importantes.

Une conclusion assez logique encore que simpliste mène à penser que ces cours d'eau ont des cours souterrains permanents. Encore

* Note présentée à la séance du 15 décembre 1977.

faudrait-il le prouver, ce qui n'a été jusqu'ici que partiellement fait ou totalement oublié. Problème très important pour la ville de Neufchâteau qui a constamment manqué d'eau et pensé trouver des sources ou une nappe aquifère, véritables, là où elle a toujours capté ses eaux. La situation réelle est apparemment ignorée. Comme il semble l'avoir été avec des recherches d'eau récentes par forage un peu au Nord de Neufchâteau, au voisinage du lit de la Meuse, avec des résultats extraordinaires par leur importance, face aux possibilités théoriques des nappes régionales. Car il y a un abîme entre de l'eau et de l'eau potable ; surtout quand la première est ou polluée ou en permanence sous la menace de pollutions biologiques comme chimiques (au voisinage d'un grand axe routier international).

Il peut en outre être une simplification abusive de croire qu'un cours d'eau souterrain suit exactement le cours du jour même devenu vallée sèche intermittente. Des résultats expérimentaux apportés ici montrent des singuliers circuits avec des dérivations parfois aussi déroutantes qu'inattendues.

J'ai pu entreprendre l'étude de ce réseau karstique expérimentalement à l'occasion insolite d'une expertise judiciaire au plan pénal, l'établissement du vrai circuit des eaux, de ce qui était la Meuse, son flux, était le fondement de l'affaire. Une telle occasion inespérée a permis de résoudre un problème pratique d'intérêt général évident ; les aspects d'hydrogéologie, purs, ne sont pas à dédaigner.

HISTORIQUE

En 1959, Maurice DUMONTIER (1) donnait une petite note sur les pertes de la Meuse. Elle avait l'avantage malgré l'absence de données expérimentales et le peu d'observations précises, de rappeler un sujet doublement intéressant dans le Département des Vosges. C'est plus un article d'information générale, qu'une étude scientifique ; la géologie y est assez discutabile dans ses considérations ; quant à la conclusion finale, se référant à VIDAL DE LA BLACHE (2), la Haute Meuse étant « menacée par les envahissements de la Saône », elle est assez étonnante. Pour DUMONTIER les pertes de la Meuse à l'amont de Neufchâteau montrent que la haute Meuse est en marche vers un destin de vallée sèche. On comprend mal la relation entre un appel de l'eau vers le bassin de la Saône et des phénomènes karstiques pour mener à une vallée sèche : toute la haute Meuse ne peut quand même pas prendre un cours souterrain ; s'il y a par ailleurs détournement de l'eau, un karst éventuel n'a plus d'importance.

En fait les anomalies du cours de la Meuse ont été signalées depuis fort longtemps dans la littérature publiée. La double importance du problème tient à son aspect scientifique (géographie physique et géologie) et à l'aspect pratique, les localités vosgiennes, surtout Neufchâteau, étant concernées.

C'est DOM CALMET (4) qui en 1756, (T. 1, p. 870) signale les pertes de la Meuse à Bazoilles et bien que n'apportant aucune démonstration, énonce une conclusion qui sera ici prouvée pour la première fois. Le plus étonnant est que lors de la réalisation de la prise d'eau de la ville de Neufchâteau, problème d'importance extrême, crucial pour la localité manquant constamment d'eau, tout le monde ait oublié ces vues prophétiques ; y compris les géologues faisant le rapport d'hygiène réglementaire. Car la relation étant prouvée, on n'est plus en face de sources comme on l'a cru mais de résurgences d'un cours d'eau hautement pollué et vulnérable en amont proche. Le savant Bénédictin écrit :

« La Meuse étant arrivée au village de Bazoilles à 1 lieue au dessus de Neufchâteau, disparaît tout d'un coup et ne se montre ensuite qu'au dessous du jardin de l'hôpital de Neufchâteau, à 100 verges du lit que suit la même rivière quand elle est enflée et y forme un grand bassin. Au sortir de ce grand bassin — (c'est la source de l'abreuvoir actuelle) — elle fait moudre les moulins qu'on appelle Moncel, Moulinot, le Grand Moulin de Rouceux ».

Pour l'affluent venant confluer à Neufchâteau, le Mouzon, l'auteur dit : « La petite rivière de Mouzon traverse Pont-Pierre, entre au Val de Circourt et pendant les sécheresses, elle se perd dans les bancs de roc au dessous de Villars et par des souterrains vient dégorger au-dessus du Moulin de Noncourt à un quart de lieue de Neufchâteau. »

Dans le T. 2, sur cette rivière, il ajoute « Après le trajet d'une lieue sous terre, elle en sort à gros bouillons au pied d'un coteau... près d'une ferme surnommée La Deuille*, à Noncourt. — (C'est l'actuelle propriété Bourion) -. La sortie de cette rivière n'est violente que dans les temps pluvieux et débordements, mais pendant les

* Notre collègue M. REGENT, professeur à Neufchâteau, me soulignait l'hérésie commise par une série d'auteurs ayant à propos de la Deuille de l'Aroffe, plus au Nord et sur un autre cours d'eau, vu une relation linguistique entre dolium et deuille. Le nom latin ductum est en cause ; il se retrouve dans dou, douze, dans les Causses, doix du Jura, doux en Bourgogne, etc. Je lui dois une très précieuse coopération en renseignements et dans mes investigations présentes.

M. COLLAS chef garde-pêche fédéral a été également d'un précieux secours par ses observations lors des essais.

sécheresses, la source est moins abondante en sorte que la sortie est presque imperceptible. »

Comme on le verra sur mes résultats cette vue était une véritable prophétie. Sur quelles suppositions ou déductions se basait DOM CALMET ?

En 1779 DURIVAL (5) aborde sommairement les pertes de la Meuse. En 1788, TISSOT (6), chirurgien major du Régiment de Septimanie en quartier à Neufchâteau, rapporte dans le journal de Médecine Militaire : à props du « confluent Mouzon-Meuse, à 200 toises au dessus de la ville, dans la partie de l'Ouest » « sur les deux rivières, quantité d'entonnoirs par où les eaux semblent se perdre insensiblement ». « Pendant l'été la Meuse a peu d'eau et le lit du Mouzon se dessèche pendant 5 à 6 mois de l'année ».

En 1843, VALLOIS (7), ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, supervisant les fouilles de Grand, Soulosse, est comme DOM CALMET très catégorique sur les résurgences de la Meuse : « La Meuse disparaît au moulin de Bazoilles pour ne plus ressortir que par une multitude de sources tout près de Neufchâteau. Il en est de même du Mouzon dont le lit entoure les murs de cette ville ; les eaux n'y coulent que pendant l'hiver ; mais durant l'été on n'en voit plus aucun indice ou elles n'apparaissent sur le sol que stagnantes et couvertes de ces matières verdâtres qui se voient seulement à la surface des étangs. »

Tout ceci était affirmations et aucune analyse scientifique ou expériences n'étaient faites : par exemple étude serrée des pluies, crues, résurgences, leurs colorations, etc.

C'est en 1866 que RAMBAUD, LEFEVRE, MOUTON (8), donnent la première étude scientifique expérimentale sur certaines sources de Neufchâteau. Vers 1860 le pharmacien de Neufchâteau, LEFÈVRE, analyse les sources de la rive droite de la Meuse « de Noncourt à la source de l'Abreuvoir » et chimiquement démontre la présence de sulfate de calcium dissous en quantités notables. Seul le bassin géologique du Mouzon pouvant en livrer, c'est pour lui la preuve de resurgences de l'eau des pertes du Mouzon. Le 26 octobre 1864 il passe à l'action avec une expérience. Il déverse un sac de sel gemme dans les pertes de la Meuse à Bazoilles. Entre le 28 octobre et le 1^{er} novembre. il retrouve analytiquement du ClNa dans les sources du lit mineur de la Meuse au Bois le Saint derrière Galmachien. La preuve de la réalité des hypothèses de DOM CALMET paraît ainsi apportée.

A. POINCARÉ (de la famille des mathématicien et homme d'Etat les frères POINCARÉ), Ingénieur des Ponts et Chaussées au Service

hydraulique de la Meuse, en 1858, affirme que lors des crues, les sources de la vallée de la Meuse « rendent une grande partie des pertes de cette rivière et même de celle du Mouzon qui passent souterrainement dans la vallée principale ». Ultérieurement, il parle encore de « perte et échange d'eau dans les deux bassins ». H. JOLY (3) reprend la conclusion dans sa géographie physique de la Lorraine.

En 1865 et en 1905, il a été procédé au colmatage des pertes du Mouzon. 1.315 m² de fissures en 8 groupes sont traités.

Le résultat est positif. A telle enseigne que les habitants de Neufchâteau exigent le débouchage d'une fissure de l'avant dernier groupe pour rétablir la venue d'eau des Tanneurs. En 1905 les registres municipaux de Neufchâteau relatant l'existence de deux énormes fissures en amont de la promenade, lesquelles absorbent entièrement l'eau arrivant d'amont.

On peut constater à ces occasions que le colmatage des fissures à l'entrée de Neufchâteau, en amont des promenades, portant sur une seule énorme fissure, conduit à une remontée du plan d'eau du Mouzon de 15 cm en une nuit. La protestation des tanneurs portait sur la fermeture d'une fissure sise 805 m en aval du Moulin de Reville, rive gauche du Mouzon, contre la ligne de chemin de fer. Débouchée le 16 octobre, quelques heures après, l'eau revient au ruisseau des Tanneurs ; c'était une démonstration expérimentale de la liaison.

Sur des mesures au fluorimètre, on a voulu, récemment, tenter d'estimer un pourcentage des eaux qui viendraient du Mouzon alimentant la source Mazarine et la Grande Fontaine (lavoir) ; en comparant des taux de dilution : 53 % des eaux seraient issues du Mouzon ; pour la source des Tanneurs seulement 14 %. Ces savantes investigations de laboratoire, avec étude des courbes de distribution des temps de séjour aux exutoires, comparées aux résultats des études physico-chimiques des eaux, laissent quand même perplexes face à un fait expérimental. Comment en bouchant une perte on peut tarir une « source » alimentée par elle seulement à 14 % ; et la rétablir totalement en débouchant ? Ne complique-t-on pas à raison d'investigations scientifiques une simplicité des faits ?

La conviction de la réalité des pertes est prouvée encore par le fait qu'en 1907 il a été procédé sur le Mouzon à une canalisation longue de 375 m à hauteur de l'abreuvoir pour maintenir de l'eau dans Neufchâteau.

(Notons, pour au prix d'un détour passer en amont de la Meuse, que près de Bazoilles il y a déjà eu à plusieurs reprises, autrefois, de très gros travaux de canalisation et étanchéisation de la Meuse un peu en amont du pont de l'entrée Sud de Bazoilles. Ceci a permis de maintenir de l'eau jusqu'au barrage de la scierie avec le plan d'eau évoqué en tête de ces pages, reculant donc la perte vers Neufchâteau).

M. REGENT qui a dépouillé avec grand soin tous les documents sur ce sujet dans les archives de Neufchâteau, me signalait avoir trouvé dans le rapport de 1901 de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées diverses précisions. En 1865 on a déjà bouché avec succès des fissures sur le Mouzon à Neufchâteau ; les points sont comme suit. Dans un bief du Moulin de Circourt ; à 518 m en aval du pont de Circourt ; à l'origine du bassin de Frainfosse, à 400 m en amont de l'origine du tunnel menant les eaux du Mouzon à l'usine de Villars ; à 158 m en aval de la même origine ; sous le bois de Circourt ; à 267 m en amont du Moulin de Rebeuville ; à 170 m en aval de la passerelle sur le Mouzon au passage du sentier de Rebeuville ; à 168 m en amont du pont Vert .

On sait par ailleurs en tant que phénomène singulier sur une source des environs de Neufchâteau, celle dite Saint-Léger, qu'elle est une résurgence de la Saônelle de Liffol-le-Petit. En effet LEFEBVRE signale qu'en 1840 alors que le Moulin du Bocard traitait encore les minerais de fer du Callovo-oxfordien pour la sidérurgie locale, l'eau de cette source était en permanence trouble, colorée par l'argile jaune-rougeâtre.

OBSERVATIONS RECENTES

Je les dois à M. REGENT. En 1966 il a pu observer 4 points de fuites nettes dans le Mouzon. Lors de la sécheresse historique de 1974 il a pu observer très nettement les pertes à la promenade des Marronniers, par le fond du Mouzon, entre les pierres du colmatage de 1906 devenu quasi inopérant. En 1957 et en 1966, M. REGENT, après des fortes pluies, a vu à Bagatelle (propriété Bourion) et dans les près une amorce du phénomène des « fosses » si caractéristique sur l'Aroffe, bien plus au Nord, à Autreville (9). Il me rappelait encore le fait connu de la population locale : l'existence de fortes sources très froides en été, ascendantes, dans le lit de la Meuse à La Forge, au Nord de Neufchâteau. (Voir ci-après le résultat de mes colorations).

Notons par ailleurs que vers 1970 les importants déversements d'eaux polluées par une porcherie annexée à la laiterie de Bulgnéville faits sans vergogne dans les anciennes carrières de plateau de Rebeuville ,avaient conduit à une pollution massive des sources de Noncourt ; preuve du caractère fissuré du massif et de l'absence de véritable nappe aquifère.

M. REGENT m'a encore précisé les observations suivantes. La fuite presque à l'amont immédiat de la promenade des Marronniers est formée par une suite de petites pertes sur 38 m, de la rive droite à partir de l'ancienne baignade. En 1955 elles ont été partiellement obstruées grâce à un gros bloc de béton appuyé au parement et prolongé par un mur long d'environ de 8 m. Quand les eaux sont moyennement hautes on voit l'eau s'engager derrière le mur et on entend un bruit d'eau chutant dans des vides. Par contre aux très basses eaux, probablement vu la vase colmatant le fond, l'infiltration est visible et donc probablement lente. Une fissure partiellement masquée par les déblais de curage existe à 168 m en amont du Pont Vert décelable par l'entraînement du chevelu d'algues vertes filamenteuses. Cette fissure a été rebouchée le 15 juillet 1976 ; dès le 18 l'eau coulait de nouveau au-dessus de la crête du barrage du Pont Vert. Le gain était moins spectaculaire que lors de l'opération de 1906. Le 27 août, l'eau est à 5 cm sous la crête du barrage, mais à l'amont de l'obturation du 15 juillet l'eau a déjà retrouvé un passage vers les exutoires souterrains s'infiltrant dans de gros cailloux.

SITUATION DES POINTS D'EAU

En 1918, les armées américaines qui avaient une de leurs plus importantes bases françaises à Neufchâteau, ont procédé au captage d'une source sous le village de Noncourt (devenu un faubourg de la ville).

La ville elle-même a toujours eu, comme dit, ses problèmes graves d'approvisionnement en eau en dehors des citernes. La source de la Fontaine des Moines dont parle DOM CALMET avait fait objet d'une donation à l'Hôpital, cadeau apprécié vu la situation. Ce n'est rien d'autre que la source de l'Abreuvoir. (Dont les eaux coulent le plus souvent troubles sans que cela paraisse avoir outre mesure inquiété quant à une pure résurgence. Un captage a été réalisé pour adduction communale en 1960. En 1972 une alerte importante à la pollution organique a été faite suite à un dosage important d'ammoniacal ; car l'eau est bien entendu surveillée). La SNCF avec

sa vaste aire consacrée aux nombreuses voies ferrées du triage a fait des voûtes sous les voies d'où sort l'eau de cette ancienne source citée par DOM CALMET. Il a été tenté avec le captage récent de la ville, effectué contre les voies ferrées, là où l'eau finissait par revoir le jour, de créer une émergence surélevée par rapport à la cote originelle. Ceci sans grand succès, en créant un « bassin » stagnant à l'étiage. Il a été observé immédiatement que l'eau trouble, par suspensions argileuses colloïdales, l'était à peu près en même temps que le Mouzon.

On connaît aussi une source dans le lit mineur du ruisseau à 200 m du captage et plusieurs sources plus ou moins pérennes dans les propriétés de la rive gauche. Il est difficile de dire si elles correspondent à des circuits différents, inconnus, ou sont la fin de la résurgence principale sur une ligne privilégiée dans le massif calcaire.

De temps immémoriaux la ville de Neufchâteau disposait surtout pour ses besoins, au voisinage du Mouzon et donc sous les murs de la ville, de la forte source Mazarine (voir carte), de la Grande Fontaine, c'est-à-dire le lavoir public, du ruisseau des Tanneurs, et de Saint-Léger (rive gauche de la Meuse). C'était bien peu, même pour une petite ville et face à l'hygiène antique ou besoins fondamentaux d'êtres vivants.

Aussi il ne faut pas s'étonner qu'il y ait eu des tentatives énergiques de trouver l'eau ailleurs. Une petite brasserie existant, elle a cherché à couvrir ses besoins ; ainsi a vu le jour, face à la Source Mazarine et près du lavoir, en 1926, un sondage qui fut un événement, surtout vu ses résultats. Mené à 145 m dans le Bajocien, vers sa base, il donnait une eau en volume intéressant et considérée aux analyses comme constamment bonne ; ce qui n'exclut absolument pas une alimentation à bases karstiques, seules ou combinées à une nappe indigente ; des circuits plus longs assureraient une auto-épuration et une filtration. Ceci ne faisait que suivre l'exemple du forage de Rouceux en 1916 à l'initiative des autorités militaires, mené à 115,50 m à la base du Bajocien. Les mêmes remarques s'imposent. L'eau en débit intéressant a vu progressivement accuser son caractère pollué. Il y a peu de doute que l'absence de périmètre de protection (et ceci confirme les présomptions sinon d'un karst au moins d'un régime de fentes) a permis des pollutions par les effluents usés des maisons voisines, descendant peu à peu en profondeur.

EXPERIMENTATIONS RECENTES :

Disposant de tous moyens matériels (dans la limite du raisonnable !) et de l'autorité la plus absolue en tant qu'investigateur pour la Justice, j'ai mis sur pied un programme de coloration à la fluoresceine. Ceci avec des quantités massives et non pas sur la base des charbons fluocapteurs. Il était recherché des passages de flux colorés visibles à l'œil. Ceci évitait d'avoir à tenir compte des phénomènes de rétentions et interférences si sensibles au niveau des charbons capteurs. En fait j'avais depuis pas mal de temps avant posé le problème d'aborder les circulations aquifères autour de Neufchâteau dans le cadre de ma collaboration avec un service officiel s'occupant des eaux en Lorraine ; si certains programmes importants avaient pu être réalisés ailleurs à ma seule initiative et sur mes seules idées directrices, ce projet n'a pas été exécuté. L'occasion absolument inespérée avait donc grand intérêt pour moi. Cependant les expériences à peine lancées je vis mettre parallèlement, et sans aucune synchronisation, une tentative d'aborder séparément le problème que j'avais antérieurement soulevé. On en voit les inconvénients ; moins pour mes essais basés sur les seuls constats visibles à l'œil que pour des autres, parallèles, assis sur l'emploi des fluocapteurs. sujets eux aux rétentions et circuits de mes expériences. Ceci, outre certaines réflexions quant à l'esprit des actions, au milieu de l'ironie des autorités de polices diverses, à commencer Gendarmerie, devant apporter aide en priorité à mes investigations couvertes par autorité de justice. Ce qui me permettait d'échapper à des interdictions furieuses de services s'estimant compétents et seuls valables pour une action ; et d'échapper aussi à des poursuites pour pollution et actions illégales !

Les différentes colorations sont relatées avec leurs modalités dans un tableau. Une carte situe les points d'expérimentations et les liaisons trouvées. Tout ceci est suffisamment expressif en lui-même.

CONCLUSIONS :

Il est parfaitement démontré ici pour la première fois que la Meuse a bien un cours souterrain redevenant aérien aux portes de Neufchâteau. Le secteur des réapparitions est complexe, étalé géographiquement. Les sources alimentant la ville de Neufchâteau ne sont pas des sources au sens hydrogéologiques (comme la plupart de celles considérées ici), mais des simples résurgences. On en voit la fragilité du point de vue pollutions et on connaît celles liées à Ba-

zoilles. La proximité d'un axe routier laisse peser une menace de pollution chimique ou par hydrocarbures accidentelle. Bien que rarissime un accident analogue lié à la voie ferrée n'est pas exclu. Il y a à peine quelques années justement dans la vallée de la Meuse, plus vers Bourmont, un accident a fait dérailler des wagons citernes à produits chimiques ayant impliqué un délicat transvasement. Ceci aurait pu se produire près de Bazoilles et non pas plus au Sud, avec écoulements...

Les « sources » de Bagatelle ont leur origine clairement précisée sans liaison avec la Meuse et son cours souterrain.

Le plus inattendu est bien que les pertes du Mouzon à la promenade des Marronniers * court-circuite directement un cours aérien en l'appauvrissant au profit de liaisons souterraines, bien plus courtes vers le Nord avec des résurgences dans la Meuse au lieu dit Les Forges.

Au moins certaines « sources » à la sortie Nord de Neufchâteau présentent un exutoire lié à des circuits jusque là inconnus. Si on a affirmé à juste titre que les pertes vers Liffol le Petit communiquent avec les exutoires dans la Meuse, il y a des écoulements de sens franchement Nord Sud opposés au pendage géologique général, également vers la Meuse. Aussi des gros débits, anormaux, en forages, trouvés dans ce secteur du côté Nord de Neufchâteau, ne paraissent guère avoir des caractéristiques de nappes véritables, mais bien ceux de circulations karstiques débutantes (réseaux de fentes) ou déjà en stade de maturité avec karst important.

C'est un aspect entièrement nouveau de la géographie physique et de l'hydrogéologie de ce secteur du Département des Vosges qui s'est récemment révélé dans des circonstances fort inattendues liées à la bonne marche de la Justice.

Certaines simples hypothèses déjà très anciennes ont été confirmées ; de même que des expérimentations jusque là pas ou peu démonstratives ; mais des points entièrement nouveaux, inattendus ont été établis. Divers aspects de la géologie appliquée et pas seulement en hygiène seront maintenant parfois à considérer dans un des rares secteurs vosgiens à développement urbain actuellement soutenu.

* Il est à noter que le cours actuel du Mouzon, à l'entrée Est de Neufchâteau ne correspond pas à son lit géologique naturel antique. Il y a eu modification humaine importante du cours au détriment d'un méandre qui se faisait au Nord-Ouest de la ville, au pied du relief du vieux Neufchâteau, entre le cours actuel (promenade des Marronniers) et la route Neufchâteau-Mirecourt.

Si ceci ne peut étonner en hydrologie karstique où les phénomènes bien souvent ne sont jamais rigoureusement les mêmes dans les constats expérimentaux, des points sont à souligner. (Ce caractère variable résulte des débits souterrains, des réserves possibles, avec des seuils dans les sens de déversements, donc des cheminements variables ou interconnectés). La seconde expérience sur les pertes de la Meuse a montré, bien que avec un sens général identique, des liaisons plus nettes, non évidentes la première fois : il est vrai que l'injection est 1.500 m plus au sud et peut donc concerner des branchements souterrains inexistant un peu plus au Nord. Une singularité est le point coloré isolé un peu avant le Rainval, colonne ascendante évidente.

Ce sont les pertes du Mouzon qui alimentent les « sources » des Tanneurs, Mazarine et le Lavoir. (Il n'a pas pu être étudié des venues éventuelles au sondage de la Brasserie, sis, rive Nord du Mouzon, à quelques centaines de mètres de la source Mazarine ; ceci pour des raisons pratiques vu la profondeur et les complications de prélèvements ou de pose de charbons fluocapteurs. Le renseignement eut été de grand intérêt pratique). (On notera que plus à l'Est de la source des Tanneurs, en suivant le chemin vers l'éperon de Montplaisir, en période de crues, il y a une vaste étendue sujette à des petites inondations par remontée d'eau ; de toute évidence un secteur dégorge de l'eau par mise en charge des fissures, la sortie principale de la « source » des Tanneurs étant insuffisante pour assurer le trop plein souterrain).

Les sources autour de Bagatelle et fort curieusement celle en S3 tout à l'Ouest de Noncourt, sont l'exutoire des pertes du Vaïr pour partie.

Le plus gros sinon la totalité de l'eau de la « source » de l'Abreuvoir provient du cours de la Meuse vers Bazailles.

Le courtcircuitage vers le Nord du Mouzon à l'Est de son cours aval et de la boucle de la Meuse est aussi un fait nouveau totalement insoupçonné ; on voit là le rôle barrage dans la remontée de l'eau par la faille au SE de Frébécourt, totalement ignorée jusqu'à ce que je la mette en évidence par mes levés sur la feuille de Neufchâteau au 50.000^e (10).

Le tableau des résultats précise tous les autres détails.

ETAT DES EXPERIMENTATIONS

- Le 28 août 1977 2 kg fluoresceïne, ruisseau de Mont (perte des égoûts du village) Le 29, à 11 h, coloration intense avec maximum à 18 h, source Saint-Léger, S10, S1, S2. Rien à l'étang du Rainval.
- Le 5 septembre 5 kg, perte de la Meuse la plus au Nord, à 16 h 30 Sources de l'Abreuvoir, Saint-Léger, et celle dégagée par une fouille tout près de là. Dès le 6 à 13 h 30. Mais rien en S4, ni au Rainval ; dès la fin de la matinée du 6 flux vert de la Meuse dans Neufchâteau. La vitesse souterraine est donc de 200 m-heure. Début de la matinée S9 (source de la ville) déjà fortement colorée. S7 douteuse, seulement visible en fluorescence UV. Le 6 en fin de journée, en S8, un seul point coloré visible à l'œil en fond de lit de la Meuse, submergé et ne diffusant pas de façon appréciable. S5 coloré très dilué en début de matinée le 7 seulement. Rien en S6 et S7 ; négatif en S2, S4, S1 ; c'est seulement au matin du 8 que S4 coule vert visible à l'œil. Enfin, le 9 au matin seulement, en S8, 200 m en aval de la première résurgence d'eau, un seul fond d'entonnoir montre une coloration verte faible, se diluant dans l'eau qui va au Rainval, non coloré. L'eau de cette morte n'a donc aucune relation alimentaire avec le cours souterrain de la Meuse. Celui-ci est dessous le plan d'eau du Rainval, dépourvu de courant, lequel s'assècherait autrement.
- Le 14 septembre 5 kg, perte tout près de Bazoilles, à 16 h 30, soit 1.500 m au Sud du précédent Nuit du 14 au 15, à 3 h du matin, aucun des points surveillés colorés. Ni la nuit du 15 au 16, Mais le 16 à 8 h du matin, toutes les résurgences sur Noncourt sont positives avec courants colorés ascendants. Ils étaient négatifs à l'essai du 8. La source de l'Abreuvoir est colorée mais moins que la première fois. Faible venue colorée à la résurgence dans le lit de la Meuse à quelques centaines de mètres de l'Abreuvoir, près de la passerelle en fer (il n'y avait rien à la coloration du 5). En S5, S6, S7, pas de coloration. Tardivement, coloration en limite de visibilité en S3 vers 18 h 15, nette en fin de journée. Rien au Rainval. Le 19 au matin, le Mouzon dans Neufchâteau est vaguement verdâtre par suite de la fin de sortie probable en S5, S6, S7. Le 18 au matin la source de l'Abreuvoir vers 9 h est encore colorée. Le 19 il y a des traces vertes dans la Meuse sans courant.

Le 25 septembre	3 kg, perte du Bocard de Liffol-Le-Petit, à 17 h 30	Source de Saint-Léger le 5 octobre ; rien au Rainval ; le 16 coloration verte, fugace, au bassin de St. Aucun autre point coloré visible à l'œil.
Le 26 octobre	1 kg, berge du Mouzon, à 17 h, entrée Neufchâteau, Promenade des Marronniers.	Lit de la Meuse, Les Forges, avec 3 venues violemment colorées le 28 au matin ; une au milieu du lit, une décalée, une sur le bord ; durée du trajet de l'ordre de 62 heures. (Suite aux pluies, toutes les « sources » se troublant rapidement, prouvant les origines karstiques de l'eau).
Le 11 novembre	à 17 h, 3 kg, bras mort du Mouzon à Rebeuville. Seule une partie paraît s'infiltrer, le plus gros coulant dans le lit vers Neufchâteau.	Le 13 novembre, à 15 heures, coloration faible (vu le peu infiltré) de la source Mazarine, des Tanneurs, et S5 à Bagatelle. Le 14 plus nette. Ce 14, trou coloré en vert au fond de l'étang de Noncourt, au Moulin. Source du Lavoir à la Grande Fontaine, colorée ainsi que S3 depuis le soir, fortement.

NOTE, — Une coloration de la perte du Bocard a été faite en 1976 par un service public, hors ma participation, en application débutante d'un programme dont j'avais posé les bases. Les sources de Noncourt S3 et S4 auraient été colorées. Ces essais reposaient sur l'emploi de faibles quantités de fluoresceine avec charbons fluo-capteurs et fluorimètre. Or, avec des doses massives je n'ai rien décelé à l'œil. On sait certes que les résultats en hydrologie karstique ne sont pas souvent les mêmes dans le temps ; pourtant le colorant était visible dans mes essais, plus au Nord à la source Saint-Léger positive dans cet autre essai. Il convient de souligner ce qui ne me semble avoir jamais été étudié en France. L'existence de bactéries chromogènes est un fait. Ceci vu leurs pigments. En milieu karstique, ou en rivières, polluées, ces fluorescences évidentes peuvent mener à des erreurs avec la méthode du colorant en trace. J'ai pu constater des fluorescences évidentes en mettant des simples pollens dans l'eau. N'y a-t-il pas là l'origine des « bruits de fond » positifs énigmatiques ?

BIBLIOGRAPHIE

- (1) DUMONTIER Maurice. — La perte de la Meuse à Bazoilles. Le Pays Lorrain. N° 4, 1959, pp. 115-124.
- (2) VIDAL DE LA BLACHE. — Etude sur la vallée lorraine de la Meuse. Paris, 1908.
- (3) JOLY Henry. — Géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes. 1 vol. Nancy, 1912, 349 pp., pl. h. t.
- (4) DOM CALMET. — Notice de la Lorraine. T. I., - II et supp. t., 2^e éd. Histoire de la Lorraine, 1745-1757. (Voir T. I, p. 870).
- (5) DURIVAL. — Description de la Lorraine et du Barrois, 1778.
- (6) TISSOT. — Topographie médicale de Neufchâteau en Lorraine, 1788.
- (7) VALLCOIS. Ing. en Chef des Ponts et Chaussées. — Mémoire sur quelques antiquités remarquables du Département des Vosges.
- (8) RAMBAUD, LEFEBVRE, MOUTON. — Notice sur les pertes du Mouzon et de la Meuse, Annales de la Société d'Emulation des Vosges, 1865.
- (9) MAUBEUGE Pierre-L. — Le réseau karstique de l'Aroffe (Lorraine centrale). Bull. Technique Mine de Fer de France (1975), N° 128. 3^e Trim. 1977, pp. 191-208.
- (10) . — Carte géologique de la France au 50.000^e et notice explicative, feuille Neufchâteau, 1974.

** Il y a des fissures en charge par moment vers Noncourt, en bordure de Bagatelle car il coule par intermittence un fort filet d'eau du côté Est de la route, presque en face de l'entrée de Bagatelle. On notera aussi l'existence d'une forte source intermittente en plein dans la prairie sous le Bois des Rapailles presque exactement à l'Ouest de Noncourt, sous la voie ferrée de Dijon-Toul, à 450 m au sud du pont du chemin de fer sur la route de Chaumont, à hauteur du Rainval. C'est probablement en liaison avec le cours souterrain de la Meuse quand il est en crue.

RESUME

A. Il est fourni pour la première fois une étude expérimentale poussée de l'hydrologie de la région de Neufchâteau dans le Département des Vosges, en terrains jurassique. La réalité des résurgences des pertes de la Meuse est prouvée alors que jusque là on était réduit essentiellement à des hypothèses. Les pertes du Mouzon, son affluent, ont été aussi étudiées. Le régime de la plupart des sources importantes autour de la ville est en quasi totalité karstique. Des divergences importantes dans les trajets existent selon des points de pertes pourtant proches. Certaines sources sont simplement des résurgences du Mouzon. Mais des circuits totalement inattendus ont été aussi trouvés. La vulnérabilité de ces « sources » est ainsi solidement établie, en matière de pollutions. Le peu de longueur de certains trajets souterrains fait que l'on pompe tout simplement dans les cours d'eau et non dans les nappes.

