

MÉMOIRES  
DU  
MUSÉUM NATIONAL  
D'HISTOIRE NATURELLE

*NOUVELLE SÉRIE*

TOME XVI  
FASCICULE 2

---

R. SOYER

---

LES EAUX SOUTERRAINES DU JARDIN DES PLANTES  
ET DE SES ANNEXES

---

PARIS  
ÉDITIONS DU MUSÉUM  
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V\*)  
1942

Février 1942

MÉMOIRES  
DU  
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

---

Les **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** paraissent sans périodicité fixe. Chaque volume est formé d'un nombre variable de fascicules, publiés isolément et ne contenant qu'un seul mémoire.

Les *Mémoires* sont destinés à la publication de travaux d'une certaine étendue concernant l'Histoire naturelle. Ceux qui sont destinés à servir de thèses de doctorat peuvent être reçus aux mêmes conditions que les travaux ordinaires.

Les auteurs reçoivent 25 tirages à part de leurs travaux, brochés et sous couverture. Ils s'engagent à ne pas les mettre dans le commerce.

Les travaux destinés aux **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** doivent être remis à M. le D<sup>r</sup> R. JEANNEL, 45 bis, rue de Buffon, Paris (5<sup>e</sup>), ou à tout autre professeur du Muséum. Dans tous les cas, leur publication est subordonnée à une décision de l'Assemblée des Professeurs.

Le prix de l'abonnement, pour un volume, est de . francs.

Le montant des abonnements et les demandes de fascicules doivent être adressés au *Muséum national d'Histoire naturelle, service des ventes*, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (5<sup>e</sup>).

**Compte chèques postaux : Paris 124-03.**

## LES EAUX SOUTERRAINES DU JARDIN DES PLANTES ET DE SES ANNEXES

PAR

R. SOYER

---

L'approvisionnement en eau d'un grand établissement scientifique tel que le Muséum National d'Histoire Naturelle ou le Parc Zoologique de Vincennes pose toujours un certain nombre de problèmes d'organisation intérieure, d'ordre hygiénique et budgétaire.

Depuis sa fondation en 1634, le Jardin du Roy, qui occupait alors une surface bien plus réduite que de nos jours, n'a cessé de s'étendre, de s'enrichir en collections d'espèces animales et végétales vivantes, et d'en perfectionner la présentation au public. De nouveaux services créés aux  $\text{XIX}^{\text{e}}$  et  $\text{XX}^{\text{e}}$  siècles ont encore augmenté ses besoins en eau, et de 1930 à 1940 la consommation moyenne du Jardin des Plantes et du Muséum s'est élevée à 105 m<sup>3</sup> par jour. L'arrosage des carrés, le plein des bassins, le nettoyage du jardin, de la Ménagerie et des pavillons (Singerie, Vivarium, etc.) absorbent à eux seuls les deux tiers de ce cubage.

Aussi s'est-on ingénié de tout temps à procurer au Jardin des Plantes des ressources en eau souterraine, plus économique que l'eau fournie par la Ville, et constituant en outre une réserve de sécurité jusqu'à l'époque encore récente — le début du  $\text{XIX}^{\text{e}}$  siècle — où le réseau des canalisations d'eau était encore bien imparfait dans Paris et la distribution très défectueuse. Aujourd'hui les perfectionnements apportés au réseau de distribution dans la région parisienne ont supprimé toute crainte à ce sujet, mais la question économique se pose avec autant d'acuité.

Un certain nombre d'ouvrages : puits, sondages, forages, exécutés dans des buts différents dans le jardin même ou au voisinage immédiat ont fourni un faisceau de renseignements sur les ressources en eau du sous-sol du Jardin des Plantes et de la région avoisinante.

### Le Puits des Catacombes

Le plus ancien ouvrage existant dans le domaine du Jardin paraît être un puits creusé dans les carrières souterraines. Son emplacement est visible sur le sol, face à la porte de la Maison de Chevreul. Un tampon de fonte en recouvre l'orifice (1).

On y accède par un couloir qui s'amorce dans la galerie sud des carrières, sous l'ancienne rue de Seine (rue Cuvier), et se termine devant une grille semi-circulaire. Ce puits a un mètre de diamètre intérieur ; il est maçonné depuis le sol jusqu'au niveau du plancher de la galerie. Dans sa partie supérieure, il est comblé sur plusieurs mètres, et l'on aperçoit depuis le fond le tampon de béton supportant le remblai.

On y pompait à partir du sol, car à la hauteur du toit des carrières existent encore deux croisillons de fer scellés dans la maçonnerie, qui servaient de support au corps de pompe.

Le fond du puits est à 3 m. 25 du sol de carrière ; l'eau y arrive par les fissures du Calcaire grossier représenté ici par les couches de base du Lutétien supérieur (Bancs francs, Banc vert, Banc royal) et du sommet du Lutétien inférieur (Lambourdes). C'est la nappe phréatique, en équilibre avec le plan d'eau de la Seine, qui alimente l'ouvrage.

Vers 1935, l'eau, d'une limpidité parfaite, montait jusqu'au ras du sol de la galerie de carrière. Le puits tarit complètement pendant les travaux du prolongement du Métropolitain de la Place Jussieu à la Gare d'Orléans, qui nécessitèrent d'importants pompages. Ceux-ci ayant cessé en 1938, le niveau de l'eau se releva jusqu'à 2 m. de l'orifice. En janvier 1941, il se tenait à 1 m. 75 du sol de la galerie, soit à l'altitude + 27.25.

### Le Puits du Jardin Alpin

On voit dans le Jardin Alpin — autrefois le Carré des Serres — un très vieux puits dont la margelle et l'armature disparaissent sous des lierres épais.

Cet ouvrage, également ancien, a dû être creusé au cours du xviii<sup>e</sup> siècle. Profond de 6 m. environ, il atteignait, comme le puits des carrières, la nappe phréatique incluse dans le Calcaire grossier. Il servait autrefois à l'arrosage partiel des carrés, mais l'eau qu'il fournissait était de très mauvaise qualité (2-p. 272) et fortement séléniteuse. En 1804, A. THOUIN, Professeur de Culture au Muséum, cherchait déjà des moyens de correction pour en atténuer « les propriétés malfaisantes ».

Ce puits est maintenant comblé jusqu'à 4 m. du sol.

### Le Puits dit « du Chameau »

Vers la fin du xviii<sup>e</sup> siècle, le Jardin des Plantes était fort mal approvisionné en eau. A. F. FOURCROY (3) se plaignait en 1803 de ce que le Muséum

n'ait pas la vingtième partie de l'eau qui lui était nécessaire, et « encore — ajoutait-il — les ressources qu'il possède sont de mauvaise qualité ».

La fontaine située à l'angle de la rue de Seine-Victor (rue Cuvier-rue Geoffroy-Saint-Hilaire), lui fournit longtemps le plus gros apport en eau pompée en

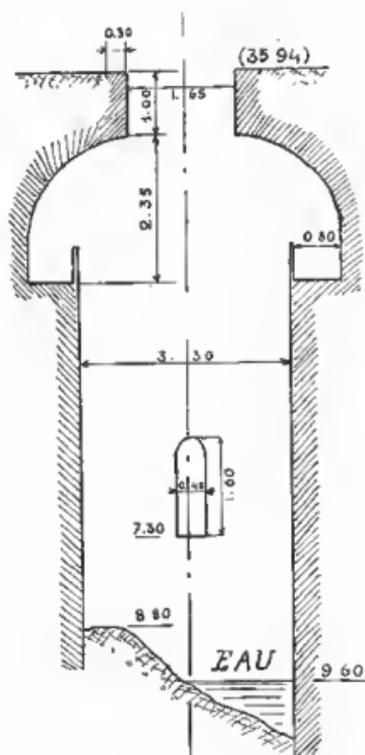


FIG. 1. — Coupe du grand puits de l'ancienne Orangerie ou « Puits du Chameau ».

Seine par la pompe Notre-Dame, et mélangée avec les eaux de l'aqueduc d'Arcueil, qui captait la nappe des marnes vertes sannoisiennes. L'appoint était donné par un puits creusé dans les bâtiments de l'ancienne Régie des Fiacres, construite entre le Carré des Serres et la rue de Seine, à l'emplacement de l'ancienne serre tempérée, qui fut concédée au Muséum en 1792. On peut voir l'orifice de cet ouvrage, recouvert par un tampon de bois et entouré d'une grille circulaire, sur le bord du terre-plein de l'Orangerie, contre l'allée latérale séparant celle-ci du bassin des Otaries.

La construction en est curieuse. Profond d'environ 12 m., il a 3 m. 30 de diamètre. Sa partie supérieure, en forme de coupole hémisphérique, repose sur une galerie circulaire de 80 cm. de largeur, munie d'une balustrade. Le puits prend jour par une ouverture cylindrique, haute de 1 m. et de 1 m. 65 de diamètre, située au centre de la coupole. A 7 m. 30 de profondeur, une niche de 1 m. 60 de hauteur est ménagée dans la paroi ; elle a dû communiquer autrefois par un souterrain avec les bâtiments de la rue Cuvier.

Une galerie de 2 m. 30 de haut, aboutissant au pied d'un escalier, permettait l'accès de la galerie circulaire en venant de la serre. Cet escalier démoli et remblayé depuis de nombreuses années ne permettait plus d'atteindre le puits.

Une pompe surmontait cet édifice bizarre ; elle alimentait un réservoir de 40 mètres cubes.

Cet engin baptisé *Machine camelydraulique* par son constructeur, l'ingénieur Bralle, fut édifié pendant la Restauration. Comme son nom l'indique, elle était mue par les chameaux du Jardin des Plantes *jusqu'à nourris inutilement*, ajoute l'*Intermédiaire des Chercheurs et des Curieux*, t. XXII, page 229, auquel on doit ce renseignement.

Actuellement, le fond du puits est encombré par des remblais ; l'eau n'apparaît que dans la moitié de la section, et se tient à 9 m. 60 de profondeur.

La mauvaise qualité de l'eau du puits du Chameau est la cause de son abandon, le personnel du service de Culture ayant en effet constaté des incrustations de sels autour des racines des plantes arrosées avec ce liquide. FOURCROY (*op. cit.*) en fit l'analyse et ses conclusions décidèrent les jardiniers à ne plus l'utiliser pour cet usage.

*Analyse de l'eau du Grand Puits par FOURCROY (1803)*

Aspect : clair, sans être très limpide.

Saveur : fade.

Dureté : sensiblement dure ; léger dépôt après ébullition ; ne cuit que difficilement les légumes.

L'eau de savon présente la formation d'une foule de flocons blancs et de grumeaux insolubles.

Sels dissous par litre . . . . .	2 gr. 467
Nitrate de chaux et de magnésium . . . . .	0 gr. 320
Chlorure de magnésium . . . . .	0 gr. 160
Nitrate de potasse . . . . .	0 gr. 336
Chlorure de sodium . . . . .	0 gr. 084
Carbonate de chaux . . . . .	0 gr. 089
Carbonate de magnésie . . . . .	0 gr. 089
Sulfate de chaux . . . . .	1 gr. 388

*Observation.* — La présence de nitrates et de chlorures tient à la nature du sol imprégné de matières animales et végétales.

*Conclusion.* — Eau dangereuse pour la conservation des végétaux précieux.

### Le forage des Becquerel

Vers 1862, A.-C. BECQUEREL entreprit, avec la collaboration d'Edmond BECQUEREL, une longue série de recherches sur les variations de la température du sol et du sous-sol. Ils mirent au point une méthode d'observation basée sur l'emploi combiné de thermomètres ordinaires, de thermomètres à renversement, et d'un appareil inventé spécialement pour ces études : le thermomètre électrique, qu'ils décrivent en 1864 dans l'un des nombreux mémoires qu'ils adressèrent alors à l'Académie des Sciences (4). Ces appareils fonctionnaient dans un trou de sondage foré par DRU, successeur de MULOT, au fond d'un ancien puits maçonné traversant les carrières, et profond de 12 m. 36. L'emplacement de ce puits est mal connu : Paul LEMOINE (5) le situait au voisinage de l'Administration, toutefois, comme l'orifice du sondage communiquait au moyen d'un tuyau de poterie avec le laboratoire des BECQUEREL, il faudrait de préférence le placer dans l'ancienne Cour de la Balaine, où la carte des carrières mentionne trois anciens puits, dont un puits à eau.

Avant le début des expériences (mars 1863), le puits contenait 1 m. 36 d'eau. Le forage fut poussé au diamètre de 0 m. 21 jusqu'au sommet de l'Argile Plastique (profondeur : 23 m. 80), puis de 0 m. 13 jusqu'aux Sables d'Auteuil.

Cet ouvrage n'étant pas destiné à fournir de l'eau, aucun essai de débit n'y fut effectué, mais, d'après les variations du plan d'eau, il indiqua la présence d'un réseau aquifère dans les calcaires glauconieux du Lutétien inférieur, à 16 m. 52 de profondeur, et d'une nappe fortement ascendante dans les sables à lignites dépendant des Fausses glaises sparnaciennes.

Le thermomètre électrique enregistra au fond du puits, soit à 12 m. 36, une température moyenne de 13° et au fond du forage : 12° 55.

La coupe géologique suivante fut relevée :

ALTITUDE : + 37.60

N°	Pro-fondeur.	Nature des terrains traversés.	Epais-seur.	Cote du fond.	Niveau d'eau.
1	12.36	Puits maçonné.	12.36	+24.64	11.21
2	12.44	Marne tendre jaunâtre.	0.08	24.56	
3	13.43	Calcaire.	0.99	23.57	
4	14.85	Marne verte.	1.42	22.15	
5	15.19	Calcaire dur chlorité.	0.34	21.81	
6	15.58	Marne verte.	0.39	21.42	
7	15.81	Calcaire dur chlorilé.	0.23	21.19	
8	16.52	Marne verte chloritée.	0.71	20.48	11.60
9	16.75	Calcaire dur —	0.23	20.25	
10	17.52	Marne verte —	0.77	19.48	
11	17.83	Calcaire dur —	0.31	19.17	
12	18.02	Marne verte —	0.19	18.98	
13	18.13	Calcaire.	0.11	18.87	
14	18.65	Marne.	0.52	18.35	
15	18.73	Calcaire.	0.08	18.27	
16	19.17	Marne.	0.94	17.33	
17	19.91	Calcaire.	0.24	17.09	
18	20.51	Marne.	0.60	16.49	
19	20.80	Calcaire.	0.29	16.20	
20	21.17	Marne.	0.37	15.83	
21	21.43	Calcaire.	0.26	15.57	
22	21.67	Marne.	0.24	15.33	
23	21.93	Calcaire.	0.26	15.07	
24	22.18	Marne.	0.25	14.82	
25	23.80	Marne et plaquettes.	1.62	13.20	
26	24.63	Argile plastique sableuse noirâtre	0.83	12.37	
27	24.83	— moins sableuse gris noirâtre.	0.20	12.17	
28	25.46	— noire et ligniles.	0.63	11.54	
29	25.69	— grise sableuse.	0.23	11.31	
30	26.35	— à pyrites.	0.66	10.65	
31	27.45	— sableuse et lignites.	1.10	9.55	11.02
32	28.87	— grisâtre.	1.42	8.13	11.08
33	29.19	— noirâtre.	0.32	7.81	
34	31.60	— gris cendré.	1.81	6.00	
35	36.60	— sableuse.	5.60	0.40	
36	mém.	Sables d'Auteuil.	mém.	mém.	

## RÉCAPITULATION.

Puits maçonné (Remblais-Marnes et Caillasses du Lutétien supérieur).	12.36
Lutétien supérieur (Calcaire grossier supérieur) sur.....	2.49
Lutétien inférieur (Calcaire grossier moyen et inférieur).....	8.95
Sparnacien a) Fausses glaises.....	12.80
b) Sables d'Auteuil (sommet à — 0.40).....	mémoire

### Le Forage du Laboratoire de Géologie

En vue de reconnaître la nature du sous-sol près du laboratoire de Géologie, notre regretté Maître, M. le P<sup>r</sup> Paul LEMOINE, fit exécuter sous sa direction, en 1939, par le personnel du laboratoire, plus spécialement par MM. VIGNERON et BORREL, un sondage entre la porte faisant communiquer les deux cours du 61 et du 57 de la rue de Buffon et le petit bassin situé dans cette dernière.

Tous les renseignements fournis par ce travail ayant été publiés en détail (5-6), nous n'indiquerons ci-dessous que la coupe géologique résumée du forage et ses principales caractéristiques hydrogéologiques.

	Cote du sol : + 34.15	
	de	à
Alluvions de la Bièvre : 2 m. 50.....	+ 34.15	+ 31.65
Lutétien : s/13 m. 54.....	+ 31.65	+ 18.11
Sparnacien : a) Fausses glaises : 5 m. 38.....	18.11	12.73
b) Sables d'Auteuil : 1 m. 14.....	12.73	11.59
c) Argile plastique : 10 m. 44.....	11.59	1.55

Une venue aquifère s'est manifestée dans les calcaires lutétiens : son niveau statistique s'est tenu entre 8 m. 50 et 9 m. 70 de profondeur.

Dans les sables d'Auteuil, on a atteint la nappe ascendante reconnue déjà dans le forage des BECQUEREL ; son niveau hydrostatique s'est maintenu vers la cote à 26,00, soit + 8 m. environ de profondeur. On a pu obtenir 4 m<sup>3</sup> à l'heure, mais la dénivellation en pompage n'a pu être mesurée ; le puits a fait absorber par la nappe 8 m.3 à l'heure au maximum.

La température de l'eau, soumise aux influences saisonnières, a varié de 12°5 à 13°5.

### Le Puits de la Ménagerie

Lors de la reconstruction de la Ménagerie, en 1934, on fonda plusieurs puits pour étude du terrain, l'un d'eux, implanté sur le côté Ouest actuel, fut poussé jusqu'au Calcaire grossier, à travers les alluvions aquifères. Il était garni de buses métalliques dans la traversée des terrains meubles.

Il a fourni la coupe suivante :

SOL A  $\pm$  33.00 ENVIRON.

N <sup>o</sup>	Pro- fondeur.	Nature des couches traversées.	Epais- seur.	Cote de base.
1	3.95	Remblai.	3.95	$\pm$ 29.05
2	4.80	Limon argileux gris verdâtre.	0.90	28.15
3	5.20	Marne très argileuse, bariolée, compacte, débris de Pulmonés.	0.35	27.80
4	6.25	Sable marneux, jaunâtre.	1.05	26.75
5	8.80	Limon blanc jaunâtre fin, très argileux.	2.55	24.20
6	10.75	Sable jaunâtre fin.	1.95	22.25
7	10.85	Marne jaunâtre compacte argileuse.	0.10	22.15
8	11.20	Sable grossier quartzeux.	0.35	21.80
9	12.00	Sable et graviers avec nodules calcaires.	0.80	21.00
10	12.05	Plaquette de calcaire grossier glauco- nieux compact.	0.55	20.95

L'eau a été rencontrée à 7 m. 30 de profondeur (altitude 26,70) en concordance avec le niveau de la Seine ; en pompage au régime horaire de 10 m<sup>3</sup>, le plan d'eau s'abaissait à 10 m. de profondeur.

Un prélèvement d'eau fut remis aux fins d'analyse à M. DIMITRI, Directeur du Laboratoire spécial d'Etude et d'Analyse des Eaux ; les résultats en sont consignés dans le bulletin suivant :

Laboratoire spécial  
d'Etude et d'Analyse  
des Eaux.

Paris, le 12 février 1935.

Analyse n° 252  
Prélèvements remis le  
26 novembre 1934.

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE  
à Paris.

#### PUITS DE LA MÉNAGERIE.

Résultat des analyses des eaux destinées à l'alimentation.

#### ANALYSE CHIMIQUE.

Tous les résultats sont exprimés en milligrammes par litre d'eau.

Évaluation de la matière organique	} 1° en Oxygène } 2° en Acide oxalique C <sup>2</sup> H <sup>4</sup> O <sup>2</sup> 2H <sup>2</sup> O	} Sol. acide ..... } Sol. alcaline..... } Sol. acide ..... } Sol. alcaline.....	1.500
			1.500
			11.820
			11.820
Azote ammoniacal .....			0
Azote organique .....			0
Nitrites .....			0
Nitrates, en AzO <sup>3</sup> H .....			12.6
Acide phosphorique .....			0
Acide sulfurique en SO <sup>3</sup> .....			501.4
Chlorure de Sodium, en NaCl .....			25.6
Chlore correspondant, en Cl .....			15.5

#### ANALYSE MINÉRALE.

Acide sulfurique, en SO <sup>3</sup> .....	501.4
Acide nitrique, en AzO <sup>3</sup> H .....	12.6
Chlore, en Cl .....	15.5
Fer, en Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0.1

#### COMPOSITION PROBABLE.

Sulfate de chaux, en SO <sup>4</sup> Ca.....	852.3
Carbonate de chaux	} en CO <sup>3</sup> Ca .....
Carbonate de magnésie	
Chlorure de sodium, en NaCl .....	25.6
Nitrate de chaux, en (AzO <sup>3</sup> ) 2 Ca.....	16.3
Fer, en Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0.1

#### HYDROTINÉTRIE ET ALCALINÉTRIE.

Degré hydrotimétrique total .....	88d
Alcalimétrie, en CO <sup>3</sup> Ca.....	292
Concentration en ions Hydrogène, pH .....	7.3

#### EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE.

NUMÉRATION : Cette eau renferme 344 germes par centimètre cube. La numération est effectuée 20 jours après lesensemencements.

SPÉCIFICATION : *Levures blanche et rose,*  
*Sarcina alba,*  
*Bacillus flavus,*  
*Bacillus fluorescens liquefaciens,*  
*Bacillus fluorescens putridus,*  
*Bacillus stolonatus,*  
*Bacillus coli communis,* 500 par litre.

#### CONCLUSIONS.

Eau de composition minérale médiocre, souillée par infiltrations d'origine superficielle.

*Le Directeur du Laboratoire,*

Signé : DIMITRI.

La mauvaise qualité de l'eau du puits de la Ménagerie ne surprend personne ; on ne pouvait s'attendre à trouver une eau satisfaisante au point de vue bactériologique dans un parc zoologique, à faible profondeur et sous une couche de remblais.

Au point de vue chimique, cette eau répond aux caractéristiques des eaux d'alluvions de la Seine au voisinage du Jardin des Plantes. Des prélèvements opérés dans la nappe lors de l'établissement de la ligne n° X du Métropolitain sous le quai Saint-Bernard, antérieurement au fonçage du puits du Jardin, ont indiqué des teneurs très élevées en Sulfate de chaux :

1° Prélèvement à l'angle du quai Saint-Bernard et de la place Vallubert  
 $\text{SO}^4 \text{Ca } 2\text{H}^2\text{O}$  : 2 gr. 528 par litre (saturation).

2° Prélèvement à l'angle de la rue de Buffon et du boulevard de l'Hôpital :  
 $\text{SO}^4 \text{Ca } 2\text{H}^2\text{O}$  : 1 gr. 164 par litre, traces de chlorures et de magnésie.

Les eaux des alluvions sont donc aussi séléniteuses que celles des puits du Jardin atteignant le Calcaire grossier et ne peuvent, en aucun cas, être employées sans subir au préalable un traitement approprié.

#### Le sondage de la Galerie de Paléontologie

En 1934, quelques fissures s'étant manifestées dans les murs de la Galerie de Paléontologie dont le sous-sol est peu consistant, le Professeur Paul LEMOINE fit exécuter par MM. VIGNERON et PERRIER, du Laboratoire de Géologie, un sondage destinée à reconnaître exactement le sous-sol sous le terre-plein de l'angle N.-O. du bâtiment. Ce travail permit de relever la coupe ci-dessous :

COTE DU SOL : + 35,00.

N <sup>o</sup>	Pro- fondeur.	Nature des terrains traversés.	Épais- seur.	Cote du fond.
1	0.60	Terre végétale.	0.50	+34.50
2	4.60	Remblais graveleux compact.	3.50	31.00
ALLUVIONS MODERNES.				
3	7.00	Limon calcaire-sableux et argileux gris jaunâtre, quelques graviers.	3.00	28.00
4	7.79	Limon jaunâtre calcaire-sableux et argileux, fins, compacts.	0.79	27.21
5	9.74	Limons jaunes compacts, très argileux.	1.95	25.26
6	9.94	Sable fin jaunâtre légèrement argileux.	0.20	25.06
7	10.12	Marne blanche grisâtre très argileuse, plastique.	0.18	24.88
8	10.14	Limon beige argileux, débris d' <i>Helix</i> , petits graviers calcaires et silex.	0.02	24.86
9	10.49	Sable jaunâtre, compact, argileux.	0.20	24.50
10	10.64	Marne argileuse grise et débris de Pulmonés	0.15	24.36
11	11.35	Vase tourbeuse noirâtre feuilletée, petits silex, <i>Helix</i> .	0.86	23.65
12	12.00	Limons argileux beiges, feuilletés avec <i>Helix</i> , petits silex arrondis.	0.65	23.00
ALLUVIONS ANCIENNES.				
13	12.50	Sables et graviers avec fragments calcaires et silex subanguleux.	0.50	22.50
14	13.00	Sables et graviers avec silex volumineux et fragments calcaires.	0.50	22.00
15	20.00	Calcaire grossier compact, glauconieux, à Milloles.	7.00	15.00

Le plan d'eau s'est maintenu à la cote 31,00 ; aucun essai de débit n'a été effectué dans le forage. Il faut remarquer la réduction des alluvions anciennes, qui ne dépassent pas 1 m. de puissance, et par contre, la grande épaisseur des alluvions modernes : 8 m., à cet emplacement, situé au confluent de la Seine et d'un bras principal de la Bièvre. Cette coupe rappelle la disposition des couches quaternaires rencontrées dans les travaux du quai Saint-Bernard, où une série également puissante de limons, de vases et de tourbes a été reconnue et décrite (7).

#### Le forage de la Halle aux Vins

Bien que ce forage soit situé en dehors des limites du Jardin des Plantes, nous croyons utile de faire connaître les résultats obtenus par cet ouvrage, qui est situé à moins de 400 m. des bâtiments de la rue Cuvier.

Le forage fut implanté en 1933, à l'angle S.-E. du pavillon de MM. BRASSEUR et C<sup>ie</sup> (Etablissements GRAP), rue du Languedoc, et exécuté par M. E. LIPPMANN, Ingénieur-Constructeur.

La coupe géologique est la suivante :

COTE DU SOL : + 35.00.

N°	Pro- fondeur.	Nature des terrains traversés.	Epais- seur.	Cote du fond.
1	7.00	Fouille (puits dans les remblais et alluvions modernes).	7.00	+28.00
2	9.00	Argile jaune (alluvions modernes).	2.00	26.00
3	14.50	Sables et graviers (alluvions anciennes).	5.50	20.50
4	25.75	Calcaire grossier inférieur.	11.25	9.25
SPARNACIEN.				
a) <i>Fausse</i> glaises : 11 m. 15.				
5	32.25	Argile grise sableuse.	6.50	+ 2.75
6	37.20	Argile compacte.	4.95	— 2.20
b) <i>Sables d'Auteuil</i> .				
7	40.10	Grès sableux.	2.90	— 5.10
c) <i>Argile plastique</i> .				
8	44.50	Alternances d'argile noirâtre, de lignites et de grès verdâtres.	4.40	— 9.50
9	45.45	Argile verdâtre et jaunâtre.	0.95	—10.45
10	47.45	Argile jaunâtre.	2.00	—12.45
11	50.80	Argile rougeâtre.	3.35	—15.80
12	53.50	Argile jaunâtre.	2.70	—18.50
13	55.80	Argile jaunâtre avec traces de marne blanche.	2.30	—20.80
MONTIEN : 0 m. 35.				
14	56.15	Plaquettes de calcaire dur.	0.35	—21.15
MONTIEN ET CRAIE ALTÉRÉE : 15 m. 85.				
15	72.00	Alternances de marne jaunâtre avec plaquettes de calcaire dur.	15.85	—37.00
SÉNONIEN SUR 38 m. 00.				
16	88.00	Marne blanche, plaquettes de calcaire dur.	16.00	—53.00
17	110.00	Craie à silex.	22.00	—75.00

Le forage fut exécuté en deux temps. On l'arrêta d'abord à la profondeur de 45 m. dans l'Argile plastique après pose d'un tube lanterné de 210 mm. de

diamètre en regard des Sables d'Auteuil. Un essai de pompage dans la nappe de ces sables donna les résultats suivants :

Niveau statique : à 6 m. 50 de profondeur (Alt. 28.50).  
Débit horaire maximum : 18 m<sup>3</sup>.  
Dénivellation en pompage à ce régime : 7 m.  
Niveau dynamique à 13 m. 50 de profondeur (Alt. 21.50).

Bien que ce résultat soit nettement meilleur que ceux obtenus dans la même nappe par les forages environnants (voir forage du Laboratoire de Géologie), le débit ne pouvait couvrir les besoins des Etablissements GRAP. On décida alors d'approfondir l'ouvrage et de le conduire dans la Craie. Des fissures très aquifères furent recoupées à partir de 90 m. de profondeur, et les travaux furent arrêtés lorsqu'on arriva à 110 m. Malgré le faible diamètre du tube de captage : 125 mm., on obtint un débit satisfaisant, et le forage indiqua les caractéristiques suivantes :

Niveau statique à 10 m. 50 de profondeur (Alt. + 24.50).  
Débit horaire : 38 m<sup>3</sup>.  
Dénivellation en pompage : 1 m.  
Niveau dynamique à 11 m. 50 de profondeur (Alt. + 23.50).

La température de l'eau, prise dans le forage avec les thermomètres spéciaux du Laboratoire de Géologie, était de 12°8 en mai 1934.

L'eau obtenue est exceptionnellement pure ; elle ne contenait qu'un germe banal d'origine accidentelle par litre. Le degré hydrotimétrique calculé lors des essais de débit ne dépassait pas 46°.

#### **Le Forage du Parc zoologique de Vincennes**

Pour subvenir aux besoins considérables de ce grand parc, on avait décidé de forer un grand puits appelé à fournir un appoint notable en eau souterraine (8).

Le forage fut implanté sous le grand rocher. Mis en adjudication publique, son exécution échut en mai 1933 aux Anciens Etablissements DE HULSTER, FAIBIE et C<sup>te</sup>. En moins de 3 mois, il était terminé à 162 m. 25 de profondeur.

## Coupe géologique du forage :

ORIFICE A  $\pm$  50.50.

N <sup>o</sup>	Pro- fondeur.	Nature des terrains traversés.	Épais- seur.	Cote du fond.	Niveau de l'eau.
1	1 m.	Remblai, terre végétale, graviers.	1 m.	$\pm$ 49.50	
2	2	Alluvions sableuses rouges et graviers.	1	48.50	
3	6	Sable jaune fin quartzeux.	4	44.50	
4	11	Marne blanche et caillasses siliceuses.	5	39.50	
5	12	Marne blanche compacte.	1	38.40	
6	13	Marne blanche, quelques bancs de caillasse,	1	37.50	
7	14	Marne blanche compacte	1	36.50	
8	18	Caillasses grises siliceuses, calcaire gris et marne blanche, bancs de calcite et de quartz cristallins.	4	32.50	10.40
9	19	Calcaire grossier gris à <i>Miltoles</i>	1	31.50	
10	20	Calcaire jaune à <i>Miltoles</i> .	1	30.50	
11	24	Calcaire jaune et gris à <i>Miltoles</i> .	4	25.50	
12	25	Calcaire gris foncé fossilifère.	1	26.50	
13	27	Calcaire gris dur.	2	23.30	
14	28	Calcaire gris dur fossilifère.	1	22.50	
15	31	Calcaire gris, dur, magnésien, passages siliceux, légèrement glauconieux.	3	19.50	
		<i>Cardites, Mesalia.</i>			
16	33	Calcaire gris et bleu, dur, glauconieux, fossilifère.	2	17.50	
17	35	Calcaire grisâtre glauconieux, <i>Dentales, Ostrea.</i>	2		
18	37	Calcaire gris tendre, sableux, légèrement glauconieux.	2	15.50	
19	39	Calcaire gris dur fossilifère et sable grossier à gros grains de quartz blanc arrondis et de quartz noir anguleux, fossilifère: <i>Nummulites laevigatus</i> et var. <i>scaber</i> . <i>Venericardia planicosta</i> . <i>Cardita imbricata</i> . <i>Turbinolia dispar</i> . <i>Sphenotrochus crispus</i> . <i>Ostrea</i> ; <i>Anomia</i> ; <i>Dentalium</i> . <i>Végétaux lignifiés et pyrités.</i>	2	13.50	
20	40	Sable calcaire-siliceux gris fin, nombreux débris de coquilles écrasées.	2	11.50	

N°	Pro- fondeur.	Nature des terrains traversés.	Epais- seur.	Cote du fond.	Niveau de l'eau.
		<i>Turbinolia dispar.</i> <i>Sphenotrochus crispus.</i> <i>Dentalium.</i>			
21	41	Sable siliceux gris très fin, légè- rement calcaire, débris de fos- siles, petites <i>Nummulites</i> bri- sées, paillettes de mica.	1	10.50	
22	43	Argile grise un peu sableuse, py- rites.	1	9.50	
23	43	Argile grise sableuse.	1	8.50	
24	44	Argile grise et lignites pyritisés.	1	7.50	
25	46	Argile gris foncé, lignites pyritisés.	2	6.50	
26	50	Argile gris clair, niveaux ligni- teux.	2	4.50	
27	51	Argile bariolée grise et rose ; py- rites.	4	+ 0.50	
28	54	Argile grise plastique, pyrites.	1	— 0.50	
29	55	Argile grise plastique, passage d'argile rose.	3	— 3.50	
30	56	Argile grise et pyrites.	1	— 4.50	
31	50	Argile gris clair plastique.	1	— 5.50	
32	60	Argile panachée jaune et rouge.	3	— 8.50	
33	66	Argile panache jaune foncé et lie de vin avec nodules crayeux à la base.	1	— 9.50	
34	68	Argile jaunâtre.	6	—15.50	
35		Calcaire gris et blanc, dur, com- pact, cristallin.	2	—17.50	
36	71	Marne blanc jaunâtre et calcaire gris compact dur.	2	—19.50	
37	72	Calcaire gris et blanc, dur, com- pact, cristallin.	1	—20.50	
38	74	Craie blanche et silex noirs.	1	—21.50	
39	76	Craie blanche compacte.	2	—23.50	
40	83	Craie blanche à silex gris.	2	—25.50	
41	93	Craie blanche à silex noirs.	7	—32.50	
42	101	Craie blanche à silex gris, bancs de silex très puissants à partir de 96 m. : <i>Tragos globularis.</i> <i>Cidaris sceptriifera.</i> Plaques d' <i>Ananchytes.</i>	10	—42.50	
			8	—50.50	26.00
43	136	Craie blanche compacte, peu de silex.	35	—85.50	
44	140	Craie blanche compacte à silex noirs.	4	—89.50	

N <sup>o</sup>	Pro- fondeur.	Nature des terrains traversés.	Épais- seur.	Cote du fond.	Niveau de l'eau.
45	162.25	Craie blanche avec nombreux bancs de silex noirs : <i>Tragos globularis.</i> <i>Cidaris.</i> <i>Plaques d'Ananchyles.</i>	22.25	—111.75	26.00

## RÉCAPITULATION

De 0 à 1 m.	Remblai et terre végétale .....	1 m.
De 1 à 2 m.	Alluvions anciennes .....	1 m.
De 2 à 6 m.	Sables de Beauchamp.....	4 m.
De 6 à 41 m.	Lutétien.....	35 m.
	a) Lutétien supérieur, marnes et caillasses.....	12 m.
	b) Lutétien sup. zone IV.....	6 m.
	c) Lutétien inf. zone III.....	13 m.
	d) Lutétien inf. zone II.....	4 m.
De 41 à 68 m.	Sparnacien .....	27 m.
	a) Fausses glaises.....	9 m.
	b) Argile plastique.....	18 m.
De 68 à 72 m.	Montien (facies post-créacé).....	4 m.
De 72 à 162.25	Maestrichtien-Campanien sur .....	94.25

Le système de forage employé : le battage à chute libre, ne permet pas de remonter du trou de sonde des échantillons assez gros, ce qui explique le peu de renseignements paléontologiques donnés par la coupe ci-dessus. Toutefois celle-ci fournit des indications d'ordre géologique importantes. Le Lutétien Inférieur (zone II) est peu ou pas représenté dans Paris, et réduit, quand il existe, à une mince couche de calcaire glauconieux renfermant des Nummulites rares et des dents de squales ; ici, il devient important avec 4 m. de puissance ; la nature sableuse des couches inférieures où abondent des polypiers rappelle le facies occidental de l'étage dans le Bassin de Paris, celui de Liancourt-Saint-Pierre en particulier.

Le Lutétien repose sans transition sur un Sparnacien entièrement argileux, alors qu'au N., au N.-E. et au S. des bancs sableux aquifères s'y intercalent à plusieurs niveaux. Les Sables d'Autcuil, présents à Ivry-sur-Seine, n'existent pas ici, non plus que les Sables du Soissonnais (équivalent parisien des Sables de Sinceny) signalés dans le forage de l'usine Pathé Frères à Vincennes (8, p. 1057). Il en est de même de la couche sableuse aquifère rencontrée dans le puits artésien de l'Exposition de 1900 (*id.*, p. 1059), à la base du Sparnacien.

Sous l'argile plastique vient un groupe de couches présentant le facies spé-

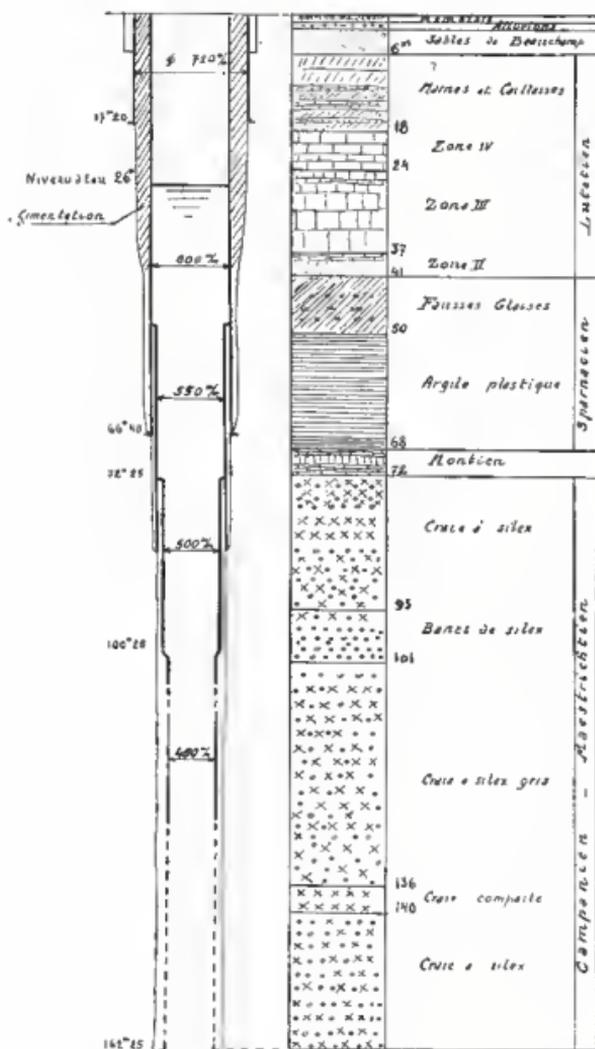


FIG. 2. — Coupe géologique et statistique du forage du Parc zoologique de Vincennes

cial de grès calcaireux cristallins intercalés entre des calcaires grisâtres et des marnes blanches, connu également à Ivry et à Charenton (9, p. 278) et que

nous attribuons provisoirement au Montien. L'âge post-crétacé de ces couches ne fait aucun doute, mais aucun fossile n'ayant été rencontré jusqu'ici dans cette formation très spéciale, il subsiste encore un doute pour leur rattachement au Montien de facies pisolithique de l'Ouest et du Sud de Paris (10).

La craie sous-jacente ne présente aucun caractère particulier ; elle est bien fossilifère et correspond au niveau de la Craie de Meudon. Il faut signaler sa position en dôme sous le Parc zoologique où son sommet situé à la cote — 21,50 est entouré de toutes parts de cotes inférieures :

Vincennes, Usine Pathé .....	— 56.50
Bercy, Frigorifique.....	— 28.00
Vincennes, Puits de l'Exposition.....	— 52.00

#### *Caractéristique du forage*

Commencé à très grande section, le forage est muni d'un tube extérieur de 720 mm. de diamètre jusqu'à 17 m. de profondeur. Un tube intérieur de 0 m. 600 descend à 66 m. 40, dans les bancs inférieurs de l'Argile plastique. L'espace annulaire entre tubes d'abord, puis entre tube et terrain, a été cimenté jusqu'à cette profondeur. Un tube de renforcement de 550 mm. a été placé dans la traversée de l'Argile plastique entre 48 et 85 m. Enfin le tube de captage, dont la tête est à 72 m. 25 de profondeur, descend jusqu'au fond du puits, aux diamètres successifs de 550 mm. jusqu'à 100 m. 25, puis de 450 mm. jusqu'au fond.

Des perforations sont ménagées dans le tubage, en regard des niveaux aquifères, entre 105 et 110 m. et entre 125 et 162 m.

Pour l'équipement du trou de sonde, on a employé des tubes en tôle d'acier de 6 mm. d'épaisseur. La mise en place s'est effectuée sans aucun incident.

#### *Niveaux aquifères rencontrés par le forage*

Un premier niveau aquifère, correspondant à la nappe phréatique, fut rencontré à la profondeur de 15 m., vers la base des Marnes et Caillasses du Lutétien. Les eaux, ascendantes, remontaient à 10 m. 40 de l'orifice (Alt. + 40,10). Le débit étant très faible : 2 à 3 m<sup>3</sup> heure environ, cette venue aquifère ne présentait aucun intérêt et n'a pas été captée.

Par suite du manque de bancs sableux dans le Sparnacien, aucun niveau d'eau n'a été observé avant la partie supérieure de la Craie.

Entre 100 et 110 m., on constate l'existence d'une première zone aquifère, dans de puissants bancs de silex ; l'eau très ascendante remontait à 26 m. du sol (Alt. + 24,50). Débit horaire : 5 m<sup>3</sup>.

Enfin une venue plus abondante fut obtenue à partir de 125 m. de profondeur, le niveau statique s'établissant vers la même cote. On décida de capter

ces deux niveaux, et on obtint aux essais un débit horaire de 15 m<sup>3</sup>, sous une dénivellation en pompage de 21 m. (Niveau dynamique à + 3,50).

La température de l'eau, mesurée le 24 juillet 1933 avec trois thermomètres immergés vers 55 m. de profondeur, donna les indications suivantes :

Température extérieure à 11 h. : 26°4.  
 Psychromètre Tonnelot n° 52339, 52215, 597.  
 Température de l'eau : 13°5, 13°5, 13°4.

Pour la construction du Grand Rocher, le sol a été surélevé de 2 m. autour de l'orifice du forage. Une fosse de visite permet d'accéder à la tête du tubage. Le puits est équipé avec une Hydropompe Mangin, et son débit augmenta après quelques semaines de service ; il fournit sans défaillance 20 à 24 m<sup>3</sup> par heure. Au delà de ce débit l'eau se trouble et entraîne des particules crayeuses. Le niveau statique s'est également amélioré de 1 m. 50 (alt. + 26,00).

L'analyse a montré une eau parfaitement pure au point de vue bactériologique, et un excès temporaire de carbonates alcalins en solution.

#### Analyse de l'eau du Forage du Parc Zoologique

Ministère de la Santé  
publique.

Laboratoire du Conseil  
supérieur d'Hygiène  
Publique de France.

Bd Montparnasse, 52

Analyse n° 10.028

Prélèvements remis  
le 24 juillet 1933.

#### RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

Paris, le 7 août 1933.

Forage à 162 mètres de profondeur exécuté  
sous le Grand Rocher, angle N.-O. du Parc, au  
nouveau Parc Zoologique de Vincennes.

#### RÉSULTATS DES ANALYSES DES EAUX DESTINÉES A L'ALIMENTATION PUBLIQUE

Tous les résultats sont exprimés en milligrammes par litre d'eau

##### ANALYSE CHIMIQUE.

Evaluation de la matière organique	1° En oxygène	Solution acide . . . . .	6.000
		Solution alcaline . . . . .	6.000
	2° en acide oxalique	Solution acide . . . . .	47.820
		Solution alcaline . . . . .	47.820
		$C_2H_2O_4 \cdot 2 H_2O$	
Azote ammoniacal . . . . .			0
Azote organique . . . . .			0
Nitrites . . . . .		traces très faibles.	

Nitrates, en $AzO^3H$ .....	0
Acide phosphorique .....	0
Acide sulfurique, en $SO^2$ .....	243,5
Acide nitrique, en $AzO^3H$ .....	0
Chlore, en Cl .....	53,4

## ANALYSE MINÉRALE

Acide sulfurique, en $SO^2$ .....	24,35
Acide nitrique, en $AzO^3H$ .....	0
Chlore, en Cl .....	53,5

## COMPOSITION PROBABLE

Sulfate de chaux, en $SO^2Ca$ .....	413,0
Carbonate de chaux ) .....	65,20
Carbonate de magnésie ) .....	
Chlorure de sodium, en NaCl .....	88,0
Nitrate de chaux en $(AzO^3)^2 Cu$ .....	0

## HYDROTIMÉTRIE ET ALCALINÉTRIE

Degré hydrométrique total .....	80d
Alcalimétrie, en $CO^2Ca$ .....	652
Concentrations en ions hydrogène, pH .....	8,4

## EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE

Cette eau renferme 0 germe par centimètre cube.

SPÉCIFICATION. — Tous les ensemencements stériles, cette eau peut être considérée comme stérile.

Au point de vue minéral, on observe une proportion de sulfates assez élevée et une alcalinité élevée qui doit être attribuée, pour une partie, à la présence de *carbonates alcalins*, en appréciable quantité.

*Le chef du laboratoire :*

signé : DIMITRI.

## Le grand forage du Jardin de Jussieu

Un important ouvrage a été exécuté dans le Jardin de Jussieu (Domaine de Clévreloup), près de Versailles, appartenant au Muséum National d'Histoire Naturelle. Ce forage profond, dont l'orifice est à l'altitude de 115 m., descend à 518 m. de profondeur, dans la nappe artésienne des Sables verts albiens.

Le puits fut foncé par MM. les Fils de LEPEVRE FRÈRES, sondeurs à Quièvrechain (Nord) ; les travaux, commencés le 12 mars 1927, furent achevés le 5 décembre 1929, sans incident notable, toutefois la nature ébouleuse des sables et argiles albiens suscita quelques difficultés.

La coupe géologique détaillée de cet ouvrage ayant été déjà publiée (11, p. 550 à 553), nous n'indiquerons ici que le résumé des étages traversés.

N <sup>o</sup>	Etages.	Epais- seur.	Altitude	
			de	à
1	Remblais et éboulis.	10 <sup>m</sup> ,50	+115 <sup>m</sup>	+104,50
2	Lutétien.	28,10	+104,50	+76,40
3	Sparnacien.	6,90	+76,40	+69,50
4	Montien.	3,50	+69,50	+66,00
5	Sénonien.	235,00	+66,00	-169,00
6	Turonien.	115,80	-169,00	-284,80
7	Cénomanién.	48,20	-284,80	-333,00
8	Albien (Gault).	26,70	-333,00	-359,70
9	Albien (Sables verts).	43,30	-359,70	-403,00

## CONCLUSION

Le Jardin des Plantes et ses annexes de Vincennes et de Versailles ont fait exécuter un certain nombre d'ouvrages de captage d'eaux souterraines : puits et sondages, conduits dans les principales nappes aquifères du sous-sol de la région parisienne :

Nappe des Alluvions : Puits de la Ménagerie, forage de la Galerie de Paléontologie.

Eaux du Lutétien : puits dans les carrières, puits du Chameau.

Nappes sparnaciennes : forage Becquerel, forage de Laboratoire de Géologie.

Eaux de la Craie : Forage du Parc Zoologique de Vincennes.

Nappe albienne : Forage profond du Jardin de Jussieu.

Ces puits, intéressants à des titres divers, fournissent des renseignements géologiques et hydrogéologiques nombreux, dont l'ensemble constitue une base de documentation pour l'avenir, dans le cas où l'on serait amené un jour à exécuter de nouvelles recherches d'eau souterraine dans les divers domaines du Muséum National d'Histoire Naturelle.

## BIBLIOGRAPHIE

---

1. Atlas des Carrières souterraines de Paris au 1/1000<sup>e</sup> feuille 230. Inspection générale des Carrières de la Seine.
2. A. THOUN. Description des serres du Muséum d'Histoire Naturelle, de sa culture et de ses usages. *Ann. du Mus. d'Hist. Nat.*, t. IV, 1804, p. 263 à 288, 1 pl.
3. A. F. FOURCROY. Analyse de l'eau du Grand Puits du Jardin des Plantes, situé entre la serre tempérée et les galeries d'anatomie. *Ann. du Mus. d'Hist. Nat.*, t. II, 1803, p. 427 à 439.
4. BECQUEREL. 8<sup>e</sup> Mémoire sur la température des couches terrestres au-dessous du sol jusqu'à 36 m. de profondeur. *Mém. Acad. des Sciences*, t. XXXII, 1864, p. 721 à 764, 2 fig.
5. Paul LEMOINE. Résultats géologiques et hydrogéologiques d'un forage au Muséum (Géologie). *Bull. du Muséum* (2<sup>e</sup> S.), t. 111, n<sup>o</sup> 2, 1931, p. 273 à 280.
6. Paul LEMOINE. Résultats géologiques et hydrogéologiques d'un forage au Muséum National d'Histoire Naturelle. *C. R. Ac. Sc.*, t. 192, 23 février 1931, p. 493 à 495.
7. G. DUBOIS et M<sup>me</sup> C. DUBOIS. Analyse pollinique d'une tourbe rencontrée à Paris, quai Saint-Bernard, lors des travaux du Chemin de Fer métropolitain. *Bull. du Muséum* (2<sup>e</sup> S.), t. IX, n<sup>o</sup> 1, 1937, p. 106 à 111.
8. R. SOYER. Etude des possibilités d'alimentation en eau, par les nappes souterraines, du Parc Zoologique de Vincennes. *Bull. du Muséum* (2<sup>e</sup> S.), t. IV, n<sup>o</sup> 8, 1932, p. 1054 à 1061.
9. R. SOYER. Nouveaux gisements de calcaire pisolithique à l'Ouest et au Sud de Paris. *B. S. G. F.* (5<sup>e</sup> S.), t. VII, 1937, p. 271 à 282.
10. Paul LEMOINE. L'âge et les conditions de dépôt du Calcaire pisolithique. *B. S. G. F.* (5<sup>e</sup> S.), t. VII, 1937, p. 283 à 285.
11. Paul LEMOINE, René HUMERY, Robert SOYER. Les forages profonds du Bassin de Paris. La nappe artésienne des Sables verts. *Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, nouv. série, t. XI, 1939, 700 p., 11 pl., 4 cartes.

## TABLE DES MATIÈRES

---

Introduction .....	101
Le puits des Catacombes.....	102
Le Puits du Chameau.....	102
Le forage Becquerel.....	105
Le forage du Laboratoire de Géologie.....	107
Le puits de la Ménagerie.....	107
Analyse de l'eau .....	108
Le sondage de la Galerie de Paléontologie.....	110
Le forage de la Halle aux Vins.....	111
Le forage du Parc Zoologique de Vincennes .....	113
Coupe géologique .....	114
Caractéristiques du forage.....	118
Niveaux aquifères rencontrés par le forage.....	118
Analyse de l'eau.....	119
Le grand forage du Jardin de Jussieu à Chèvreloup.....	120
Conclusion .....	121

---



1934

## ÉDITIONS DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris.

- Archives du Muséum national d'Histoire naturelle* (commencées en 1802 comme *Annales du Muséum national d'Histoire naturelle*). (Un vol. par an, 4 fr.).
- Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* (commencé en 1895) (Un vol. par an, 4 fr.).
- Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, nouvelle série (Sans périodicité fixe ; abonnement pour un volume 4 fr.).
- Publications du Muséum national d'Histoire naturelle* (Sans périodicité fixe ; paraît depuis 1933).
- Index Seminum in Hortis Musaei parisiensis collectorum* (Laboratoire de Culture ; paraît depuis 1822 ; échange).
- Nolulae Systematicae* (Directeur M. H. Humbert, laboratoire de Phanérogamie ; paraît depuis 1909 ; abonnement au volume, 65 fr.).
- Revue française d'Entomologie* (Directeur M. le Dr R. Jeannel, laboratoire d'Entomologie ; paraît depuis 1934 ; abonnement annuel : France, 60 fr., Étranger, 70 fr.).
- Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale* (Directeur : M. A. Chevalier, laboratoire d'Agronomie coloniale ; paraît depuis 1921 ; abonnement pour la France : 130 fr., Étranger, 145 et 160).
- Revue Algologique* (Directeurs MM. P. Allorge et R. Lami, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1924 ; abonnement : France, 150 fr., Étranger, 200 fr.).
- Revue Bryologique et Lichénologique* (Directeur M. P. Allorge, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1874 ; abonnement : France, 60 fr., Étranger, 80 fr.).
- Revue de Mycologie* (anciennement *Annales de Cryptogamie exotique*) (Directeurs MM. R. Heim, J. Duché et G. Malençon, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1928 ; abonnement : France 60 fr., Étranger, 80 et 100 fr.).
- Mammalia* (Directeur M. E. Bourdelle, laboratoire de Zoologie, Mammifères et Oiseaux ; paraît depuis 1936 ; abonnement : France, 50 fr., Étranger, 55 fr.).
- Bulletin du Laboratoire maritime du Muséum national d'Histoire naturelle de Dinard* (Directeur M. A. Gravel, laboratoire maritime de Dinard ; suite du même *Bulletin* à *Saint-Servan* ; paraît depuis 1928 ; prix variable par fascicule).
- Bulletin du Musée de l'Homme* (Directeur M. P. Rivet, Place du Trocadéro ; paraît depuis 1931) ; n'est envoyé qu'aux membres de l'Association des Amis du Musée de l'Homme.
- Recueil des Travaux du Laboratoire de Physique végétale* (Laboratoire de Physique végétale ; paraît depuis 1927 ; échange).
- Travaux du Laboratoire d'Entomologie* (Laboratoire d'Entomologie ; paraît depuis 1934 ; échange).

# MÉMOIRES DU MUSÉUM

- Tome I.** — R. JEANNEL. Monographie des *Catopidas*, 438 p., janv. 1936...
- Tome II.** — Mission scientifique de l'Omo, II (Zoologie), 320 p., 9 pl., avril 1935.....
- Tome III.** — E.-L. BOUVIER. Étude des Saturnioides normaux. Fam. des Saturniides, 354 p., 10 pl., déc. 1936.....
- Tome IV.** — Mission scientifique de l'Omo, III (Zoologie), 347 p., juill. 1936.
- Tome V.** — Fasc. 1. P. LEMOINE. L'île-de-France, 442 p., janv. 1935...
- Tome VI.** — Fasc. 1. A. BAUNEL. Contribution à l'étude du métabolisme de l'azote purique chez les Champignons, 186 p., déc. 1936.....
- Fasc. 2. C. ATTEMS. Die von Dr C. Dawydoff in französisch Indochina gesammelten Myriopoden, p. 187-354, janv. 1938.....
- Fasc. 3. G. STIASNY. Die von Dr C. Dawydoff in französisch Indochina gesammelten Gorgonarien, p. 355-368, févr. 1938.....
- Tome VII.** — Fasc. 1. P. LEMOINE. L'île-de-France. 2<sup>e</sup> partie. Chap. III, Valois et Multien, 176 p.....
- Fasc. 2. R. FÉRON. Géologie du plateau iranien (Perse - Afghanistan - Belouchistan), p. 177-414, avec 8 planches et 1 carte en couleurs, août 1941...
- Tome VIII.** — Mission scientifique de l'Omo, IV (Zoologie), 416 p., févr. 1938...
- Tome IX.** — Mission scientifique de l'Omo, V (Zoologie), 370 p., juin 1939.
- Tome X.** — Fasc. 1. L. LEROUX. Contribution à l'étude de l'aldéhyde formique, 68 p., janv. 1938.....
- Fasc. 2. V. REIKORTZEV. Les Pseudoscorpions de l'Indochine française recueillis par M. C. Dawydoff, p. 69-115, juillet 1938.....
- Fasc. 3. M. FRIANT. Morphologie, développement et évolution du cerveau des Ongulés artiodactyles sélénodontes, p. 114-188 (avec 5 pl.), mars 1939.
- Fasc. 4. Cécile SOSA-BOURDOUIL. Hérité des caractères biochimiques chez les végétaux, p. 189-236 (avec 1 planche), mars 1939.....
- Fasc. 5. H. PERRIER DE LA BATHIE. Les Orchidées de la région malgache. p. 237-298, mars 1939.....
- Fasc. 6. P. DE BEAUCHAMP. Planaires terrestres de l'Indochine française, récoltées par C. Dawydoff, p. 299-388, une planche, juin 1939.....
- Tome XI.** — PAUL LEMOINE, René HUMERY et Robert SOYER. Les forages profonds du Bassin de Paris. La nappe artésienne des Sables verts, juillet 1939.....
- Tome XII.** — Fasc. 1. Pierre MARIE. Les Foraminifères de la Craie à *Belemnitella maconata*, du Bassin de Paris, p. 1 à 296, 38 planches, mars 1941.....
- Fasc. 2. L. BERLAND et J. MILLOT. Les Araignées de l' A. O. F., I. — Les Salticides, p. 297 à 413, mars 1941.....
- Tome XIII.** — Fasc. 1. R. JEANNEL. Les Calosomes, p. 1-240, 8 plaques, mai 1940.....
- Fasc. 2. M. VACHON. Sur la systématique des Scorpions, p. 241-260.....
- Fasc. 3. H. PERRIER DE LA BATHIE. Révision des Lacourticiés de Madagascar et des Comores, p. 291 à 302.....
- Fasc. 4. Ch. BOURSIER. Nonverux *Agrotidae* paléarctiques, p. 303 à 330.....
- Fasc. 5. E. SEGUY. Études sur les Diptères Hippelatoïdes pathogènes, p. 331 à 357.....
- Tome XIV.** — Croisière du *Bougainville* aux îles australes françaises, 328 p., 10 pl., octobre 1940.....
- Tome XV.** — R. PARLIAN. Les premiers états des Staphylinoides, 361 p., février 1941.....
- Tome XVI.** — Fasc. 1. J. ALLOTEAU. Révision de la collection H. Michelin. Polyptères d'Anthozoaires fossiles. — I Crétacé, p. 1-100, 32 pl., octobre 1941.
- Fasc. 2. R. SOYER. Les eaux souterraines du Jardin des plantes et de ses annexes, p. 101-124, février 1942.....

Le Gérant : R. JEANNEL.

Imprime en France. — 1942. — Pierre André, 244, boul. Raspail, Paris.