

## **Bassin de la Seine : quelle connaissance des débits historiques des sources d'eau (fin XIXe - début XXe siècle) ?**

Laurence Millot<sup>1</sup>, Laurence Lestel<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Sorbonne Université-CNRS-EPHE. UMR 7619 Metis, Paris

\* [laurence.lestel@sorbonne-universite.fr](mailto:laurence.lestel@sorbonne-universite.fr)

### **Résumé**

*La ressource en eau potable pour Paris est un enjeu majeur pour une capitale moderne devant répondre à des besoins croissants et à des exigences de qualité. Cette demande va mobiliser les finances publiques et les ingénieurs pour des mesures de terrain, des prélèvements et des analyses pendant plusieurs années afin de trouver des sources pour alimenter Paris. Les données produites de débits publiées dans les Annales de Montsouris ou trouvées dans des archives ont été compilées dans ce rapport. La majorité des données existantes concernent les débits des quelques sources sur la période 1881-1938. À ce jour, seule une carte indiquant les débits d'un ensemble de 590 sources du bassin de la Seine en période d'étiage sur la période 1881-1884 a été retrouvée. Le but est d'utiliser ces données pour renforcer le calage de modélisations hydrographiques rétrospectives de pour mieux anticiper le futur. Trouver des archives supplémentaires sera nécessaire pour affiner l'estimation des débits passés.*

### **Points clés**

- ✓ *Compilation de données de débits des sources du bassin de la Seine entre 1881 et 1938*
- ✓ *La majorité des données existantes concernent les débits des quelques sources servant à alimenter Paris en eau.*
- ✓ *À ce jour, seule une carte indiquant les débits d'un ensemble de 590 sources du bassin de la Seine en période d'étiage sur la période 1881-1884 a été retrouvée.*

### **Abstract**

Drinking water resources for Paris are a major challenge for a modern capital city that must meet growing needs and quality requirements. This demand mobilized public finances and engineers for field measurements, sampling, and analyses over several years in order to find sources to supply Paris. The flow data published in the Annales de Montsouris or found in archives have been compiled in this report. Most of the existing data concern the flows of a few sources over the period 1881-1938. To date, only one map showing the flow rates of a set of 590 springs in the Seine basin during low water periods between 1881 and 1884 has been found. The aim is to use this data to improve the calibration of retrospective hydrographic models in order to better anticipate the future. Additional archives will need to be found to refine the estimation of past flows.

### **Key points**

- ✓ *Compilation of flow data from sources in the Seine basin between 1881 and 1938*
- ✓ *Most of the existing data concerns the flows rates of the few sources used to supply Paris with water*
- ✓ *To date, only one map showing the flow rates of a group of 590 sources in the Seine River catchment during low water periods between 1881 and 1884 has been found.*

## Introduction

Le but de ce rapport est d'apporter des informations sur des débits historiques de sources du bassin versant de la Seine, qui pourraient être utilisés dans le cadre du PIREN-Seine pour un meilleur calage des modélisations hydrologiques à l'échelle du bassin. Pour ce faire, nous avons recherché les documents produits depuis la fin du XIXe siècle pour renseigner la possibilité de mobiliser des sources du bassin pour approvisionner Paris en eau potable.

En effet, la capitale en expansion, à l'image des autres capitales européennes comme Londres, doit de plus répondre à une demande en eau per capita croissante (Barles, 1999). Quelques années de sécheresse et la volonté de garantir une eau de bonne qualité en diversifiant les sources d'eau potable ont conduit à des travaux coûteux comme la construction d'aqueducs pour acheminer l'eau de ces sources jusqu'à Paris.

## 1. Sources et méthodologie

La situation et le contexte de la demande en eau potable pour les besoins des Parisiens ont été établis par une recherche bibliographique par Gallica, le site Internet de consultation d'archives de la Bibliothèque Nationale de France (BNF)<sup>1</sup> et sur Medica, le site Internet de la bibliothèque de médecine<sup>2</sup>. Ces données ont été complétées par des informations sur des relevés topographiques et hydrogéologiques des vallées dans lesquelles les sources se situent, indiquées dans un Rapport du Conseil Municipal de Paris de 1923 (Lemarchand, 1923).

Les premières données sont trouvées dans un état des lieux de Belgrand, qui établit un bilan de l'approvisionnement en eau de Paris et propose un grand plan d'ampleur à mettre en place pour augmenter la capacité en eau potable de la capitale (Belgrand, 1872, p.159\*<sup>3</sup>). Les données de débits des sources mobilisées pour approvisionner Paris en eau potable sont issues des Annales de l'Observatoire de Montsouris (Ann. Obs. Montsouris). Dans ces annales, sont consignées toutes les observations et mesures sous forme de tableaux de valeurs mensuelles qui sont soit des moyennes mensuelles, soit, le plus souvent, le résultat d'une seule mesure mensuelle (Annexes, Figure 5). Il arrive que la donnée soit journalière (cas de la Dhuis en 1908) ou que la valeur donnée soit la moyenne de deux valeurs de débits mesurées le 10 et le 25 de chaque mois (cas de l'Avre). En 1908, les sources de l'Avre bénéficient de 6 mesures mensuelles. Il n'existe quasiment pas de données de débits dans les Annuaire de l'Observatoire de Montsouris (période 1872-1899) qui précèdent ces Annales, même si des publications annexes ou des récapitulatifs ultérieurs font mention de ces données de débits (cas de la source de Cérilly, une des mieux documentées, dans le bassin de la Vanne). Le producteur de la donnée brute est Frédéric Diénert, l'ingénieur en charge de la surveillance des eaux de Paris et notamment des sources de l'Avre (Ann. Obs. Montsouris, 1900, p 54\*). Ces Annales sont également une source d'informations sur les évolutions techniques employées et les analyses en lien avec les problèmes sanitaires de l'époque (Annexes, Figure 6) (Meybeck et al, 2017).

Aux archives départementales de Paris, les cartons AD75 VO3 1225 et AD75 3625W13 détaillent les projets des infrastructures hydrauliques, et contiennent des études très documentées sur le choix des sources pour alimenter Paris en eau potable et leur situation géographique par rapport à Paris. On trouve dans ces archives des cartes géologiques et la topographie des sols des sources. Les lettres de correspondance entre les services techniques situent le contexte dans lequel ont été réalisés le suivi des sources et les analyses de leurs eaux dans les laboratoires.

Aux Archives Nationales, le carton sur les sources de l'Avre référencé AN F/14/12401 contient une carte éditée par la ville de Paris et le service des eaux (Figure 1). Cette carte de 590 sources du bassin de la Seine met en évidence les débits respectifs de chacune des sources. Les sources sont représentées par des cercles et la surface de ces cercles est proportionnelle au débit minimum constaté pendant la saison sèche entre 1881 et 1884. Les données de cette carte ont été vectorisées (emplacement des sources, altitude des sources, diamètre des cercles proportionnels au débit minimum enregistré sur chacune de ces sources) (Annexes, Figure 7).

<sup>1</sup> <https://gallica.bnf.fr/accueil/fr>

<sup>2</sup> <https://www.biusante.parisdescartes.fr/>

<sup>3</sup> Les numéros de page avec un astérisque sont ceux de la version en pdf.

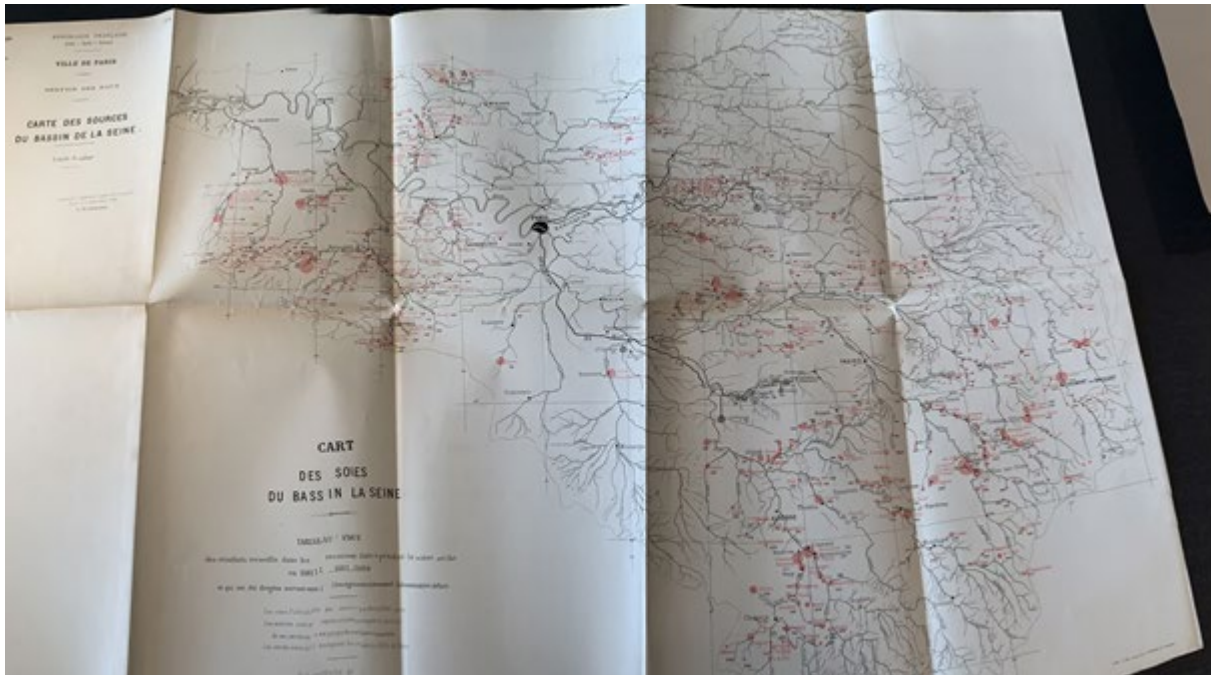


Figure 1 : Original de la carte des débits des sources du bassin de la Seine, 1881-1884 (AN F14 12/401).

## 2. Contexte de sécheresse

Où trouver de l'eau pour Paris est un sujet qui préoccupa le Baron Haussmann dès les premiers temps de son nouveau poste de Préfet de la Seine en 1853. Il lui fallut œuvrer huit ans avec le concours de l'ingénieur Eugène Belgrand pour dériver les eaux de source vers la capitale. En effet, Paris est alors une capitale qui s'agrandit, et il existe une réelle inquiétude sur le volume d'eau nécessaire pour son approvisionnement. Le choix d'ajouter l'eau des sources pour alimenter l'eau de Paris fait suite à un contexte de sécheresses importantes et répétées depuis 1857. Il était considéré que l'eau captée en Seine serait toujours suffisante pour alimenter Paris, même en cas de limitation de l'eau de la Marne. Néanmoins, la Seine est un fleuve aux multiples usages : outre l'approvisionnement en eau potable, la Seine est un fleuve dont il faut maintenir la navigabilité, essentielle à Paris, et donc maintenir un tirant d'eau suffisant. Ceci est réalisé par des travaux qui relèvent le niveau d'eau de la Seine à partir de 1838, par la construction d'un barrage éclusé près du Pont-Neuf. C'est aussi pour garder les voies navigables praticables toute l'année que les eaux de source sont préconisées comme sources alternatives d'eaux, qui plus est de bonne qualité.

Il est à noter que si les crues de la Seine ont marqué les esprits, le phénomène de sécheresse, récurrent, était aussi une source d'inquiétude (Histoires-de-Paris.fr, 2018). Au cours des XVIIIe et XIXe siècles, on comptabilise un certain nombre d'années où le niveau d'eau de la Seine est très bas entre août et octobre (hauteur d'eau journalière mesurée au Pont de la Tournelle depuis 1732). 1857 est une année où l'étiage de la Seine est particulièrement sévère, mais aussi entre 1880 et 1885, et entre 1892 et 1906. À Paris, deux années consécutives de sécheresse en 1895 et 1896 provoquèrent un arrêt de l'usine de production d'eau de Saint-Maur ; il s'agit d'un événement marquant qui montra la limite de l'apport des grandes rivières dans la production d'eau potable (Lemarchand, 1923 p. 1009\*).

À l'été 1911, une canicule de 70 jours presque sans discontinuer et une longue saison sans pluie provoqua le décès de 46 000 personnes dont 30 000 nourrissons en France. La qualité de l'eau est mise en cause, qui entraîne des pathologies hydriques mortelles. Cette surmortalité infantile mena aux premières règles d'hygiène de la première enfance, le 30 mai 1916 (Rollet, 2010).

## 3. Prospection des sources et données existantes

En avril 1854, le Préfet de la Seine confia à E. Belgrand la mission de rechercher les sources à une altitude assez élevée pour qu'elles puissent être conduites à Paris, pour y être distribuées. Il était également chargé, par

décision ministérielle du 5 février 1854, de l'organisation du service hydrométrique du bassin de la Seine. C'est à la suite de ces deux décisions que fut publié le mémoire *Recherches statistiques sur les sources du bassin de la Seine, qu'il est possible de conduire à Paris*, le 8 juillet 1854. À ce mémoire était jointe une carte hydrologique et géologique du bassin de la Seine, faisant ressortir les groupes, les terrains perméables et imperméables, et la classification des sources. Le choix des sources nécessite la pérennité des débits, ce qui a été validé dans les années 1870. E. Belgrand, spécialiste en géologie et hydrologie, a classé méthodiquement les marais, les tourbières, les nappes d'eaux souterraines, les sources et les cours d'eau. Il a établi des cartes hydrologiques qui mentionnent la chronologie des crues antérieures. Tout son travail lui a permis de déterminer les lois d'écoulement des crues en hiver comme en été, ainsi que le régime des cours d'eau en temps d'étiage (Belgrand, 1872, p 16). Il détermine que dans ce bassin perméable, les sources sont situées dans différentes vallées. Les rivières y sont alimentées uniquement par ces sources, les eaux pluviales qui, de loin en loin, à la suite d'orages tout à fait extraordinaires, ruissellent à la surface de leurs versants, étant absolument sans action sur leur régime (Belgrand, 1872, p 232).

Dans les paragraphes ci-après, nous détaillerons ce qui a été documenté pour les sources de la Dhuis, de l'Avre, de la Vanne et de la Voulzie qui, toutes, approvisionnent et appartiennent à la Ville de Paris.

### 3.1. La Dhuis

La Dhuis (ou Dhuis) est un petit affluent du Surmelin, qui lui-même se jette dans la Marne, rive gauche, entre Château-Thierry et Dormans. Dès 1855, E. Belgrand avait reconnu les lieux. Il avait lu un nom caractéristique sur sa carte d'état-major « le Moulin de la Source », signe de l'existence d'une grande source. Il trouva trois bassins séparés dans lesquels jaillissaient de très belles sources, qui alimentaient à elles seules la petite rivière de la Dhuis (Belgrand, 1872, p 153). L'aqueduc de la Dhuis a été le premier ouvrage d'adduction d'eau de source construit entre 1863 et 1865 par Belgrand pour alimenter Paris, à la demande de Napoléon III. Son point de départ se trouve à Pargny-la-Dhuis (Picardie, près de Château-Thierry) et il se termine dans le réservoir de Ménilmontant. Les seules données de débits infra-annuelles répertoriées dans les Annales de Montsouris pour la Dhuis concernent l'année 1908. Elles sont journalières (Ann. Obs. Montsouris, 1910, p.142\* et suivantes).

### 3.3. La Vanne

Le bassin de la Vanne, dont la superficie est de 965 km, est formé de 665 km de craie blanche, très perméable, et de 300 km<sup>2</sup> de terrain tertiaire composé de limon rouge mêlé de cailloux. Ce dernier terrain occupe les plateaux et recouvre la craie qui le draine. Il résulte de cette disposition que la Vanne reçoit très peu d'eau de surface, et qu'elle est donc alimentée à peu près entièrement par des sources qui se répandaient autrefois dans les prairies tourbeuses situées le long de son cours et y entretenaient un état marécageux. Les débits de la Vanne ont été étudiés dès avant 1857. Avant les sécheresses de 1857, M. Lesguillier avait mené une étude très complète du régime de la Vanne, à l'appui d'un projet de dessèchement des marais. (Belgrand, 1872, p 233). Les eaux pluviales descendent dans les fissures de la craie jusqu'aux sables argileux du terrain inférieur jusqu'à ce qu'elles trouvent une masse de craie compacte dépourvue de fissures (Ann. Obs. Montsouris, 1900, p 273\*). Les nappes d'eau en résultant alimentent les sources de la Vanne. Ces sources sont situées principalement dans la vallée de la Vanne entre Saint-Benoît et Noé. Elles sont au nombre de 15 : La Bouillarde, Armentières, Drain de Flacy (sources hautes) ; Chigy, Drain de Maroy, Saint Philbert, Malhortie, Capray-Roy, Auge, Drain du Miroir, Miroir, Drain de la Forge, Noé (sources basses), les sources latérales de Cérilly et Gaudin ; et le groupe situé à part des sources de Cochepies dans la vallée du ruisseau de Saint-Ange à 2 km de l'Yonne. La chute d'eau des sources hautes dans l'aqueduc sert à relever les sources basses. Le système aqueduc/réservoir de Montrouge (altitude 80 m) dans lequel débouche l'eau de la Vanne a été construit de 1873 à 1875.

Notons que Haussmann, alors préfet de la Seine, et ancien préfet de l'Yonne, se félicite en 1879 d'avoir contribué à l'assainissement de la vallée, jugée « humide et malsaine » par ce détournement de cette « trop grande abondance d'eau » dont se plaignaient ses habitants, au profit de Paris (Ministère des Travaux Publics, 1879, p. 525\*).

Les données mensuelles de débit de ces sources ont été publiées dans les Ann. Obs. Montsouris pour les années 1900 à 1903 (Ann. Obs. Montsouris, 1900, p.275\*, 376\* ; 1901, p.66\*, 141\*, 213\*, 320\* ; 1902, p.45\*, 169\* , 237\*, 336\* ; 1903, p.36\*, 108\*, 156\*, 243\*, mais il existe aussi un récapitulatif de débit annuel pour la seule source de Cérilly couvrant les années 1881 à 1900 (Ann. Obs. Montsouris, 1901, p.204\*), ainsi qu'un récapitulatif des moyennes mensuelles des débits de cette même source de Cérilly entre 1874 et 1899, illustrant la variabilité des débits intra-annuels entre une année particulièrement sèche (1874) et une année

particulièrement humide (1886) (Figure 2) (Chantriot, 1906, p. 108). Des valeurs pour quelques sources, dont Cérilly, existent pour la période 1908-1911 (Ann. Obs. Montsouris, 1911-1912, p.71\*, 81\* et 82\*).

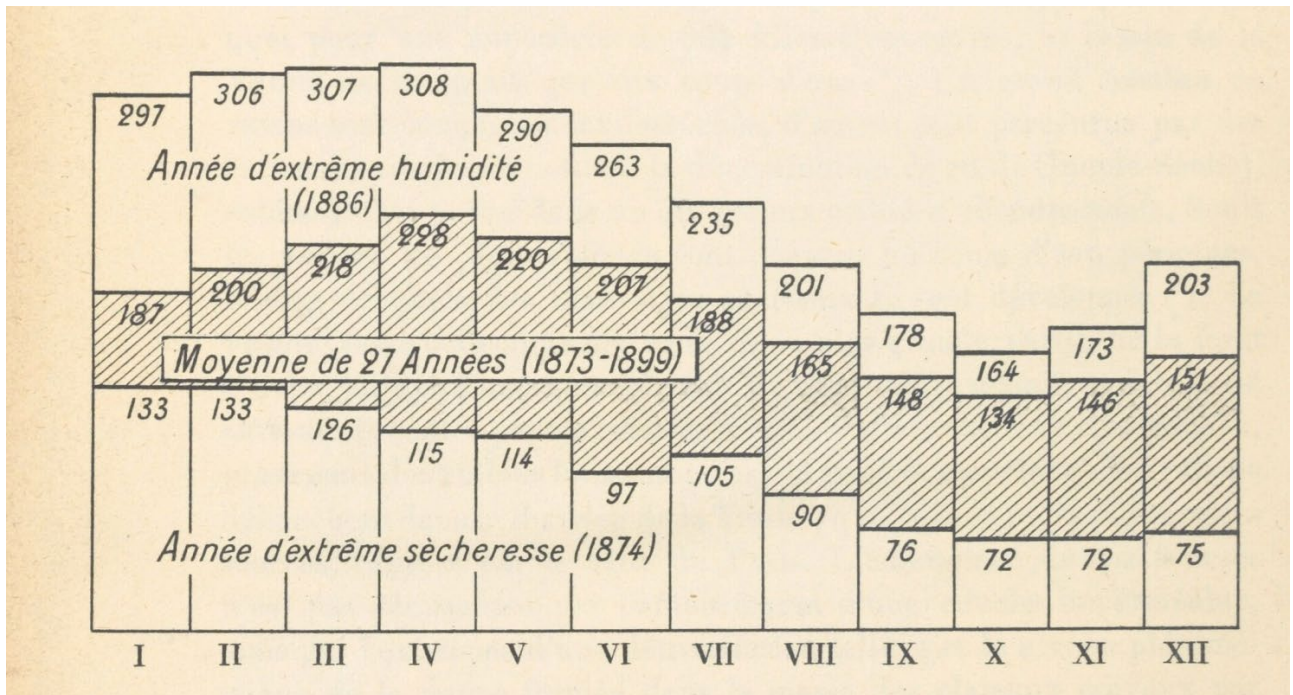


Figure 2. Débits mensuels moyens de la source de Cérilly (1873-1899) (source : (Chantriot, 1906, p. 108))

### 3.2. L'Avre

Les sources de l'Avre sont situées près de Verneuil-sur-Avre. Celles utilisées pour alimenter Paris sont au nombre de 9, réparties en deux groupes, le groupe du Nouvet avec trois sources (Le Chêne, Ganderolles et Blaou) et le groupe de Foisys avec deux sources (Foisys et rivière). Viennent ensuite les sources d'Erigny, des Graviers, du Trou d'eau et du Breuil. Les travaux de dérivation de ces sources vers les réservoirs de Saint-Cloud et de Passy ont commencé en juin 1891. L'origine de l'aqueduc est située à une altitude de 146 m et débouche dans le réservoir de Saint-Cloud à l'altitude de 106 m. Les Annales donnent accès aux données des débits de chacune des sources de l'Avre de 1900 à 1904 (Ann. Obs. Montsouris, 1900, p.249\* et 369\* ; 1901, p. 62\*, 138\*, 210\* et 323\* ; 1902, p.172\*, 240\* et 337\* ; 1903, 39\*, 111\*, 159\* ; 1904, p.193\* et suivantes). À partir de 1905, seules les mesures de résistivité et d'oxygène absorbé sont communiquées à Paris pour suivre la qualité de l'eau altérée par les crues. Les mesures de débits reprennent en 1910 et sont disponibles jusqu'en 1912 (Ann. Obs. Montsouris, 1911-1912, p.64\* et suivantes). Cependant, il existe en archives des données mensuelles plus anciennes regroupant les débits de l'ensemble des sources de l'Arve pour la période 1886 à 1901 (AD 75 VO3-1225). Ces données n'ont pas été saisies, car elles ne sont pas détaillées source par source.

L'avantage des sources de l'Avre est qu'elles présentent un niveau d'adduction supérieur aux autres sources amenées à Paris (de l'ordre de 290 000 m<sup>3</sup>/j contre 100 000 m<sup>3</sup>/j pour la Vanne et 90 000 m<sup>3</sup>/j pour la Voulzie).

### 3.3 Le Loing et le Lunain

Le captage des eaux du Loing et du Lunain, issues de la craie sénonienne, fut entrepris à l'occasion de l'Exposition Universelle de 1900.

Quatre sources composent le groupe de la vallée du Loing : les sources Chaintreauville et de la Joie, sur la commune de Saint-Pierre-les-Nemours (Seine-et-Marne), les sources du Bignon-de-Bourron et du Sel, sur la commune de Bourron. La Ville de Paris a également capté trois sources dans la vallée du Lunain : les sources de Saint-Thomas et de Bignon-de-Coignet sur la commune de la Gennevraye, et les sources de Villemer.

La dérivation du Loing et du Lunain a été mise en service en juin 1900 et a augmenté de 50 000 m<sup>3</sup> par jour le volume disponible pour l'alimentation en eau de Paris, soit environ un cinquième du volume en eau potable de la capitale (Ann. Obs. Mont, 1900, p 391\*/462\*).

On dispose pour les sources du Loing et du Lunain de mesures de débits à raison de trois mesures par mois entre les années 1908 et 1912 (Ann. Obs. Montsouris, 1910, p 142\* ; 1911-1912, p 114\*).

### 3.4. La Voulzie

La Voulzie est située dans la région de Provins, l'altitude des sources est de 99 m. Ces sources se divisent en trois groupes : les captages de la Voulzie, du Durteint et du Dragon. Le périmètre des sources de la Voulzie regroupe 18 captages. L'utilisation de ces sources pour alimenter Paris a fait l'objet de nombreuses études (Diénert et Guillerd, 1922). Les sources de la région de Provins sont déclarées d'utilité publique pour l'alimentation en eau de Paris par la loi du 6 mars 1917. Les travaux de dérivation des eaux de la Voulzie sont lancés en juillet 1921 (Lemarchand, 1923, p.253\*), et rentrent dans le cadre d'un programme d'aménagement Seine aval de Paris lancé en 1922. Les eaux des sources de la Voulzie arrivent à Paris en 1925, soit 40 ans après l'achat de ces sources par la Ville de Paris (Figure 3). Les prélèvements opérés ne sont pas censés avoir un impact sur les niveaux des nappes. La loi de 1917 a prévu un mécanisme de compensation d'impact. Outre le réseau d'adduction des eaux vers Paris, un second réseau, dit de restitution, permet de refouler de l'eau à partir de la Seine pour la déverser dans les rivières à l'aval immédiat des points de captage. Cependant, ces captages ont fragilisé les approvisionnements en eau de la ville de Provins (Resch et al., 2020).

Les données de débit disponibles sont mensuelles, entre 1936 et 1938, donnant une valeur unique pour « les sources de la Voulzie », qui sont l'une le puits de Richebourg situé à l'amont des sources de la Voulzie, et l'autre le puits de Mortery, en amont du bassin du Durteint (Ann. Obs de Montsouris, 1935, p.78\*).

## 4. Bilan des mises en service des sources et des données de débits disponibles

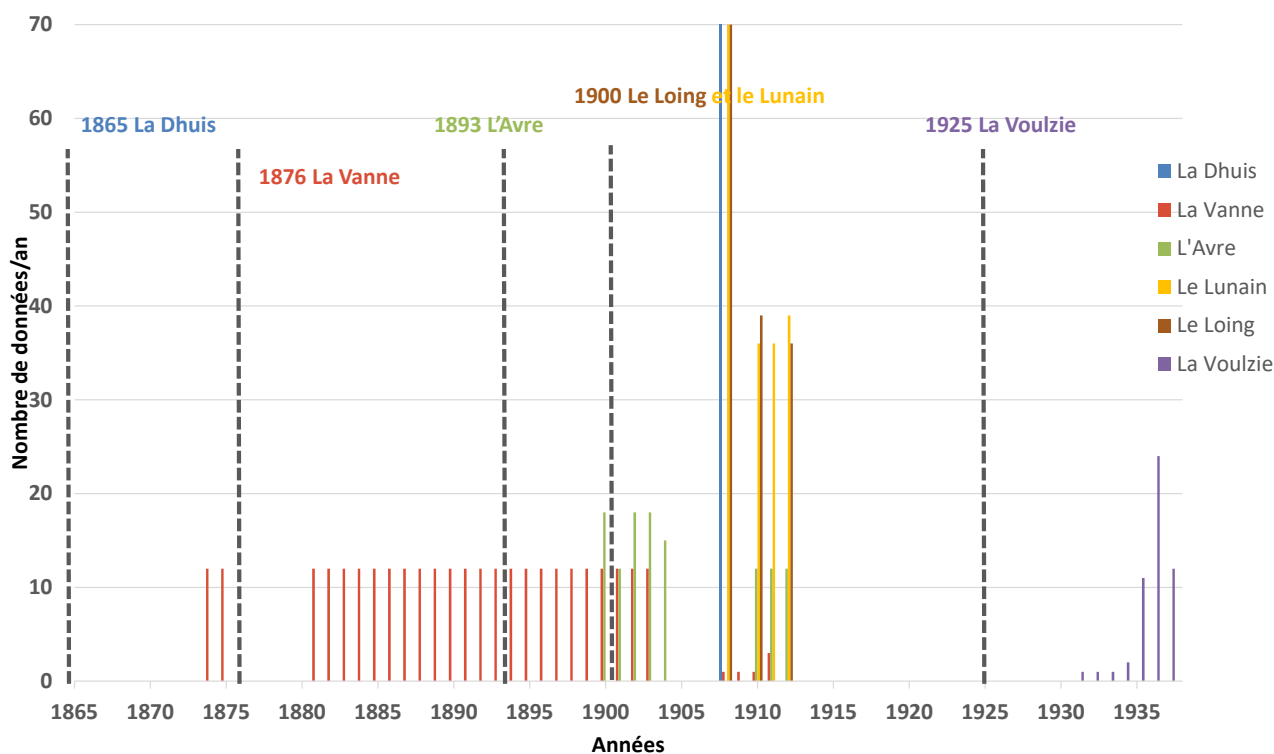


Figure 3 : Bilan historique des données de débit infra-annuelles disponibles par an pour les sources alimentant Paris. La date de leur mise en service est rappelée (traits verticaux)

On peut voir sur ce graphique des périodes de décalage assez conséquentes entre la date de mise en service de plusieurs sources (La Dhuis, le Loing, le Lunain et la Voulzie) et la publication de données correspondant à la surveillance de leurs débits. Ce décalage n'existe pas pour les mesures de la qualité de l'eau de ces sources, donnée primordiale pour une alimentation salubre de la capitale.

## 5. Calcul des débits des sources de la carte historique

Pendant la période où le niveau d'eau de la Seine a été très bas plusieurs années de suite (1880-1885), une carte au 1/500 000e a été établie, recensant 590 sources du bassin de la Seine, représentées par des cercles dont la surface est proportionnelle à leur débit minimum enregistré pendant la saison sèche de 1881 à 1884, comme l'indique la légende de la carte (AN F/14/12401). Nous n'avons pas retrouvé de dossier expliquant la genèse de cette carte (Ville de Paris débits des sources), ni le tableau devant compiler ces données de débits. En conséquence, nous ne pouvons déterminer quels critères ont été choisis pour retenir ces 590 sources, et donc le caractère plus ou moins exhaustif de ce recensement. Nous avons néanmoins décidé d'exploiter cette carte en relevant dans un premier temps le diamètre de ces cercles à l'aide d'une règle, puis avons calculé leur surface.

Pour calculer un débit sur les sources des années 1881 à 1884, il fallait trouver des débits connus pour au moins une de ces sources à cette période exacte et en saison sèche pour correspondre à la carte. Ceci a été trouvé dans le même carton d'archives pour la source de Cérilly, dans la vallée de la Vanne, qui est une source majeure pour la ville de Paris qui en est propriétaire depuis 1866 (Figure 4). À ce jour, nous n'avons pas à notre disposition d'autres données que celles de Cérilly nous permettant de mieux caler ces débits.

Sur 20 ans (entre 1866 et 1886), la moyenne du débit minimum de cette source a été de  $127 \text{ l.s}^{-1}$  (et de  $248 \text{ l.s}^{-1}$  pour la moyenne de son débit maximum). Le minimum observé l'a été en octobre 1882 à  $95 \text{ l.s}^{-1}$ . Nous faisons la supposition que c'est cette valeur qui a été retenue par les réalisateurs de la carte. Nous avons donc calculé les débits de l'ensemble des 590 sources de la carte par proportionnalité du diamètre de leur cercle par rapport à celle de Cérilly.

Le total de ces débits représente une valeur de  $16,7 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$  en période d'étiage sévère (c'est la valeur minimale de débit de chacune de ces sources qui a, à chaque fois, été représenté sur cette carte). Si l'on se réfère aux débits moyens enregistrés pour Cérilly, on pourrait par simple proportionnalité calculer un débit général moyen minimum de  $22,3 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$  pour l'ensemble de l'apport de ces sources et de  $43,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$  maximal moyen pour cette période de la fin du XIXe siècle, à comparer aux  $140,2 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$  estimés aujourd'hui par (Flipo et al, 2020) comme étant transférés des nappes vers le système hydrique surfacique.

Vu les incertitudes sur l'exhaustivité des sources recensées, l'erreur sur la représentation des cercles proportionnels au débit et le relevé de leur diamètre, puis du calcul calé sur une seule source, on peut se contenter de souligner que l'ordre de grandeur est respecté, sans en tirer d'autres conclusions.

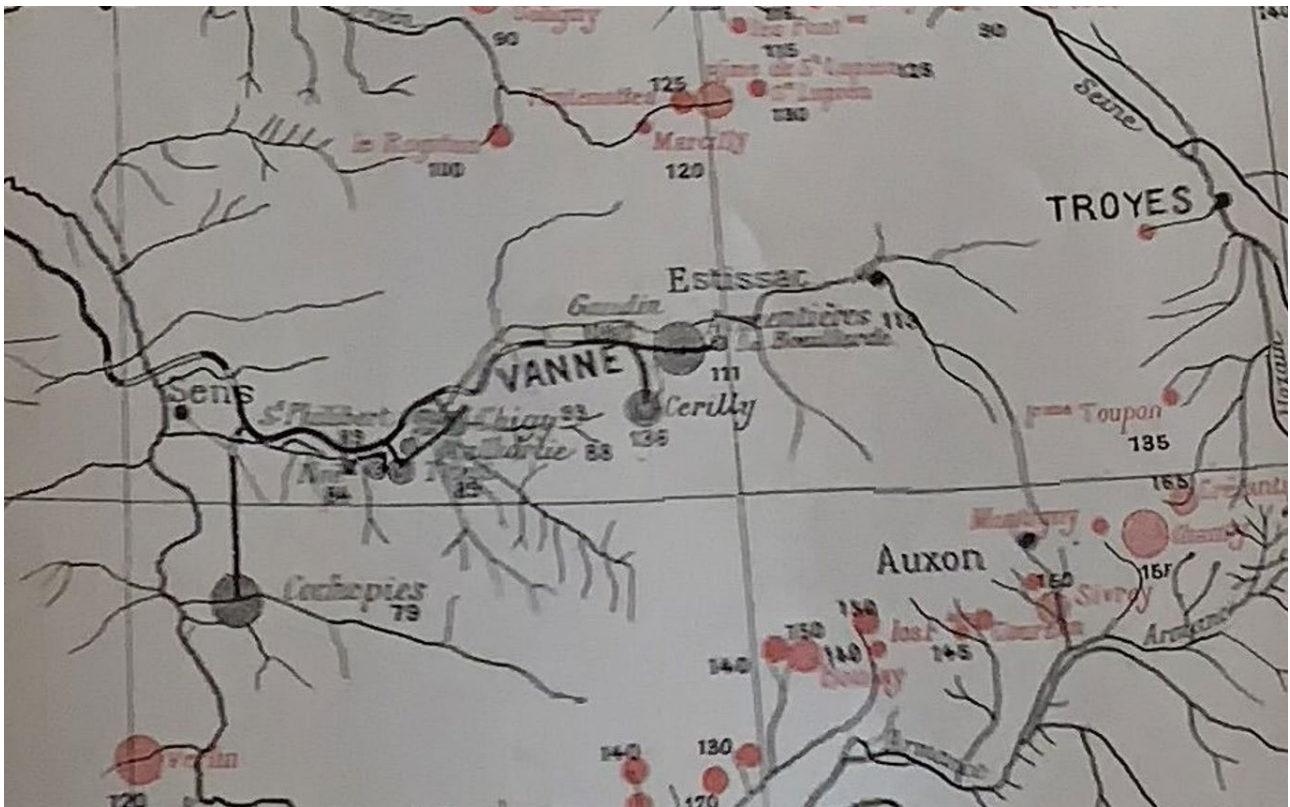


Figure 4 : Zoom sur la source de Cérilly, sur la carte des débits des sources du bassin de la Seine, 1881-1884 (AN F/14/12401). Les cercles noirs indiquent les sources appartenant à la Ville de Paris. Les chiffres à côté des sources indiquent leur altitude.

## Conclusion

Les travaux d'adduction d'eau pour Paris se sont succédé sur une période de 60 ans entre la mise en service de la dérivation de la Dhuis en 1865 jusqu'à celle de la Voulzie en 1925. L'eau de ces sources est alors régulièrement contrôlée pour en garantir la salubrité. Mais contrairement à ces analyses chimiques puis bactériologiques régulières, la surveillance des débits n'intervient qu'à des moments clés, souvent en période de sécheresse et de manière discontinue. Ainsi, contrairement à ce que nous espérons, nous ne disposons pas à ce jour de chroniques longues de surveillance de débit de l'ensemble de ces sources exploitées pour alimenter Paris en eau. Il semble que le travail en amont pour s'assurer de la pérennité de ces sources ait suffi pour en arrêter la surveillance des débits. Néanmoins, des repérages dans d'autres archives départementales (Aube, Seine-et-Marne) montrent qu'il existe encore des gisements de données concernant l'approvisionnement en eau des villes locales, qu'il s'agirait de répertorier précisément.

La carte générale des sources du bassin de la Seine de 1881-1884 donne une idée de la répartition des sources sur le bassin et de leurs débits respectifs dans cette période dite sèche. Malgré des recherches dans d'autres cartons aux archives nationales concernant l'alimentation en eau de Paris (AN F/14/12401 à 12405) et aux archives départementales de la Seine (AD75), nous n'avons pas retrouvé le dossier explicatif de la genèse de cette carte, ce qui est assez courant dans ces fonds où la carte a souvent été dissociée d'éléments permettant de la resituer dans son contexte. Un premier calcul basé sur les débits connus de la seule source de Cérilly dans la vallée de la Vanne indique un apport général de ces sources de l'ordre de  $16,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  en période d'étiage sévère. En se basant sur les moyennes minimale et maximale de cette source de Cérilly entre 1866 et 1886, le calcul par proportionnalité du débit de l'ensemble des 590 sources donne des valeurs comprises entre  $22,3$  et  $43,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Cette estimation est faite en considérant un comportement équivalent de l'ensemble de ces sources les années sèches ou humides, sans compter des variations géographiques attendues, ce qui est évidemment

une approximation très grossière. Le recensement d'autres données issues des archives départementales (Aube, Seine-et-Marne, Eure) devrait permettre d'améliorer ces approximations.

### ***Pour retrouver les outils et données***

La carte vectorisée des sources du bassin de la Seine et de leurs débits en saison sèche (1881-1884) est publiée sous licence creative common CC-BY-4.0, et mise à disposition [ici](#). Citation de ce jeu de données : MILLOT, Laurence; BARO, Aurélien; LESTEL, Laurence, 2025, "Bassin de la Seine: Carte des sources et de leurs débits en saison sèche (1881-1884)", <https://doi.org/10.48579/PRO/IT3TXE>, data.InDoRES, V1

## **Bibliographie**

Annales de l'Observatoire de Montsouris, *Annales de l'Observatoire municipal (Observatoire de Montsouris)*. Puis *Annales des services techniques d'hygiène de la ville de Paris*. Revue annuelle disponible pour les années 1872 à 1938. Consultées sur le site <https://bibliotheque.meteo.fr/>

Barles, S. (1999). Le cycle urbain de l'eau à Paris au XIXe siècle, in : *Programme Piren-Seine, rapport d'activité 1999*, p. A1-A15. Consulté à l'adresse [https://piren-seine.fr/sites/default/files/piren\\_documents/les\\_archives/26\\_le\\_cycle\\_urbain\\_de\\_l\\_eau\\_a\\_paris\\_au\\_xixe\\_siecle.pdf](https://piren-seine.fr/sites/default/files/piren_documents/les_archives/26_le_cycle_urbain_de_l_eau_a_paris_au_xixe_siecle.pdf)

Belgrand, E. (1872). *Les travaux souterrains de Paris... Tome 1*. Consulté à l'adresse <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k97013107/f42.item>

Chantriot, E. (1906). *La Champagne : Étude de géographie régionale*. Consulté à l'adresse <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k33457753.texteImage>

Diéner, F. et Guillerd, A.. (1922). Historique de l'Alimentation en eau potable de Paris, *Revue d'Hygiène*, vol 44, 710 et suivantes. Consulté à l'adresse <https://numerabilis.u-paris.fr/ressources/pdf/medica/bibnum/90113x1922x44/90113x1922x44.pdf>

Flipo, N., Gallois, N., Labarthe, B. et al. (2020). Pluri-annual water budget on the Seine basin : Past, current and future trends. In: Flipo N, Labadie P, Lestel L (eds) *The Seine River Basin*, Hdb Env Chem, Springer, Cham, Switzerland, DOI 10.1007/698\_2019\_392. Consulté à l'adresse [https://link.springer.com/chapter/10.1007/698\\_2020\\_667](https://link.springer.com/chapter/10.1007/698_2020_667)

Histoires-de-Paris.fr. (2018). Les basses eaux de la Seine : Lorsque le fleuve atteint son niveau le plus bas et devient critique pour Paris. Consulté à l'adresse <https://www.histoires-de-paris.fr/basses-eaux-seine/>

Lemarchand, G. (1923). *Conseil Municipal de Paris—Rapport et documents- Etude générale (No. 57)*. Consulté à l'adresse <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6502177x.r=lemarchand?rk=257512;0>

Meybeck, M., Lestel, L., Briand, C. (2017). Les analyses des impacts de l'agglomération parisienne par l'Observatoire de Montsouris de 1876 à 1937. In: Lestel, L, Carré, C. (coords.). *Les rivières urbaines et leur pollution*. Collection Indisciplines, Ed. Quae, p. 32-43 + références.

Ministère des Travaux Publics. (1879). *Commission supérieure pour l'aménagement et l'utilisation des eaux*. Consulté à l'adresse <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k852460p/f1.item>

Resch M., Lavie, E., Arnaud-Fasseta, G. (2020). La Voulzie à Paris : Étude des oppositions à la dérivation des sources de la Voulzie à partir des discours de la presse écrite (1885–1929). *Cybergeo* [Internet]. 17 nov 2020 Consulté à l'adresse <https://journals.openedition.org/cybergeo/35713>

Rollet C. (2010). La canicule de 1911. Observations démographiques et médicales et réactions politiques. *Ann Démographie Hist* [Internet]. 1 juill 2011, n° 120(2):105-30. Consulté à l'adresse <https://shs.cairn.info/revue-Annales-de-demographie-historique-2010-2-page-105?lang=fr&tab=bibliographie>

## Annexes

EAUX DE LA VANNE.						337
SOURCES DE LA VANNE.						
<i>Débit en litres par seconde.</i>						
	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne.		
				1 <sup>er</sup> sem.	2 <sup>e</sup> sem.	
La Bouillarde.....	35	30	30	32	32	
Armentières.....	280	274	267	430	328	
Cérilly.....	163	142	156	226	177	
Drains de Flacy.....	111	109	107	90	111	
Gaudin.....	14	14	14	15	14	
Chigy ( <i>sources amont et aval</i> )....	178	155	154	175	166	
Drains du Maroy.....	81	89	92	110	93	
Saint-Philibert.....	72	70	70	75	73	
Malhortie.....	17	18	18	17	18	
Caprais-Roy, Auge.....	15	15	15	11	15	
Drains du Miroir, de Saint-Philibert.	26	26	24	32	26	
Le Miroir.....	142	140	139	173	158	
Drains de la Forge.....	14	14	14	17	14	
Noé.....	60	58	55	80	66	
Cochepies.....	349	344	392	401	364	
Total.....	1557	1498	1547	1884	1654	

	Hauteur de pluie tombée.			
	Usine de Flacy.		Usine de la Forge.	
	En 1902.	Moy. de 12 années (1890-1901).	En 1902.	Moy. de 12 années (1890-1901).
Janvier.....	47,8	33	32,5	36
Février.....	44,8	43	44,5	41
Mars.....	44,3	39	35,8	39
Avril.....	40,8	37	38,5	39
Mai.....	88,0	56	65,8	50
Juin.....	99,0	65	107,3	62
Juillet.....	33,8	70	30,8	65
Août.....	50,3	52	62,0	59
Septembre.....	69,8	41	65,3	42
Octobre.....	60,5	67	64,5	70
Novembre.....	34,0	42	40,0	42
Décembre.....	56,0	49	47,3	48
Année entière..	669,1	594	634,3	593
1 <sup>er</sup> semestre....	364,7	273	324,4	267
2 <sup>e</sup> semestre....	304,4	321	309,9	326

Figure 5 : Données issues du Ann. Obs. Mont, 1902, p 337\*

EAU D'ALIMENTATION DE PARIS (VANNE). <span style="float: right;">55</span>									
Degré hydrom.	Chaux		Matière organique en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg		
	totale en mg	des carb. alcal. terreux en mg		nitrique en mg	nitreux en mg				
<i>Siphon de Chigy (ensemble des sources hautes).</i>									
Sept. 6.	21,0	114	116	0,2	2,1	0,00	11,5	268	
Oct. moy. (3 et 30).	21,5	114	115	0,4	2,2	0,00	10,9	259	
Nov. 28.	20,9	115	116	0,2	2,0	0,00	12,0	255	
Déc. 27.	21,4	113	115	0,2	2,1	0,00	11,4	257	
II. SOURCES BASSES.									
<i>Les Patures.</i>									
Sept. 20.	22,1	115	114	0,6	3,4	0,00	10,1	275	
Oct. 30.	21,6	117	115	0,5	3,6	0,00	9,3	275	
Nov. 28.	20,9	115	114	0,4	3,4	0,00	10,3	265	
Déc. 27.	21,5	114	114	0,4	3,3	0,00	10,2	266	
<i>Le Maroy.</i>									
Sept. 6.	22,7	117	118	0,3	2,6	0,00	9,7	277	
Oct. (3 et 30) . . . .	22,9	121	120	0,3	2,8	0,00	9,6	272	
Nov. 28.	20,5	120	120	0,2	2,8	0,00	10,1	277	
Déc. 27.	22,0	116	118	0,2	2,9	0,00	10,0	282	
<i>Usine de Chigy (Patures et Maroy réunies).</i>									
Sept. 6.	23,2	116	120	0,2	2,8	0,00	9,9	294	
Oct. 3.	24,2	117	116	0,5	3,8	0,00	9,5	287	
Nov. 15.	22,8	127	123	0,3	3,4	0,00	10,2	281	
Déc. 13.	23,6	127	124	0,7	3,3	0,00	9,5	279	
<i>Drain du Maroy.</i>									
Janv. 5.	24,0	120	120	0,3	2,6	0,00	9,4	271	
Févr. 2.	"	"	"	0,3	"	0,00	"	"	
Mars 2.	22,0	118	121	0,4	2,4	0,00	9,6	271	
Avril 5.	22,4	121	120	0,3	2,2	0,00	9,1	272	
Mai 4.	22,5	123	121	0,4	2,4	0,00	9,5	266	
Juin 8.	22,4	126	124	0,5	2,0	0,00	9,4	275	
Juillet 6.	23,2	120	121	0,2	2,1	0,00	8,7	272	
Août 3.	23,0	121	124	0,4	2,2	0,00	8,3	279	
Sept. 6.	22,7	120	122	0,4	1,9	0,00	8,8	276	
Oct. (3 et 30) . . . .	22,8	121	121	0,3	2,2	0,00	9,2	271	
Nov. 28.	23,6	120	120	0,3	2,3	0,00	9,1	267	
Déc. 27.	22,4	118	119	0,2	2,2	0,00	9,3	267	
An. 1899.	22,8	121	121	0,3	2,2	0,00	9,0	272	
An. 1898.	22,8	120	123	0,4	2,4	0,00	8,9	277	

Source : bibliotheque.meteo.fr \_ Météo-France

Figure 6 : Données issues du Ann. Obs. Mont, Tome 1. Paris ; 1900 p 109\*.

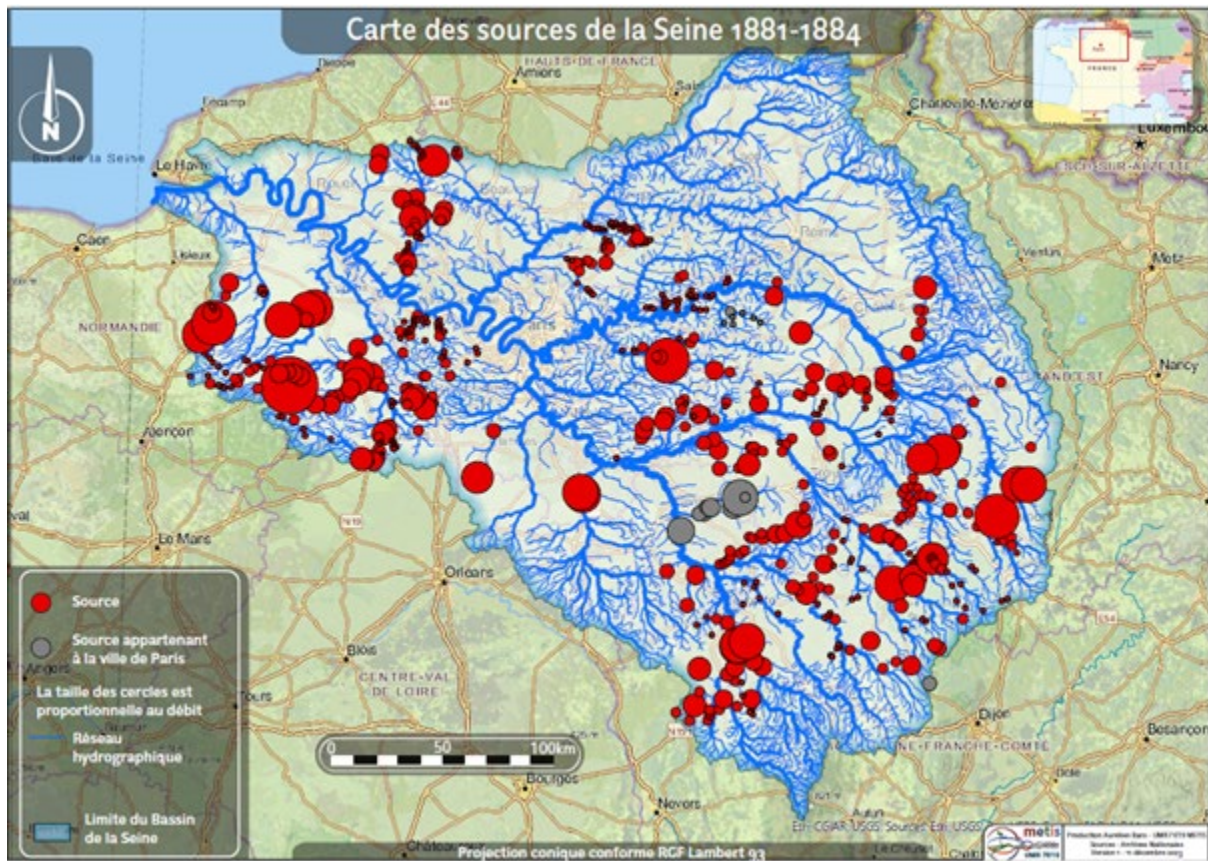


Figure 7 : Carte vectorisée de localisation des sources et de leur débit (Réalisation Aurélien Baro, ingénieur SIG UMR 7619)