

# Origine du système de sondage Fauvelle

**Le système de sondage Fauvelle a été employé pour la première fois dans le bassin de Pechelbronn le 23 juin 1879 pour le sondage n° 123, réalisé dans le canton *Lochacker*, sur les hauteurs sud du village de Merkwiller, à la lisière du bois de Hoelschloch. Ce sondage dura près de trois mois, jusqu'au 10 septembre, et descendit à la profondeur record de 160,55 m. L'ancien procédé, en effet, ne dépassait les cent mètres que par exception.**

Le registre des sondages conservé par l'Association des amis du musée du pétrole de Merkwiller-Pechelbronn nous indique qu'à 91,20 m, ce forage n° 123 avait fait remonter de la glaise mêlée de gouttes de graisse noire fluide. Puis à 113,42 m : de la glaise mêlée de sable noir maigre et accompagnée d'un grand dégagement de gaz.

Mais à 115,34 m, il dut être momentanément interrompu « *par suite de l'embourbement du trou produit par une couche de sable* ». A 115,73 m, il réussit à traverser de la pierre. A 116,58 m, il retrouva la glaise et l'on crut pouvoir reprendre le travail en deux postes de 7 heures chacun. Mais à 116,73 m, il rencontra à nouveau une pierre pyriteuse très dure, puis de nouveau à 146,36 m. Un tuyau se dévissa ensuite en retrouvant cette roche à 160,55 m, ce qui entraîna son arrêt définitif le 10 septembre.

## **Joseph Achille Le Bel n'y était pour rien**

Dans son *Historique de Pechelbronn* de 1919, Paul de Chambrier a affirmé, sans le prouver, que ce système de sondage Fauvelle avait été introduit au Pechelbronn par Joseph Achille Le Bel, quatrième et dernier du nom. Mais cette affirmation doit être récusée, car à cette époque Joseph Achille se trouvait toujours à Paris (nous en avons la preuve) et s'investissait alors entièrement dans les laboratoires de l'Ecole de médecine dans des recherches sur les fermentations qui l'éloignaient toujours davantage du pétrole, recherches dont il ne cessait de tenir informées la Société chimique de France et l'Académie des sciences.

Le système Fauvelle fit entrer le bassin de Pechelbronn dans une ère nouvelle. Il y sera employé jusqu'en 1908 pour quelque 200 sondages. Il approfondit le champ des recherches d'une centaine de mètres. A de nombreuses reprises, il libéra des sources jaillissantes, que l'on se contenta alors de capter, puis de pomper jusqu'à leur épuisement apparent. Mais d'où venait ce procédé ?

Curieusement, il avait été conçu à l'origine pour le forage de puits artésiens dans des terrains sablonneux et alluviaux. C'est au Pechelbronn, qu'il fut transposé pour la première et unique fois à la recherche pétrolière, puisqu'il s'agissait d'y faire remonter au jour un autre minéral liquide, le pétrole. Mais quand il y fut adopté, il était déjà vieux de 46 ans et ne pouvait y fructifier que dans la mesure où il n'y rencontrerait pas de couches rocheuses.

Son innovation a consisté à remplacer par des tiges creuses les tiges pleines des sondes traditionnelles, que l'on enfonçait alors dans le sol par battage ou rotation. De l'eau pouvait ainsi être injectée par l'intérieur de ces tiges creuses pour faire remonter les déblais de forage par l'extérieur de ces mêmes tiges, sans avoir à ressortir périodiquement les dites tiges comme auparavant, pour le curage. L'eau des nappes souterraines (ou le pétrole) pouvait pareillement remonter à la surface par l'intérieur de ces tiges creuses, économisant alors l'opération de tubage.

## **Le premier forage à Perpignan en 1846**

L'invention date de 1833. Elle fut imaginée à Rivesaltes dans les Pyrénées orientales par Pierre Pascal Fauvelle, ingénieur civil d'origine ardennaise, alors âgé de 36 ans et en charge de l'entretien des chemins vicinaux du département. Mais elle n'avait pu être mise en oeuvre pour la première fois qu'en janvier 1846 sur la place Saint-Dominique (aujourd'hui place de la Révolution française) dans le centre de Perpignan. Elle permit alors de découvrir à 170 m de profondeur une source jaillissante d'eau potable, la source Fauvelle.

Cette source se tarit au mois de septembre suivant, mais elle reparut en décembre, après déblayage du trou de sonde. Elle eut alors un débit de 36 litres par minute et une température constante de 20-21°C (1).

Pierre Pascal Fauvelle a lui-même raconté les circonstances de son coup de génie. « *En 1833, dit-il, j'assistais au forage d'un puits artésien à Rivesaltes. L'eau était trouvée et jaillissait avec abondance. On allait procéder au tubage, et pour cela on élargissait le trou de sonde du haut en bas. Je fus frappé de voir qu'il ne fallait plus remonter la sonde pour se débarrasser des déblais et que l'eau du fond remontait, sous forme liquide, toute la terre que l'outil perforateur détachait des parois. Je dis à mon ami Bassal : voilà un fait bien remarquable et bien facile à imiter. Si, au moyen d'une sonde creuse, on injectait de l'eau dans le trou à mesure que l'on descend, l'eau, en remontant, entrainerait tous les déblais. On n'a plus besoin de remonter la sonde pour s'en débarrasser* » (2).

Le forage de Perpignan avait atteint la profondeur de 170 m en 14 jours de travail effectif, soit en dix fois moins de temps qu'une sonde ordinaire. Pierre Pascal Fauvelle était alors convaincu qu'il pourrait atteindre, avec son procédé, des profondeurs de 1 000 m, voire davantage.

Depuis 1833, il était membre de la *Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées orientales* (SASLPO), où il siégeait à la section Beaux-arts. Avant son forage de la place Saint-Dominique, il avait déjà trouvé le moyen de construire, sans batardeau, une pile de pont au milieu du lit de l'Agly à Perpignan, tout simplement en s'inspirant d'une méthode suivie dans le Roussillon pour la construction des puits. Il n'avait pas manqué alors de porter cette première invention à la connaissance de l'Académie des sciences à Paris, qui en prit note lors de sa séance du 2 novembre 1840, avec un commentaire de François Arago, son secrétaire perpétuel, puisque celui-ci était lui-même d'origine roussillonnaise (3).

Fauvelle avait également rédigé pour la SASLPO un rapport sur un procédé de télégraphe optique « *de nuit et de jour* » qu'un certain Vilallongue venait d'inventer, rapport qu'il présenta à la séance du 14 juin 1841 de la société savante. L'ayant lui-même testé de nuit, entre la bastion St-Jacques et la tour de Castel-Roussillon à Perpignan, il exprima alors le souhait que le gouvernement l'adoptât rapidement. Le jour, les signaux de ce télégraphe Chappe d'un nouveau genre se détachaient en effet en blanc sur un fond noir et la nuit ils devenaient lumineux (sans autre précision) (4).

## **Le coup de pouce de François Arago**

Fauvelle n'eut donc aucun mal à faire connaître son invention. François Arago vint lui-même visiter le forage de la place Saint-Dominique, le 4 juillet 1846, lors de sa campagne électorale pour les élections législatives, qui feront de lui le député de la première circonscription des Pyrénées orientales. Comme de plus il était président d'honneur de la SASLPO, il invita Pierre Pascal Fauvelle à rédiger une description de son procédé, description que le secrétaire perpétuel présenta ensuite à la séance du 31 août 1846 de l'Académie des sciences avant de la faire paraître *in extenso*

dans sa revue officielle (2).

Du coup, le même texte parut également dans les *Annales de chimie et de physique*, autre publication scientifique parisienne de référence (5). Comme de bien entendu, le procédé Fauvelle est également décrit dans les « *Oeuvres de François Arago* » publiées en 1856 « *d'après son ordre* » sous la direction de J.-A. Barral (6).

### **L'échec de St-Ouen**

Dès 1847, et toujours en raison de son forage de la place Saint-Dominique, Pierre Pascal Fauvelle sera également récompensé de la médaille d'argent de la SASLPO. En août 1848, il est même élu au conseil municipal de Perpignan.

Mais dès le 5 septembre 1845, donc à la veille de son forage historique, il avait pris la précaution de faire breveter pour quinze ans sa « *sonde hydraulique destinée au forage de puits artésiens* » et « *qui remonte ses déblais* ». Puis, le 22 septembre 1846, par devant le notaire parisien Ducloux, il avait constitué une société en nom collectif avec trois associés. Le premier était son ami de jeunesse Pierre Jean Vincent Eugène de Flavigny de Doncourt, ancien magistrat domicilié 3 rue Lafayette à Paris, et à qui il céda par conséquent le 28 septembre 1846 la moitié de ses droits sur le brevet d'invention. L'autre associé était un certain François Comas, qui avait fait faire des forages dans ses propriétés des environs de Perpignan. Ce même 28 septembre 1846, Fauvelle et Flavigny de Doncourt lui cédèrent donc un dixième de leurs droits (7).

Le troisième associé était Pierre Méric, fils d'un ancien maire de Perpignan et l'un des fondés de pouvoir du Comptoir général de commerce H. Ganneron et Cie. Il apportait 100 000 francs. Comme Hippolyte Ganneron, le fondateur de cette banque d'escompte, possédait un terrain près de la gare de Saint-Ouen au nord de la capitale, on décida aussitôt d'y faire un sondage au moyen du nouveau procédé.

Mais le sous-sol constitué de grès et de calcaires siliceux se laissait moins facilement pénétrer que les sables à peine caillouteux des plaines littorales roussillonnaises. Le battage risquait de casser les tiges creuses ainsi que leurs manchons d'assemblage. Pierre Pascal Fauvelle eut alors l'idée d'enfoncer le trépan, non plus par percussion, mais par rotation. Il eut aussi l'idée d'inverser le circuit des fluides. Il injecta l'eau par l'extérieur des tiges creuses afin que les déblais de forage remontent plus aisément par l'intérieur. Ce qui nécessita une addition au brevet initial, que la société P. Méric, Fauvelle et Cie demanda dès le 26 mars 1847.

Ces idées étaient excellentes, mais ne purent trouver leur plein effet, les moteurs électrique et à explosion n'étant pas encore inventés. Aussi, le sondage de St-Ouen connut-il l'échec, puisqu'il était impossible de faire remonter les déblais au-delà d'une certaine profondeur. De plus, le banquier Hippolyte Ganneron vint à décéder le 23 mai 1847 et son établissement d'escompte ne put survivre à la grave crise économique de 1847-1848. Privée de sa couverture bancaire, la société P. Méric, Fauvelle et Cie dut se dissoudre à son tour.

Pierre Pascal Fauvelle retourna à Perpignan et de ce jour n'appliqua plus son procédé que dans les plaines littorales des Pyrénées orientales, où les perfectionnements imaginés à St-Ouen étaient d'ailleurs superflus. Sept ans plus tard, en 1854, 87 forages y avaient ainsi été réalisés, dont 58 avaient été couronnés de succès. Ces 58 puits produisaient alors 35 millions de litres d'eau potable par jour. En 1857, Fauvelle donna le chiffre de 71 puits forés avec son procédé dans une douzaine de communes du département (Perpignan, Bompas, Saint-Estève, Rivesaltes, Saint-Laurent, Pia, Théza, Villeneuve-de-la-Rabo, Bages, Terrate, Toulouges et Canohes). Il installa son atelier de

fabrication de tiges creuses à Thuir et fit même quelques forages dans le département voisin de l'Hérault. Il décéda à Perpignan le 19 décembre 1867 à l'âge de 70 ans et obtiendra pour le centenaire de sa disparition une rue à son nom dans la zone industrielle sud de la ville (8).

Après le décès de son inventeur, le procédé Fauvelle continua d'être utilisé en Belgique par le baron Octave van Ertborn (1839-1909). C'était un géologue et un sondeur anversois réputé, qui publia en 1866 un « *Mémoire sur les puits artésiens, précédé d'une notice géologique* ». Collaborateur de la Société géologique de Belgique et de la Société de géographie d'Anvers, il avait également fondé un prix de 50 000 francs « *à décerner tous les deux ans au meilleur travail de géologie publié par un belge n'appartenant pas l'Académie royale de Belgique* ». Il procéda à de nombreux sondages artésiens à Heyst-op-den-Berg, Ostende, Louvain et en Campine. Et sans doute est-ce lui qui eut l'idée d'appliquer un locomobile au système Fauvelle, à la place de la pompe à bras.

Arthur Birembaut, le biographe de Fauvelle, souligne en tout cas que le baron Octave van Ertborn a « *servi de relais jusqu'à ce que des mécaniciens américains complètent le procédé Fauvelle par la mécanisation pour en faire le système Rotary, d'application universelle, avec l'introduction d'une tige carrée, commandée par une table de rotation et l'emploi d'un trépan percé de trou* » (8).

### **Qui l'a introduit à Pechelbronn ?**

Mais comment le procédé Fauvelle était-il arrivé au Pechelbronn ? Par le biais de ces deux belges ? Peut-être, mais pas forcément.

L'intervention de Joseph Achille Le Bel, en tout cas, doit être écartée. Car nous avons la preuve imprimée de sa présence au printemps 1879 à des séances parisiennes de la Société chimique de Paris et qu'il ne lui signala son changement d'adresse que courant 1883. C'est donc seulement à cette date qu'il cessa d'être « *membre du conseil résidant* » (à Paris) de cette société pour en devenir « *membre du conseil non résidant à Pechelbronn par Sultz-sous-Forêts (Alsace)* ». Nous supposons que sa famille l'avait rappelé d'urgence en Alsace, en raison des menaces que faisait peser sur l'entreprise familiale l'emploi du procédé Fauvelle par des concurrents à la périphérie immédiate de la concession, dans le canton Oberstritten notamment.

Mais nous avons une troisième preuve qu'il ne joua aucun rôle dans l'adoption de ce système : sa « *Notice sur les gisements de pétrole à Pechelbronn* », qu'il a publiée en 1885 dans le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar*. Il y décrit les campagnes de forages d'un nouveau genre qui dans les années 1880 ont donné un nouvel élan à l'exploitation familiale, mais sans indiquer qu'il en avait eu l'initiative. Il décrit ces forages sur un ton très impersonnel, en employant le « *on* » et non pas le « *nous* », et surcroît sans jamais donner de date...

« *On a rencontré une nappe d'eau salée...* », écrit-il ; « *on n'a pas rencontré la même couche...* » ; « *on a retrouvé le gaz...* » ; « *on se décida à continuer les sondages vers le nord...* » ; « *aux sondages 142 et 143, on rencontrait déjà des quantités d'huile assez importantes...* » De toute évidence, il était resté extérieur à toutes ces opérations.

Puis il passe à la description du procédé Fauvelle proprement dit. Très curieusement, il écrit « *Fauvel* », comme Auguste Daubrée (9) et Mathieu Mieg (10). C'est la preuve qu'il ne connaissait pas les descriptions de ce procédé publiées sous la signature de Fauvelle lui-même en 1846 dans les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* et les *Annales de chimie et de physique*. C'est la preuve également qu'il n'a pas communiqué ces descriptions en 1879 aux responsables des sondages du Pechelbronn pour les inviter à adopter ce procédé.

De plus, dans cet article de 1885 du *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar*, Joseph Achille décrit le procédé Fauvelle non pas dans sa version primitive, mais dans sa version modifiée au Pechelbronn, avec son « levier (qui) retombe sur la roche » et son « tube de caoutchouc qui relie le tube de fer à la pompe ». Si lui-même s'était trouvé à l'origine de ces perfectionnements, pour sûr, il se serait exprimé autrement (11).

Et si l'adoption du procédé Fauvelle était tout simplement le fait de Georges Kuhnmüch, le maître-mineur et futur directeur des sondages justement ? En 1879, en tout cas, le procédé était déjà tombé dans le domaine public, puisque le brevet initial de quinze ans avait expiré en 1860.

Georges Kuhnmüch était décédé en 1905. Quand Paul de Chambrier rédigea son *Historique de Pechelbronn*, il ne pouvait donc plus le questionner sur ce point d'histoire. Il a attribué la paternité du procédé Fauvelle à Joseph Achille, persuadé que celui-ci avait séjourné au Pechelbronn sans discontinuer jusqu'en 1889. Son erreur a malheureusement été reprise par tous les auteurs, qui ont écrit après lui sur Pechelbronn.

### **Des tubes toujours plus gros**

Le système Fauvelle a évidemment évolué au fil du temps. En 1846, pour le forage de la place Saint-Dominique à Perpignan, les tiges creuses avaient ainsi un diamètre intérieur de 6 cm et une épaisseur de 10 mm (8).

Le 27 juillet 1882, le quotidien local *Hagenauer Zeitung* donne aux tiges creuses de forage alors employées dans le bassin du Pechelbronn un diamètre intérieur de 22 mm. En octobre 1882, Mathieu Mieg attribue ensuite à ces tubes en fer un diamètre intérieur de 23 mm. « On les assemble en les vissant bout à bout », dit-il. Il indique d'autre part que la base du foret comportait deux orifices de 10 mm d'ouverture chacun (10).

Le Bergrath Dr Jasper donne lors des sondages de 1882, pour les tubes du système Fauvelle, un diamètre intérieur de 35 mm et pour les deux orifices du trépan un diamètre de 8 mm. Pour le forage n° 186 réalisé en 1884 près du puits *André*, il donne ensuite un diamètre intérieur des tubes de 5 cm (12).

Pour le forage profond pratiqué en 1893-1894 à Oberkutzenhausen, le même Mathieu Mieg donne ensuite pour les tubes un diamètre de 36 cm sur les 16,50 premiers mètres, puis de 12 cm à 509 m, profondeur maximale alors atteinte (10).

A la fin de leur emploi au Pechelbronn en 1907, les tiges creuses du système Fauvelle avaient, selon Paul de Chambrier, une ouverture de 33 cm ; et le trépan, une largeur de 67 cm. Ce trépan comportait toujours deux ouvertures, de 8 mm de diamètre. C'est de ces deux orifices que l'eau jaillissait sur le fond du sondage attaqué par l'outil. « C'est par ces deux petits trous, ajoute Paul de Chambrier, que l'huile brute, poussée par le gaz qui l'accompagne, remontait à l'intérieur des tiges et s'échappait avec violence à l'orifice du sondage. La pression du gaz était telle que l'on vit des sources débiter jusqu'à 50 000 et même 75 000 kg d'huile par jour, bien que toute cette huile fut forcée de passer par ces deux ouvertures minuscules. »

Le Bergrath Jasper indique d'autre part en 1890, qu'il était rare de pouvoir récupérer les tiges et le trépan après un forage à 250 - 300 m de profondeur. Il supposait également que l'étroitesse de tubes ne pouvait que causer des obstructions, d'où des éruptions de gaz d'autant plus fortes.

« C'est par le moyen de ce système si simple de sondage, note Paul de Chambrier, que furent trouvées les plus belles sources de Pechelbronn, de 1879 à 1907. » Pendant ces 28 années, il fut utilisé pour quelque 200 sondages de 172,4 m de profondeur moyenne. Le plus profond descendit à 302,90 m ; le plus court, à 74,40 m. En 1889, les forages Fauvelle progressaient de près de 6 m en moyenne par journée de 24 heures, et leur prix de revient au mètre foré, en salaires seulement, n'était que de 3,35 mark. Le taux de succès, de plus, était très élevé : trois fois sur quatre, ils décelaient des sources ou des indices d'huile brute.

Selon René Schnaebelé, le dernier sondage à la main Fauvelle fut achevé au Pechelbronn en février 1908 (13).

(1) « Hydrologie, par M. Bouis, professeur de chimie », *Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées orientales*, 1848, p. 283-291).

(2) « Sur un nouveau système de forage par M. Fauvelle, de Perpignan (communiqué par M. Arago) », *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 1846, t. 23, p. 438-440.

(3) *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. 11, 2e semestre 1840, p. 708-709.

(4) *Bull. de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées orientales*, 1843, p. 60-67.

(5) « Sur un nouveau système de forage, par M. Fauvelle », *Annales de chimie et de physique*, 1846, 3e série, p. 328-331.

(6) « Oeuvres de François Arago », 1856, dans le 3e tome des « *Notices scientifiques* », chapitre XIII intitulé « *Les puits forés* », p. 455-457.

(7) « Ordonnance du Roi qui proclame des cessions de brevet d'invention du 21 février 1847 », *Bulletin des lois*, 1847, p. 272).

(8) Arthur Birembaut : « *La vie et l'oeuvre de Pierre Pascal Fauvelle (1797-1867, l'inventeur de la sonde hydraulique, procédé de forage à curage continu repris dans le système Rotary* », Paris 1967, et « *L'invention du forage Rotary à Perpignan en 1844 par Pierre Pascal Fauvelle, agent voyer en chef des Pyrénées orientales* », *Comptes-rendus du 106e congrès national des sociétés savantes, Perpignan, 1981, sciences, fasc. IV, p. 25-40*) (*Bulletin de la Société géologique de France*, 1857, p. 463. Ces deux textes nous ont été très aimablement communiqués par M. Daniel Rodier, vice-président de l'Ass. des amis du musée du pétrole de Merkwiller-Pechelbronn.

(9) « Couches à pétrole des environs de Pechelbronn (Basse-Alsace) ; températures exceptionnellement élevées qui s'y manifestent ; Note de M. Daubrée », *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, 1893, t. 117.

(10) Mathieu Mieg : « *Note sur l'exploitation du bitume en Alsace* », *Bull. de la SIM*, séance du 25 octobre 1882.

(11) Joseph Achille Le Bel : « *Notice sur les gisements de pétrole à Pechelbronn* », *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar*, 1885.

(12) Bergrath Dr Jasper : « *Das Vorkommen von Erdöl im Unterelsass* », Strasbourg, 1890, p. 19-20.

(13) René Schnaebélé : « *Monographie géologique du champ pétrolifère de Pechelbronn* », Strasbourg, 1948.