

# EL GAS DE AGUA: ENTRE LA ALTERNATIVA Y LA DECEPCIÓN A MEDIADOS DEL SIGLO XIX

Water gas: between the alternative and disappointment in the mid-nineteenth century

FRANCESC X. BARCA-SALOM  
Càtedra UNESCO de Tècnica i Cultura  
Universitat Politècnica de Catalunya  
ORCID: 0000-0002-6914-6564

## *Resumen*

A mediados del siglo XIX el alumbrado por gas había conseguido un buen nivel de implantación en algunos países de Europa. En Francia el alumbrado basado en la destilación de la hulla se había ido implantando en muchas poblaciones resistiendo a la aparición de otras alternativas como el gas de leña o el de resina. No obstante, continuaban presentes algunos inconvenientes que llevaron a algunos inventores a hacer avances en la obtención de gas hidrógeno a partir del agua.

El procedimiento no era desconocido, pero no había pasado de la fase de laboratorio. El paso a la fase industrial se produjo en la década de 1850 con los trabajos de algunos inventores franceses y con la posterior aplicación en algunas fábricas de este país.

En este trabajo estudiamos los avances y las resistencias que se generaron en Francia en el desarrollo del gas de agua esos años. Además, profundizamos en las repercusiones que estas nuevas técnicas tuvieron en España bien fuese en las aplicaciones propuestas o en las realizadas.

## *Abstract*

By the middle of the 19th century, gas lighting had reached a good level of implementation in some European countries. In France, lighting based on coal distillation had been implemented in many towns, resisting the emergence of other alternatives such as wood gas or resin gas. However, some drawbacks remained that led some inventors to make advances in obtaining hydrogen gas from water.

The procedure was not unknown, but it had not gone beyond the laboratory phase. The transition to the industrial phase occurred in the 1850s with the work of some French inventors and with its subsequent application in some factories in this country.

In this paper we study the advances and resistance that were generated in France in the development of water gas in those years. In addition, we delve into the repercussions that these new techniques had in Spain, either in the proposed applications or in those carried out.

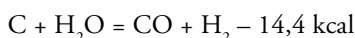
*Recibido: 15/02/2024 – Aceptado: 20/03/2024*  
<https://doi.org/10.47101/llull.2024.47.94.barca>

*Palabras clave:* Gas de agua, siglo XIX, patentes, fábricas de gas

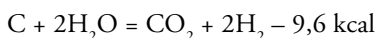
*Keywords:* Water gas, 19th century, patents, gas factories

## 1. ¿QUÉ ES EL GAS DE AGUA?

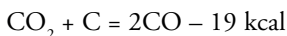
Cuando se pone en contacto vapor de agua con carbón incandescente, el agua se descompone en sus dos elementos el hidrógeno y el oxígeno. El primero se libera mientras que el segundo reacciona con el carbón dando anhídrido carbónico y también monóxido de carbono. Esta combinación entre hidrógeno puro y anhídrido y monóxido de carbono es lo que se conoce como gas de agua. La reacción química se puede escribir así:



Se trata de una reacción endotérmica por lo que, al absorber calor, se va enfriando de manera que se facilita una segunda reacción:



Además, el anhídrido carbónico reacciona con el carbón generando más monóxido absorbiéndose aún más calor:



El resultado final es un gas compuesto en su mayor parte por hidrógeno y en mayor o menor medida anhídrido carbónico, monóxido de carbono y vapor de agua en función de cómo se vaya controlando la reacción. Aumentando la temperatura y disminuyendo la presión se puede incrementar la descomposición del vapor y reducir la formación de monóxido [MASSE, 1923, p. 227]. El gas de agua es incoloro e inodoro, tiene un elevado poder calorífico pero un bajo poder lumínico ya que da una llama azulada, por lo que se le conoció también como gas azul.

Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794), en el volumen primero del *Traité élémentaire de chimie*, dedicaba un capítulo a la descomposición del agua mediante el carbón y mediante el hierro, describiendo unos experimentos realizados en su laboratorio donde al hervir agua generaba vapor que condensaba en un serpentín y, por otro lado, también combinaba este vapor con carbón al rojo obteniendo hidrógeno libre y unos gases (CO y CO<sub>2</sub>) desconocidos en aquella época [LAVOISIER, 1793, I, p. 88]. Felice Fontana (1730-1805) y Henry Cavendish (1731-1810) realizaron más experimentos sobre la descomposición del agua, que fueron abriendo el camino hasta que se pudo pasar del laboratorio a la aplicación industrial. Un proceso largo que tuvo un momento destacado a mediados del siglo XIX con diversas aplicaciones industriales, que son el objetivo principal de esta publicación.

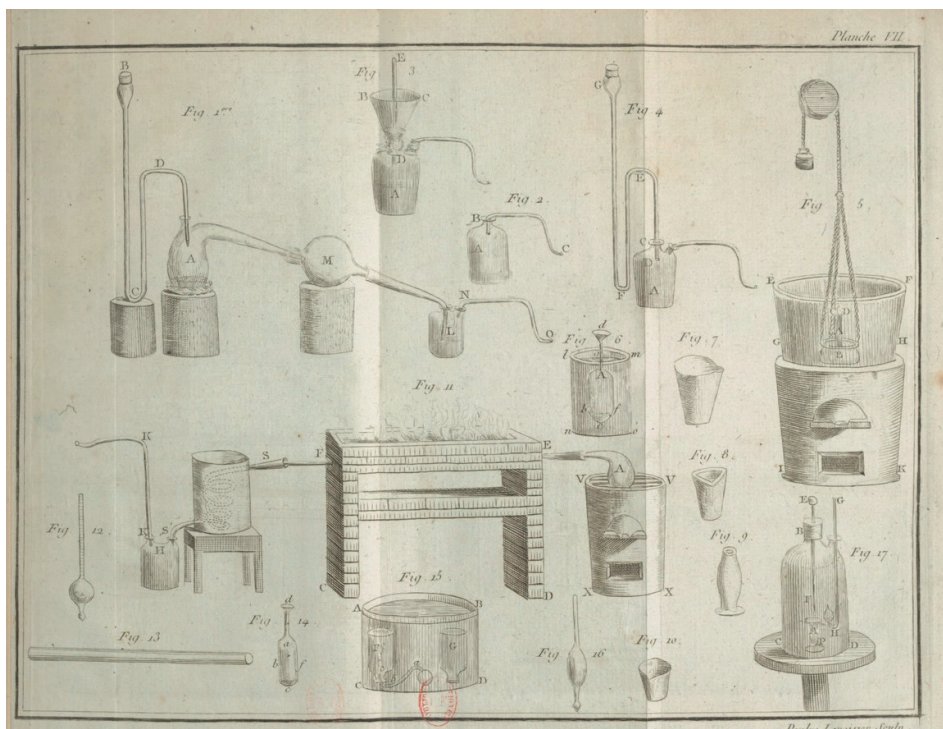


Figura 1. Lámina del *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier donde aparecen los instrumentos utilizados para los experimentos sobre la descomposición del agua [LAVOISIER, 1793, lámina VII, fig. 11].

## 2. ¿POR QUÉ INTERESABA EL GAS DE AGUA?

A mediados del siglo XIX, los partidarios del gas de agua, algunos de ellos inventores de sistemas de producción de ese gas como Gillard, sostenían que, aunque el gas de hulla se usaba en el alumbrado desde hacía unos años y era preferible a las lámparas de aceite o a las velas, presentaba algunos inconvenientes considerables como que podía dar lugar a explosiones terribles producidas por los escapes de gas. Además, el gas de hulla no resultaba beneficioso para la higiene pública y por ello se usaba principalmente en exteriores y en lugares públicos debido a su olor nauseabundo e insano generado por el azufre que contenía. Afectaba a los colores empalideciéndolos, deslucía los dorados y ennegrecía los techos, cosa que obligaba a reparar las decoraciones con un gasto considerable. Las tiendas o cafés que usaban el alumbrado por gas de hulla comprometían la salud de sus clientes al tiempo que se deterioraban sus ornamentaciones [GILLARD, 1851, p. 3].

El gas de agua, en cambio, significaba, en opinión de Gillard, un gran avance ya que se obtenía un gas apropiado para el alumbrado y la calefacción. No tenía olor, ni corroía los

metales, ni daba lugar a explosiones. No dejaba residuo alguno a excepción de vapor de agua lo que mantenía el aire sano. Al no requerir depuración –solamente necesitaba de cal para eliminar el CO<sub>2</sub>– su fabricación resultaba más económica.

Es cierto que el gas de agua tiene una llama azulada, poco visible, y un poder lumínico bajo. Pero para solventar eso los mecheros se habían equipado con una tela metálica de platino que en contacto con la llama se convertía en incandescente con un blanco brillante sin quemarse. Esta tela metálica era muy ligera y se parecía a una redcilla de ganchillo. Cuando el mechero se apagaba esta volvía a su estado original dispuesta para otro momento.

Hay un proverbio que dice que “no hay fuego sin humo”. Sin embargo, en el caso del gas de agua –decía Gillard– no se cumple ya que el hidrógeno quema sin generar humo. En pocos minutos puede elevar la temperatura de una habitación o hervir agua o cocinar una comida, dado que tiene un elevado poder calorífico. Por todo ello, el gas de agua era idóneo para la calefacción e iluminación de los apartamentos privados, no requería chimeneas como las calefacciones existentes en donde se perdía un 90% del calor. Tampoco deterioraba las baterías de cocina porque el vapor de agua generado se eliminaba con un simple trapo. Además, se podía producir en cualquier lugar donde hubiese agua [GILLARD, 1851, p. 5].

Durante todo 1850, un buen número de diarios franceses destacaban las ventajas del gas de agua. El documento de Gillard nos proporciona una recopilación de artículos de la prensa favorables a ese nuevo gas de los que hacemos un breve resumen. Así, el *Constitutionnel* del 30 de marzo de 1850 decía lo siguiente:

La science a des ressources et des hardiesses inépuisables, avec un peu, très peu de combustible elle nous fait déjà du gaz d'eau, qui jette un lumineux éclat, moyennant une fine dentelle de platine; et, dans un salon voisin de l'Arc-de-Triomphe de l'Etoile, on se chauffe merveilleusement, à l'heure qu'il est, devant un joli foyer que ce gaz vivifie instantanément, sans odeur, sans fumée, sans bois, ni cendre, ni poussière, surtout sans cet instrument ennuyeux et incommode qu'un nomme soufflet [GILLARD, 1851, p. 6].

El diario *L'Ordre* del 17 de junio de 1850 consideraba que para que este nuevo gas, del que Francia era la primera nación en aplicarlo, se implantase, solo hacía falta que se comercializase a buen precio, aunque fuese el mismo que el del gas de hulla<sup>1</sup>.

Los *Annales des chemins de fer, des travaux publics et des mines* del 23 de junio de 1850 titulaba el artículo la *Fontaine de Feu*, nombre con el que denominaba este nuevo gas que tanto beneficio podía aportar sobre todo en la calefacción de las familias con pocos recursos: “Si ces expériences sont aussi favorables qu'il y a lieu de l'espérer, il arriverait que chaque usine, chaque maison, aurait sa fontaine de feu, comme elle a ou peut avoir aujourd'hui sa conduite d'eau” [GILLARD, 1851, p. 10].

1. “Nous croyons que la France aura encore l'honneur d'avoir la première, apporté à toutes les nations, le bienfait d'un nouveau système de chauffage et d'éclairage par l'hydrogène pur extrait de l'eau, et que bientôt chaque usine, chaque maison aura sa fontaine de feu, comme elle a ou peut avoir aujourd'hui sa conduite d'eau. La dernière pensée, le dernier vœu du docteur Humphrey Davy ne sont pas loin de ses réaliser parmi nous” [GILLARD, 1851, p. 7].

En el *Journal des Faits* de 2 de diciembre de 1850, J. Vilatte explicaba un experimento que había visto hacer en una fábrica de gas al iluminar algunas habitaciones con gas de agua que además utilizaban para calentar el apartamento y alimentar su cocina.

Le triple problème d'un gaz complètement inodore, pouvant servir à l'éclairage, au chauffage et à la cuisine, est donc résolu pour nous, et nous sommes certains aujourd'hui que ce gaz, par la simplicité de son application et ses avantages, sera promptement adopté dans toutes les villes ou on le proposera si les entrepreneurs le livrent à domicile pour le prix qu'ils ont annoncé [GILLARD, 1851, p. 12].

En la *Gazette du Midi* del 21 de abril de 1850 se explicaba la visita al Faubourg Saint Lazare para asistir a una demostración de alumbrado por el gas de agua y unas aplicaciones de este gas en una cocina:

Nous avons vu, en effet, hier, des fourneaux de potager dans lesquels le gaz, en s'échappant, forme un petit cercle de feu que l'on excite ou calme à volonté, en ouvrant plus o moins le robinet qui l'alimente. La casserole ou le poëlon placés sur ce fourneau, semblable à ceux de nos cuisines, sont bientôt chauffés à point, et peuvent être maintenus au même degré, aussi longtemps qu'on désire [GILLARD, 1851, p. 14].

Pero todas estas alabanzas y elogios sobre el gas de agua pronto se vieron contradichas. Todo parece haber empezado por un panfleto, firmado por unos tales Srs. Prenpain, el cual dio lugar a una respuesta (denominada como *notas a consultar*) publicada por Charles Gosselin, gerente de la Compañía de Gas del Oeste, y a una réplica en forma de *memoria anónima* que contradecía las notas anteriores y defendía el gas de agua y el proceso ideado por Gillard.

Las *notas a consultar* afirmaban que el gas de agua era caro (19 céntimos de franco/m<sup>3</sup> a salida del gasómetro), que debido a las pérdidas de distribución y su baja densidad se requeriría doble consumo por lo que el precio de venta en el mechero sería de 38 céntimos de franco/m<sup>3</sup>. Como ejemplo citaba el gas de agua usado por la casa Christofle, fabricante de cubertería, en donde se cree que se paga un precio superior al gas de hulla. En respuesta a esto la *memoria anónima* exhibía una carta de este industrial en la que se declaraba satisfecho del proceso en el que habían invertido mucho y cuyo resultado no fue satisfactorio hasta tres meses después y gracias a las mejoras hechas en los hornos. En los talleres de Christofle se fabricaba su propio gas de agua para sus aplicaciones industriales y lo consumía *in situ*. La *memoria anónima* no decía nada sobre el consumo a larga distancia de ese gas en el alumbrado de los locales comerciales de Christofle [GOSSELIN, 1852, p. 2].

Otro de los inconvenientes que encontraban los detractores del gas de agua era su contenido en monóxido de carbono. En eso los análisis no concordaban. Mientras que los de Jacques Barruel y Matheu lo fijaban en 16,2%, Straus en Bruselas o Leblanch en París encontraban solo el 9%. El análisis de Dussance, preparador de química del Conservatoire des Arts et Metiers, era el más favorable a los defensores del gas de agua ya que solo halló un 2% de CO [GOSSELIN, 1852, p. 3].

El precio elevado y el contenido de monóxido de carbono fueron los principales inconvenientes que los detractores del gas de agua blandieron contra sus defensores. Incluso se le recriminó que fuese inodoro porque esto impedía la detección de una posible fuga.

Los debates sobre el gas de agua se hicieron públicos e intensos en las páginas del *Journal de l'Éclairage au Gaz*. La redacción de esta revista se mostraba contraria a ese nuevo gas, aunque dejaba espacio a sus defensores, que enviaban sus argumentaciones mediante cartas. Una de ellas fue del gerente de la Société Cormier & Cie. contra un artículo del Sr. Le Roux. Cormier ponía de relieve los errores de su oponente y defendía el gas de agua por el proceso Gillard, dado que su contenido en CO era tan pequeño que no perjudicaba la salud, además afirmaba que su precio era muy bajo [CORMIER, 1854].

### 3. DEL LABORATORIO A LA INDUSTRIA

Entre todas las patentes francesas sobre el gas de agua destacan en orden cronológico tres que tuvieron la virtud de dar el paso del ensayo de laboratorio a la aplicación industrial y que están vinculadas a tres nombres: Selligie, Gillard y Galy-Cazalat. La primera empezó en 1834, cuando el inventor Marcellin Jobard (1792-1861) obtuvo una patente en Bruselas basada en el principio ensayado por Lavoisier aplicado al alumbrado. Posteriormente, se asoció con el ingeniero francés Alexander François Selligie (1784-1845). Ambos hicieron ensayos y patentaron el proceso en Francia en diversas patentes<sup>2</sup> en 1835 y 1836. Consistía en producir hidrógeno descomponiendo agua, haciéndola atravesar una capa de brasas incandescente en una retorta y después carburaban el gas obtenido pasándolo a través de un hidrocarburo para incrementar su poder lumínico y que fuese útil en el alumbrado [FAURÉ, 1855, p. 15; GALY-CAZALAT, 1855, p. 18].

En 1848 la viuda de Selligie sometió a dictamen de la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* un sistema de propulsión marina basado en la combustión de una mezcla de gases detonantes. El gas que producía mejor resultado era el que provenía de la descomposición del agua mediante el carbón. Un gas que tenía 66% de hidrógeno, 28% de monóxido de carbono y 6% de anhídrido carbónico. Es decir, el mismo gas de agua, en este caso sin carburación, que había patentado unos años antes su marido [BUSSY, 1848, p. 4].

A partir de 1845, Pierre-Joseph Gillard obtuvo una serie de patentes sobre el gas de agua de las que hizo aplicaciones prácticas<sup>3</sup>. La de 1846 pretendía producir hidrógeno haciendo pasar vapor por chatarra incandescente, pero el hierro resultaba más caro que el carbón y no descomponía tan bien el agua porque formaba una capa de óxido sobre el hierro que frenaba el proceso.

Gillard optó por utilizar carbón siguiendo un esquema similar al de producción de gas de hulla. Usó retortas de fundición que en su parte inferior se llenaban de carbón vegetal ligero y menudo y en el tercio superior a todo su largo se instalaba un tubo doble con múltiples

- 
2. Brevets d'invention de 1835 n° 1BA4398(4): *Procédé propre à rendre le gaz hydrogène ou autre plus propre à l'éclairage*, n° 1BA4398(5) y 1BA4398(6): *Nouveau gaz d'éclairage et application du gaz hydrogène au chauffage*. En 1836 obtuvo otra patente de n° 1BA4398(7) con el mismo título que la anterior.
  3. Brevets d'invention de 1845 a 1849 n° 1BB2591(1); 1BB2591 (2); 1BB2591(3) titulados: *Système de chauffage*. Y los n° 1BB2591(4); 1BB2591(5) con un título más expresivo: *Système de chauffage, fabrication du gaz hydrogène et oxyde de carbone*.

agujeritos. Este tubo estaba conectado directamente a la caldera que generaba el vapor, el cual se proyectaba sobre el carbón descomponiéndose en hidrógeno y produciendo CO y CO<sub>2</sub> [BARRAULT y PIQUET, 1856, p. 3].

Pronto le surgió el problema que los múltiples agujeros se ensanchaban y lanzaban demasiado vapor enfriándose la brasa, reduciéndose la descomposición del agua e incrementándose la producción de monóxido de carbono en cerca del 30%. Lo solucionó incrustando en cada agujerito un pequeño cilindro de porcelana agujereado que no sufría ningún ensanchamiento. En 1847 Gillard aplicó este sistema en el taller de platería de Christofle y en 1855 en la fábrica de Passy [GAUDIN, 1855, p. 10]. El gas de agua así obtenido arrastraba también vapor que se condensaba en el barrilete y después pasaba a un depurador con cal que eliminaba el CO<sub>2</sub>. El gas resultante era hidrógeno puro con pequeñas cantidades de monóxido que se recogía en un gasómetro para su distribución. Posteriormente, mediante la Société Cormier et Comp., el proceso Gillard se aplicó en la fábrica de Narbona y en la de Le Havre y se intentó también aplicarlo en la de Marsella, como veremos posteriormente. Por ello se puede afirmar que Gillard hizo unos avances considerables en el paso del laboratorio a la industria.

En 1851, el ingeniero Antoine Galy-Cazalat (1796-1869), que ha pasado a la historia por su polémica con Henry Bessemer a propósito de la prioridad de la invención de un horno de producción de acero, presentó una patente sobre la obtención de gas hidrógeno aplicable al alumbrado. Al año siguiente obtuvo un certificado de adición donde introducía mejoras como obtener la incandescencia del carbón por su propia combustión sin encerrarlo en retortas calentadas exteriormente. Hacía circular el vapor de arriba abajo a través del carbón incandescente para incrementar el contacto del oxígeno con el carbono y así liberar mayor cantidad de hidrógeno. Construyó un horno portátil que tendría que servir como modelo para hacer demostraciones en diversas poblaciones que no disponían de alumbrado por gas [GALY-CAZALAT, 1855, p. 7]. La analogía de este proceso con el de Selligie hizo que el propio Galy-Cazalat reconociese que se trataba de un perfeccionamiento del proceso de sus predecesores Selligie y Jobard [FAURE, 1855, p. 15].

Galy-Cazalat obtuvo tres patentes<sup>4</sup>. La principal, de 12/9/1851, describía un sistema de producción de hidrógeno aplicable al alumbrado. Consistía en descomponer agua haciéndola pasar por un baño de cinc en estado de fusión. En la patente se describía un generador en el que se introducía el vapor por la parte inferior de un crisol cerrado herméticamente. El gas obtenido se carburaba al atravesar un hidrocarburo líquido a alta temperatura y además los mecheros usados disponían de capuchas de platino. En el certificado de adición de 12/5/1852 Galy-Cazalat propuso reemplazar el vapor de agua por vapores de resina o por otro hidrocarburo con la finalidad de mejorar el poder lumínico del gas. Todo el proceso tenía lugar mediante una caldera de resina, un hogar y un crisol. En esa misma patente proponía substituir

4. Brevet d'inventions n° 1BB12331 de 12 de septiembre de 1851 lleva por título *Moyen de produire sans frais des courants d'hydrogène et d'électricité applicable à divers usages, et notamment à l'éclairage au gaz et à l'électricité*. El 12 de mayo de 1852 obtuvo un certificado de adición con el mismo título y otro en 1854. Los tres llevaban además de su nombre el de su esposa Sophie-Elisa (de soltera Pontin).



el cinc por plomo. Finalmente, su aparato lo redujo a una retorta vertical que primero estaba abierta para que el combustible alcanzase la incandescencia y después se cerraba herméticamente, dejando paso a un chorro de vapor para su descomposición. En la adición que efectuó el 17/11/1854, Galy-Cazalat describió un horno Wilkinson el cual tenía marcha intermitente a intervalos de inyección de vapor y aire y estaba destinado a la producción de gas de hulla y de gas de agua en recipientes separados [FAURE, 1855, pp. 24-25].

En 1853 John Kirkham obtuvo una patente en Francia de fabricación de gas de agua<sup>5</sup> consistente en hacer pasar vapor a través de una masa de carbón incandescente por su propia combustión en un cubilote que se cerraba herméticamente. Una patente que se basaba en una copia simplificada de la de Galy-Cazalat de 1852. Sin embargo, la Compañía la Alliance la compró para su puesta en práctica.

## 4. PRIMERAS APLICACIONES INDUSTRIALES DEL GAS DE AGUA EN FRANCIA

### 4.1. Gas de agua en Passy

Passy, ahora barrio de París adscrito al distrito XVI, era hasta 1860 un pueblo del margen derecho del río Sena cercano a la capital que disponía de fábrica de gas de hulla desde 1838 cuando su población estaba alrededor de 2500 habitantes. La existencia de fuentes termales y balnearios hizo que se incrementase su población con miembros de la alta sociedad parisina y también visitantes ingleses que convirtieron el lugar en su refugio de invierno. Así, en 1841 tenía 4545 habitantes y en 1860, cuando se produce la anexión a París, eran ya 17.594. En 1843 la fábrica de gas pertenecía a la Compagnie de l'Ouest que ese mismo año había comprado Charles Gosselin et Cie. [ROBIN, s.f., pp. 36-37].

En 1848, Gillard, con la ayuda de la Société Cormier et Comp., puso en marcha una nueva fábrica en Passy que producía gas de agua. Una publicación de 1856 firmada por León de Vilette nos la describe y afirma que produce un gas hidrógeno exento de sulfhídrico y con solo un 2 o 3% de monóxido de carbono y a un precio inferior al gas de hulla: “Un gaz parfaitement propre à l'éclairage, brûlant avec une lumière fixe et sans oscillations, ne donnant lieu à aucune espèce d'odeur ni de fumée et contenant à peine en parties étrangères le quart ou cinquième de la proportion qu'il est impossible de séparer du gaz d'houille” [DE VILLETTE, 1856, p. 9].

La visita tuvo lugar una mañana fría de otoño y aunque hacía una temperatura de 5 o 6°C encendieron unas estufas que daban una luz pálida pero que en pocos minutos subió hasta 16°C. Esta estufa la describe como un chasis de 45 cm<sup>2</sup> dispuesto oblicuamente y formado por unos tubos del grueso de un dedo con múltiples agujeros. Según explica, el gas de agua había podido ser introducido en los apartamentos especialmente para la calefacción.

---

5. Brevet d'invention n° 1BB15638 con el título de *Perfectionnements apportés à la fabrication du gaz propre au chauffage et à l'éclairage*.



La fábrica de gas de agua constaba de un generador que producía el vapor y de unas retortas de fundición medio llenas de carbón vegetal y calentadas por un hogar de hulla. En el interior de las retortas había unos doble tubos de hierro a toda su longitud con múltiples agujeros a tres niveles por donde salía el vapor. Este se proyectaba sobre el carbón incandescente descomponiéndose y dando lugar a ese gas. Según ese autor, el gas de Passy era tan puro que era apto para uso doméstico en muchas aplicaciones que el gas de hulla no permitía: “alors que soixante ans d’essais, et plus de trente ans d’exploitation n’ont réussi à l’introduire, ni dans le salon, ni dans la cuisine, et ont, à bien peu d’exceptions près, limité et dans tous les pays, son application à l’éclairage public et à celui des boutiques” [DE VILLETTE, 1856, p. 12].

#### 4.2. Gas de agua en Narbona

En 1855, Narbona contaba con 12.000 habitantes y se construyó, cerca de la Iglesia de San Buenaventura, una fábrica de gas de agua siguiendo el sistema de Gillard, que iluminó la ciudad con 214 mecheros de uso público y 150 de particulares que disponían de camisas de platino que alcanzaban la incandescencia.

Las dificultades de competir con una industria ya establecida como era la del gas de hulla, hizo que los patrocinadores del gas de agua sistema Gillard, especialmente la Sociedad Cormier y Comp., buscaran su aplicación en ciudades de la periferia donde no había llegado el gas. Narbona fue la primera elegida. La reacción de sus oponentes fue de crítica muy dura. *Le Journal de l’éclairage au gaz* de mayo de 1856 afirmaba que se había abdicado de París y se había escogido una ciudad desheredada y sin renombre industrial. El resultado decía que había sido un desastre con un gas que contenía un 35% de CO: “un vieux système présenté partout, partout repoussé, se réfugie dans un coin de la France, ou le bruit de ses revers n’a point encore fait écho; il est recueilli comme une nouveauté par la bourgade éblouie qui, fière dans son ignorance du passé, de servir de piédestal au colosse de gloire qu’elle adopte s’impose tous les sacrifices possibles” [JOURNAL, 1856, p. 101].

La réplica llegaba en octubre a través de una carta de un tal Tournal donde explicaba cómo era el alumbrado de Narbona con mecheros equipados con mechas de platino que se tornaban incandescentes al entrar en contacto con la llama del gas hidrógeno obtenido por la descomposición del vapor de agua en contacto con carbón vegetal al rojo. La fábrica de Narbona había sido construida por el Sr. Fages quien además había introducido modificaciones en la forma de la mecha: “l’éclairage à l’aide du platine chauffé au rouge blanc avait été confondu par la malveillance avec le gaz expérimenté aux Invalides, et qui provenait aussi de la décomposition de l’eau, mais ce dernier était rendu lumineux à l’aide d’un mélange artificiel de carbone, provenant de la décomposition de bitumes o d’essences” [JOURNAL, 1856, p. 211].

Además, la carta sostenía que el gas producido, debido a la estructura y disposición de los aparatos y a la forma de proyectar el vapor, impedía que se generasen grandes cantidades de monóxido. Que la fábrica fuese un buen negocio dependería de su precio de venta (12 céntimos de franco/m<sup>3</sup> para el alumbrado público que equivale a 24 comparado con el gas de hulla) y del número de mecheros que situaba entre 600 y 800 para que todo fuese correctamente además de extender su aplicación a la calefacción y a otros usos domésticos. Por todo ello creía que había que prestarle atención:

Je sais parfaitement qu'il ne faut pas jouer avec le feu et que l'ancien et le nouveau gaz ont des partisans très irascibles; mais j'ai cru, néanmoins, pouvoir faire connaître, sous toute réserve, l'opinion d'un grand nombre de personnes désintéressés dans la question, et engager les homes prudents à attendre pendant quelques jours avant de se prononcer pour ou contre, parce qu'à cette époque l'engouement ou la critique systématique auront fait place au jugement définitif et inexorable du public [JOURNAL, 1856, p. 211].

Las críticas continuaron de manera que el propio alcalde de Narbona, Sr. Labadie, tuvo que salir al paso mediante una carta, que apareció en el *Journal* de marzo de 1857, en donde reconocía su total satisfacción y la de los consumidores por la adopción del gas de agua sistema Gillard tanto por razones económicas como por salud. A lo que le respondía A. Le Roux, gerente del *Journal*, que consideraba que el gas de agua había surgido como no viable, pero que, si le demostraban lo contrario, no tendría problema de aceptarlo.

Ni un informe del Dr. Pavesi sobre la fabricación del gas en Narbona en el que se ratificaba que el contenido de CO de este gas era solo del 3% convencía al gerente del *Journal* que, ante esta situación, argumentaban que, aun así, el precio de venta de ese gas era la mancha que nadie abordaba. Un precio que se incrementaba por el hecho de que las retortas, que eran de hierro, se deterioraban con más facilidad debido a su oxidación y se tenían que cambiar con mayor asiduidad [JOURNAL, 1858, p. 289].

Le Roux, en el *Journal* de febrero de 1858, a partir de unas memorias del químico belga Van der Broeck sobre el gas de agua, publicó un cálculo sobre el precio del gas en esa población comparándolo con el de la hulla. La fábrica de gas de agua de Narbona tenía un horno de 5 retortas y otro de 3 y fabricaba 800 m<sup>3</sup> de gas cada 24 h. Para calentar las retortas se utilizaba hulla inglesa cuyo precio era elevado 53 f/tn. En su lugar se hubiese podido utilizar carbón de Saint-Etienne, de Carmaux o de La Grand-Combe, cuyo precio estaba alrededor de 40 f/tn. Con estos datos, y usando esa hulla más barata tanto en el calentamiento de las retortas como en la producción de vapor, incluyendo el carbón vegetal usado en la descomposición de vapor, la cal para la depuración, los gastos de personal y la reparación de retortas y de los hornos, le salía el m<sup>3</sup> de gas a 19,3 céntimos de franco mientras que para fabricar la misma cantidad de gas de hulla solo costaba 13,45 céntimos. 6 céntimos más barato. El gas en Narbona se vendía a 35 céntimos/m<sup>3</sup> a los particulares y a 3 céntimos/mechero en el alumbrado público. Este precio, afirmaba el artículo, no era remunerador para la empresa. Si se le añadían los gastos de canalización, y las pérdidas de distribución estimadas en 15 a 20%, se alcanzaba un beneficio inferior a 6.000 francos que, según ese autor, “suffira à peine pour couvrir, et qu'il ne restera rien, mais absolument rien pour le service des intérêts du capital engagé” [JOURNAL, 1858, p. 321].

A mediados de 1858, tras dos años de funcionamiento de la fábrica de Narbona, los accionistas de la *Compagnie La Narbonnaise* acordaban el cese de la fabricación del gas de agua a causa de las pérdidas. Le Roux lo explicaba en el *Journal*: “les raisons qui font renoncer au système Gillard doivent en conséquence se prendre, non dans la valeur du gaz à l'eau comme lumière, mais du côté de son prix de revient trop élevé, et du côté de dépenses énormes occasionnées par certains organes mal établis dans l'usine, et qu'il a fallu faire et refaire plusieurs fois” [JOURNAL, 1858, p. 131].

Las mejoras introducidas por Galy-Cazalat tampoco le parecían esperanzadoras ya que, según él, la razón estaba en que el gas de agua era muy caro y arruinaba a las empresas como lo confirmaba la reacción de los accionistas.

El trabajo publicado por el Dr. Bernardus Verver, profesor de química del Ateneo Real de Maestricht, titulado *L'éclairage au gaz à l'eau a Narbonne et l'éclairage au gaz Leprince examinés et comparés à l'éclairage au gaz de houille ordinaire*, reafirmó la opinión del *Journal* que el precio del gas de agua no sería competitivo mientras el precio de la leña y de la hulla se mantuviesen como en aquel momento. Solo lo llegarían a ser donde hubiese mucho bosque y nada de hulla, o bien que los precios de los subproductos resultantes se incrementasen.

De tout ce qui précède il résulte clairement, que partout où le charbon de bois aura la valeur supposée, ou le charbon de terre pourra s'obtenir aux conditions indiquées, où les sous-produits pourront être écoulés aux prix désignés, le prix de revient du gaz à l'eau sera toujours beaucoup plus élevé que celui du gaz Leprince<sup>6</sup>, et relativement trop élevé pour que son emploi, soit au chauffage soit à l'éclairage, présente quelques chances de succès. Il en sera tout autrement l'a ou la houille est chère et le charbon de bois et les sous-produits qu'une faible valeur. Dans tous les pays par conséquent qui ses riches en forêts, où, le sol ne renfermant pas de couches de houille, ce combustible ne pourra être amené que de loin et souvent à grands frais, où, à cause de la grande abondance du bois, le coke ne trouvera pas de consommateurs; dans tous ces pays dis-je, non seulement le gaz à l'eau sera à sa place, mais fournira un mode précieux d'éclairage. C'est surtout dans les contrées qui offrent cette réunion des conditions indiquées, qu'un bel avenir est réservé, j'en suis convaincu, à l'éclairage au gaz à l'eau [VERVER, 1859, p. 133].

El cese de fabricación de *La Narbonnaise* no debió ser demasiado largo ya que a principio del 1859 estaba en funcionamiento de nuevo. Las noticias que tenemos provienen de la defensa de la fábrica a las críticas, aparecidas en el *Journal*, que consistían en afirmar que había cambiado el sistema de producción de gas de agua según el proceso Gillard por el de Galy-Cazalat sin haber solicitado autorización [JOURNAL, 1859, p. 337]. El Sr. Crouzet desde la fábrica sostenía que las mejoras introducidas eran invención del Sr. Faye y que nada tenían que ver con Galy Cazalat. El proceso consistía en una cámara circular de chapa con paredes recubiertas de arcilla donde del carbón vegetal se llevaba a la incandescencia por su propia combustión sin que se requiriera calentamiento exterior como se hacía en las anteriores retortas. El vapor producido en un generador era introducido y se descomponía generando hidrógeno que era conducido a través de refrigeradores y depuradores de cal. Para evitar la disminución de temperatura debida a las reacciones endotérmicas, cada media hora se hacía pasar una corriente de aire producida con un ventilador accionado por una máquina de vapor. Así, esta cámara estaba sometida a una proyección alternativa de vapor de agua y de aire, cada una de media hora. Con este sistema se suprimían las retortas, los hornos y el uso de la hulla [JOURNAL, 1859, p. 371].

---

6. El gas Leprince era un gas mixto que se obtenía descomponiendo el agua con coque incandescente y haciendo pasar los productos resultantes sobre carbón de hulla elevado a una temperatura conveniente. Ambos procesos se realizaban dentro de la misma retorta que teniendo forma ordinaria estaba dividida en tres compartimentos longitudinales. Este gas se producía en la fábrica de Vielle-Montaigne, una ciudad de Bélgica entre Lieja y Aachen.

### 4.3. Gas de agua en Le Havre

En octubre de 1854, los consumidores de gas de Le Havre lo pagaban a 25 céntimos de franco (cf)/m<sup>3</sup>. Tras la fusión de las dos compañías de gas de hulla, el precio del gas subió hasta 40 cf/m<sup>3</sup>. A raíz de esto, diversos consumidores pidieron a la Sociedad Th. Cormier y Cia. de París montar una fábrica de gas de agua en su ciudad.

Así fue como se concedió el 31 de octubre de 1854 permiso a esa Sociedad para construir una fábrica que obtuviese el gas por la descomposición del agua en unos terrenos adquiridos a la viuda Lecordier, situados en la calle de Les Dames del barrio de Ingouville de Le Havre. Se contaba con la petición de los 600 mayores consumidores de la ciudad y la Sociedad Cormier se comprometía a suministrar ese gas a 20 cf/m<sup>3</sup> para particulares y para la ciudad a 1,65 mechero/hora.

La descomposición del agua utilizaba el proceso Gillard con retortas similares a las de la destilación de la hulla en dos hornos de 2, 3, o 5 retortas según la cantidad de gas a producir. La fábrica tenía condensador, depurador y un gasómetro además de una caldera para producir el vapor [CORMIER, Th., 1856].

La oposición a este gas difundió una hoja impresa sacada del *Journal* y firmada por A. Le Roux contra el gas de agua. Esto obligó a la empresa Sociedad Cormier a denunciarlo ante los tribunales y a dar explicación a la población de Le Havre sobre los beneficios de ese gas remarcando los errores de los oponentes:

En fin, il ne vous a pas suffi, Monsieur, de chercher á nous entraver au Havre, il faut qu'en terminant vous cherchez aussi à épouvanter les actionnaires de Narbonne. Si vous réussissiez, vous ne manquerez pas de vous écrier : "Encore un échec !" Mais modérez vos transports, cette fois les actionnaires de Narbonne, pas plus que ceux du Havre, ne s'effraient de vos prédictions, et pour preuve, je ne puis que vous engagez à lire la lettre qu'ils ont eux-mêmes fait insérer dans le *Courrier de l'Aude* du 28 de juillet. [CORMIER, 1856, p. 1].

El encarnizamiento de las compañías del gas de hulla empezó con Passy, siguió con Narbona y Le Havre aunque estas fábricas no tuviesen ningún interés económico en estas ciudades pequeñas. La razón era muy simple, el odio al gas de agua provenía de sus propios convenios en donde había una cláusula científica que les obligaba a cambiar de proceso si este resultaba más económico o perfeccionado que el existente: "Or, la conclusion qu'elles en tirent, est qu'il faut à tout prix empêcher le gaz de Passy de se produire quelque part que ce soit." [DE VILLETTE, 1856, p. 22].

### 4.4. El gas de agua no prosperó en Marsella

Si en Passy, Narbona y Le Havre la confrontación entre ambos gases fue favorable al gas de agua, no sucedió lo mismo en Marsella. El 14 de mayo de 1850 el periódico *Sémaphore de Marseille* describía los experimentos hechos por Gillard en una fábrica modelo construida entre el camino de Saint Joseph a Saint Lazare para mostrar los beneficios del gas de agua.

Depuis quelque temps, l'attention publique est vivement excitée par un procédé qui tend à opérer une révolution complète dans l'éclairage et le chauffage de l'industrie et de la vie domestique. Il ne

s'agit de rien moins que de remplacer tous les combustibles et toutes les substances employées dans l'éclairage par un nouveau gaz, qui promet de satisfaire à tous les besoins de la vie civilisée, à des conditions extrêmement économiques. [GILLARD, 1851, p. 16].

Otro diario de Marsella el *Courrier de Marseille* del 3 de julio de 1850 concretaba aún más el proyecto que se pretendía llevar a cabo en esa ciudad mediante la sociedad de Jacques Tardieu, compañía que se había constituido en 24 de abril pasado en esa ciudad con el propósito de aplicar el gas de agua siguiendo el procedimiento de Gillard con el que afirmaba que, mediante la tela de platino, se obtenía una intensidad lumínica 12 y 17 bujías según fuese un mechero de 12 o 20 chorros. El mechero de 20 gastaba a una presión de 7 cm de columna de agua (cmca) 215 litros/hora de gas y 170 litros/hora si la presión bajaba a 4,5 cmca. Para la calefacción aun daba resultados mejores ya que en pocos minutos podía subir la temperatura a niveles incluso sofocantes [GILLARD, 1851, p. 18].

La revista *Annales des Chemins de Fer* del 18 de septiembre de 1850 utilizaba el nombre de *Fontaine de feu* recordando que en Inglaterra ya se habían hecho experimentos sobre este gas, aunque el invento fuese francés. Citaba un artículo del *Manchester Guardian*, donde se comentaba haber visto el uso de este gas en los talleres de Kurtz y también en su domicilio particular:

Dans une grande salle à manger, il y a un candélabre à trois becs qui éclaire la chambre si vivement, que chaque nuance de couleur peut être clairement distinguée dans les parties les plus éloignées. A cause de la nature particulièrement douce de la lumière, on peut lire dans un coin de la chambre ou dans quel qu'endroit que ce soit, aisément et avec plaisir. Nous avons dit, plus haut, que la chaleur donnée par le gaz est très grande, mais elle est entièrement dépourvue d'odeur et de fumée. [GILLARD, 1851, p. 24].

El ingeniero director de la fábrica de gas Sr. Da Costa respondía a unos artículos de la *Gazette du Midi* aparecidos en 1850 para desilusionar a los ciudadanos del posible uso del gas de agua. Para ello recurría a las cifras para demostrar que este gas tenía un precio elevado. En sus cálculos el gas de agua tendría un coste real de fabricación de 49,80 cf/m<sup>3</sup>, mientras que la Compañía Continental proporcionaba el gas de hulla en Marsella a 46 cf/m<sup>3</sup> [GOSSELIN, 1852, pp. 6-9].

## 5. REPERCUSIONES EN ESPAÑA

Aquello que sucedía en Francia tenía repercusión en España. La técnica francesa del gas se había ido introduciendo por diversas vías: con la formación de técnicos pensionados para estudiar en Francia y también por las inversiones de empresas francesas en España que en algunos casos traían a sus propios técnicos [ALAYO y BARCA, 2019, p. 156].

El gas de agua no fue una excepción a pesar de que con anterioridad a su aplicación industrial en Francia hubiese habido en España ensayos sobre este tema. En el archivo histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas se encuentra una patente de 1832 sobre un *Método para fabricar gas de agua para el alumbrado*<sup>7</sup> presentada por el profesor de química del Conservatorio de Artes de Madrid José Luís Casaseca, por la que obtuvo el privilegio por 15 años hasta 1847.

7. Privilegio de invención nº 85 de 16/05/1832.

Lo más común fue que los técnicos extranjeros patentaran sus procedimientos no solo en sus países de origen, sino en otros. Esto sucedió con Gillard, Kirkham o Shepard. En 1849 Gillard patentó su proceso de obtención del gas de agua también en Madrid con el título de *Método de hacer gas hidrógeno extraído del agua pura, para alumbrar, calentar, etc. Sin humos, olor ni riesgos etc.*<sup>8</sup> La solicitud la hizo Jose Pedro Gillard vecino de París ahora residente en Madrid en casa del Embajador de Francia Sr. Ciran<sup>9</sup>. La dirigía a la reina Isabel II y se presentaba como profesor de química y de física. Incluyó una memoria en francés en la que destacaba entre los diversos procedimientos el de descomposición del agua mediante hierro incandescente y la descomposición mediante el carbón incandescente, hulla, coque, antracita, lignito o turba. También incluyó el método de obtener una llama brillante usando una mecha de platino. Recogió también los procedimientos para usar este gas en calefacción y en la cocina, así como para la ventilación de los apartamentos.

Poco después, también John Kirkham registró la patente de su método en España en 1853 con el título de: *Nuevo procedimiento y aparatos para la fabricación de gas de agua para el alumbrado*<sup>10</sup>. Posteriormente, en 1854, Eduardo Clarenco Shepard patentó un *Método de producción de gas para calentar y para alumbrar mediante la descomposición del agua*<sup>11</sup>. Edward Clarence Shepard había registrado en Francia diversas patentes, especialmente sobre la carburación del gas de agua.

En cambio, en 1856 hubo otra patente, en este caso de introducción que fue solicitada por un ciudadano de Barcelona llamado José Ravetllat y Brasés y que llevaba el título de: *Sistema para extraer gas hidrógeno puro del agua, aplicable al alumbrado y calórico*<sup>12</sup>. La documentación que se conserva en el archivo histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas nos muestra que fue aplicada y, como veremos, constituye un ejemplo de interés sobre la obtención de gas de agua en una casa particular.

### 5.1. La patente de introducción de José Ravetllat y Brasés

El 16 de octubre de 1856 José Ravetllat presentó en el Gobierno Civil de Barcelona la solicitud para obtener el privilegio exclusivo de introducción por un método para obtener gas para alumbrado y calefacción a partir del agua. Como se explica en la memoria que adjuntó, quería obtener gas hidrógeno puro descomponiendo el agua mediante el carbón incandescente.

Una cantidad de carbón colocada dentro de una retorta de las que se usan comúnmente para el gas, se enciende hasta llegar a un color rojo: uno o varios tubos de hierro colocados dentro de esta retorta comunicando con un generador de vapor inyecta vapor de agua sobre la superficie del carbón candente por un cierto número de agujeros horadados en el lado que mira al carbón. Lo más

8. Privilegio de invención nº 461 de 10/08/1849.

9. El nombre de Gillard aparece en español.

10. Privilegio de invención nº 1115 de 19/12/1853.

11. Privilegio de invención nº 1141 de 24/02/1854. También el nombre de Shepard aparece en español.

12. Privilegio de introducción nº 1508 de 16/10/1856.

importante que caracteriza el procedimiento es que los agujeros por donde pasa el vapor no deben ser practicados directamente en el hierro de los tubos en atención a que por consecuencia de la oxidación de este metal sería demasiado rápida su obturación. Estos agujeros inyectorios de vapor horadados en unos pequeños tapones de arcilla que tienen salida a las paredes de los tubos: de este modo la inyección es siempre segura y marcha regularmente y por consecuencia también la producción del gas, el cual es entonces una mezcla de hidrógeno y de ácido carbónico; este último habiendo sido absorbido por un cuerpo que lo atrae o sea de él ávido, queda el hidrógeno que puede desde luego usarse y servir para el alumbrado y el calórico<sup>13</sup>.

Como se puede ver, se trata del mismo método que Gillard había aplicado en Narbona. Incluso Ravetllat también incluye la mejora introducida en los agujeros de los tubos de inyección del vapor. Pero no solo este privilegio es idéntico al método del profesor francés, sino que también Ravetllat describe en su memoria como tiene que ser el manguito cilíndrico hecho de hilos de platino que había de permitir que la llama obtenida con el hidrógeno tuviese el poder lumínico requerido. La memoria concluye con un resumen de los cuatro puntos por los que se solicita esta patente e incorpora una lámina descriptiva del proceso.

1º Inyección del vapor de agua a la superficie del carbón candente por medio de tubos de hierro guarnecidos de tapones de arcilla horadados para el paso del vapor.

2º Purificación del gas o absorberencia del ácido carbónico por medio de la cal *monohydraté*, del carbonato de sosa o de la almártaga<sup>14</sup>, y por su consecuencia fabricación con estos dos últimos cuerpos del tricarbonato de sosa y del albayalde<sup>15</sup> o carbonato de plomo.

3º Aberturas para el paso del gas a la superficie de los mecheros horadados en una plancha de platino o de cualquier otro metal inoxidable.

4º Poder alumbrante dado al gas hidrógeno puro por medio de hilos de platino fijados a la parte superior del mechero por algunos hilos de platino y una virola de metal sumergida en la llama<sup>16</sup>.

Los cuatro puntos no eran nuevos, los había aplicado Gillard en Narbona y si había obtenido una patente en España, seguramente había caducado. Lo que hacía Ravetllat no era otra cosa que patentar la introducción en España de un proceso ya aplicado en Francia, algo perfectamente legal desde el Real Decreto de 27 de marzo de 1826, en donde estaba establecida la modalidad de obtener propiedad exclusiva de aplicación en España de un determinado procedimiento o invento que hubiese sido patentado en el extranjero.

La solicitud siguió el proceso establecido en este caso y fue enviada a la Dirección de Agricultura, Industria y Comercio del Ministerio de Fomento, y desde allí se requirió el informe preceptivo al Real Instituto Industrial de Madrid, que resultó favorable, por lo que, tras haber depositado Ravetllat tres mil reales, el 9 de enero de 1857 la reina Isabel II firmaba la Real Cédula y el ministro de Fomento, Claudio Moyano, la expedía el 20 del mismo mes.

13. Memoria adjunta al privilegio de introducción nº 1508 de 16/10/1856. Archivo Histórico de la OEPM.

14. Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) *almártaga* es un término en desuso y remite a *litargirio*, que es un óxido de plomo en láminas o escamas de color amarillo rojizo.

15. También según el DRAE, *albayalde* es un carbonato básico de plomo de color blanco.

16. Memoria adjunta al privilegio de introducción nº 1508. OEPM.



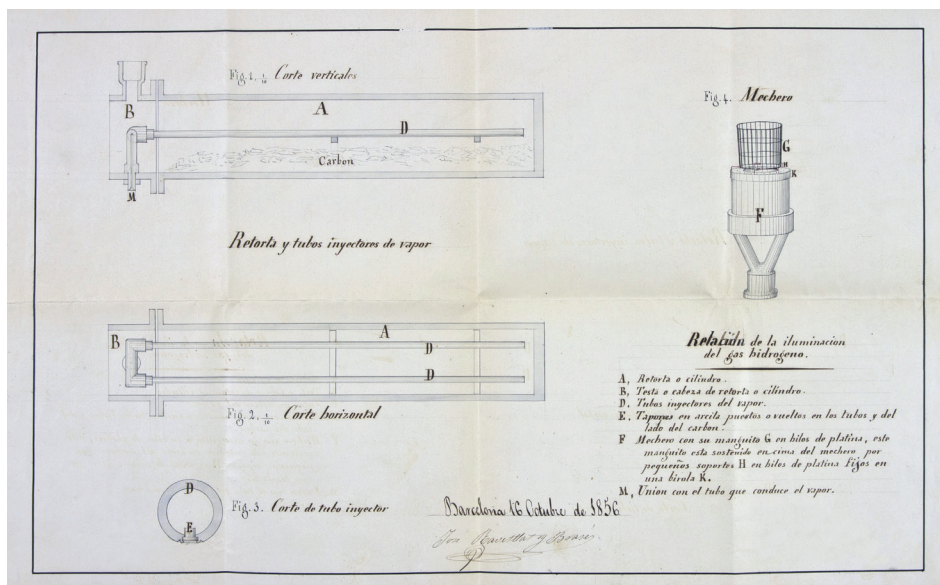


Figura 2. Plano de la patente de Ravetllat. A la izquierda se encuentra la planta y alzado de la sección de la retorta y a la derecha el mechero con su manguito de hilo de platino. Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

En esos momentos una R.O. de 11/1/1849 exigía que para que el privilegio fuese válido se debía acreditar que, en el plazo de un año y un día contados desde la fecha de concesión, este se había puesto en práctica.

Pasados seis meses José Ravetllat ya lo había aplicado en su casa de la calle Riego nº 15 (actualmente calle Bretón de los Herreros) de Gracia, entonces población cercana a Barcelona y ahora barrio de esta ciudad. En Gracia se disponía de una fábrica de gas de hulla propiedad de la Propagadora del Gas, situada en el paraje llamado de “Los Caputxins Vells” en los terrenos que posteriormente ocuparía la calle Córcega entre Torrent de l’Olla y la calle Pi (ahora Abdó Terradas) y que había entrado en funcionamiento en 1854. El primer trazado de la canalización de este gas no llegaba a la calle Riego. Aunque en 1856 se aprobó la ampliación del trazado a otras calles y plazas entre las que se hallaba la de Riego [ARROYO, 1996, p. 241].

Enterada la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio de la instalación de Ravetllat por una instancia remitida por él mismo, se procedió a la comprobación. Para ello se nombró al oficial José García de los Santos y al escribano Cayetano Anglora para que se desplazasen a la citada casa para verificar que el privilegio se había puesto en práctica. Así fue como en la noche del 22 de junio de 1857 ambas personas se presentaron en la casa de Ravetllat y, a raíz de esa visita, emitieron el informe, que concluía:

Ha presenciado el Sr. Comisionado la elaboración del mencionado gas por medio de un aparato sumamente sencillo que recibe el agua que lo forma por unos tubos perpendiculares que sostienen los pequeños depósitos que la contienen y transmitiéndose por otros tubos a los condensadores y luego al purificador, pasa a las cañerías que lo reparten a los mecheros que se hallan colocados en distintos puntos del edificio. Estos tienen una rejilla de metal platinado y llegan instantáneamente al estado de candente por la llama, haciéndolo inamovible y cuasi imperceptible por consecuencia de lo cual presentan una luz fija y sin oscilación, dándole un realce de transparencia y blancura que no daña a la vista por más que se fije en ella por mucho tiempo. También presencié el Sr Comisionado la aplicación del calórico en los hornillos de la cocina que por medio de una pieza circular y sujeta a la graduación de una espita, despiden el gas por pequeños agujeros a voluntad del consumidor dándole más o menos fuerza según se necesite para el cocimiento<sup>17</sup>.

José Ravetllat y Brasés había conseguido validar su privilegio exclusivo de introducción de este procedimiento por cinco años, pero por lo que se deduce de la documentación conservada en el expediente de la OEPM, no estaba solo en la petición. Un mes antes de haber presentado la solicitud de la patente, había firmado ante notario un convenio el 20/9/1856 según el cual, si se le concedía este privilegio, lo compartiría con otras cinco personas más que junto con él disfrutarían de este derecho por los cinco años que estipulaba la ley. Pero, como que esta escritura no había sido aprobada por no haber llegado a la Notaría a su debido tiempo, Ravetllat tuvo que presentar de nuevo la petición ante otro notario:

El mismo Sr José Ravetllat. Espontáneamente por si y todos sus respectivos sucesores de nuevo cede, condona y traspasa a los dichos D. Juan Terrada, D. Pedro Martir Ravetllat, D. Hermenegildo Martí, D. Pedro Barnola y D. Emilio Pailher y a sus respectivos herederos y sucesores las cinco sextas partes de todos los derechos y acciones por el adquiridos en virtud de la citada Real Cédula de Privilegio<sup>18</sup>.

Esta nueva escritura de cesión, que fue firmada ante el notario de Barcelona Manuel Catalán y Riera el 17/7/1857, nos da alguna información más de los firmantes. Ya sabíamos, por los expedientes anteriores que José Ravetllat y Brasés era natural de Ger, un pueblo de la Cerdaña de donde también era natural Pedro Martir Ravetllat. Ambos tenían fábricas de camisas en la calle Escudellers de Barcelona, el primero en el número 7 y el segundo en el 31, según aparece en el *Anuario General del Comercio* de 1863<sup>19</sup>. Hermenegildo Martí era natural de Mataró, Pedro Barnola y Emilio Pailher eran originarios de Francia, el primero de Osséja, municipio de la Alta Cerdaña francesa y el segundo de Narbona. De este último el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial de 16 de abril de 1909 nos indica que se le había concedido (el 24/3/1909) la marca de fábrica JOCKEY para distinguir el benzol, la bencina y la vaselina<sup>20</sup>.

17. Informe emitido por el oficial D. José García de los Santos y al escribano D. Cayetano Anglora. Expediente del privilegio de introducción nº 1508 de 16/10/1856. Archivo Histórico de la OEPM.

18. Escritura notarial. Expediente del privilegio de introducción nº 1508 de 16/10/1856. Archivo Histórico de la OEPM.

19. En MARTY CABALLERO [1863], José y Pedro Martir Revetllat aparecen en el epígrafe de calcetines (p. 175), en el de camisas, cuellos, puños y corbatas (p. 195), en el de chambras de franela (p. 354), en el de pecheras de camisas (p. 868), en el de ropa blanca (p. 963) y en el de trajes de niños (1092). José Ravetllat también anunciaba su fábrica en Valencia (p. 415).

20. *Boletín Oficial de la Propiedad Industrial* de 16 de abril de 1909, p. 384.



Figura 3. Distintivo concedido a Emilio Pailher.  
*Boletín Oficial de la Propiedad Industrial* de 16 de abril de 1909, p. 384.

Muy probablemente, en la procedencia de Emilio Pailher puede hallarse el origen de la solicitud de esta patente ya que, como hemos visto, Narbona era una ciudad donde el gas de agua se había empezado a aplicar en 1855 con la construcción de la fábrica antes mencionada.

*Le Journal de L'éclairage au gaz* del 5 de mayo de 1857 publicaba una noticia que nos parece tal vez relacionada con lo que acabamos de explicar. Se titula: “Le gaz à l'eau à Narbonne, à Barcelone. Le gaz portatif”, en la que dice tener noticia de que, en la Ciudad Condal el gas de agua, proceso Gillard, competía con el gas portátil. Aunque el autor de esta noticia, A. Le Roux, dice no reconocer ninguna razón de ser del gas portátil, cree que quizás puede ser justificable en determinados casos [JOURNAL, 1858, p. 73]. No dice nada más, pero, por las fechas de este artículo, es posible que se estuviese refiriendo a la instalación que Ravetllat había hecho en su casa.

Las aplicaciones portátiles de gas no han estado demasiado estudiadas, pero hubo algunas empresas que las comercializaban. Hemos localizado un catálogo de 1863 de los representantes Perrin y Casagemas de la empresa inglesa J.C.B. Porter y Cia de Lincoln, donde se presentaban aparatos pequeños para casas de campo y viviendas particulares aisladas que estaban compuestos de un pequeño horno con una sola retorta y un depósito posterior o gasómetro para almacenar el gas. El aparato de la figura 4 que aparece en el catálogo era enteramente portátil y se podía trasladar de un sitio a otro. Servía para casas que requerían de 5 a 15 luces. No hacían falta trabajos de albañilería para su instalación excepto la colocación de los ladrillos refractarios. Según indica el catálogo se podía montar con facilidad siguiendo las instrucciones. Se trataba de un aparato compacto que solo requería disponer de un cobertizo de 2,5 m<sup>2</sup> excepto el gasómetro que debía instalarse al lado. No utilizaba gas de agua sino gas de hulla o cualquier otro carbón bituminoso [PORTER y CÍA., 1863, p. 11]. Se trataría, pues, de los posibles competidores de la instalación de gas de agua que Ravetllat había montado en su casa. Pero no tenemos ninguna constancia que posteriormente se hiciesen otras aplicaciones similares.

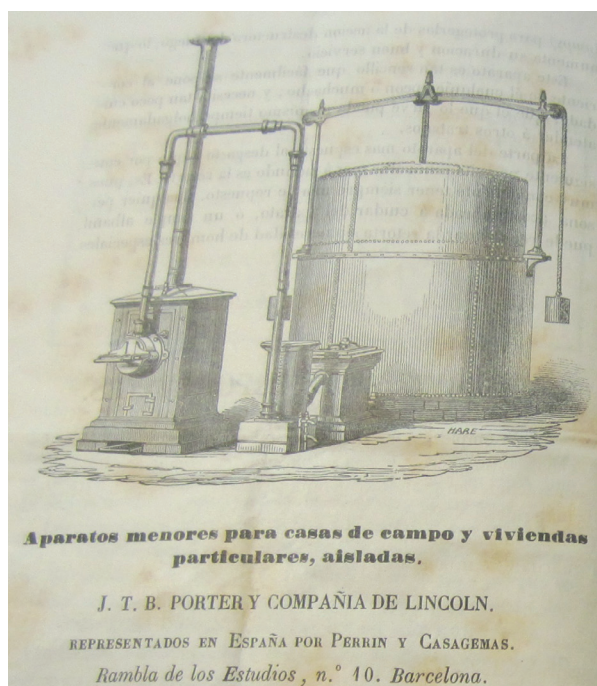


Figura 4. Aparato de gas portátil de Porter y Cía. comercializado en España por Perrin y Casagemas [PORTER y CÍA, 1863, p. 10].

## 5.2. El gas de agua no prosperó en Palma de Mallorca

Pero no todas las iniciativas para implantar el gas de agua se llevaron a cabo. En 1859 el ingeniero de minas Paul Bouvy envió una carta al *Journal de L'éclairage au gaz* en la que explicaba cómo en Palma de Mallorca a la hora de construir su primera fábrica de gas habían estado seducidos por el proceso Gillard. Todo había empezado en 1857 cuando se creó la sociedad anónima *Servera y Cia S.A.* con el objetivo de erigir una fábrica que iluminase la ciudad. Entre los miembros de la junta estaba Pablo Bouvy [BARCA y ALAYO, 2022, p. 91].

Paul Bouvy de Schrorrenber (1807-1868) había nacido en Ámsterdam, fue oficial del ejército holandés y participó en 1830 en la campaña militar que acabó con la independencia de Bélgica. Posteriormente estudió ingeniería en la Escuela de Minas de Lieja y fue contratado por la Compañía Catalana de Navegación por lo que se desplazó a Barcelona y posteriormente se estableció en Mallorca. Allí se encargó de la mina de lignito de Binissalem y también propuso la construcción de un ferrocarril de vía estrecha que conectase Palma con Felanitx pasando por Inca y Manacor. Fue fundador del Ateneo Balear y miembro de la Société Géologique de France [BUJOSA, s.f.].

En la carta, respecto del gas, Bouvy explica que habían hecho un convenio con la compañía Cormier para la explotación de una patente concedida en España. Sin embargo, el rumor que la fábrica de Narbona iba a ponerse en venta debido a la liquidación de la compañía concesionaria les hizo desistir. Hubo tres inconvenientes que ayudaron a esta decisión.

El primero era que el proceso químico de descomposición del agua con carbón incandescente absorbía tanto calor que había que elevar la temperatura de la retorta al rojo blanco a unos 1293°C muy cerca del punto de fusión de la fundición (1547°C). Esto deterioraba considerablemente las retortas de hierro. Además, este proceso requería un consumo muy alto de combustible. Mientras que Gillard situaba el consumo de hulla en 1,72 kg/m<sup>3</sup> de gas, el gerente de la empresa afirmaba que se requerían de 4 a 5 kg/m<sup>3</sup> de gas.

El segundo inconveniente tenía que ver con la llegada del vapor de agua a 300 o 400°C al interior de las retortas. Esta temperatura daba lugar a la rotura de los tubos muy a menudo debido a la expansión. Además, la presión a la que se inyectaba el vapor disolvía las materias metálicas y terrosas y favorecía la obturación y la rotura de estas.

Finamente, a todo eso había que añadir las fugas debidas a la baja densidad del hidrógeno y la delicadeza y fragilidad de las mechas de platino [JOURNAL, 1859, pp. 305-306]. Por todo ello y a la vista de los resultados de la fábrica de Narbona, esta sociedad decidió por unanimidad adoptar el gas de hulla. Esto se hizo mediante la creación de una nueva sociedad en 1858, con la que se inauguraba al año siguiente la fábrica de gas de hulla de Palma de Mallorca frente al mar, en un terreno adyacente a la muralla.

No fue hasta el siglo XX que el gas de agua no fue utilizado como complemento al gas de hulla [WILLIOT, 2020, p. 4]. La mayor parte de las fábricas, aprovechando el coque residual de la destilación de la hulla, fabricaron gas de agua en gasógenos especiales de manera que con esta producción podían cubrir los picos de demanda.

## 6. CONCLUSIONES

Las primeras aplicaciones industriales del gas de agua llevadas a cabo en la década de 1850 se desarrollaron entre la euforia y el desánimo. El proceso resultaba prometedor por razones de seguridad y de salubridad, pero debía de hacer frente a una oposición feroz por parte de la industria ya establecida que representaban las compañías de alumbrado por gas de hulla.

Por una vez la cláusula llamada científica, aquella en la que los consistorios exigían a estas empresas respecto del alumbrado público de cambiar de sistema o de fuente de energía si los avances tecnológicos daban lugar a uno mejor que el establecido, les complicaba la existencia. La implantación del gas de agua representaba un gran peligro para los intereses de las empresas de gas de hulla, como lo representó años después la aparición de la electricidad.

Sin embargo, pasados los años y reorientados los usos del gas desde el alumbrado a las aplicaciones térmicas como la calefacción, agua caliente o cocina, el gas de agua encontró vía libre y la mayoría de las empresas se equiparon con instalaciones para producir este gas que, combinado con el de hulla, cubrían las necesidades de la población. Se perfeccionaron los generadores y cuando hizo falta, se carburó este gas con ayuda de algún que otro hidrocarburo.

Los avances de la tecnología de gas francesa tuvieron una repercusión directa en la industria española. Los técnicos franceses patentaban sus inventos también en España. La proximidad y contactos de Barcelona y Cataluña con Francia y los movimientos de industriales entre ambos lados de la frontera sirvieron para aplicar en España aquello que se había visto en el país vecino. La legislación de patentes permitía mediante la patente de introducción obtener privilegio por un periodo de algún invento que hubiese sido patentado en el extranjero, con la condición de que fuese realmente aplicado en un plazo de un año. Aunque no siempre fuese una aplicación a gran escala sino solamente de uso particular.

Los aparatos de gas portátil, creemos que, tenían en estos años pocas aplicaciones, cosa que confiere singularidad a la instalación de Ravetllat. Sin embargo, como hemos visto, hubo alguna que otra empresa, como representante de otra extranjera, que comercializaba estos aparatos, siempre con gas de hulla. El auge del gas portátil llegó con la introducción del gas acetileno en las últimas décadas del siglo XIX y primeras del siglo XX. Se trataba de una tecnología diferente de la destilación de la hulla o de la descomposición del agua, y cuyo proceso químico permitía una sencilla aplicación a menor escala y fácilmente transportable.

La influencia francesa del gas de agua también llegó a Mallorca, aunque sin éxito, dado que no solo recibieron las buenas noticias sino también las malas, fruto de la confrontación que se estaba dando en Francia entre las incipientes industrias de gas de agua y las establecidas sociedades de alumbrado por gas de hulla.

Los ejemplos aquí presentados son una clara prueba de las interrelaciones entre la industria del gas francesa y la española a mediados del siglo XIX y nos muestran nuevas vías de introducción de aquello que se producía en el país vecino a través de las iniciativas, no siempre exitosas, de determinados empresarios que, atraídos por las novedades técnicas, deseaban invertir en esos nuevos sistemas frente a los tradicionales ya establecidos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALAYO MANUBENS, Joan C. y BARCA SALOM, Francesc X. (2019) “Fábricas y redes: El modelo gasista catalán”. En: Juan Manuel Mates-Barco y Alicia Torres-Rodríguez (eds.) *Los servicios públicos en España y México (siglos XIX-XXI)*. Madrid, Sílex Universidad-Historia, 147-176.
- ARROYO HUGUET, Mercedes (1996) *La industria del gas en Barcelona (1841-1933). Innovación tecnológica, territorio urbano y conflicto de intereses*. Barcelona, Ediciones del Serval.
- BARCA SALOM, Francesc X. y ALAYO MANUBENS, Joan C. (2022) “El gas en Baleares, de la euforia a la realidad (1859-1927)”. En: Isabel Bartolomé Rodríguez, Mercedes Fernández-Paradas y Jesús Mirás Araujo (eds.) *Bajo la cálida luz del gas: los mercados regionales de la industria gasista en España (siglos XIX y XX)*. Madrid, Sílex, 89-118.
- BARRAULT, Emile y PIQUET, Antoine (1856) *Mémoire sur le gaz à l'eau obtenu par le procédé Gillard*. Extrait des “Mémoires de la Société des Ingénieurs civils”. Paris, Imprimerie Guiraudet et Jouaust.
- BUJOSA HOMAR, Francesc (s.f.) “Paul Bouvy de Schorremberg”. *Diccionario biográfico español*. Madrid: Real Academia de la Historia. <<https://dbe.rah.es/biografias/62869/paul-bouvy-de-schorremberg>> [Consulta: 13/02/2024].
- BUSSY, M. (1848) *Rapport fait par M. Bussy, au nom du Comité des arts mécaniques, sur un nouveau moteur, dit propulseur à gaz, imaginé par feu M. Selligie*. Paris, Société d'encouragement pour l'industrie nationale.



- CORMIER & CIE. (1854) *Gaz à l'eau. Réponse de M. Cormier, gérant de la Société Cormier & Cie. à l'article publié par M. Leroux, rédacteur du journal de l'éclairage au gaz dans son numéro du 20 juillet 1854*. Paris, Imprimerie Boisseau, Malvaux, Augros.
- CORMIER (1856) *Gaz hydrogène extrait de l'eau. Réponse de M. Cormier, gérant de l'usine de Passy, à M. Le Roux, gérant du Journal de l'éclairage au gaz*. Narbonne, Imprimerie de Caillard.
- CORMIER, Th. (1856) *Chauffage et éclairage à bon marché. Précis sur le gaz hydrogène pur*. Le Havre, Imprimerie de H. Brindeau et comp.
- DE VILLETTE, Léon (1856) *Une visite à l'usine à gaz hydrogène de Passy*. Paris, Imprimerie de H. Picault.
- FAURE, A. (1855) *Étude sur les procédés de fabrication du gaz à la houille et du gaz à l'eau proposés par M. Galy-Cazalat. Rapport au comité de l'Association des inventeurs et artistes industriels*. Paris, Typographie Hennuyer.
- GALY-CAZALAT, Antoine (1855) *Mémoire sur les gaz d'éclairage et de chauffage*. Paris, Imprimerie centrale de Napoléon Chaix et Cie.
- GAUDIN, A. (1855) *Rapport sur le gaz hydrogène pur extrait de l'eau comparé au gaz de houille et au gaz de tourbe*. Paris, Imprimerie d'Aubusson et Kugelmann.
- GILLARD, Pierre (1851) *Gaz hydrogène extrait de l'eau d'après les procédés de...* Paris, Imprimerie C.H. Lambert.
- GOSSELIN, Charles ET COMPAGNIE (1852) *Note Supplémentaire sur la Compagnie de l'Ouest Société Charles Gosselin et Comp. Et le gaz à l'eau*. Paris, Imprimerie L. Martinet.
- [JOURNAL] (1856) *Journal de l'éclairage au gaz*, vol. 5 del 4/5/1856 a 4/5/1857. Paris, Bibliothèque Nationale de France.
- [JOURNAL] (1858) *Journal de l'éclairage au gaz*, vol. 6 del 4/5/1857 a 4/5/1858. Paris, Bibliothèque Nationale de France.
- [JOURNAL] (1859) *Journal de l'éclairage au gaz*, vol. 7 del 4/5/1858 a 4/5/1859. Paris, Bibliothèque Nationale de France.
- LAVOISIER, Antoine-Laurent de (1793) *Traité élémentaire de chimie*, vol. 1. 2ª edición. Paris, Chez Cuchet, Libraire.
- MARTY CABALLERO, Luis (1863) *Anuario General del Comercio de la Industria y de las Profesiones, de la Magistratura y de la Administración o Diccionario indicador de todos los habitantes de España y de los de otras Naciones, que bajo las bases de la publicación, faciliten antecedentes*. Madrid, Redacción, imprenta del Anuario.
- MASSE, René y BARIL, Auguste (1923) *Distillation de la houille*. Paris, Masson & Cie., Gauthier Villars & Cie.
- PORTER y CÍA (1863) *Alumbrado de gas. Ingenieros y contratistas para la erección de fábricas de gas para el alumbrado en ciudades, villas etc. Fabricantes de aparatos portátiles para edificios aislados como fábrica, colegios, cuarteles, quintas y casas particulares. Representantes en España Perrin y Casagemas. Rambla de los Estudios nº 10, Barcelona*. Barcelona, Establecimiento tipográfico de Narciso Ramírez.
- ROBIN, Guy (s.f.) *Histoires de Passy*. <<http://s293255725.onlinehome.fr/La-Gazette/Guy/histpass.pdf>> [Consulta: 13/02/2024].
- VERVER, Bernardus (1859) *L'éclairage au gaz à l'eau a Narbonne et l'éclairage au gaz Leprince examinés et comparés à l'éclairage au gaz de houille ordinaire*. Liège, F. Renard, editeur.
- WILLIOT, Jean-Pierre (2020) "Gaz noir, gaz bleu, gaz vert: à la recherche des transitions gazières". *Journal of Energy History/Revue d'Histoire de l'Énergie*, 4, [en línea: 18/3/2020, <<http://energyhistory.eu/node/180>>] [Consulta: 15/02/2024].