

La oposición a los vertidos mineros en las grandes ciudades industriales en el siglo XIX: el caso de París



Juan Diego Pérez Cebada*

CONTAMINACIÓN FLUVIAL Y MINERÍA

En la segunda mitad del siglo XIX algunos ríos europeos se ven afectados por un intenso proceso de degradación. La pérdida de calidad del agua en algunas de las más importantes zonas industriales da lugar a las primeras movilizaciones y obliga a las administraciones a actuar. La rápida urbanización de esas regiones y el fuerte incremento de población disparan la demanda de agua y provocan los primeros problemas de evacuación de las basuras domésticas. La insalubridad de los ríos a su paso por grandes ciudades como Londres, y su relación con enfermedades infecciosas como el cólera, lleva al parlamento britá-

nico a la publicación de dos leyes pioneras, la Metropolis Water Supply Bill (1851) y la Metropolis Water Act (1852). En 1865 se construía un moderno sistema de alcantarillado en Londres y, como más tarde se verá, un par de años después se hacía lo mismo en París (Antonelli, 1998).

La segunda y más importante fuente de contaminación fluvial son los vertidos de las plantas industriales. La multiplicación de los puntos de emisión de desechos tóxicos en los cauces y sus nocivos efectos sobre algunos ríos británicos en los años setenta, ya denunciados en algunos casos en la primera mitad del siglo XIX, causan alarma en la sociedad y van a hacer posible la tramitación de otra temprana disposición legal: «The River Pollution Act» (1876). Esa ley recomendaba a las industrias que vertían sus desechos en los cursos fluviales que utilizarasen los «medios más viables» que permitieran una reducción de la contaminación y concedía plenas competencias en este contexto a los municipios.¹

* Universidad de Huelva.

¹ (Clapp, 1993: 82-83; Sheail, 1993).

Las compañías mineras se convierten pronto en unos activos focos de contaminación fluvial tanto por el elevado consumo de agua como por la gran cantidad de basura minera que producen las actividades de extracción y, especialmente, transformación de los minerales. La necesidad de contar con un aporte de agua abundante y permanente explica en muchos casos la ubicación en las riberas de los ríos, que también servirán para desaguar los desechos líquidos y sólidos, de estas plantas industriales. Por esa razón, son muy tempranos los casos de degradación de los cursos fluviales en las grandes cuencas mineras. Así, el estado de los ríos de la cuenca de Swansea Valley desde el siglo XVIII es deplorable, aunque los graves problemas con los humos mineros hayan relegado a un segundo plano esta cuestión.² Sin embargo, son los cursos de agua de la cuenca de Lancashire, en el centro de Inglaterra, los más afectados. Las minas de carbón de los alrededores y las plantas de procesamiento de ese mineral arrojan enormes cantidades de escoria a los cauces de los ríos Mersey e Irwell. Del control de esos y otros vertidos, domésticos e industriales, se va a encargar el «West Riding of Yorkshire Rivers Board» (1894). Era ésta una original organización mancomunada, nacida a raíz de la publicación de «The Rivers Pollution Act», que va a velar por la limpieza del río y que hacia 1900 había conseguido que todas las plantas de depuración de carbón de la zona instalaran balsas para filtrar las escorias.³

La cuenca del Ruhr, en Alemania, representa un caso extremo de polución. La rápida industrialización de la zona y la falta de planificación afectaron muy negativamente y en fechas tempranas a los ríos de la cuenca, especialmente al Emscher, afluente del Rin. La cantidad y toxicidad de los residuos mineros, junto a los desechos orgánicos, alcanzó tal extremo que el cauce del río se convirtió en algunos tramos, ya en los años setenta del siglo XIX, en una sucesión de charcas y pequeños lagos de agua tóxica y estancada.⁴ Los efectos de la epidemia de tifus de 1904, sin embargo, obligaron a reaccionar a las autoridades que promovieron la creación del primer organismo alemán con competencias sobre polución fluvial, la «Emscher Water Authority» en ese mismo año, en el que participaban autoridades locales e industrias de la zona. Aunque se pusieron en marcha medidas técnicas y se obligó a las empresas a filtrar los materiales tóxicos antes de ser vertidos al río, la situación

no mejoró ostensiblemente. La falta de voluntad política y los intereses de las empresas limitaron la eficacia del organismo. Es significativo al respecto que en los años veinte, a propósito de otro conflicto en el río Wuppert, los industriales del Ruhr propusieran la figura legal de «río industrial»: aquellos cauces que tradicionalmente habían recibido las basuras industriales debían mantener esa situación.⁵

Pese a lo que pueda pensarse, en los Estados Unidos la intervención de las instituciones fue bastante temprana en este ámbito. Las primeras legislaciones, que datan de los años cincuenta y sesenta del siglo XIX y son emitidas por gobiernos estatales en California o Colorado, son normalmente el resultado de la presión de asociaciones de agricultores y ganaderos cuyas explotaciones se ven perjudicadas por las riadas de productos tóxicos. Aunque no van a tener continuidad, algunos de estos conflictos van a tratar de dirimir a quién corresponde el derecho a utilizar esos recursos y, con ello, inician la controversia sobre los derechos de propiedad individuales sobre el agua (*prior appropriation*). A la vez, los avances tecnológicos permiten incrementar la productividad de esas empresas mineras pero también causan un mayor deterioro medioambiental: la utilización a gran escala de chorros de agua a presión sobre vetas de minerales preciosos al aire libre van a producir grandes cantidades de escoria que envenenan las aguas y que dan lugar a las protestas de vecinos y agricultores de las cuencas.⁶

Va a ser en torno al cambio de siglo, sin embargo, al mismo tiempo que el movimiento conservacionista se afianza en

² (Pérez, 1999b, pp. 46-51).

³ (Sheail, 1997: 202-205; Clapp, 1993, pp. 75-83).

⁴ Los especialistas no encontraban ningún caso que pudiera compararse. Así, el profesor Emmerich, al investigar la relación del tifus con las aguas en mal estado del Emscher, escribía lo siguiente: «I have investigated the hygienic situation in Naples, Palermo and Constantinople. I know very well the hygienic conditions in Lisbon, Oporto and Funchal, furthermore in some French and Austrian as well as in many German cities, but nowhere have I come across a situation as grave with regards to sewage, wastewater and feces, as well as with regards to the degree and range of soil pollution as in those areas of the Emscher valley affected by the typhoid epidemic» (Bruggemeier, 1994, p. 38).

⁵ (Bruggemeier, 1994, pp. 37-40 y 50).

⁶ (Pisani, 1996: 24-37; Smith, 1993, pp. 50, 68-69).

este país (sobre todo después de la llegada al poder de T. Roosevelt), cuando se perciban cambios de relieve tanto en las propias instituciones como en las empresas. Así, ya en la Ley de Minas de 1900 se establecen algunas limitaciones a los vertidos de las compañías. Pero, sobre todo, son los propios directivos de las grandes empresas los que comienzan a hacerse receptivos al mensaje conservacionista, aunque a veces sólo fuera como parte de una bien planificada campaña propagandística. La defensa de las actividades mineras se realiza en ocasiones recurriendo a argumentos relacionados con el bienestar público y con el respeto al medio: el reciclaje o la reutilización de las aguas o los beneficios para la comunidad que tiene la regularización de los caudales son, por ejemplo, dos argumentos de carácter conservacionista utilizados en esta época por las grandes compañías mineras americanas.⁷

También en otra de las más importantes cuencas mineras del mundo a finales del siglo XIX, la cuenca pirítica onubense, existen conflictos relacionados con la utilización del agua. Los tradicionales problemas con las denominadas «aguas agrias» del río Tinto se intensificaron con la llegada de las grandes compañías internacionales a la zona en el último cuarto de siglo. Así, ya en 1862 la Tharsis Sulphur and Copper Company tuvo que hacer frente a un importante sanción en concepto de indemnización por los daños ocasionados por las aguas tóxicas en la propiedad de R. Rebollo. La estrategia de las compensaciones fue también adoptada desde tempranas fechas por la mayor de las empresas mineras de la zona, Río Tinto Company, aunque en relación con otro problema de contaminación todavía más grave: los humos sulfurosos derivados de los procesos de beneficio y fundición del mineral. Ya en 1878, la compañía inglesa aceptó el pago de compensaciones a este respecto. Esa actitud no impidió las continuas quejas de los afectados por la contaminación de los cursos de agua de la zona que, en muchos casos, se combinó significativamente con las críticas contra la contaminación atmosférica que producían los hornos

de calcinación.⁸ Sin embargo, esa poderosa compañía sí se va a encontrar con una cerrada oposición ciudadana a su proyecto de construir una planta de transformación en París, precisamente porque podía tener unas negativas consecuencias sobre la calidad de las aguas del río Sena.

RIO TINTO COMPANY CONTRA EL COMITÉ DE RIBEREÑOS DEL SENA⁹

El estado de las aguas del Sena, como el de otros grandes ríos en zonas industriales, comienza a ser objeto de debate público y de análisis científico a mediados del siglo XIX. Sin embargo, la preocupación pública no impide que la calidad de sus aguas empeore en los decenios siguientes. Los desechos orgánicos son la principal causa de la contaminación del río pero los vertidos de origen industrial van a aumentar considerablemente al final del siglo.¹⁰ La reorganización del sistema de alcantarillado urbano, centralizando los distintos colectores en las más importantes barrios, conectándolos entre ellos y estableciendo un método de filtración, no contribuyó precisamente a solucionar el problema, sobre todo en el extrarradio. En efecto, con este sistema, conocido gráficamente como «tout à l'égout», empeoró la situación, especialmente en los comunas del extrarradio norte (Saint Denis, Saint Ouen, Clichy, etc) en donde desembocaban todos los desechos urbanos de París, a los que se sumaban los residuos industriales de las fábricas de la zona. Un estudio sobre la calidad del agua realizado en varios puntos del curso del río en los años ochenta confirmaba la gravedad de la situación. A la salida de la ciudad, el Sena se transformaba en sus orillas en lodo parduzco en donde ni la vegetación ni los pescados podían vivir. Hasta veinte kilómetros río abajo, las aguas no podían ser consumidas por el hombre:

A cet état l'eau est devenu toxique: le poisson n'y peut vivre et elle ne saurait être employée à l'alimentation des êtres humains. Il suffit du reste de parcourir les bords du fleuve, entre Saint Denis et Epinay, pour voir en quelle boue noirâtre s'est transformée l'eau de la Seine et pour comprendre combien son emploi serait plein de danger... A ce point, la végétation même ne se développe qu'avec

⁷ (Smith, 1993, pp. 57, 59).

⁸ (Ferrero, 1994: 29, 65-68; Pérez, 1999a, p. 70).

⁹ Una versión en inglés de este conflicto en Pérez (2003).

¹⁰ (Barles, 2002; 2003).

peine sur les rives et l'on a comme une image de ces fleuves morts et empestés dont les géographes nous ont donné la description.

La Compañía de Aguas de París tenía una toma de agua, de la que se alimentaban las comunas de Aubervilliers, de Saint Ouen, de Clichy, de L'Île de Saint Denis y de Saint Denis (en total 120.000 habitantes), aguas arriba de ésta última, en un brazo secundario del Sena libre de los residuos de las fábricas. Ése era el emplazamiento elegido por Rio Tinto Company para su fábrica. Además, tres kilómetros más abajo, siempre en el brazo más limpio del río, existía otras instalaciones de la Compañía de Aguas que surtían los pueblos de Epinay, Argenteuil, Besons, Villetaneuse, Pierrefitte, etc, una aglomeración humana que superaba los 140.000 habitantes.¹¹

Rio Tinto Company, un gran consorcio internacional que explota desde 1873 el yacimiento minero del mismo nombre en la franja pirítica onubense, va a solicitar el 15 de junio de 1883 autorización a las autoridades francesas para construir una planta de transformación de piritas de cobre y una línea de ácido sulfúrico en las proximidades de Saint Denis. Para la Compañía, los beneficios económicos que reportaría la fuerte inversión realizada y su positiva influencia en el mercado de trabajo local, junto a la inocuidad de esas actividades, explican el gran interés de la iniciativa. Sin embargo, las industrias insalubres se debían acoger a una serie de disposiciones oficiales de las que el decreto de 10 de octubre de 1810 era la base legal.

En este decreto se establecían tres tipos de establecimientos insalubres y el procedimiento a seguir en caso de conflicto. De acuerdo a esa normativa, antes de la concesión de la licencia administrativa que correspondía conceder al Prefecto del Departamento del Sena, y habida cuenta de que la actividades de la planta de Saint Denis se consideraban potencialmente peligrosas (se incluían en la primera y la tercera categoría), debía abrirse un plazo de 30 días de formulación de alegaciones, que podían realizar tanto los particulares como las instituciones locales. Va a ser, sin embargo, la comuna de Saint Denis quien se encargue de centralizar todo el trabajo de recepción de reclamaciones.¹² Aparece entonces una corriente de opinión contraria a la instalación de la fábrica en las orillas del Sena de la que se hacen pronto eco los periódicos nacionales y determinadas instituciones.

La campaña contra la instalación de la fábrica de Saint Denis

La movilización ciudadana contra la Compañía es inmediata. Son las instituciones locales, los ayuntamientos de la ribera del Sena, los que toman la iniciativa. El ayuntamiento de Clichy encarga un informe técnico sobre las consecuencias de los vertidos industriales de la empresa a M. B. Sincholle, un conocido científico parisino en torno a quien se va a organizar el «Comité de Ribereños del Sena». También inicia una exitosa campaña para recabar apoyos contra el proyecto de Rio Tinto Company. Organismos y responsables oficiales como los inspectores de los Servicios de Aguas de Saint Denis y de Marly-Versalles o el propio Gobernador de París, General Lecointe, pero también destacados representantes del sector industrial de la zona, como el propio M. Dantier, industrial cartonero, o Courvisier et Cie, ofrecen su adhesión entusiasta a esta causa. De forma simultánea, el ayuntamiento de Argenteuil, prepara y envía un desfavorable expediente a distintas instituciones representativas: los ministros de Comercio y de Finanzas, los diputados del Departamento del Sena y del Oise y los miembros del Consejo del Sena reciben una copia del documento. El activismo de Clichy o Argenteuil contra la Compañía se reproduce a menor escala en el resto de las 24 comunas del Valle del Sena.

La capacidad de organización del Comité se vio favorecida por una campaña periodística previa de concienciación ciudadana, pero también por una opinión pública parisina muy sensible a estos temas. El 9 de agosto de 1883 un artículo firmado por M. Paul Foucher en *Le National* y titulado «L'empoisonnement de la Seine» causó gran preocupación en la sociedad parisina y fue reproducido en varios periódicos. En él se describían los terribles efectos sobre el paisaje y la salud pública de las emanaciones y los vertidos de las plantas de transformación de piritas en Swansey Valley (Gales). Incluso en una

¹¹ (B)ibliothèque (n)ational de (F)rance. Tolbiac-Res de Jardin-Magasin. 4-V Pièce-1993. Sincholle, M. B. Comité de Défense des Riverains de la Seine. Protestation contre l'établissement a Saint-Denis d'une usine pour la production du cuivre et de l'acide sulphurique. Paris, 1883. pp. 10-12.

¹² B. n. F. Tolbiac-Res de Jardin-Magasin. 4-V Pièce-1993. Ibidem. pp. 6-8.

cuenca tan contaminada, las autoridades habían prohibido la construcción de ese tipo de plantas en las orillas de los ríos: su obligada ubicación en las playas galesas redujo la contaminación fluvial pero afectó a determinadas especies de bajura, como las ostras de litoral, cuyo venta y consumo no estaba permitida. Se hace también una despectiva referencia a los graves problemas de degradación del río Tinto, en Huelva, provocados por las actividades mineras, cuyas aguas «si jaunes et malsaines, que pas un être vivant, sauf la chèvre, ne peut les boire». Las autoridades tienen la responsabilidad y el deber de denegar, por todo ello, la licencia solicitada.¹³

En los informes preparados por M. B. Sincholle se hace alusión en varias ocasiones a casos similares dentro y fuera de las fronteras francesas. Se conocía, por ejemplo, que Rio Tinto Company había tenido problemas con el gobierno español que,

según se dice, había obligado a restringir las calcinaciones.¹⁴ También se insiste en el rechazo que una iniciativa semejante a la que se proponía ahora en París, había tenido lugar años antes en Marsella, con un resultado negativo para la empresa.¹⁵ Hay que tener presente que la contaminación del río Ródano, muy cercano a esa ciudad francesa, había dado lugar a un importante movimiento de rechazo en una pequeña localidad industrial de sus orillas, Chessy. Y la causa había sido, precisamente, la concesión de licencia a una fábrica de tratamiento de cobre que va a verter sus residuos directamente a su cauce. Aunque la cantidad de toneladas a procesar era ínfima en relación a la proyectada fábrica de Saint Denis (algunos cientos de toneladas anuales), la desaparición de la vegetación de sus orillas y el envenenamiento de las aguas alarmó a los vecinos, que van a mantener una actitud muy beligerante contra la empresa desde el primer momento. La administración decidió, entonces, actuar: se estableció un rígido sistema de control de los vertidos y se impusieron sanciones a la empresa. La compañía minera no pudo resistir la presión del gobierno y, poco después, cerró sus puertas. Aun así, las huellas de sus actividades siguieron estando presentes en las orillas del río mucho tiempo después.¹⁶

El Comité conocía igualmente la situación de otras instalaciones industriales similares a las que se iban a construir en Saint Denis, ubicadas en Hemixem, en las cercanías de Amberes. La fábrica había sido visitada en octubre de 1883 por un químico francés, M. Boblique, que había preparado un pequeño reportaje por cuenta del Comité. Sus impresiones no dejan lugar a duda sobre la capacidad de modificación del medio de este tipo de fábricas, tanto por las emisiones de gases sulfurosos y arseniosos como por los vertidos tóxicos.¹⁷ Tanto es así, que considera más peligrosas para la salud pública estas instalaciones que las empresas químicas. Su afirmación se apoya en un informe elaborado en 1876 por el gobierno belga en el que se destaca que estas últimas fábricas, por cuestiones económicas, intentan con éxito aprovechar la mayor parte de los derivados gaseosos que los procesos de transformación generan. Y, sobre todo, esos procesos en la planta de Hemixem, que son analizados, utilizan gran cantidad de agua que, mezclada con distintos componentes químicos y metálicos de gran toxicidad, es devuelta al cauce de los ríos cercanos.¹⁸

¹³ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Pièce-1993. Ibidem. pp. 5-6.

¹⁴ En realidad, esta afirmación no es cierta. Es verdad que en el contrato de venta de las minas, se establecía una determinada cantidad de piritas que podían ser calcinadas al año, pero la empresa muy pronto las superó. A partir de 1876, hubo una activa campaña de oposición a las calcinaciones al aire libre por parte de los ayuntamientos onubenses, pero el resultado final de esa movilización fue desalentador: tras las presiones de la Compañía, el gobierno en 1880 aprueba una «Declaración de Utilidad Pública de las calcinaciones» que desactivaba momentáneamente las protestas de los vecinos (Ferrero, 1994: 31-33).

¹⁵ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Pièce-1993. Ibidem. pp. 5-6.

¹⁶ «On assure que, longtemps après, les berges de la rivière étaient encore tapissés d'une mousse couleur de rouille; et que c'est seulement au bout de plusieurs années que la végétation reprit sa vigueur primitive». B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 8-LK7-23618. Sincholle, M. B. Rapport présenté a M. Le Maire de Clichy en réponse au memoire justificatif de la Compagnie d'Exploitation des Minerais de Rio-Tinto. Paris. 1883. p. 13.

¹⁷ «Une usine entourée d'arbres morts dont les cheminées laissaient échapper des vapeurs blanches qui repandaient dans l'air une odeur complexe, dont il serait facile d'avoir une idée en brûlant du coke très sulfureux sur lequel on jetterait du sel marin». B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Pièce-2191. Sincholle, M. B. Lettre à M. Alfred Riche. Membre du Conseil d'Hygiène de la Seine. Paris. 1884. p. 5.

¹⁸ «La méthode généralement consiste a les envoyer secrètement ou ostensiblement dans le cours d'eau». B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Pièce-2191. Ibidem. p. 6.

En el mismo río Sena, los episodios de contaminación por actividades industriales habían llamado la atención del público en los últimos años. En varias ocasiones entre 1866 y 1874 el Consejo de Higiene del municipio había tenido que intervenir en la fábrica de Vitry para reducir los nocivos efectos de las aguas residuales que se canalizaban al río. Era un interesante caso para el Comité, puesto que se trataba de una pequeña fábrica de tratamiento de cobre de alta ley que evacuaba al río una cantidad reducida de agua (unos 500 litros al día) previamente filtrada y que, incluso así, creaba problemas a las autoridades. Una anécdota, consideraba Sincholle, si se comparaba con una planta como la de Saint Denis, que iba a tratar minerales de baja ley en cantidades muy superiores (se anunciaban 8.000 tons de piritas).¹⁹

Éxitos como el del ayuntamiento de Argenteuil, que años antes, con el concurso de varias comunas del Valle del Sena, habían conseguido el cierre de la fábrica de Nanterre aparentemente por motivos de salubridad, reforzaban la confianza de los miembros del Comité y mostraban que el movimiento de protesta contaba con una gran implantación y con una cierta tradición combativa.²⁰ Un elemento aglutinante pareció ser la lucha de los vecinos contra la instalación de refinerías en las orillas del Sena. La evidente capacidad de contaminación de la Raffinerie Parisienne en Clichy, y la protección que le prestaba la administración, parecen estar en el origen de las protestas de este colectivo desde hacía una década.²¹

La posición de la empresa

Los medios de información van a jugar un importante papel. Como señala la misma empresa, sus directivos se han visto obligados a hacer pública defensa de las futuras instalaciones de Rio Tinto en París debido a la campaña de desinformación emprendida, entre otros, por el alcalde de la villa de Aubervilliers, M. Dantier, y por el arquitecto e ingeniero de la villa de Clichy, M. B. Sincholle. Ésa es la razón de que la Compañía se decidiera a financiar la publicación de un folleto titulado «Réponse aux protestations contre l'établissement a Saint Denis d'une usine por la production du cuivre et de l'acide sulphurique» (1883).²²

El folleto contiene una detallada descripción de los distintos procesos técnicos que se van a aplicar en la planta, con el

fin de demostrar que los vertidos no sólo son inocuos sino que pueden ser utilizados para mejorar la limpieza del río. El autor inicia su argumentación estableciendo una distinción clave, desde un punto de vista de la salud pública, entre las empresas químicas que tratan productos de origen mineral y aquellas otras que procesan materias de origen orgánico. Las primeras, entre las que se incluye la planta de Saint Denis, no ejercen influencia negativa alguna sobre la salud de la población, algo que no sucede con las segundas: «la chimie industrielle organique est généralement pénible, désagréable et insalubre pour le voisinage».²³ Esa idea se basaba en la arraigada creencia de que las basuras orgánicas eran mucho más perjudiciales para la salud que los residuos de carácter inorgánico y fueron también utilizadas en su defensa por las empresas mineras de la cuenca del Ruhr.²⁴

El proceso de transformación industrial comenzaba con la calcinación de las piritas de cobre procedentes de Huelva, en donde los hornos de beneficio al aire libre daban lugar a importantes concentraciones de humos sulfurosos y a una larga serie de conflictos con trabajadores y vecinos.²⁵ Para evitar las emanaciones de humos y gases tóxicos esas operaciones se llevarían a cabo en hornos herméticos técnicamente perfecciona-

¹⁹ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piéce-1993. *Ibidem*. pp. 9-10.

²⁰ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piéce-1993. *Ibidem*. p. 18.

²¹ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piéce-2191. p. 9. *El impacto de las refinerías en los ecosistemas fluviales de New York entre 1870 y 1900 en Hurley (1994). Las fábricas de gas instaladas desde principios de siglo en la zona norte de París habían sido también objeto, entre 1830 y 1860, de diversas campañas ciudadanas que protestaban por los olores, humos y residuos derivados de los procesos de carbonización de hulla (Williot, 2002).*

²² B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piéce- 1994.

²³ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piéce- 1994. *Ibidem*. p. 6.

²⁴ Los expertos afirmaban que los residuos domésticos eran «so dirty that it had to be cleaned, mainly mechanically, occasionally biologically as well. The industrial sewage is in general not polluted to such a degree, that its purification requires a comparable expenditure» (Bruggemeier, 1994: 39).

²⁵ En 1888 (el «año de los tiros», como será conocido desde entonces) una manifestación multitudinaria contra los humos en el pueblo de Riotinto termina de forma trágica, con la muerte de manifestantes por las fuerzas del orden que custodiaban el ayuntamiento (Ferrero, 1994). *Vid. Pérez (1999a).*

dos que evitarían la emisión, gracias al efecto de condensación de la torre de Glover, del anhídrido sulfúrico. Unas cámaras de polvo dispuestas al efecto acumularían el ácido arsenioso que también se generaba con la calcinación. Una forma de recuperar el anhídrido sulfúrico sin un alto coste económico, en caso de que existiera demanda, era la conversión de ese gas en ácido sulfúrico, tal como se realizaba en las plantas del mismo nombre en otros países como Inglaterra desde hacía tiempo.²⁶

Los minerales útiles (azufre, hierro y el cobre, sobre todo) se someten a un segundo proceso de calcinación y se les aplica sal marina («cloruración»): los gases ácidos que origina son «capturados» por una especie de grandes tubos regados con agua. Con una fábrica que trabajaba diariamente con unas 15-20 toneladas de piritas, la generación de gases ácidos se calcula en torno a 60 y 75 kilogramos: esos gases son expulsados a 60 metros de altura por la chimenea principal de la planta y no implican ningún tipo de perjuicio para los vecinos. Por otro lado, las aguas ácidas resultantes son recogidas y se utilizan para disolver las sales de cobre, plata y oro del mineral calcinado en un ulterior proceso de lixiviación. Tras todos estos procesos, los vertidos que se alivian al río no sólo no son tóxicos sino que, más bien al contrario, representan una muy pequeña parte de las sales que sería necesario aplicar para sanear los 200.000 metros cúbicos de residuos urbanos que se depositan diaria-

mente en el Sena: la comunidad científica ya acepta abiertamente que los sulfatos de hierro o de zinc son antisépticos y desinfectantes y, por lo tanto, pueden utilizarse en este tipo de labores de limpieza de los ríos.

La ubicación de la planta, próxima a unas instalaciones de abastecimiento de agua potable y de núcleos de población, no representaba peligro alguno pues la zona habitada más próxima se encuentra a más de 400 metros: precisamente la construcción de la planta requerirá la aportación de un importante número de operarios y revitalizará económicamente la zona. Es más, las protestas de determinados industriales, como los de la rue de Poissonniers, contra la Compañía no se deben a los supuestos daños a la higiene pública sino al miedo a la competencia. Fábricas similares como la de Malétra en Saint Denis o la de Saint Gobain en Aubervilliers, que son la base de la riqueza de esas poblaciones, desarrollan procesos de transformación muy parecidos y no han alertado a la población.²⁷

Además de esa exposición técnica, la Compañía va a publicar otros dos documentos (en 1883 y 1884²⁸), de carácter más divulgativo y combativo. Es significativo que la primera publicación apareciera junto a la memoria técnica y antes de que saliera de la imprenta el primer informe de Sincholle, contra el que va dirigida. Los argumentos que defienden, más elaborados en el documento de 1884, abundan en la idea de que las actividades que desarrollará la fábrica no son en modo alguno insalubres y para ello aporta más datos e informes oficiales. Hay que tener en cuenta que Sincholle había puesto en entredicho sus métodos de trabajo, llegando a acusar a los técnicos de la Compañía de utilizar análisis de aguas procedentes de Inglaterra, por lo que consideraba necesario solicitar contra-análisis de fuentes independientes. Partiendo de las 8.000 toneladas de piritas que se iban a procesar al año según la Compañía, el científico parisino calculaba que se vertirían diariamente al Sena 420 kgs de sulfato de plomo y de zinc, 3.000 kgs de sulfato de sosa, cantidades variables de sulfatos de hierro y de cloruro de calcio y, sobre todo, de 90 a 100 kgs de ácido arsenioso. Aunque también destacaba los negativos efectos para la atmósfera y el medio acuático que la planta de ácido sulfúrico produciría (óxidos de carbono, de nitrógeno o de azufre, antimonio y arsénico, etc), la transformación de las piritas era, con mucho, la actividad más contaminante.²⁹

²⁶ (Clapp, 1994: 26-27).

²⁷ La explicación de los distintos procesos en B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piece- 1994. *Compagnie d'Exploitation des Minerais de Rio-Tinto*. Réponse aux protestations contre l'établissement a Saint Denis d'une usine pour la production du cuivre et de l'acide sulphurique. Paris. 1883. pp. 6-14.

²⁸ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piece- 1994. *Compagnie d'Exploitation des Minerais de Rio-Tinto*. Réponse a la protestation redigée par M. B. Sincholle contre l'établissement a Saint Denis d'une usine pour la production du cuivre et de l'acide sulphurique. Paris. 1883; B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piece-2181. *Compagnie d'Exploitation des Minerais de Rio-Tinto*. Réponse aux protestations du riverains de la Seine contre l'établissement a Saint Denis d'une usine pour la production du cuivre et de l'acide sulphurique. Paris. 1884.

²⁹ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 8-LK7-23618. Sincholle, M. B. Rapport présenté a M. le Maire de Clichy par M. B. Sincholle, Architecte-Voyer, en réponse au Memoire Justificatif de la Compagnie d'Exploitation des Minerais de Rio-Tinto. Paris, 1883, pp. 4-8.

Los especialistas de la Compañía van a negar esas cifras de forma categórica. La utilización de cámaras de polvo, revestidas de plomo, impedirían que escaparan a la atmósfera esos gases. Las chimeneas de la planta de ácido sulfúrico sólo expulsarían pequeñas cantidades de óxido de nitrógeno y algunos gases ácidos inofensivos, como demuestra el hecho de que esas plantas se localicen con frecuencia en el centro de las ciudades. Por otro lado, el agua consumida en los sucesivos «lavados» de las piritas es mucho menor de lo que supone el Comité (apenas 15 m³ de agua al día) y sus componentes químicos pueden ser utilizados como desinfectantes del río. Tal como los informes oficiales señalan, son los residuos orgánicos los responsables de la contaminación del Sena. Por esa razón, las medidas más razonables para solucionar el problema no están relacionadas con las actividades industriales, sino con la búsqueda de nuevos manantiales en las afueras de París, el cierre de las tomas de agua en zonas degradadas del río y la canalización de los desechos hacia zonas agrarias para su fertilización, atendiendo al interés público y a las recomendaciones de las autoridades.³⁰

La Compañía también considera que el Comité está manipulado por algunos individuos que ocultan oscuros intereses económicos. El caso de su presidente, M. Dantier, alcalde de Argenteuil, es muy llamativo. Dantier es un empresario que necesita hasta 25.000 litros de agua cada hora para el tratamiento y lavado del cartón. Un agua que es devuelta al río llena de impurezas. Es curioso, conociendo este antecedente, que Dantier se haya destacado por un furibundo ataque en diversos artículos periodísticos contra las empresas cuyos residuos tóxicos polucionan el río. En el fondo, se trata de un conflicto entre empresarios por un bien cada vez más escaso, el agua.³¹

Del mismo modo, siempre según el parecer de la Compañía, la información que contienen los diversos informes que prepara el Comité al analizar ejemplos internacionales es parcial y sesgada. En Huelva, donde se utiliza un sistema de calcinación más contaminante (hornos de calcinación al aire libre), el estado recientemente ha mostrado su apoyo a la Compañía; en el caso de Swansea Valley, los tipos de piritas que se calcinan y los procedimientos técnicos son tan distintos que no resisten la comparación. En cualquier caso, los países más avanzados cuentan con un potente sector de transformación del cobre y,

sobre todo, con plantas de ácido sulfúrico, base de la industria química moderna. Rio Tinto, que es una compañía de capital francés pese a su vinculación con la matriz inglesa, ofrece la oportunidad de impulsar definitivamente el sector, reducir la dependencia exterior y rebajar los precios. Una ventaja añadida de notable relevancia tiene que ver con la favorable influencia en el mercado de trabajo local: la Compañía ofrece un buen número de puestos de trabajo directos que contribuirán a la elevación del nivel de vida de los habitantes de la ribera del Sena.³²

El papel de las instituciones responsables

El movimiento anticontaminación había despertado las simpatías de los habitantes de las 26 comunas de la ribera del Sena (4.000 firmas acompañaron las alegaciones presentadas) y de varios organismos oficiales, así como el interés de los periódicos y de la opinión pública parisina en los meses de agosto y septiembre de 1883. Una vez consumido el plazo legal de reclamaciones, el Consejo de Higiene del Sena, como organismo legal responsable, procedió a abrir un expediente informativo que se cerró con una serie de recomendaciones que no van a convencer a los miembros del Comité, quienes van a hacer públicas sus críticas en otro folleto.³³

El expediente comenzaba destacando la capacidad de la ciencia de su tiempo para lograr avances en la lucha contra la

³⁰ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piece- 1994. *Compagnie d'Exploitation des Minerais de Rio-Tinto. Réponse a la protestation redigée par M. B. Sincholle contre l'établissement a Saint Denis d'une usine pour la production du cuivre et de l'acide sulphurique. Paris. 1883. pp. 21-22; B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piece-2181. Compagnie d'Exploitation des Minerais de Rio-Tinto. Réponse aux protestations du riverains de la Seine contre l'établissement a Saint Denis d'une usine pour la production du cuivre et de l'acide sulphurique. Paris. 1884. pp. 7-9.*

³¹ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piece-2181. *Ibidem. pp. 6-7.*

³² B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piece-2181. *Ibidem. pp. 5-6 y 10.*

³³ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 4-V Piéce-2191. *Sincholle, M. B. Lettre a M Alfred Riche, Membre du Conseil d'Hygiène de la Seine. Paris. 1884. A. Riche, miembro de la Academia de Medicina, era autor de un conocido libro sobre las aguas de París titulado Le rôle de l'eau dans la nature. Les eaux de Paris (Angers. Impr. de P. Lachèse. 1866).*

contaminación. M. B. Sincholle no niega esa posibilidad, pero sí duda que la Compañía esté dispuesta a afrontar las importantes inversiones que tendría que realizar. La pregunta que este científico se hace a ese respecto («Ce qui est possible scientifiquement le sera-t-il industriellement?»), encuentra respuesta en otro folleto publicado por Rio Tinto Company algunos años después en relación a otro problema de contaminación, los humos sulfurosos de Huelva: la aplicación de procedimientos técnicos más «limpios» depende de las condiciones «industriales y económicas», no sólo de las «técnicas y científicas».³⁴ Como se ha demostrado en otro trabajo, era una práctica común en las grandes empresas del sector a finales del siglo XIX optar por medidas técnicas que limitaran la contaminación atmosférica sólo cuando el coste económico no era excesivo o cuando esas innovaciones técnicas permitían la recuperación de derivados con salida en el mercado: una opción ecoeficiente que permitía la reducción de la contaminación con beneficios para la empresa.³⁵

El informe también señala que la mejor estrategia de control de la contaminación es la que se pacta con las industrias: los compromisos que adquiere la empresa son la mejor garantía del cumplimiento de las normas legales. En cualquier caso, el Consejo de Higiene había realizado una inspección del lugar en donde se construiría la planta y, sobre todo, de las institu-

ciones de la Compañía de Aguas. El primer resultado práctico de la visita había sido la clausura definitiva de la toma de aguas, tanto por el lamentable estado de las aguas como por la proximidad de la proyectada fábrica. También se obligaba a la empresa a canalizar sus desechos líquidos al colector departamental, que los aliviaría río abajo. Por último, las autoridades sanitarias habían conseguido que Rio Tinto Company aceptara trasladar sus residuos más peligrosos al mar.³⁶

La investigación realizada por el Consejo de Higiene le parece a Sincholle deficiente y, sobre todo, excesivamente ingenua. No sólo está convencido de que la Compañía no va a cumplir con sus obligaciones sino que, además, las medidas del Consejo son de muy corto alcance y, en algún caso, agravarán el problema: por ejemplo, la mezcla de residuos ácidos y a altas temperaturas con la basura doméstica creará graves problemas de fluidez y de corrosión en el alcantarillado urbano. Al fin y al cabo, las grandes compañías como Rio Tinto, Saint Gobain o Maletas sólo persiguen el beneficio económico y no han tenido nunca en consideración el interés público. Y debe entenderse ante todo que, más que de un problema económico, se trata de una cuestión de higiene pública que debe preocupar a toda la población de la capital. La canalización de las aguas residuales de esa empresa a través del alcantarillado público y la construcción de una chimenea de 60 metros contribuirán a extender la contaminación fluvial y atmosférica a la propia ciudad de París. Por eso, Sincholle hace una última llamada a las autoridades: la primera obligación de las ciudades es garantizar la salud pública y, en este sentido, la medida de policía urbana más correcta es impedir que la construcción de la planta se lleve a cabo.³⁷

Aunque la documentación no ofrece información sobre la resolución definitiva del caso, lo cierto es que no hay constancia de ninguna instalación fabril en Saint Denis perteneciente a Rio Tinto. Se desconoce si surtieron efecto las presiones del Comité o si la empresa desistió por propia iniciativa. En cualquier caso, en 1883 la Compañía construye una planta de transformación en L'Estaque, un barrio a las afueras de Marsella, que significativamente con el tiempo se convertirá en un importante foco de polución. Un año más tarde adquiere también las instalaciones de Port Talbot, en Swansea Valley, para concentrar allí los procesos de fundición de piritas

³⁴ «It is well known that there are various processes of treatment by the application of which it would be possible to diminish the formation of smoke, and consequently the damage caused to the agricultural and pastoral productions thereby. But is it possible to employ these processes for the treatment of the minerals of the province of Huelva under economic-industrial conditions- that is, remunerative for the capital invested? Such is in this case the question, not merely scientific and technical, but principally industrial and economic (Parejo-Rodríguez, 1888, p.16).

³⁵ (Pérez, 1999b, p. 64).

³⁶ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin.4-V Piéce-2191. Sincholle, M. B. Lettre a M Alfred Riche, Membre du Conseil d'Hygiène de la Seine. Paris. 1884. pp. 3-4 y 6-10.

³⁷ B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin.4-V Piéce-2191.Ibidem. pp. 12-14; B. n. F. Tolbiac-Rez de Jardin-Magasin. 8-LK7-23618. Sincholle, M. B. Rapport présenté a M. le Maire de Clichy par M. B. Sincholle, Architecte-Voyer, en réponse au Memoire Justificatif de la Compagnie d'Exploitation des Minerails de Rio-Tinto. Paris. 1883. pp. 12-14.

onubenses: las autoridades inglesas no pusieron ningún impedimento legal aunque, curiosamente, en 1890 los directivos de la Compañía se vieron otra vez involucrados en problemas de contaminación que afectaban en este caso a los agricultores de la vecindad.³⁸

CONCLUSIONES

La solicitud de licencia de apertura en 1883 de un gran complejo industrial en Saint Denis, en las afueras de París, realizada por una filial francesa de la empresa minera Rio Tinto Company dará lugar a un grave conflicto en el que toman parte vecinos, autoridades locales y nacionales, científicos, periodistas y, por supuesto, la propia empresa. Las instituciones locales y los sectores sociales implicados se enfrentan a un nuevo problema, la contaminación fluvial, que comparten a finales del siglo XIX muchas grandes ciudades industriales. Desde luego, no era la primera vez que las actividades mineras causaban problemas de polución (Pérez, 2001), aunque en este caso el problema es de mayor alcance ya que la influencia nociva de los vertidos podía afectar a una de las ciudades más pobladas del mundo. Además, el conflicto presenta un nuevo perfil ya que la influencia casi omnimoda que las compañías mineras ejercen en las cuencas se ve considerablemente reducida en estas urbes.

La discusión gira en torno al choque entre los beneficios económicos para el país y para la zona, en forma de incremento de la mano de obra y elevación del nivel de vida y los supuestos efectos negativos para la salud pública que denuncian reiteradamente los miembros del Comité de Ribereños del Sena.

A la hora de defender sus posiciones en los conflictos relacionados con la contaminación en esta época, las empresas siempre utilizan argumentos económicos. En este caso, Rio Tinto destaca que la capacidad de generación de riqueza del sector minero es una razón fundamental para que se acepte el proyecto, especialmente en Francia. Los directivos, que insisten en el origen francés de la Compañía, consideran que se trata de un proyecto de interés nacional que contribuiría decisivamente a potenciar el sector del cobre y a relanzar la producción de áci-

do sulfúrico, rompiendo la dependencia exterior en este capítulo. Desde un punto de vista más limitado, defienden que la construcción de las instalaciones industriales tendría un efecto inmediato en el mercado de mano de obra local y en el bienestar de la población de la zona.

Por contra, el Comité ignora esas cuestiones y se centra en los efectos sobre la salud pública de esas actividades. Las deplorables condiciones higiénico-sanitarias de un río cuyas aguas, a la salida de París, abastecen a más de 200.000 personas, empeorarían de forma irreversible si se permitiera la instalación del complejo fabril. Su actitud obliga a la empresa a justificar la inocuidad de los vertidos y de los humos fabriles y da lugar a un interesante debate en las páginas de los periódicos y, sobre todo, en folletos de carácter científico y divulgativo publicados por los dos contendientes.

Ese debate se centra en algunas ideas que se reiteran en otros conflictos similares. En primer lugar, tanto la empresa como el Comité muestran una completa confianza en las posibilidades de la ciencia contemporánea para resolver los problemas de contaminación.³⁹ La empresa hace alarde de su equipo de especialistas e insiste en la eficiencia de sus innovaciones técnicas (cámaras de polvo, las altas chimeneas, las torres Glover) para justificar sus esfuerzos por combatir la contaminación, como por otra parte comenzaba a ser una práctica cada vez más común en las grandes empresas del cobre.⁴⁰ Por su parte, el Comité de Ribereños del Sena se detenía en exponer informes muy precisos sobre otros casos de contaminación fuera y dentro de las fronteras francesas y presentaba también estudios científicos preparados por ingenieros, químicos, farmacéuticos o médicos, a la vez que acusaba a la Compañía de cálculos erróneos, análisis químicos falseados y de ser «pseudointindustriales».

³⁸ (Newell, 1997, p. 673; Pérez, 1999b, p. 48).

³⁹ Para el movimiento conservacionista americano contemporáneo, la ciencia debía aportar los instrumentos que permitieran la más racional utilización de los recursos naturales y, por las posibilidades que ofrecía, la gestión del agua era el ámbito ideal para estas prácticas (Hays, 1959, pp. 5-26).

⁴⁰ (Pérez, 1999b, pp. 63-65).

Las diferencias de criterio sobre los efectos en la salud pública de los residuos abundaban en otra importante controversia científica. Los directivos de la empresa insistían en que los residuos inorgánicos no sólo no eran peligrosos para la salud humana ni polucionaban el río, sino que algunos de ellos podían ser eficaces como desinfectantes. Eran, sobre todo, los gérmenes que anidaban en los desechos domésticos los causantes de las enfermedades.⁴¹

Las discusiones sobre la influencia de la contaminación en la salud humana traían a colación dos cuestiones relacionadas y muy controvertidas en un momento de fuerte crecimiento económico: las limitaciones a las actividades económicas que las empresas estaban dispuestas a aceptar en estos casos y el grado de intervencionismo de las instituciones en este campo. En el primer caso, Rio Tinto Company llegó a comprometerse no sólo en una activa política de innovaciones técnicas que mitigaran los efectos de la contaminación, sino que también cedieron ante el Comité de Higiene en cuestiones relacionadas con el traslado al mar de los residuos más peligrosos y en la canalización al alcantarillado público de los desechos minerales. Pero, tal como afirmaba M. B. Sincholle, nadie podía garantizar que esos acuerdos se cumplieran una vez construida la fábrica.

Por último, la capacidad de movilización y de organización que mostró el Comité tuvo bastante que ver con el decidido apoyo prestado por los ayuntamientos de la ribera del Sena. Ante la falta de legislación y la pasividad o connivencia en muchos casos del Estado y de otras instituciones intermedias, fueron las entidades municipales las que jugaron un papel fundamental en los movimientos de protesta contra las empresas mineras: los ejemplos sobre el activismo de los autoridades municipales se repiten en Huelva, Montana o la Cuenca del Ruhr.⁴²

⁴¹ Ésa es la idea que se impuso en los círculos médicos a partir de la década de los ochenta (Cumbler, 1995). En la cuenca del Ruhr como en la de Montana, las empresas utilizaron este argumentos a su favor (Bruggemeier, 1994, p. 47; Smith, 1993, p. 45; Macmillan, 1973, p. 21).

⁴² (Ferrero, 1994, p. 37; Pérez, 1999a, p. 77; Macmillan, 1973, p. 56 y ss.; Bruggemeier, 1994, p.46).

BIBLIOGRAFIA

- ANTONELLI, C. F. (1992), «Acque Sporche: Londra e il Metropolitan Board of Works», *Storia Urbana*, nol. 16, nº 61, pp. 61-81.
- BARLES, S. (2002), «L'invention des eaux usées: l'assainissement de Paris, de la fin d l'Ancien Regime a la seconde guerre mondiale» dans Bernhardt, c.-Massard-Guilbaud, G. (Eds.) *Le Demon Moderne. La pollution dans les sociétés modernes*, Presses Universitaires Blaise-Pascal, pp. 129-156.
- (2003), «The nitrogen question: urbanization, industrialization and river quality, Paris (France), second half of the 19th century» in *Dealing with Diversity. Proceedings of 2nd International Conference of the European Society of Environmental History*, Charles University, Praga, pp.176-179.
- BRUGGEMEIER, F. J. (1994), «A Nature Fit for Industry: The Environmental History of the Ruhr Basin, 1840-1990», *Environment History Review*, Ed. H. K. Rothman, University of Nevada, vol. 18, n. 1, primavera, pp. 35-54.
- CLAPP, B. W. (1994), *An Environmental History of Britain since the Industrial Revolution*, Longman, Londres-Nueva York.
- CUMBLER, J. T. (1995), «Whatever Happened to Industrial Waste? Reform Compromise, and science in nineteenth Century», *Fall*, vol. 29, nº 1, pp. 149-173.
- FERRERO BLANCO, M. D. (1994), *Capitalismo minero y resistencia rural en el suroeste andaluz. Río Tinto, 1873-1900*, Diputación Provincial de Huelva, Huelva.
- HAYS, S. P. (1959), *Conservation and the Gospel of Efficiency: the progressive Conservation Movement, 1890-1920*, Harvard University Press, Cambridge.
- HURLEY, A. (1994), «Creating ecological wasteland» *Journal of Urban History*, vol. 20, n. 3, pp. 340-365.
- MACMILLAN, D. (1973). *A History of the Struggle to Abate Air Pollution from Copper Smelters of the Far West, 1885-1933*, Ph. D. dissertation, University of Montana, Missoula.
- NEWELL, E. (1997), «Atmospheric Pollution and the British Copper Industry, 1690-1920», *Technology and Culture*, vol. 38, n. 3, pp. 655-689.
- PAIREJO, J. M., RODRÍGUEZ, G. (1888), *Note upon the Question of Calcining of Copper Ores in the Province of Huelva, presented to the Spanish Government by the Rio Tinto Company Limited*, Waterloo & Sons Limited, Printers, Londres.

PÉREZ CEBADA, J. D. (1999a), «Conflictividad social y contaminación atmosférica en la cuenca minera onubense» *Demófilo. Revista de Cultura Tradicional de Andalucía*. Fundación Machado, nº 32, pp. 67-81.

— (1999b), «Minería del cobre y contaminación atmosférica: estrategias empresariales en las cuencas de Swansea, Huelva y Montana», *Revista de Historia Industrial*, nº 16, pp. 45-67.

— (2001), «Los orígenes de las políticas conservacionistas en el sector minero» en Pérez Cebada, J. D. (ed.) *Minería y medio ambiente (en perspectiva histórica)*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva, Huelva, pp. 51-78.

— (2003), «Public opinion and Water Pollution Problems in Paris at the End of 19th C.» en *Dealing with Diversity. Proceedings of 2nd International Conference of the European Society of Environmental History*, Charles University, Praga., pp. 104-107.

PISANI, D. J. (1996), *Water, land, and Law in the West. The Limits*

of Public Policy, 1850-1920, University Press of Kansas, Lawrence.

SHEAIL, J. (1993), «Public Interest and Self-Interest: the Disposal of Trade Effluent in Interward England», *Twentieth Century British History*, vol. 4, n. 2, pp. 149-170.

SHEAIL, J. (1997), «The Sustainable Management of Industrial Watercourses. An English Historical Perspectives» *Environmental History*, vol. 2, n. 2, pp. 197-219.

SMITH, D. S. (1993), *Mining America. The Industry and the Environment, 1800-1980*, University Press of Colorado, Niwot.

WILLIOT, J. P. (2002), «Odeurs, fumées et écoulements putrides: les pollutions de la première generation d'usines à gaz a Paris (1820-1860)» en Bernhardt, C. Massard-Guilbaud, G. (eds.), *Le Demon Moderne. La pollution dans les sociétés modernes*, Presses Universitaires Blaise-Pascal, pp. 273-288.

