

## *La promoción de la investigación agronómica en Francia durante el siglo XIX. Louis Grandeau, las estaciones agronómicas y el control de los fertilizantes*

*Nathalie Jas*

"La Ley del 7 de febrero último tiene por objeto la represión del fraude. El resultado será, si los interesados quieren y saben reclamar su aplicación, hacer desaparecer la mancha negra que suponen los fabricantes de abonos químicos sin probidad, los cuales, sin pudor de ninguna clase, han perjudicado gravemente a los pequeños cultivadores desde hace una veintena de años. En Francia como en Bélgica las estaciones agronómicas están llamadas a ejercer una influencia saludable en lo que concierne a la aplicación de la ley. Sus directores son los guías naturales de los agricultores, a los que ilustrarán sobre los medios de sustraerse en adelante a la acción destructiva de los dolosos".

Esta larga cita procede de un comentario de Luis Grandeau en 1888 (Grandeau, 1888) a raíz de la promulgación en dos países diferentes, con dos meses de intervalo (Bélgica, diciembre de 1887; Francia, febrero de 1888), de unas leyes extremadamente innovadoras en materia de prevención y represión del fraude en el comercio de fertilizantes. En este extracto se encuentran cuatro elementos esenciales para comprender la promoción, en la Francia de la época, de las ciencias agronómicas y de una agricultura apoyada en las mismas: la satanización del

---

*Artículo recibido en Redacción: 4-12-95. Versión definitiva: 1-10-96.*

*NATHALIE JAS ha estudiado en la Universidad Lumière de Lyon y en la Universidad libre de Berlín. Prepara actualmente su tesis doctoral en el Instituto Universitario de Florencia. Traducido por M.ª Teresa Pérez Picazo. Dirección para correspondencia: Department of History and Civilization, I.U.E., CPN. 2330; I-50100 Firenze (Italia). E-mail: jas@datacomm.ine.it*

*Para las informaciones bibliográficas sobre L. Grandeau, ver Anonyme (1911) y Bonlaine (1994).*

fraude, la debilidad de los campesinos, los perjuicios ocasionados a la agricultura y la misión salvadora de las estaciones agronómicas. Los cuatro unidos constituyen uno de los pilares del combate por una agricultura moderna, basada en la ciencia, que protagonizaron los agrónomos franceses directores de las estaciones en cuestión, bajo la égida de Louis Grandeau.

Doctor en Física (1863), en Medicina (1866) y farmacéutico de primera clase, Louis Grandeau poseía una sólida formación científica. Asimismo, había adquirido un buen conocimiento del trabajo de laboratorio entre 1857 y 1867 trabajando con Claude Bernard en el Colegio de Francia y con Henri Sainte-Claire Deville en la Escuela Normal Superior<sup>1</sup>. Por mediación de este último encontró a Liebig y se hizo amigo suyo<sup>1</sup>, amistad que le permitió conocer el desarrollo en los estados alemanes de un nuevo tipo de institución, las estaciones experimentales agronómicas ("landwirtschaftliche Versuchstationen") (Grandeau, 1869). Dichas instituciones aparecieron por primera vez a comienzos de los años 1850<sup>2</sup>, fundadas generalmente por asociaciones agrícolas locales (landwirtschaftliche Vereine) con la ayuda financiera de los estados en cuestión. Sin embargo, esa ayuda era insuficiente, por lo que la existencia de las estaciones resultó incierta, amén del inconveniente que suponía el hecho de estar ubicadas en el medio rural, lejos de los centros de investigación científica, y de ver sometida la actividad de los químicos agrícolas que las dirigían al estricto control de un representante designado por la asociación agrícola que las había creado (Finlay, 1992: 78-126).

Pero, pese a esta difícil situación, las estaciones alemanas obtuvieron buenos resultados. En general rendían buenos servicios a los agricultores que recurrían a ellas enseñándoles lo que necesitaban saber, respondiendo al correo que les dirigían, efectuando análisis de los fertilizantes y de la tierra y estudiando los medios de mejorar los cultivos en las regiones donde se encontraban... Además, los primeros químicos agrícolas que las dirigieron se distinguieron en los debates científicos de alcance internacional que los opusieron al célebre Liebig<sup>3</sup>. Debates que obligaron a este último a desarrollar nuevos métodos de investigación que dieran un carácter específico a las ciencias agronómicas (Schling-Brodersen, 1989: 86-110).

Estos buenos resultados, así como la actividad de los especialistas indicados, dieron como resultado la transformación de la fisonomía de las estaciones alemanas en el transcurso de los años 1860. Los estados acabaron colocándose

---

<sup>1</sup> La amistad entre Sainte Claire Deville y Liebig es atestiguada por los restos de la correspondencia entre ambos depositada en los Archivos de la Academia de Ciencias de Berlín (legajo Sainte Claire Deville II-III-120). Las cartas evocan al "amigo común", Grandeau, y a la correspondencia que mantienen Grandeau y Liebig.

<sup>2</sup> La literatura consagrada a la creación de las primeras estaciones alemanas es considerable. Dos tesis recientes han llevado a cabo análisis rigurosos sobre la aparición de las mismas. Ver SCHLING BRODERSEN (1989) y FINLAY (1992). Para un análisis de la fundación de la primera de ellas, FINLAY (1989).

<sup>3</sup> Los biógrafos de Liebig suelen callarlas. Sobre estas querellas, SCHLING BRODERSEN (1989: 68-80), MUNDAY (1990: 205-287) y BÖHM (1986).

bajo su tutela, sustrayéndolas así a la autoridad de las asociaciones agrícolas. A partir de entonces abandonaron los campos por las ciudades y se instalaron en locales más amplios y mejor equipados a la vez que se las dotaba de medios financieros más importantes<sup>4</sup>. Durante los años 1860 las estaciones agronómicas y sus químicos adquirieron en Alemania y en el extranjero unas dimensiones y una influencia sin precedente, forzando la admiración nacional -incluso de Liebig, opo- nente virulento de las mismas en los primeros tiempos<sup>5</sup>- e internacional (Schling- Brodersen, 1989: 202-209). Tanto dentro como fuera del país aparecían como los organismos que más favorecían el progreso agrícola, a través de la investigación y de su vulgarización simultánea.

Grandeau, estimulado por Liebig, como lo cuenta a menudo (Grandeau, s.d.: prólogo), se integró también en este movimiento de interés internacional por las instituciones que estamos describiendo. Animado por el gran químico decidió partir de su país y viajar a Alemania para estudiar *in situ* su funcionamiento, obteniendo gracias a las gestiones de Monny de Mornay, director de agricultura, que se atribuyera al viaje un carácter oficial. De esta manera, investido por el gobierno francés de una misión especial, visitó en agosto-septiembre de 1867 las principales estaciones.

Volvió entusiasmado. En 1868 deja París y se instala en Nancy, donde funda en un inmueble de su propiedad "la estación agronómica del Este", financiada en parte con su propio dinero y en parte con subvenciones del Estado francés y de la Sociedad de Agricultura del Mosa (Grandeau, 1869: 149-151). Para conseguir sus objetivos, reunió un gran volumen de medios de todo tipo. Primero, financieros; un presupuesto importante (49.904 francos), que fue en sus dos tercios proporcionado por él mismo. Segundo, técnicos: un laboratorio bien equipado que reproducía en su organización la de los instalados en Alemania en los años 1860 (Grandeau, 1869: 155). Para reforzar el esfuerzo investigador consiguió los servicios de un joven y brillante químico agrícola formado en las mejores estaciones alemanas, Artur Petermann<sup>6</sup>; gracias a su colaboración, tanto los conocimientos científicos como los saberes experimentales acumulados por los químicos de dicha nacionalidad en los últimos quince años se incorporaron al trabajo del organismo fundado por Grandeau. Con el mismo objetivo, es decir, para estar al día de las nuevas experiencias, reclutó personal práctico en este tipo de actividades, formado en la granja-escuela de la Malgrange (Grandeau, 1869: 153).

La voluntad de igualar a las estaciones alemanas es una de las prioridades de Grandeau. De ahí la realización de programas de investigación en los campos

---

<sup>4</sup> Para un ejemplo de este fenómeno, ver HEIDEN (1883: 10-20) y, para su análisis, FINLAY (1992: 126-1809).

<sup>5</sup> Las razones que empujaron a Liebig contra los químicos agrícolas alemanes se estudian en FINLAY (1991).

<sup>6</sup> Ver GRANDEAU (1969: 155). Petermann era entonces doctor en ciencias por la Universidad de Göttingen. Antes había estudiado y trabajado con el célebre químico Wöhler y con otros dos, también muy reputados: Lehmann y Henneberg. Para las informaciones biográficas sobre Petermann, GREGOIRE (1902) y GRANDEAU (1902-1903)

de la producción vegetal y animal, al igual que las mismas, y la difusión de los conocimientos adquiridos mediante la enseñanza oral (conferencias), publicaciones y la ejecución para agricultores y negociantes de análisis químicos. Ello fue posible porque dotó su establecimiento, como se ha señalado más arriba, de los medios necesarios para convertirlo en un auténtico centro de investigación agrícola. Así, desde 1868 puso también en marcha al mismo tiempo trabajos de laboratorio y experiencias de cultivo que utilizaban las técnicas punteras desarrolladas en Alemania (campos experimentales, cultivos de laboratorio sobre suelos artificiales líquidos o sólidos, análisis químicos) (Grandeau, 1869: 154-155). La credibilidad del carácter científico de su empresa iba a verse reforzada por la Cátedra de Química y Fisiología Vegetal aplicada a la agricultura que el gobierno imperial creó para él en Nancy.

A finales de 1860 Louis Grandeau, que hasta entonces era sólo un brillante ayudante de los científicos franceses más célebres, sin verdadera posibilidad de hacer carrera, entra en el dominio de la investigación agrícola gracias a la ayuda de una sólida red de relaciones constituida en torno a las grandes figuras francesas y alemanas y a los miembros del gobierno imperial. Es preciso tener en cuenta, además, que dicha forma de investigación no estaba entonces muy difundido en Francia: los conocidos trabajos de Boussingavet y Dumas en los años 1840-1850, el nombre de Mathieu Domsbale o el del barón Thenard, la escuela de Grignon y las cátedras parisienses dedicadas a las ciencias agrícolas no deben hacernos olvidar las indudables carencias<sup>7</sup>. Rápidamente Grandeau, que reunía en su persona la ambición y la capacidad de trabajo<sup>8</sup>, se lanzó en un combate encarnizado en pro de una agricultura moderna sostenida por la "ciencia agronómica". Su modelo era, por supuesto, Alemania, sus químicos agrícolas y sus estaciones agronómicas, que él presentaba como instituciones escuchadas y respetadas en su país de origen. Sin embargo, el argumento elegido para promover las nuevas instituciones no fue su capacidad para realizar una investigación con futuro sino la posibilidad que ofrecían de efectuar un control eficaz de los fertilizantes.

En esta línea se sitúa la organización, en 1869, del Congreso Agrícola Libre de Nancy (Grandeau, 1869) que, bajo la égida de la joven Sociedad de Agricultores de Francia, reunió más de quinientos adherentes entre los cuales figuraban altos funcionarios, miembros del Instituto y personalidades del mundo agrícola francés y alemán. La celebración del mismo fue posible gracias a ayudas públicas de Francia

---

<sup>7</sup> Para una descripción de los centros de investigación en Francia en esta época, Academia de Agricultura de Francia (1961).

<sup>8</sup> Su capacidad de trabajo es innegable si se considera el número de publicaciones, los puestos que acumuló y las manifestaciones organizadas por él. En cuanto a su ambición, queda atestiguada por la carrera que llevó a cabo, por la importancia de las redes nacional e internacional que organizó en torno a su persona y, sobre todo, por su capacidad de denigrar a todo aquel que hubiera podido disputarle el papel de jefe de fila de la agronomía francesa al que él quería llegar (tal fue el caso del agrónomo francés profesor en el Museum y en Grignon, P.P. Dehérain).

-a través de Eugène Tisserand<sup>9</sup>- y de Alemania- a través de Liebig; ello muestra por vez primera la extensión de la red de relaciones que Grandeau había conseguido reunir en defensa de sus objetivos (Grandeau, 1869: 1-31).

*"El porvenir de la agricultura está ligado a la introducción de abonos fuertes en nuestras explotaciones agrícolas"* (Grandeau, 1869: 49); tal fue el punto de partida del discurso inaugural. Tras esta afirmación taxativa, nuestro hombre procedió a explicar las dificultades que afrontaban los agricultores cuando compraban fertilizantes, en especial la diversa composición de los mismos, que impedía al comprador conocer el justo valor de lo que adquiriría y le convertía en víctima fácil de posibles charlatanes. En estas condiciones, la estación y sus químicos podían orientar fácilmente a los agricultores al respecto. Para ello, las fábricas de abonos debían colocarse bajo el control de las primeras mediante un sistema de contrato, y, a la vez, los compradores tendrían derecho a que se analizaran gratuitamente los productos adquiridos en dichos establecimientos. Además, la estación podía reclamar directamente a la propia fábrica muestras en cualquier momento, haciendo así efectivo el mecanismo de control; los resultados de esos análisis serían objeto de publicación (Grandeau, 1869: 49-65).

A lo largo de los años 1870 y 1880, Grandeau, apoyado por los agrónomos<sup>10</sup> que dirigían recién creados organismos, procedió a desarrollar la dialéctica desplegada a raíz del congreso de 1869. En su opinión, sólo los científicos (es decir, los agrónomos que trabajaban en los centros indicados) tenían la capacidad necesaria para vigilar la comercialización de los abonos, dada la incapacidad de los agricultores (en especial de los pequeños campesinos) para defenderse. Este tipo de discurso iba a verse difundido por una auténtica campaña de prensa orquestada por Grandeau a través de las columnas del *Journal d' Agriculture Pratique*<sup>11</sup> de Leconteux, pero también del diario *Le Temps*<sup>12</sup>, del cual fue uno de los miembros fundadores. De esta forma busca y encuentra aliados. Por ejemplo, su acción será sostenida por la Sociedad de Agricultores de Francia, que decide en 1873 tras su intervención en una asamblea, conceder *"subvenciones a las estaciones agronómicas en vía de formación después de que hayan obtenido el concurso pecuniario de las asociaciones agrícolas del Departamento y del Consejo General"* (Joule, 1884: 81).

El hecho de apoyar la campaña de promoción de las estaciones apoyándose en el control de los abonos químicos puede parecer extraño. En efecto, Louis

---

<sup>9</sup> Eugène Tisserand era entonces director de los dominios de la Corona. Después desempeñaría una larga carrera de alto funcionario en el seno del Ministerio de Agricultura bajo la Tercera República.

<sup>10</sup> Los alemanes, para designar a las personas que trabajaban en las estaciones agronómicas, empleaban el término de *Agrikultur cheuriker* (químico agrícola), que destaca su formación como químico. Los franceses preferían utilizar el término de agrónomo.

<sup>11</sup> Es imposible dar aquí la lista completa de los artículos publicados en este periódico por Grandeau o por otros en los años 1870 a 1880 en lo que concierne a las estaciones agronómicas y al comercio de abonos. Ver, por ejemplo, GRANDEAU, L. (1873).

<sup>12</sup> A partir de 1885 L. Grandeau publicó dos veces al mes una revista agronómica en este diario.

Grandeau y los agrónomos que trabajaban en dichos centros, creados en Francia después de 1868, eran científicos y, además, existen numerosos indicios de que nuestro personaje quería dar un carácter científico a su empresa. Por consiguiente, hubiera sido más lógico que se hubiera priorizado la capacidad de investigación de dichos establecimientos y no su disponibilidad para efectuar análisis rutinarios y repetitivos para los agricultores e industriales.

Pese a ello, se pueden aportar dos explicaciones al fenómeno. En primer lugar, el hecho de que los establecimientos alemanes estuviesen plenamente dedicados al control de los fertilizantes a mediados de los años 1866, que es cuando los visita Grandeau (Grandeau, 1869: 53-61; Heiden, 1883: 43-46). El agrónomo francés comprendió enseguida que si esa actividad se veía coronada por el éxito, las estaciones conseguirían un reconocimiento inmediato; de esta forma, en efecto, los nuevos centros podrían enorgullecerse de proteger e "ilustrar" al agricultor y, por consiguiente, ser inmediatamente útiles al mundo agrícola. Gracias a ello se dispondría de argumentos convincentes para reclamar ayudas financieras tanto a las organizaciones de agricultores como a las diversas administraciones del Estado. Y, en segundo lugar, el orden de prioridades de Grandeau no se estableció al azar. Para entenderlo es preciso tener en cuenta el momento en que quiso introducir las estaciones ya que, aunque en 1867 se había votado una ley al respecto, el problema distaba de estar solucionado. Intentemos comprender por qué razones.

Los abonos llamados "comerciales" aparecieron localmente en los años 1820 y, con ellos, las primeras formas de lucha contra el fraude (Bourrigaud, 1995). Muy pronto se comprendió que la legislación en vigor no estaba adaptada a ese tipo de tráfico comercial; de ahí que en 1850 el Consejo General de la Agricultura, las Artes y el Comercio tuviera la idea de promulgar una ley especial sobre los fertilizantes, idea que no fue retenida (de Sussex, 1851: 14-15). Pese a ello, en ciertos departamentos del Oeste de Francia aparecieron diversos decretos de los Prefectos con medidas para prevenir el fraude; obligando, por ejemplo, al vendedor a indicar la composición química del producto de manera muy visible y autorizando la práctica de controles (Bourrigaud, 1994: 171-203). En 1864 estas medidas fueron anuladas por el Tribunal de Apelación; en las mismas fechas, el gobierno imperial encargaba a una comisión la realización de una encuesta sobre el tema a fin de averiguar que tipo de legislación convenía adoptar. Agricultores, químicos e industriales fueron interrogados y J.B. Dumas fue encargado de redactar el informe final (Dumas, 1867 a y b).

Es preciso tener en cuenta que las medidas preventivas parecían una traba a la libertad de comercio, al levantar "*un obstáculo al progreso y a la concurrencia, es decir, al mejoramiento y a la baja de los precios*" (Dumas, 1987: 6-19). Además, suponían un peso muy duro para la administración, que se vería obligada para ponerlas en práctica a asumir la gestión de los centros de control y de su personal (Dumas, 1867b: 14). Y, en tercer término, existía el problema de encontrar a personas competentes que poseyesen los conocimientos químicos y agrícolas necesarios para efectuar los informes, lo cual no resultaba posible en aquel momento. Como tampoco lo era imponer el uso de etiquetas con la composición química de

los abonos en venta, dado el carácter poco homogéneo de los mismos (Dumas, 1967b: 16), que no permitía atribuirles un etiquetado fijo. Finalmente, había que tener en cuenta otro fenómeno relativo esta vez a la poca fiabilidad y la dificultad de los métodos de análisis: los expertos podían llegar a resultados muy diferentes a partir del mismo producto (Joulié, 1876). Es decir, existían demasiadas incertidumbres tanto al nivel de la fabricación como al de las posibilidades de la química analítica para poder asegurar las ventas con el sistema del etiquetado fijo. Por consiguiente, el rechazo de una ley preventiva no tuvo su origen únicamente en la ideología liberal sino también en las posibilidades de la ciencia y de la técnica.

En estas condiciones se propuso una ley simplemente represiva. La Comisión pensaba que *“una buena definición del fraude colocaría a los comerciantes desleales bajo el peso de medidas severas que, al arruinar su fortuna y su crédito, les determinarían a abandonar su comercio o a renunciar a sus prácticas deshonestas”* (Dumas, 1867b: 19). La propuesta de ley de la Comisión, que castigaba los fraudes sobre la naturaleza, la composición y la dosificación de los elementos que integraban el producto, se adoptó por fin de forma más sucinta el 27 de julio de 1867. Se suponía que a partir de entonces el problema del fraude estaba resuelto.

Pronto, sin embargo, iba a percibirse la ineficacia de la ley: no se aplicó y, además, era difícilmente aplicable. Para hacerlo era necesario probar el fraude lo que, en ausencia de contratos que garantizaran la dosificación de la fórmula, no resultaba fácil. Los agricultores, poco seguros de que el desenlace de una reclamación ante la justicia fuese positivo, renunciaban a iniciar un pleito. Grandean comprendió enseguida la razón de estas dificultades; la estación agronómica tal como él la describe, con sus campos experimentales, sus laboratorios bien equipados, su personal competente y sus contratos que la ligan a las fábricas ofrecía una auténtica alternativa a la ineficacia de la ley. Pero los resultados de la campaña de Grandean fueron al principio modestos. En primer lugar, se vio obligado a sacrificar sus ambiciones sobre la creación de una gran red de centros de investigación y de vulgarización a la alemana, cuyo jefe sería él mismo, a la situación política del momento. Así, para hacer frente al escepticismo de los representantes del Estado<sup>13</sup> y del mundo agrícola francés (Grouier, 1869), que no estaban dispuestos a invertir masivamente en la investigación agrícola, propuso la creación de laboratorios encargados únicamente de efectuar análisis. Estos últimos necesitaban muchos menos recursos financieros y, en el espíritu de Grandean, podrían ser transformados más adelante en verdaderos centros de investigación (Grandean, s.d.).

De esta manera, aunque a fines de los años 1870 aparecen en territorio francés más de una veintena de organismos (Comisión de Abonos, 1878; *“Crónica Agrícola”*, 1874) que llevan el nombre de laboratorio agrícola o de estación agronómica, su fundación no se hizo sin dificultades. Las sociedades y los comicios de agricultura o los consejos generales sólo concedieron subvenciones cuando dichos organismos parecían viables, es decir, cuando habían obtenido la financia-

---

<sup>13</sup> Ver, por ejemplo, los debates sobre la creación de un laboratorio agrícola y una estación agronómica en el Ródano. Archivos departamentales del Ródano, Cartón 714, p. 421.

ción del Estado. Pero esa ayuda solía ser poco elevada y difícilmente concedida, como lo atestiguan las continuas demandas de subvenciones a la Sociedad de Agricultores de Francia (Sesión del 8 de abril de 1874 y del 28 de octubre de 1874; 1875). De ahí que las primeras estaciones se situaran mayoritariamente en las regiones de agricultura próspera de la Cuenca de París y del Norte de Francia. Otras, que sólo eran una supervivencia de los laboratorios agrícolas fundados en los años 1850 por los prefectos para controlar el comercio de fertilizantes, se mantuvieron en los departamentos del Oeste. La mitad Sur del país resultó peor equipada: en 1878 sólo 5 de las 25 estaciones subvencionadas por el Estado se ubicaban en esta zona (Crónica Agrícola, 1879).

En general, el presupuesto y los medios materiales de los que disponían los nuevos organismos fueran poco importantes; de ahí que la mayor parte de las veces se constituyeran como simples centros de análisis. Al final de los años 1870 sólo las estaciones de las Escuelas de Grignon, Auxerre, Arras y la de Grandeau podían aspirar a llevar a cabo una verdadera investigación científica. Situación atribuible al hecho de que tanto las autoridades francesas como las elites del mundo agrícola no concebían las estaciones, a la inversa de Grandeau, como lugares de control y de investigación sino como simples centros de análisis y de vulgarización<sup>14</sup>.

A partir de los años 1880, período que representa el fin de la edad de oro de la agricultura francesa y el comienzo de una larga etapa de crisis (Duby, 1976), el desarrollo de las estaciones se hace más rápido y pasa a depender de una doble circunstancia. Primero, la mejor consideración social e intelectual de la investigación agrícola, que comienza a aparecer como indispensable para la solución de ciertos problemas. Por ejemplo, la destrucción masiva del viñedo francés por la filoxera contribuyó ampliamente a la formación y crecimiento de los organismos en cuestión, que se especializaron en enología y viticultura; algunos de ellos, como el de Montpellier, adquirieron con rapidez una reputación internacional. De esta forma, estaciones consideradas “especiales” y destinadas exclusivamente a la investigación fueron apareciendo en las dos últimas décadas del siglo XIX, ubicándose dentro de instituciones parisinas sostenidas por el Estado como la Escuela de Grignon o el Instituto Nacional Agronómico refundado en 1876. Asimismo el Instituto Pasteur, financiado por suscripción pública, disponía también de laboratorios especializados en investigación agrícola y, a nivel provincial, se instalaron unos cuantos, como el laboratorio de zoología marina situado en Endoume (Bocas del Ródano)<sup>15</sup>.

En segundo lugar, el hecho de que la creación de estaciones agronómicas fuera percibido como uno de los componentes de la “política del ejemplo” puesta a punto por la Tercera República en lo referente a la agricultura. Durante mucho

---

<sup>14</sup> La definición de las estaciones que da el diputado Guyot es significativo al respecto: “Estos establecimientos son ante todo laboratorios de ensayos para los abonos y para todo lo que interesa a la agricultura”. Citado por “Crónica Agrícola” (1877).

<sup>15</sup> El desarrollo de la investigación agrícola en Francia bajo la Tercera República es descrito por PAUL, H. (1986).

tiempo la historiografía francesa ha considerado que la Tercera República no había tenido, aparte del voto de los derechos proteccionistas, una política agrícola propiamente dicha, abandonando la agricultura a su suerte (Augè-Laribé, 1950). Esta visión ha sido hoy ampliamente cuestionada<sup>16</sup>; se conoce, en efecto, el esfuerzo hecho por las autoridades para impulsar la emulación y para recompensar y mostrar ante la opinión pública a aquellos que conseguían triunfar en este dominio. El comercio general agrícola ha sido investigado (Mayaud, 1991), pero el orden del mérito agrícola, los comicios, los sindicatos aprobados a partir de 1884, los profesores de agricultura, los campos de demostración (se encuentran a veces varios centenares por departamento<sup>17</sup> y las estaciones agronómicas pertenecen a la misma línea de actuación, aunque se hayan estudiado menos.

En cuanto a las estaciones, para poder justificar el dinero que se les concede, deben obtener resultados, es decir, efectuar cada vez más análisis de abonos y, con el paso del tiempo, análisis de alimentos comerciales para animales, de suelos, de simientes y de productos anticriptogámicos. Asimismo, deben convencer a los agricultores sobre la conveniencia de utilizar abonos y otros productos químicos y de someterlos a análisis tras su adquisición. Con tal fin, los recién creados centros comenzaron a organizar a nivel local campañas de vulgarización que, junto con sus resultados, fueron objeto de un informe detallado ante los prefectos y ante los consejos generales con periodicidad anual<sup>18</sup>. Se trataba de enseñar de manera sencilla cual es el valor fertilizante de un abono determinado y, a partir de aquí, por qué el análisis químico es necesario para comprobar ese valor y, asimismo, de inculcar las nociones elementales sobre la utilización de los diversos tipos de abonos. En esta línea de actuación, las estaciones verificaron frecuentemente "mapas agronómicos" que luego distribuían gratuitamente y que permitían conocer la naturaleza del suelo y, en función de la misma, el fertilizante a emplear. También, numerosos ensayos de cultivos para buscar los medios que permitieran optimizar los existentes en las diversas regiones, los resultados de los cuales se divulgaban en la prensa agrícola local. Y, por último, respondían a las consultas que se les dirigía por escrito. En resumen, aunque no efectuaron ninguna investigación fundamental, a diferencia de las estaciones especiales, rindieron numerosos servicios a la agricultura local (Demolon, 1946: 54-56). A fines del XIX el papel de ambos tipos de establecimiento; sea cual fuere su campo de actuación, no era desdeñable. El interés que despertaban en el Estado se refleja tanto en incremento numérico de los mismos -existían ya 30 estaciones especiales y 40 agronómicas a comienzos del siglo XX (U.S. Department of Agriculture Office of Experiment Station A.C. True

---

<sup>16</sup> Este cuestionamiento es más general y afecta también al concepto de "retraso agrícola francés", que es reemplazado por el de "vía agrícola francesa". VIVIER (1992).

<sup>17</sup> La importancia numérica de los campos de demostración y la influencia que ejercieron sobre la población pueden ser conocidos gracias a los informes, a menudo publicados, que se dirigían a los prefectos por sus administrados (generalmente, por los profesores departamentales de agricultura. Ver, por ejemplo, GAROLA, C.V. (1888).

<sup>18</sup> Estos informes anuales fueron a menudo publicados. Así, MOREAU (1910) y ROUSSEAU (1902).

Director, 1901)- como en el del presupuesto que se les concede. Este último pasa de 60.000 francos en 1877 ("Crónica Agrícola", 1877) a 287.875 en 1901 (Demolon, 1946:55). Sin embargo, no es en el éxito de estos centros a nivel de investigación<sup>19</sup>, control o vulgarización donde debe situarse el mayor logro de Grandeau y de los agrónomos, sino en la aprobación de la ley de 1888<sup>20</sup> sobre la represión del fraude. A través de su articulado se integra por fin a los agrónomos en los mecanismos del Estado, asegurándoles así en un país donde dicha institución es omnipresente, un verdadero reconocimiento. Veamos cómo y por qué.

Aunque Grandeau centró toda su campaña en la capacidad de las estaciones agronómicas para combatir el fraude en los abonos, su éxito en la materia fue más bien limitado, ya que no consiguió instituir un control a la alemana. Las fábricas no acudieron a solicitar los servicios de los precitados centros y, lo que es peor, estos últimos no tenían ningún medio para obligarles a ello. En el mejor de los casos, las estaciones se limitaban a llevar a cabo los análisis necesarios para verificar si se habían respetado los términos de los acuerdos previos sobre la composición de los abonos a petición de algunos agricultores aislados<sup>21</sup>.

La cuestión del fraude fue vuelta a poner al día en ocasión de los debates parlamentarios de 1884. Desde 1883 el ministro de Agricultura había confiado al Consejo Superior de la misma el encargo de estudiar el problema y de buscarle soluciones. Jean-Baptiste Barral y Louis Grandeau aparecen como los miembros más activos de esa comisión. Las conclusiones de sus trabajos, redactadas por Barral, fueron publicadas en el *Journal d'Agriculture Pratique* (Consejo Superior de Agricultura, 1884), precedidos de un texto de Grandeau sobre el papel de las estaciones agronómicas en el problema planteado (Grandeau, 1884). Este último defendía, por supuesto, las reformas de la ley de 1867 propuestas por el Consejo Superior de Agricultura y cuyo objetivo era conseguir una mejor definición del fraude, pero también plantea el papel que pueden desempeñar al respecto los sindicatos agrícolas recientemente autorizados. Sobre todo, defiende como lo hizo siempre la idea del contrato a la alemana entre las estaciones y los fabricantes de abonos.

Precisamente eran estos últimos los que no estaban satisfechos con las propuestas del Consejo y con la intervención de Grandeau en el *Journal*... El representante más activo de la lucha que emprenden a partir de ahora fue Henry Joulie, presidente de la comisión de abonos en la Cámara Sindical de productos químicos.

---

<sup>19</sup> Las investigaciones de ciertos científicos franceses como, por ejemplo, P.P. Dehèrain, H. Mütz, los Schloesing padre e hijo o G. Bertrand del Instituto Pasteur eran conocidas en el extranjero. Dos periódicos permiten seguir los trabajos realizados en Francia: *Annales Agronomiques*, dirigidos por Dehèrain y *Annales de la science agronomique française et étrangère*, dirigidos pro Grandeau.

<sup>20</sup> El texto de la ley fue publicado. Se le encuentra en todos los manuales de química agrícola posteriores a su promulgación. Los periódicos agrícolas publicados por la industria de abonos (*L'Engrais* y *Le Phosphate* también la reprodujeron varias veces.

<sup>21</sup> El fracaso de las estaciones en materia de prevención del fraude en el curso de los años 1870 es, por ejemplo, señalado por ROBERTS (1875).

A él se debe la publicación de un libro que contiene los distintos textos aparecidos sobre la proposición de ley (Joulié, 1884), un análisis de los mismos y una contrapropuesta. Asimismo, el *Journal d'Agriculture Pratique* reproduce las respuestas cortantes dirigidas por Joulié a los artículos de Grandeau (Crónica Agrícola, 1884 a y b). Sus ideas se resumen en una firme resistencia contra la obligación de inscribir en la factura el nombre, la naturaleza, el origen y la dosis del azoe, ácido fosfórico y potasa en la composición de los abonos, que es lo que proponía la comisión de Grandeau, y, además, en la negativa a aceptar la promulgación de una ley especial, pensando que sería mejor votar una ley general que evitara señalar entre todas las demás a las industrias de fertilizantes, como culpables de fraude *a priori*.

Esta proposición de ley que tanto disgustaba a los fabricantes y que deseaba Grandeau<sup>22</sup>, será discutida en los debates parlamentarios hasta finales del año 1887<sup>23</sup>. Su versión final fue muy diferente al proyecto inicial: en ella, en efecto, se castigaban severamente los fraudes y se obligaba a los vendedores a inscribir en las facturas los datos antes enumerados, así como a especificar los porcentajes de los elementos fertilizantes que contenía el abono. Todos estos elementos eran designados por la ley empleando los términos químicos precisos y, asimismo, se describía con todo detalle los métodos a emplear para llevar a cabo los análisis y las condiciones para coger muestras. Supone, pues, una victoria para Grandeau y para los agrónomos.

Victoria que, además, es doble. Primero, porque tanto los representantes de la elite de la agricultura francesa como los de las industrias de fertilizantes se ven apartados de la redacción de la parte "técnica" de la ley, mientras que desde 1870 estaban intentando con todas sus fuerzas influir en las normas de compraventa de los abonos y en la unificación de los métodos de análisis<sup>24</sup>. La formulación de ambas en la ley no fue otra cosa que la reproducción de un informe (Subcomisión de métodos analíticos, 1887) redactado por una subcomisión perteneciente al comité consultivo de estaciones agronómicas y de laboratorios agrícolas creado en 1885 (Grandeau, 1885c) y que el propio Grandeau presidía desde 1881. La opción por una comisión compuesta exclusivamente por los representantes de los agrónomos indica que el Estado francés les reconocía como los únicos en posesión de la capacidad suficiente para saber que es lo que daba valor a un abono. La supremacía de los especialistas aludidos, en el dominio simbólico del control de estos últimos<sup>25</sup> y en el de la "ciencia agrícola" por encima de los saberes de las elites

---

<sup>22</sup> Grandeau llevó a cabo una campaña virulenta a favor de la ley en *Le Temps*. GRANDEAU (1885a), (1885b) y (1886).

<sup>23</sup> El *Journal d'Agriculture Pratique*, por ejemplo, publica las diferentes versiones y los debates.

<sup>24</sup> La Sociedad de los Agricultores de Francia instituyó una comisión encargada de unificar los métodos de análisis de los abonos. Ver Sesión del 24 de febrero de 1875 (1875). Los fabricantes de abonos se reunían en las cámaras sindicales para lo mismo; ver "Crónica agrícola" (1873).

<sup>25</sup> La utilización de abonos químicos era considerada en Francia, durante la segunda mitad del XIX, como el indicador por excelencia del progreso agrícola.

agrícola e industrial, que Grandeau y los agrónomos reivindicaban desde hacía veinte años, es así formalmente reconocida por el primer árbitro que existía en Francia a finales del XIX: el Estado. Y, en segundo lugar, este reconocimiento se ve confirmado por el hecho de que la ley haga constar también que los "expertos químicos" son los únicos autorizados para realizar las pruebas que pueden exigirse en el transcurso de una acción judicial que afecte a las compraventas de abonos. La mayor parte de estos "expertos", designados por decreto cada año, eran de hecho los agrónomos que dirigían las estaciones; de esta forma empiezan a disponer de un útil precioso (muy diferente, por supuesto, del que había imaginado Grandeau) para controlar la comercialización de los indicados productos.

Por consiguiente, la ley<sup>26</sup> aporta un verdadero reconocimiento a los agrónomos franceses, de lo cual ellos son bien conscientes. En 1895, por ejemplo, en el Congreso Internacional de Agricultura, Grandeau y Petermann -que ha dejado Francia por Bélgica para fundar la primera estación belga- se regocijan conjuntamente de la adopción, en los dos países respectivos, de leyes especiales sobre los fertilizantes (Petermann, 1895). El sistema alemán ha perdido ya en estos momentos su fascinación para ambos y sólo lo evocan para señalar sus imperfecciones.

Pero la ley no se limitaba sólo a este reconocimiento. En realidad, resultaba muy innovadora. De hecho, fue en contra de un principio hasta entonces fundamental en el derecho francés: el respecto a todo contrato libremente consentido por las dos partes; ninguna ley francesa, en efecto, exigió tanto al vendedor antes de 1914. Cuando se vota en 1905 la ley general sobre la represión de los fraudes, la ley 1888 no será anulada, contrariamente a lo que ocurrió con otras. La nueva norma de 1905 no obligaba al vendedor a incluir en la factura determinadas precisiones sobre el producto vendido; sólo obligaba a que las indicaciones especificadas en aquellas estuviesen de acuerdo con el contenido del artículo en cuestión. De esta forma los abonos conservarán un estatuto particular, reforzado en 1907 por una ley que castigaba las ventas realizadas a un precio superior al valor habitual del producto (André, 1908).

En otro orden de cosas, la nueva ley, aunque protegía sobre todo al consumidor, es decir al campesino, y tenía como precedente el proyecto aparecido a comienzos de los años 1850 (de Sussex, 1851), poseía todos los caracteres de una ley moderna sobre la represión del fraude y, ciertamente, cooperó al progreso de la industria de abonos por la vía de la búsqueda de procedimientos de fabricación más fiables y de la generalización de los análisis químicos. Sin embargo, sólo fue posible gracias a la existencia previa de una red de instituciones y de hombres, las estaciones agronómicas y los agrónomos, capaces de efectuar un trabajo de expertos oficiales. Esta misma red serviría para el establecimiento de los laboratorios encargados del servicio de represión del fraude creado en 1907 (Lambert, 1914: 1-7). Con la creación de estos últimos la separación entre control e investigación queda definitivamente superada y, a comienzos del siglo XX, se pudieron poner en marcha numerosos proyectos para crear un entramado de institutos regionales de

---

<sup>26</sup> La ley de 1903 sobre los productos cúpricos y criptogámicos.

investigación agronómica, proyectos que se materializaron en el período entre guerras (Demolon, 1946: 50-60). Por entonces, la vulgarización ya no era el trabajo prioritario de unos científicos necesitados hasta entonces de financiación y reconocimiento social; su desempeño había pasado al ámbito de la enseñanza y de las publicaciones especializadas.

La estrategia desplegada por Louis Grandeau y los primeros agrónomos, que venimos de desarrollar, no tiene nada de original si se la compara con la acción de los científicos de otros países. El caso de Estados Unidos ha sido particularmente bien estudiado (Rosenberg, 1971 y Marcus, 1987). Los primeros químicos agrícolas americanos llevaron también a cabo una campaña agresiva contra el fraude cometido por las industrias de abonos, poniendo de manifiesto su capacidad de hacer de expertos para que se supieran sus conocimientos y sus competencias, haciendo reconocer socialmente una profesión que empezaba a destacar. Y en Bélgica<sup>27</sup> o en Italia<sup>28</sup> las primeras instituciones en las que se encuentran científicos cuyo centro de interés sea exclusivamente la agricultura son denominadas estaciones agronómicas y su objetivo fundamental, el control de los abonos.

Cuando Grandeau funda la primera estación, importa no sólo el modelo institucional alemán sino también todos los saberes y técnicas desarrollados en Alemania (gracias a largas estancias en dicho país y a la presencia en su establecimiento de un joven químico alemán). Pero a comienzos de los años 1870 ir a buscar en Alemania un modelo institucional y, a la vez, unos saberes y unas prácticas en el ámbito agrícola no tenía nada de excepcional. Por esas fechas numerosos químicos agrícolas de esa nacionalidad, formados en las estaciones agronómicas como Petermann, se expatriaron para crear en diversos países "la primera estación" de ese tipo. De esa forma se instalaron en Europa, en los Estados Unidos, en América del Sur e incluso en el Japón<sup>29</sup>. Según parece, España fue la excepción y no importó el modelo alemán; durante mucho tiempo, el único agrónomo español que aparece en la escena internacional (por ejemplo, en el congreso de 1869 o en la primera reunión internacional de directores de estaciones agronómicas de 1881, organizados en ambos casos por Grandeau (Grandeau, 1881) es el profesor Ramón de Luna de la Universidad de Madrid, formado en Francia en el primer Instituto Agronómico Nacional (fundado bajo la Segunda República, suprimido por el Imperio y vuelto a fundar por la Tercera República). Pero las distintas evoluciones nacionales y los éxitos o fracasos conseguidos difieren ampliamente. Por ejemplo, la separación institucional de los centros de investigación y de control

---

<sup>27</sup> Petermann fue encargado en 1871 por la asociación belga para la fundación de estaciones agronómicas de montar la primera de ellas. El control de los abonos fue su primera actividad.

<sup>28</sup> Desde el comienzo de los años 1870 el gobierno italiano fundó una red de estaciones agronómicas en el Norte del país, cuyo poco importante presupuesto indica que su única finalidad era el control. La marcha de estos centros fue seguida por las "Personnal Notizen" del periódico alemán *Landwirtschaftliche Versuchsstationen*.

<sup>29</sup> Para seguir el conjunto de estas expatriaciones consultar fuente citada en nota anterior. También ROSSITER (1975) y FEHER (1982).

que se esboza progresivamente en Francia y Bélgica no tuvo lugar en Alemania<sup>30</sup>. Asimismo, los americanos (Marcus, 1987), los franceses y los belgas fueron pioneros en materia de leyes especiales sobre los abonos, primero, y después sobre los demás productos agrícolas, siendo imitados vísperas de la primera guerra mundial por los ingleses (Lambert, 1914: 190-195).

Finalmente, disponemos de monografías nacionales que describen la historia de los descubrimientos científicos en materia de agronomía, que enumeran a los sabios y a los científicos que han influido en la investigación agrícola nacional o que estudian el desarrollo institucional de la investigación y de la enseñanza superior agronómica de los países concernidos<sup>31</sup>. Sin embargo, existen pocos trabajos si se exceptúan los de Rossiter (1975) y Marcus (1985) para los Estados Unidos y los de Schling-Brodersen (1989) y Finlay (1992) para Alemania, que intentan una puesta a punto de los mecanismos de promoción y desarrollo de la investigación agronómica en el siglo XIX, esforzándose por tener en cuenta el conjunto de factores sociales, políticos, económicos y científicos que contribuyen a explicar la emergencia de esta última durante el período considerado en algún país concreto.

Sobre todo, faltan estudios que aborden el impacto de la investigación agronómica sobre la práctica agrícola cotidiana a lo largo del ochocientos. Existen aún muchas preguntas que es preciso responder. ¿Cuáles fueron los objetivos de las campañas de vulgarización? ¿Sirvieron a los científicos, a los políticos o a los agricultores? ¿Cuáles fueron los útiles empleados en su desarrollo y quiénes sus actores? ¿Cuál fue la acogida y en qué medida transformó las prácticas agrícolas? ¿Por qué tuvo éxito en algunos sitios y en otros no? ¿En qué medida los éxitos y los fracasos de las tentativas de difusión de los resultados obtenidos por la investigación agronómica prepararon o retrasaron las importantes transformaciones que tuvieron lugar a lo largo del siglo XX?. Tales son, por ejemplo, las cuestiones que el historiador debería plantearse.

Muchas de estas cuestiones han sido tratadas en dos trabajos, apasionantes, recientemente publicados. Primero, el de René Bourrigaud (1994) en el que se analiza el impacto sobre el sector agrícola del departamento del Loira-Atlántico de una serie de elementos nuevos: la escuela de agricultura, las medidas tomadas por los prefectos contra los fraudes en materia de abonos, el laboratorio agrícola y su químico Bobierre, etc. Después, el de Alberto Banti (1989: 75-180), que habla de "las resistencias de la burguesía a la innovación agrícola" en la región de Padua, pese a lo cual ciertos progresos pudieron materializarse -como la utilización de los abonos químicos- gracias a la creación de un sindicato agrícola. Banti explica

---

<sup>30</sup> La dificultad para concebir en Alemania, vísperas de la primera guerra mundial, una separación institucional de la investigación y el control en materia agrícola se percibe a través de la lectura de ciertos debates del *Verband Landwirtschaftliche Versuchstationen*, fundado en 1888, y que reagrupa gran parte de los directores de estaciones agronómicas alemanas. Ver Köwig (1899) y Haselhoff, E. (1933).

<sup>31</sup> Ver sobre todo Boulaine (1992), Klemm (1991), Russel (1966), Saltani (1984--1989), True (1937). Para la bibliografía internacional sobre la historia de las ciencias agrícolas, ver Hunt (1994).

también cómo el consumo de los precitados fertilizantes se difundió en el seno de redes familiares y relacionales a escala local. Así pues, estos dos estudios muestran que tanto en el Loira-Atlántico francés como en Padua la agricultura no ha permanecido estática a lo largo del siglo XIX. Ambas sufrieron determinadas transformaciones debido a la introducción de técnicas y saberes nuevos, pero también al desarrollo de ciertas instituciones como el laboratorio o el sindicato agrícolas, las cuales pusieron en relación la acción de los científicos, los notables, los funcionarios y los campesinos.

La multiplicación de este tipo de trabajos, así como el estudio del difícil nacimiento de la investigación agrícola nacional, nos parece una de las vías posibles, en el estado actual de nuestros conocimientos, para aproximarnos al mundo rural del siglo XIX. De esta forma podrían comprenderse mejor las transformaciones que sufre (aunque sean lentas y muy desiguales a escala regional) y cómo estas transformaciones prepararon las que tendrían lugar en el XX, mucho más radicales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ANONYME (1911): "Louis Grandeau", *Annales de la science agronomique française et étrangère*, pp. 321-333.
- Académie d'agriculture de France (1961): *Les aspects et les étapes de la recherche agronomique en France*, París: Académie d'agriculture de France.
- ANDRÉ, L. (1907): *Les fraudes dans le commerce des engrais. Commentaire théorique et pratique de la loi du 8 Juillet 1907 et revue de la législation et de la jurisprudence antérieures*, París: L. Belzæq.
- AUGÉ-LARIBÉ (1950): *La politique agricole de la France de 1880 à 1940*, París: P.U.F.
- BANTI, A. (1989): *Terra e Denario: una borghesia padana dell'Ottocento*, Venezia: Marsilio editori.
- BÖHM, W. (1986): "Die Stickstoff-Frage in der Landbauwissenschaft in 19. Jahrhundert", *Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie*, 34, pp. 31-54.
- BOULAINÉ, J. (1992): *Histoire de l'agronomie en France*, París: Tec/Doc.
- BOULAINÉ, J. (1994): "Grandeau Louis (1834-1911). Professeur d'agriculture (1894-1911)", Fontanon, C. Grelon A. (dirigé par), *Les professeurs du Conservatoire National des Arts et Métiers I*, París: INRP/CNAM, pp. 576-581.
- BOURRIGAUD, R. (1994): *Le progrès agricole en Loire Atlantique au dix-neuvième siècle*, Nantes: Edition du centre d'histoire du travail de Nantes.
- BOURRIGAUD, R. (1995): "L'agronomie au service de l'histoire des campagnes", *Histoires & Sociétés rurales*, 3, pp. 245-249.
- "Chronique agricole" (1873), *Journal d'Agriculture Pratique*, 1, pp. 283-284.
- "Chronique agricole" (1874), *Journal d'Agriculture Pratique*, 2, p. 651.
- "Chronique agricole" (1877), *Journal d'Agriculture Pratique*, 1, p. 509.
- "Chronique agricole" (1879), *Journal d'Agriculture Pratique*, 2, pp. 835-836.
- "Chronique agricole" (1884a), *Journal d'Agriculture Pratique*, 1, p. 512.
- "Chronique agricole" (1884b), *Journal d'Agriculture Pratique*, 2, pp. 619-62, et 882-883.

- Commissions des engrais (1878): "Enquête sur les stations agronomiques", *Bulletin de la Société des Agriculteurs de France*, 12, pp. 335-367.
- Conseil Supérieur de l'agriculture (1884): "Rapport de la commission relative à la répression des fraudes commises dans le commerce des engrais", *Journal d'Agriculture Pratique*, 1, pp. 443-446.
- DEMOLON, A. (1946): *L'évolution scientifique et l'agriculture française*, Paris: Flammarion.
- DUBY, G; WALON, A. (dirigé par) (1976): *Histoire de la France rurale*, 3, Paris: Seuil.
- DUMAS, J.B. (1967): *Rapport par la commission des engrais à son excellence M. le Ministre de l'agriculture et des travaux publics*, Paris: Imprimerie nationale, tome 1 (a), tome 2 (b).
- FEHER, G.; SZABADVARI, F. (1982): "Gruendung und Aufgaben von landwirtschaftlich-chemischen Versuchstationen in verschiedenen Staaten vor fen ersten Weltkrieg", *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, 26, pp. 63-72.
- FINLAY, M. (1989): "The German Agricultural Experiment Station and the Beginnings of American Agricultural Research", *Agricultural History*, 62, pp. 41-50.
- FINLAY, M. (1991): "The Rehabilitation of an Agricultural Chemist: Justus von Liebig and the Seven Edition", *Ambix*, 38, pp. 155-167.
- FINLAY, M. (1992): *Science, Praticce and Politics German Agricultural Experiment Stations in Nineteenth Century*, Michigan: UMI Dissertation Services.
- GAROLA, C.V. (dirigé par) (1888): *Rapport sur les champs d'expérience et de démonstration en 1886-1887*, Chartres: Imprimerie Durand.
- GRANDEAU, L. (s.d.): *Stations agronomiques et laboratoires agricoles: but organisation, installation personnel, budget et travaux de ces établissements*, Paris: Libraire agricole de la Maison rustique.
- GRANDEAU, L. (1869): *Comptes-rendus des travaux du Congrès agricole libre de Nancy (23-24,25 et 26 juin 1869)*, Paris: Librairie agricole de la Maison rustique.
- GRANDEAU, L. (1873): "Les engrais industriels et le contrôle des stations agronomiques", *Journal d'Agriculture Pratique*, 1, pp. 677-680, 715-717, 750-754.
- GRANDEAU, L. (1881): *Comptes-rendus du Congrès international des directeurs de stations agronomiques*, Paris: Berger-Levrault et Cie.
- GRANDEAU, L. (1884): "Une réforme dans la vente des engrais industriels", *Journal d'Agriculture Pratique*, 1, pp. 441-443.
- GRANDEAU, L. (1885a): "Revue agronomique", *Le Temps*, 14 juin 1885.
- GRANDEAU, L. (1885b): "Revue agronomique", *Le Temps*, 15 décembre.
- GRANDEAU, L. (1885b): "Revue agronomique", *Le Temps*, 1 décembre.
- GRANDEAU, L. (1885b): "Revue agronomique", *Le Temps*, 9 mars.
- GRANDEAU, L. (1885b): "Revue agronomique", *Le Temps*, 28 mars.
- GRANDEAU, M L. (1902-1903): "Artur Petermann", *Annales de la science agronomique française*; pp. 432-439.
- GRÉGOIRE, A. (1902): "Artur Petermann", *Die landwirtschaftliche Versuchsstationen*, 57; p. 477-480.
- GROMIER, E. (1868): *Examen critique des idées nouvelles sur les engrais chimiques considérés dans leurs rapports avec la physiologie générale et leurs applications à l'agriculture*, Lyon, Mergel.

- HASELHOFF, E. (193): "Aus der Entwicklung des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlichen Versuchsstationen", *Die landwirtschaftliche Versuchsstationen*, 117; pp. 1-90.
- HEIDEN, E. (1883): *Denkschrift zur Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der agrikulturchemischen Versuchsstation Pommritz, 1882*, Hannover: Verlag von Philip Cohen.
- HURT, D. et M. (1994): *The History of Agricultural Science and Technology: an International Annotated Bibliography*, New York: Garland Publishing.
- JOULIE, H. (1876): *Guide pour l'achat et l'emploi des engrais chimiques*, Paris/Bordeaux: Société des produits chimiques agricoles, 5ième édition.
- JOULIE H. (1884): *La Fraude dans le commerce des engrais, examen de la loi du 27 juillet 1876 et du nouveau projet de loi proposé par le gouvernement*, Paris: Imprimerie et Librairie centrale des chemins de fer.
- KLEMM, V. (1991): *Agrarwissenschaften in Deutschland Geschichte und Tradition (von Anfängen bis 1945)*, Berlin: Institut für ausländische Landwirtschaft / Agrargeschichte der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau der Humboldt Universität.
- KÖNING, J. (1899): "Die Lage der landwirtschaftlichen Versuchsstationen und was ihnen not thut", *Die landwirtschaftliche Versuchsstationen*, 52; pp. 47-60.
- LAMBERT, E. et M. (1914): *La législation sur la répression des fraudes dans le commerce des engrais*, Paris: Librairie agricole de la maison rustique.
- MARCUS, A. (1985): *Agricultural Science and the Quest for Legitimacy: Farmers, Agricultural Colleges and Experiment Stations, 1870-1890*, Ames: Iowa State University Press.
- MARCUS, A. (1987): "Setting the Standard: Fertilizers, State Chemists and Early National Commercial Regulation, 1880-1887", *Agricultural History*, 61; pp. 47-73.
- MAYAUD, J.L. (1991): *150 ans d'excellence agricole en France*, Histoire du Concours général agricole, Paris: Belfond.
- MOREAU, L. (1910): *Laboratoire de chimie agricole du Maine et Loire, Rapport de M. Moreau, directeur du laboratoire sur les exercices 1908-1909 et 1909-1910 et les services rendus depuis 10 ans par le laboratoire présenté au Conseil général du Maine et Loire à la session d'août 1919*, Anger: Grassin éditeur.
- MUNDAY, P. (1990): *Sturm und Dung: Justus von Liebig and Chemistry of Agriculture*, Michigan: UMI Dissertation Services.
- PAUL, H.: "Science in Agriculture an Increasing Role in the New Land of Plenty"; Paul, H., *From Knowmedge to Power, the Rise of Science Emñpire in France 1869-1939*, Cambridge: Cambridge University Press; pp. 180-219.
- PETERMANN, A. (1895): "Lois spéciales pour combattre la falsification des engrais, des substances alimentaires pour le bétail et des semences", *Annales de la science agronomique française et étrangère*, 2; pp. 277-294.
- ROBERTS, W. (1875): "Les stations agronomiques les engrais du commerce et la repression des fraudes", *Journal d'Agriculture Pratique*, 2; pp. 561-565.
- ROSENBERG, CH. (1971): "Science, Technology, and Economic Growth: The Case of the Agricultural Experiment Station Scientist, 1875-1914", *Agricultural History*, 44; pp. 1-20.

- ROSSITER, M. (1975): *The Emergence of Agricultural Science: Justus von Liebig and the Americans*, New Haven/London: Yale University Press.
- RUSSEL, E. (1966): *A History of Agricultural Science in Britain, 1620-1954*, London: Allen&Unwin.
- ROUSSEAU, E. (1902): *Notice sur la station agronomique de l' Yonne, Reproduction du rapport adressé à Monsieur le préfet*, Auxerre: Ch. Milon.
- SCHLING BRODERSEN, U. (1989): *Entwicklung und Institutionalisierung der Agrikulturchemie: Liebig und die Landwirtschaftliche Versuchsstationen*, Braunschwig: Braunschweiger Veröffentlichung zur Geschichte des Pharmazie und der Naturwissenschaften.
- "Séance du 8 avril 1874" (1874): *Bulletin de la Société des Agriculteurs de France*, 5; pp. 180-183.
- "Séance du 28 octobre 1874" (1875): *Bulletin de la Société des Agriculteurs de France*, 6; pp. 10-12.
- "Séance du 24 février 1875" (1875): *Bulletin de la Société des Agriculteurs de France*, 7; pp. 265-269.
- Sous commission des méthodes analytiques (1887): "Rapport fait au comité des stations agronomiques et des laboratoires agricoles par la...", *Annales de la science agronomique française et étrangère*, 1; pp. 274-301.
- SALTINI, A. (1984-1989): *Storia delle Scienze Agrarie*, Bologna: Edagricole, 4 volumes.
- SUSSEX, F. de (1851): *Traité critique et pratique du commerce, du contrôle et de la législation des engrais*, Paris: Dusacq librairie agricoles de la maison rustique.
- TGRUE, A. (1937): *A History of Agricultural Experimentation and Research in the United State 1607-1925*, Washington: U.S. Departement of Agriculture Miscellaneous Publication, n° 251.
- VIVIER, N. (1992): "L'agriculture française était-elle archaïque", *Historiens et géographes*, 338; pp. 121-130.
- U.S. Departement of Agriculture Office of Experiment Station A.C. True Director (1901): *Foreign Experiment Station plus Forign Experiment Station's Publication Recieved by Office of Experiment Station during 1901, Reprint from Bulletin n° 111 Office of Experiment Station*, Washington: US Departement of Agriculture.