

LE LIEN SCIENCE-TECHNIQUE DANS UNE ACTIVITE PROTO-INDUSTRIELLE : L'EXEMPLE DU TRAVAIL DE L'OCRE DANS L'AUXERROIS (1763-1966)

Jean-Charles GUILLAUME

Simple terre, l'ocre est un colorant répondant bien aux exigences de la peinture sous toutes ses formes. A côté des jaunes et des rouges, deux des trois couleurs fondamentales, elle donne presque toutes les teintes, en mélange avec des blancs, des noirs, des bleus. En 1763, un marchand donne une impulsion décisive à sa production dans l'Auxerrois. En 1966, disparaît une activité d'un autre âge. En plus de deux siècles, l'activité semble avoir été le prototype de l'industrie *arriérée*. En étudiant le lien science-technique est donc a priori une gageure. L'analyse portera sur trois domaines : stratigraphie et extraction, minéralogie et transformation, analyse thermique et cuisson.

1) Stratigraphie et extraction

En 1763, l'extraction de l'ocre se fait en découverte sous forme de fosses. La géologie ne peut être d'aucun secours : à Pourrain, la couche d'ocre est irrégulière, de profondeur et de largeur très variables. La situation est très différente de celles du Berry (Saint-Georges-sur-la-Prée), de la Puisaye nivernaise (Bitry) ou du Colorado provençal (Roussillon) où la disposition régulière et quasi horizontale des couches permet dès cette époque l'extraction par puits et galeries. La technique contribue alors fortement à faire progresser la science car les géologues profitent des trous de 30 mètres creusés pour l'extraction pour multiplier les observations. L'horizontalité de la couche d'ocre s'impose vite, surtout à Sauilly (Diges) où l'extraction s'est déplacée après 1815. En 1836, on note que l'ocre appartient au crétacé inférieur, en 1839 qu'elle se subdivise en plusieurs lits (ocre commune, ocre fine, *caillou*, *mâchefer*) et en 1843 que tout le plateau présente les mêmes conditions géologiques. La connaissance de la structure concordante et légèrement inclinée se diffuse chez les exploitants. Dès 1835, elle rend inutile les clauses des contrats d'achat de droit d'extraction ayant trait à l'incertitude sur la quantité de minerai à extraire. Elle guide aussi la recherche de nouveaux gisements. Mais le passage à l'extraction souterraine est très lent. Dès 1843, un géologue suggère de creuser des "*caves*" et certains exploitants tentent aussitôt l'expérience, mais ils doivent vite y renoncer en l'absence d'ouvriers assez expérimentés et hardis. L'extraction par puits et galeries rayonnantes ne commence sur une grande échelle qu'à partir de 1875, quand le goulet d'étranglement constitué par la pénurie de minerai doit sauter pour satisfaire la forte demande. Jusqu'à la fermeture du dernier puits en 1955, ces techniques restent frustes : galeries avec soutènement en bois, treuils mus à bras, simples pics pour l'abattage.

2) Minéralogie et transformation

En 1760, à Pourrain, la seule transformation opérée sur place est la confection de pains d'ocre. Vers 1780, on y ajoute la production de poudre conditionnée en fûts. On ignore presque tout de la composition minéralogique de la matière première. Depuis 1762, on sait juste qu'il contient une grande quantité de fer. Les procédés (broyage, blutage) sont empruntés à la meunerie. On acquiert simplement quelques tours de main : on veille notamment à ce que les particules soient aplaties (et non rondes) et "se recouvrent les unes sur les autres comme les tuiles d'un toit" pour donner aux couleurs une vivacité et un éclat tout particulier. Toutefois les scientifiques réalisent des progrès décisifs en ouvrant dès la fin du XVIIIe siècle, souvent à l'initiative des exploitants, la voie de la minéralogie. Les premières données chiffrées apparaissent : silice, alumine, oxyde de fer. Elles ne cessent de gagner ensuite en précision. Dès 1839, on montre que la proportion d'oxyde de fer est beaucoup plus faible dans l'ocre commune que dans l'ocre fine et que surtout dans le caillou. Mais les problèmes sont loin d'être tous résolus : en 1953, on admet toujours que, dans l'ocre, il semble y avoir un "agencement particulier des composants, étranger à la chimie". Il faut attendre 1982 pour que, grâce à des instruments ultra-performants, le minéral soit enfin clairement défini : débarrassée du sable, l'ocre est constituée de plaquettes de kaolinite (silicate d'alumine hydraté pur) sur lesquelles viennent se fixer aléatoirement des bâtonnets formés d'oxyde de fer hydraté (goethite).

L'amélioration de la connaissance minéralogique du minerai se traduit dans les pratiques techniques. On soigne dès l'extraction le classement du minerai selon la qualité, on fait des mélanges dosés et on traite ensuite chaque variété séparément. En 1836, on établit un lavage par lévigation sur une grande échelle : mélangés à de l'eau, les éléments minéraux sont classés selon leur densité en de nombreuses catégories appelées *fleurs*. Déposés plus à l'aval, les plus fins donnent l'ocre *impalpable*, poussière ténue et légère qui répond "à mille besoins du commerce". Comme cette opération, extrêmement lente (7 à 8 mois), immobilise des stocks

très importants, on cherche à remplacer cette voie humide par une voie sèche. Le classement par air, peu concluant dans un procédé de 1876, s'impose en 1950 avec la micronisation. Plus tard, dans les années 1980, un contrôle au microscope électronique aurait permis de garantir un produit constant.

3) Analyse thermique et cuisson

Dès 1780, on se lance dans la fabrication d'ocre rouge dont la demande est beaucoup plus forte. L'ocre jaune devient rouge par calcination à 380-400°C dans un fourneau au bois semblable à celui d'une tuilerie. Le procédé était déjà connu dans l'Antiquité. La science n'est alors d'aucun secours : en 1762, on fait encore appel à la théorie du phlogistique pour expliquer le changement de couleur lors de la combustion. Pourtant, très vite, les exploitants cherchent à comprendre ce qui se passe. Les conseils des savants se multiplient : en 1779, l'un d'eux propose de calciner la matière "à feu médiocre" dans un fourneau à réverbère anglais. En l'an X, un autre estime que "l'action du feu détermine l'oxyde de fer [...] à se combiner avec une nouvelle quantité d'oxygène". En 1802, un troisième constate que la calcination peut être opérée "dans toute espèce de fourneau". Mais ce n'est qu'en 1911 qu'on décrit et explique enfin avec précision les mécanismes qui se produisent lorsque l'ocre est soumise à la chaleur. Longtemps la technique ne peut donc tirer aucun profit de la science. Les fabricants obtiennent leur rouge par "des procédés secrets". Certains trichent en avivant la teinte du rouge de Prusse avec de l'acide "hydrochlorique". Tous comptent sur le savoir-faire du cuiseur, son coup d'oeil, son flair. En l'absence d'instrument de mesure, cet ouvrier doit apprécier le moment de remettre des bourrées ou d'arrêter la calcination, entraîner sa vue et son ouïe à apprécier l'allure de la flamme ou le bruissement du feu. Ses secrets fondent son pouvoir. Il doit d'ailleurs s'engager par contrat à "ne divulguer en aucun temps à qui que ce soit le genre de travaux de la fabrique" et à "n'aider ni de soins ni de conseils aucune autre exploitation du même genre". Il gagne plus que les autres. Il n'est pas payé à la tâche, mais au temps, comme le maître-fondeur : il n'apparaît donc pas comme un *fabricant à façon* et jouit d'une large autonomie. Son règne ne s'achève qu'en 1950 quand on fait appel à un four en semi-continu doté d'un brûleur au fioul.

En deux siècles, la valorisation des produits est très forte : en 1783, la qualité la plus prestigieuse est vendue 5 fois plus cher que la plus commune ; vers 1880, le rapport est de 1 à 8. Mais ces résultats sont obtenus par une simple mobilisation empirique des ressources dormantes. Obtenue par la méthode tâtonnante des essais et des erreurs, l'optimisation des procédés traditionnels est le fruit d'astuces d'ouvriers formés sur le tas et même parfois d'ingénieurs. L'innovation n'est faite que d'"un rassemblement un peu hétéroclite d'expériences subies et non provoquées" et est conforme au mythe du *bricoleur génial*, prolongement de l'amateurisme du XVIIIe siècle. La science est d'ailleurs longtemps impuissante face aux mystères du produit. Son lien avec la technique existe (le maire du chef-lieu de canton est lui-même géologue), mais il n'est ni permanent ni profond. Il s'inscrit dans un modèle caractérisé par une technologie rudimentaire, une activité fortement consommatrice de main d'oeuvre, une faible intensité technologique, une propriété industrielle morcelée et une symbiose avec le milieu rural. Une rupture est bien envisagée en 1936 quand on entend améliorer la qualité du minerai par voie chimique. Mais elle est vite abandonnée car la fabrication de ferrite n'est pas aisément réalisable dans une usine isolée et sans relation étroite avec la grosse industrie chimique.

En revanche, dès le dernier quart du XIXe siècle, en Allemagne et aux Etats-Unis, est produite une ocre artificielle obtenue à partir de sulfates ou de chlorure ferreux. Le pas décisif est franchi en août 1925 avec la mise en oeuvre d'un nouveau procédé et la spécialisation d'une usine de pigments dans le cadre de l'I.G. Farben. Le nouveau pigment est bon marché (son pouvoir colorant est cinq fois supérieur à celui de l'ocre naturelle), car la matière première est achetée à vil prix et sa transformation s'inscrit dans la logique des sous-produits. A partir de 1951, Bayer A.G. mène une guerre des prix sans limite logique et finit par avoir raison des entreprises auxerroises. La lutte est inégale : d'un côté une activité restée fidèle à son produit rustique et à ses méthodes issues des siècles précédents ; de l'autre, une entreprise qui a intégré et institutionnalisé la fonction de recherche et qui a donné la priorité à la logique des ruptures.