



HAL
open science

Savoirs locaux autour de la manufacture des produits résineux, extraits du pin, en Provence entre le XVIe et le XVIIIe siècles

Sylvain Burri

► **To cite this version:**

Sylvain Burri. Savoirs locaux autour de la manufacture des produits résineux, extraits du pin, en Provence entre le XVIe et le XVIIIe siècles. Jérôme Lamy et Sylvie Vabre. Savoirs ruraux. Les campagnes et les enjeux de connaissance (XVIe-XXIe s.), Presses universitaires de Rennes, pp.341-356, 2023, 978-2-7535-8779-3. halshs-03508207

HAL Id: halshs-03508207

<https://shs.hal.science/halshs-03508207>

Submitted on 8 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Savoirs locaux autour de la manufacture des produits résineux, extraits du pin, en Provence entre le XVI^e et le XVIII^e siècles

Sylvain Burri

TRACES UMR 5608, CNRS-Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse, France

Introduction

En France, le gemmage des pins et la manufacture des produits résineux sont fortement associés aux forêts de pins maritimes (*Pinus pinaster*) des Landes, au point d'en devenir iconique¹. Néanmoins, cette activité était pratiquée dans d'autres régions, comme la Provence qui était le théâtre d'une active production de substances résineuses, issues du pin (*Pinus Alepensis* et/ou *Pinus pinaster*), dès le Moyen Âge et ce durant toute l'époque moderne. Ces substances naturelles sont désignées de façon générale dans les textes par les termes *pix* en latin, *pegue* en occitan, soit *poix* en français. La *poix* est un goudron extrait par pyrolyse – directe ou indirecte – du bois. Cependant, ce terme a souvent, dans la pratique, une acception plus générique et peut désigner tous les produits résineux du pin. La *pegue* englobe ainsi un large spectre de substances : résines crues et cuites, goudrons bruts et raffinés. Ces différentes substances étaient principalement utilisées dans la construction navale pour espalmer et calfater les coques de bateaux ainsi que pour protéger les cordages de marine². Ces productions sont abondamment attestées dans l'arrière-pays toulonnais et marseillais, autant dans les archives de papier et de parchemin que dans celles du sol de la fin du Moyen Âge au siècle dernier³. Pourtant la mémoire de cette industrie et des savoirs associés s'est progressivement effacée, au point que cette activité soit parfois considérée aujourd'hui comme récente dans la mémoire collective et, qui plus est, importée des Landes et du Bordelais⁴.

Ce chapitre explore l'historicité de la manufacture des produits résineux du pin en Provence et questionne spécifiquement la nature et la transmission des savoirs locaux entre le milieu du XVI^e et le XVIII^e siècle. Il se focalise sur trois territoires de l'arrière-pays toulonnais : Le Castellet, Le Beausset (Var) et Cuges-les-Pins (Bouches-du-Rhône). Ces derniers sont caractérisés par la présence de parcelles boisées de pins, généralement qualifiées de « *bois a fere pegue* ». Il s'agit de parcelles exclusivement exploitées pour produire de la *pegue* au sens générique du terme. Ce type de parcelles apparaît dans les actes notariés autour des années 1560, marquées par l'accroissement de la demande en substances résineuses destinées à la construction navale, et qui se renforce avec la fondation de l'arsenal de Toulon

¹ AUFAN Robert et THIERRY François, *Histoire des produits résineux landais : goudrons, poix et brais gras depuis l'antiquité en Buch, Born et Marensin*, Arcachon, Société historique et archéologique d'Arcachon et du pays de Buch, 1990.

² LOEWEN Brad, « Resinous paying materials in the French Atlantic, AD 1500-1800. History, technology, substances », *International journal of nautical archaeology*, vol. 34, 2005, p. 238-252 ; BAILLY Lucille, *Caractérisation moléculaire et isotopique de goudrons et résines archéologiques dérivés de conifères en contexte maritime*, thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 2015.

³ PORTE Laurent, *Fours à cade, fours à poix dans la Provence littorale*, Mane, Les Alpes de lumières, vol. 104, 1994 ; ACOVITSOTI-HAMEAU Ada, *Coté colline, pratiques et constructions de l'espace sylvopastoral en Centre Var*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, 2005 ; BURRI Sylvain, « La fouille programmée d'un site de distillation du bois à la Roche Redonne (Le Castellet, Var) », *Revue du Centre Archéologique du Var 2009*, 2010, p. 33-36 ; BURRI Sylvain, « Production et commerce de la poix et de l'huile de cade en basse Provence au Moyen Âge », *Anthropobotanica*, n°1, 2010. [En ligne] <http://www.mnhn.fr/museum/office/science/science/DocScientifique/publications/presentation.xsp?i=1> ; ID., « Nouveaux sondages sur le site médiéval de production de goudrons végétaux de la Roche Redonne (Le Castellet, Var) », *Revue du Centre Archéologique du Var 2010*, 2011, p. 35-38. ID., *Vivre de l'inculte, vivre dans l'inculte en basse Provence centrale à la fin du Moyen Âge : histoire, archéologie et ethnoarchéologie d'un mode de vie itinérant*, thèse de doctorat, Aix-en-Provence, Aix Marseille Université, 2012, p. 85-114 ; p. 581-835.

⁴ COUREAU Claude, *Le gemmage en forêt provençale*, Pau en Béarn, éditions Princi Negue, 2002.

(fin XVI^e-XVII^e siècle)⁵. L'importance économique de ces produits se traduit, dans les années 1590, par la prise en compte fiscale de ces bois dans les cadastres⁶. L'exploitation de ces parcelles semble rarement effectuée en propre par leur propriétaire. Elle est généralement confiée à des tiers par le biais de contrats d'arrentement. Le corpus étudié est constitué de vingt-quatre contrats d'arrentement et de sous-arrentement, recueillis dans les registres de notaires du Castellet pour la période 1567-1616. La durée des baux s'échelonne d'un à cinq ans. La rente due est versée soit en argent soit en nature (part de la production). Ces contrats éclairent les modalités de gestion et d'exploitation de ces parcelles, ainsi que les savoirs et les techniques, mis en œuvre pour extraire et manufacturer les diverses substances produites, et leur transmission. Ces données sont ensuite confrontées aux vestiges archéologiques de deux ateliers de production situés à des endroits réputés être des *bois a fere pegue* d'après les sources écrites : les sites de Pin Vert et de la Roche Redonne (Le Castellet, Var), tous deux occupés aux XVI^e et XVII^e siècles⁷. Ces vestiges donnent à voir la matérialité de ces installations de production. Les savoirs locaux ainsi identifiés sont ensuite comparés aux données issues des traités savants afin de tenter de comprendre les interactions ayant pu exister entre savoirs locaux et savoirs savants.

Pratiques et savoirs locaux (XVI^e-XVII^e s.)

Ne laissant pas de vestiges pérennes, les techniques de surlage⁸ ne peuvent être appréhendées, en l'absence de vieux pins conservés⁹, que par les sources écrites, et encore uniquement à partir du XVI^e siècle en Provence. Les clauses des contrats d'arrentement des *bois a fere pegue* définissent clairement les modalités de gemmage afin que le rentier gère sa parcelle « bien et decentement »¹⁰, en « pere de famille »¹¹, c'est-à-dire de façon à conserver les pins en bonne santé et assurer la durabilité de l'exploitation. Le choix des « pins capables¹² » se fonde sur la mesure de la circonférence des troncs, donc indirectement sur l'âge. Ainsi, un bail stipule, en 1584, que le rentier n'a le droit de saigner que les pins de trois pans de circonférence, soit près de 70 cm, et qu'au-dessus de l'endroit où le tronc atteint cette circonférence¹³. Pour les pins plus âgés, l'entaille peut être pratiquée depuis la hauteur de deux pans jusqu'à la même circonférence.

L'action d'inciser les pins est exprimée par le verbe *estellar*, qui signifie faire une entaille en procédant à l'ablation d'un copeau de bois sur le tronc. La taille et l'emplacement des incisions sont souvent

⁵ PETER Jean, *Le port et l'arsenal de Toulon sous Louis XIV, la construction navale et les approvisionnements*, Paris, Economica, 1995 ; BURRI Sylvain, « Production et commerce de la poix et de l'huile de cade en basse Provence au Moyen Âge », *art. cit.*, p. 5-8.

⁶ Au Castellet, ces parcelles sont absentes du cadastre de 1550 (AC Le Castellet, CC 1), mais apparaissent dans celui de 1594 (Arch. Com. Le Castellet, CC 2). Elles sont également présentes dans le premier cadastre conservé de Cuges-les-Pins, daté de 1599 (Arch. Dép. Bouches-du-Rhône, 113 E CC 34). En revanche, elles sont absentes des cadastres du Beausset de 1565 et 1588 (Arch. Dép. Var, E dépôt 57/11 ; 57/12).

⁷ LAURIER Françoise, « Un four à poix d'époque moderne au lieu-dit 'Pin Vert' » (Le Castellet), *Cahiers de l'ASER*, n°14, 2005, p. 115-119 ; BURRI Sylvain, « La fouille programmée d'un site de distillation du bois à la Roche Redonne (Le Castellet, Var) », *art. cit.*, p. 33-36 ; « Production et commerce de la poix et de l'huile de cade en basse Provence au Moyen Âge », *art. cit.*, p. 14-15 ; « Nouveaux sondages sur le site médiéval de production de goudrons végétaux de la Roche Redonne (Le Castellet, Var) », *art. cit.* ; *Vivre de l'inculte, vivre dans l'inculte en basse Provence centrale à la fin du Moyen Âge : histoire, archéologie et ethnoarchéologie d'un mode de vie itinérant*, *op. cit.*, p.581-645.

⁸ Equivalent occitan de « gemmage ».

⁹ Il est possible de retracer l'histoire du gemmage grâce à la dendrochronologie en identifiant et datant les stigmates du gemmage : PAPADOPOULOS Andreas M., « Resin tapping history of an Aleppo Pine Forest in Central Greece », *The open forest science journal*, 6, 2013, p. 50-53 ; VAN DER MAATEN Erst, MEHL Annemarie, WILMKING Martin, VAN DER MAATEN-THEUNISSEN Marieke, « Tapping the tree-ring archive for studying effects of resin extraction on the growth and climate sensitivity of Scots pine », *Forest ecosystems*, 4 (7), 2017, <https://forestecosyst.springeropen.com/articles/10.1186/s40663-017-0096-9>.

¹⁰ Arch. Dép. Var, 3E 23/10, f° 206r°-v°.

¹¹ Arch. Dép. Var, 3E 23/11, f° 225r°-v°.

¹² *Idem*.

¹³ Arch. Dép. Var, 3 E 25/246, f° 481v°-482v°. Le pan équivaut à 0,247 m environ.

règlementés et doivent être adaptés « suivant la nature ou faculté de l'arbre¹⁴ ». Ainsi, Antoine Vallenc ne peut « estella les pins que jusques a demy pincq ou dabas au pied » en fonction des arbres¹⁵. La taille des incisions varie de 37 à 74 cm environ¹⁶. Le rythme de gemmage est parfois précisé : « ledit Besson nauzera estellar les pinz dudit bois que deux pans et demy et seullement une foye toutes les anes et en temps opportun et de cueilhir et refresquar de huit en huit jours¹⁷ ». Ainsi, le rentier ne peut *estellar* qu'une fois par an. Il est tenu de rafraîchir la plaie tous les huit jours, afin que l'arbre continue à sécréter la résine pour se défendre. Enfin, le gemmage doit se faire « *en temps opportun* », sans autre précision¹⁸. Les actes notariés renseignent peu les différents produits obtenus par gemmage. La résine crue est désignée par le terme « trementine »¹⁹, tandis que les résines cuites sont appelées « perresine²⁰ », « rase²¹ » ou « belle²² ». Les procédés de transformation ne sont pas explicités.

À côté des résines crues et cuites, sont extraits par pyrolyse des goudrons directement du bois de pin. Il s'agit du « guictran crue » (goudron brut) et de la « pegue negre » (goudron raffiné par traitement thermique). Les contrats d'arrentement portent moins d'intérêt à ces productions, hormis par l'interdiction de couper des arbres vivants pour leur extraction. En 1593, des rentiers s'engagent à « fere fere a ses despants ung fourt et ung forneau avec une sotte pour cuyre pegue audit bosc et que laisseront enthier a la fin dudit arrentement »²³. Il est difficile de saisir la différence entre le four et le fourneau qui doivent être construits. Le four sert-il à extraire par pyrolyse le goudron du bois tandis que le fourneau et sa fosse servent-ils à cuire la résine ? Est-ce l'inverse ? L'un sert-il plutôt à raffiner le goudron ? Un élément de réponse se trouve peut-être dans un contrat, conclu en 1567²⁴. Il est arrêté que le rentier doit construire un four sur la parcelle du propriétaire. Les journées de travail passées à le construire lui seront payées ou décomptées de la rente. Pendant ce temps, il a le droit d'utiliser le four d'un certain Pierre *Penon*, qui ne doit pas être très éloigné, sans rien payer. Il est ensuite précisé que le rentier « pourra estellar chacun an une fornade et demye destelles aux pins capables ». Ainsi, l'extraction de goudron est une production complémentaire, valorisant les déchets du gemmage, à savoir les copeaux de bois. La quantité produite est ainsi limitée et secondaire, ici une fournée et demie par an. Une dernière clause rappelle au rentier l'interdiction de couper et de vendre du bois. Les arbres trop vieux ou tombés lors de coups de vents, donc inexploitable, peuvent de même être utilisés pour l'extraction du goudron. Ainsi, en 1603, dans une vente d'usufruit d'un *bois a fere pegue*, le vendeur s'engage à ne pas vendre ou couper des pins, sauf vingt-cinq vieux pins²⁵. La *theo*, c'est-à-dire le bois gras, provenant de ces derniers, appartient à l'usufruitier. Il n'est pas précisé s'il s'agit de bois de tronc ou de souche²⁶.

Pour saisir la matérialité de ces structures de combustion, il faut se tourner vers les vestiges archéologiques. Un atelier d'extraction de goudron, daté de la fin du XVI^e ou du XVII^e siècle, a été fouillé au lieu-dit Pin Vert, au Castellet (Var)²⁷. Plusieurs *bois a fere pegue* sont recensés par le cadastre de 1594 en ce lieu-dit²⁸. Le site est composé d'un atelier rectangulaire, d'un four à combustion directe et d'une fosse de récupération. Le four occupe une fosse de 1,35 m environ de diamètre et de 1,50 m de

¹⁴ Arch. Dép. Var, 3E 25/246, f° 595r°-596r°.

¹⁵ *Idem*.

¹⁶ Arch. Dép. Var, 3E 25/255, f° 449r°-v°; 3E 25/246, f° 4r°-5r°; f° 363v°-364v°; f° 481v°-482v°.

¹⁷ Arch. Dép. Var, 3E 25/246, f° 595r°-596r°.

¹⁸ Arch. Dép. Var, 3E 25/254, f° 353r°-v° (1603).

¹⁹ Arch. Dép. Var, 3E 25/254, f° 186r°.

²⁰ Arch. Com. Le Castellet, CC 2.

²¹ Mention de « *rase cuyte* » : Arch. Dép. Var, 3E 25/254, f° 44r°-45r°.

²² Arch. Dép. Var, 3E 23/10, f° 348v°-350°.

²³ Arch. Dép. Var, 3E 25/251, f° 267r°-268r°.

²⁴ Arch. Dép. Var, 3E 23/10, f° 206r°-v°.

²⁵ C'est une clause fréquente dans les arrentements.

²⁶ Arch. Dép. Var, 3E 25/254, f° 353r°-v°.

²⁷ LAURIER Françoise, « Un four à poix d'époque moderne au lieu-dit 'Pin Vert' » (Le Castellet), art. cité.

²⁸ Arch. Com. Le Castellet, CC2.

profondeur. Le fond du four et le début des parois sont en partie creusés dans le substrat calcaire. Le reste des parois est monté avec une maçonnerie de blocage fait de fragments de tuiles et de basalte antiques en remploi. Un orifice, percé au fond du four, permet l'écoulement du goudron dans une grande fosse de récupération, située pour moitié dans l'atelier rectangulaire, qui mesure environ 5 m de long pour 4,5 m de large. Certains murs, en contact avec la fosse, sont encore recouverts de résidus goudronneux. De même, un autre atelier a été fouillé au lieu-dit « Roche Redonne », connu dans le même cadastre pour ses *bois a fere pegue*²⁹. Le site est occupé de la seconde moitié du XVI^e siècle jusqu'à la fin du XVII^e siècle ; occupation entrecoupée par une courte phase d'abandon au cours du XVII^e siècle, marquée par la destruction d'une partie du site par un glissement de terrain. Il est composé de plusieurs structures de combustion dont la fonction exacte est difficile à établir en raison de leur mauvais état de conservation. Seul un four à combustion directe et sa fosse sont clairement identifiés comme ayant servi à l'extraction de goudron. Ce four présente les mêmes caractéristiques que celui de Pin Vert avec une chambre de combustion mesurant entre 1,20 m et 1,30 m de diamètre pour une profondeur moyenne de 1,40 m. Deux autres structures de combustion ont pu être utilisées soit pour cuire de la résine soit pour raffiner du goudron. Contrairement au site précédent, aucun atelier bâti n'a été découvert. En revanche, deux structures à vocation domestique, si l'on en croit le mobilier céramique découvert, se sont succédées sur le site³⁰.

Ces deux sites n'ont livré qu'un seul artefact interprétable comme un outil. Il s'agit d'une tige métallique, ayant pu servir de tisonnier, découverte à proximité d'une structure de combustion sur le site de la Roche Redonne. La récupération des outils métalliques prive l'archéologue de précieuses informations. Cependant, ces derniers sont connus par les archives. Un contrat d'arrentement de 1584 prévoit ainsi que le bailleur prête au rentier « ung peyrol pour cuyre pègue, une casse avec une thionière lhorsqu'il voudra cuyre et dez incontinant qu'aura cuyt toutes les foys luy sera rendu sans en abbuzer à peyne de tous despans, daumaiges et intéretz. Item sera tenu luy donner durant ledit arrentement une pallète, une barrille, une destrau avec une broche que ledit Mourrot maintiendra et rendra à la fin dudit arrentement. »³¹. Le bailleur fournit plusieurs outils : un « chaudron », une « casserole » avec un tisonnier, une palette, une barrique, une hache et enfin une broche, outils que ce dernier doit entretenir et rendre en fin d'exploitation. La hache sert probablement, entre autres, à *estellar* les troncs. Le chaudron et la casserole servent peut-être à la cuisson de la résine, et la thionière probablement à conduire la cuisson. Les substances liquides produites seraient ensuite conservées dans une barrique. C'est également « *ung peyrol, une casse et thioniere* » qui sont prêtées dans un autre contrat en 1584³². Il est stipulé dans cet acte que le rentier ne pourra pas « *espopular ledit bois en alcune facon que soyt* ». La coupe de bois est parfois autorisée uniquement pour confectionner des caisses destinées au conditionnement de la production³³.

Question de la transmission des savoirs entre individus

Comprendre la formation et la transmission des savoirs locaux nécessite de connaître le profil socioprofessionnel des acteurs de cette filière. Les règles d'exploitation étant dictées par les propriétaires dans le bail, le savoir empirique semble être partagé entre les rentiers et les bailleurs, qui prêtent parfois même les outils nécessaires. Vingt-six rentiers-exploitants ont été identifiés dans les contrats

²⁹ BURRI Sylvain, « La fouille programmée d'un site de distillation du bois à la Roche Redonne (Le Castellet, Var) », art. cit, p. 33-36 ; « Production et commerce de la poix et de l'huile de cade en basse Provence au Moyen Âge », art. cit., p. 14-15 ; « Nouveaux sondages sur le site médiéval de production de goudrons végétaux de la Roche Redonne (Le Castellet, Var) », art. cit. ; *Vivre de l'inculte, vivre dans l'inculte en basse Provence centrale à la fin du Moyen Âge...*, op. cit., p. 581-645.

³⁰ BURRI Sylvain et DURAND Aline, « Seasonal agro-pastoral and craft-related temporary settlements in medieval and post-medieval Provence (France) », in Piers DIXON et Claudia THEUNE (dir.), *RURALIA XIII: Seasonal Settlement in the Medieval and Early Modern Countryside*, Leiden, Sidestone Press Academics, sous presse.

³¹ Arch. Dép. Var, 3E 25/246, f° 481v°-482v°.

³² Arch. Dép. Var, 3E 25/246, f° 595r°-596r°.

³³ Arch. Dép. Var, 3E 25/251, f° 267r°-268r°.

d'arrentement et de sous-arrentement de *bois a fere pegue* entre 1567 et 1616. Le statut de seuls cinq d'entre eux est connu : quatre travailleurs et un mesnagier (fig. 1a). Il est impossible de connaître la différence ayant pu exister entre ces deux catégories de travailleur salarié. Les autres sont dépourvus de qualificatifs socioprofessionnels, trahissant peut-être leur condition paysanne. Un contrat de vente de *pegue* mentionne, en 1567, l'épithète professionnelle « pegoulier », fabricant de *pegue*³⁴. Celle-ci est également utilisée lors d'un procès, en 1546, pour désigner un témoin alors qualifié de « laboureur et pegoulier »³⁵. Malgré la spécialisation accrue des espaces forestiers et l'intensification de la production, cette activité demeurerait toujours une activité complémentaire, saisonnière, des activités agricoles.

Le profil sociologique des bailleurs diffère sensiblement. Les baux révèlent l'implication de notables dans la possession et l'exploitation économique de ces bois. En effet, sur les vingt-deux propriétaires identifiés figurent deux prêtres, un maître d'école, un seigneur, un praticien, un avocat, un secrétaire du roi à chambre de Provence, un marchand de Marseille et enfin un mesnagier (fig. 1b). La profession de la majorité des propriétaires n'est cependant pas spécifiée. L'exploitation des cadastres s'avère décevante car la profession des propriétaires est rarement précisée. Aucune ne l'est pour les onze propriétaires résidants à Cuges, en 1599³⁶. Au Castellet, sur trente-huit propriétaires ou groupes de propriétaires (dans le cas d'héritiers), recensés en 1594, seuls trois font l'objet d'une épithète socio-professionnelle : deux notaires et un apothicaire³⁷. Deux autres personnes sont qualifiées de « maître », sans précision.

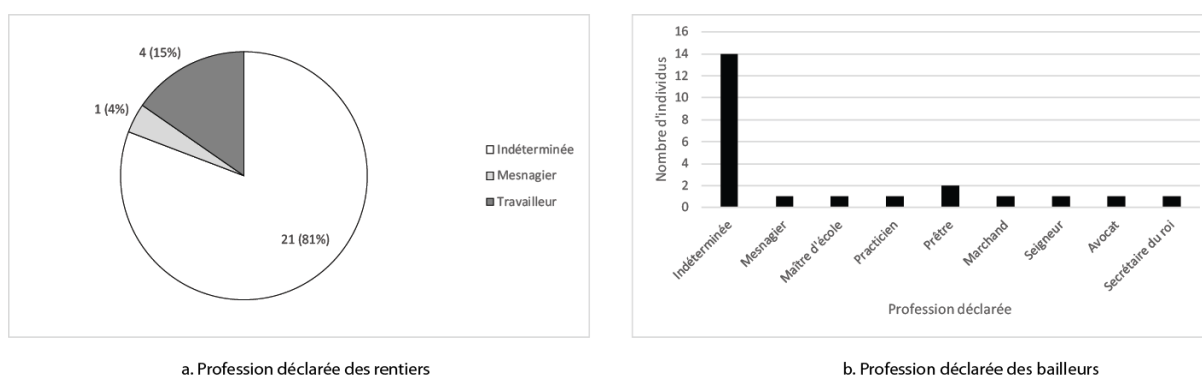


Figure 1 : Statuts socioprofessionnels déclarés dans les contrats d'arrentements.

L'extraction et la manufacture des produits résineux relève des professions libres, c'est-à-dire non organisées en métier. Aussi, la transmission et l'apprentissage des savoirs ne sont pas codifiés. En l'absence de contrats d'apprentissage formalisés et passés devant notaire, il est difficile d'appréhender les mécanismes de transmission de ces savoirs tacites, c'est-à-dire des savoirs non écrits qui se transmettent par la parole, mais surtout par le geste, par la personne physique qui les a incorporés³⁸. Néanmoins, les contrats notariés offrent parfois des éléments de réflexion sur l'existence de liens socio-professionnels entre les praticiens, qui relève de la solidarité autant familiale que professionnelle. Cette solidarité est perceptible au travers des associations de travail. Les contrats individuels dominent ici avec vingt-deux contrats conclus par un seul rentier. Un seul contrat passé entre deux personnes d'une

³⁴ Arch. Dép. Var, 3E 23/10, f° 348v°-350r°.

³⁵ Arch. Com. Le Castellet, FF56.

³⁶ Arch. Dép. Bouches-du-Rhône, 113 E CC 34.

³⁷ Arch. Com. Le Castellet, CC 2.

³⁸ HILAIRE-PÉREZ Liliane et VERNA Catherine, « Dissemination of technical knowledge in the Middle Ages and the Early Modern Era. New approaches and methodological issues », *Technology and culture*, vol. 47, n°3, 2006, p. 536-565.

même famille est attesté : celui des frères Jacques et Venturon *Barthélémi* en 1587³⁹. Un autre bail est passé par Jean Barthélémi et Vinatier Aycard en 1593, mais leur lien de parenté ou non n'est pas spécifié⁴⁰. Les vecteurs de transmission des savoirs pourraient être aussi bien familiaux que non familiaux, au sein de réseaux locaux (individus d'un même village).

La question des interactions avec le savoir savant (XVI^e-XVII^e s.)

Il est difficile de saisir les interactions ayant pu exister entre la sphère empirique et celle savante. Aucune description vécue de gemmage et de transformation de résine crue n'est connue pour le XVI^e siècle, privant le chercheur d'informations techniques contemporaines à l'exploitation des *bois a fere pegue*. Force est de constater, à la lecture des traités de botanique, que le gemmage et la manufacture des produits résineux du pin n'ont que peu suscité d'intérêt en Europe méridionale. Même Pierre Belon qui publie, en 1553, un ouvrage entièrement dédié à l'étude des conifères, rappelle seulement que l'on peut récolter soit les larmes de résine en surface du bois, soit la résine par incision, en s'appuyant sur Théophraste et Pline l'Ancien. Il se contente de rapporter que l'arbre est entaillé, entraînant l'écoulement de la résine dans la plaie⁴¹. De même, Jacques Daléchamps qui décrit pourtant, en 1586, l'extraction de goudron de genévrier selon la technique de *distillatio per descensum* en double pot dans les environs de Marseille, ne livre aucun témoignage sur les produits résineux extraits des pins et se contente de compiler les antiques⁴². Ce sont donc les savoirs antiques qui sont convoqués par les modernes, comme les médiévaux avant eux. Selon Théophraste, l'incision du tronc est réalisée à la hache sur des individus suffisamment âgés pour produire beaucoup de sève⁴³. Cette entaille est effectuée à la base du tronc, juste au-dessus du sol, sur environ 0,95 m à 1,40 m. Le bois de l'entaille est retiré et la sève afflue dans la plaie. Un même arbre en bonne santé semble pouvoir être gemmé trois fois consécutives dans la même plaie. Pour des sujets affaiblis, les opérations de gemmage sont espacées d'intervalles plus ou moins longs pour éviter leur mort. Selon l'auteur, la situation géographique de l'arbre et le climat influent sur la qualité de la résine et sur le rendement des arbres. La sélection de l'arbre à gemmer ne s'arrête pas à l'observation de deux critères que sont l'âge de l'arbre et son exposition puisque l'incision du bois se fait « *après l'avoir goûté* », sans doute pour estimer sa teneur en sève ou bien son degré d'humidité⁴⁴. Pline l'Ancien reprend l'exposé de Théophraste tout en modifiant certaines données, comme l'emplacement de l'entaille sur le tronc et de sa taille : elle est réalisée à environ 0,45 m du sol, à la base du tronc, et qu'elle ne doit pas excéder 0,60 m environ⁴⁵. C'est donc beaucoup moins que chez Théophraste. Il stipule également qu'une fois l'écoulement de la résine terminé à l'endroit incisé, une nouvelle entaille est pratiquée en un autre endroit du tronc et ainsi de suite. Une même entaille ne semble pas être exploitée plusieurs fois contrairement à ce que rapporte Théophraste. Il confirme, en revanche, l'influence de l'exposition et du climat sur la qualité de la gemme.

Les savants du XVII^e siècle s'intéressent également peu au sujet. Seul le médecin Johann Conrad Axt rapporte véritablement la pratique concrète du gemmage en Allemagne dans la seconde moitié du

³⁹ Arch. Dép. Var, 3E 25/247, f° 2r°-v°.

⁴⁰ Arch. Dép. Var, 3E 25/251, f° 267r°-268r°.

⁴¹ BELON Pierre, *De arboribus coniferis, resiniferis, aliis quoque nonnullis sempiterna fronde virentibus, cum earundem iconibus ad viuum expressis. Item de melle cedrino, Cedria, Agarico, Resinis, & iis quae ex coniferis proficiscuntur*, Paris, Apud Culiellmum Cavellat, in pingui Gallina, 1553, p. 30-32.

⁴² DALECHAMPS Jacques, *Historia generalis plantarum*, Lugduni, Apud Gulielmum Rovillium, 1586, l. I, cap. XII, p. 39; cap. XII, p. 49; cap. XX, p. 74.

⁴³ THEOPHRASTE, *Recherches sur les plantes*, texte établi et traduit par S. Amigues, Paris, Les Belles Lettres, 2006, t. III, l. IX, 1, 6, p. 5-6.

⁴⁴ Sur ces aspects intangibles, voir BURRI Sylvain et DURAND Aline, « The use of the senses in the technical processes of resin tapping and wood tar making: an ethno-archaeological approach », in Stefano BIAGETTI et Francesca LUGLI (eds.), *The Intangible Elements of Culture in Ethnoarchaeological Research. Congress*, Cham, Springer International Publishing, 2016, p. 177-178. DOI 10.1007/978-3-319-23153-2_12.

⁴⁵ PLINE L'ANCIEN, *Historia Naturalis... op. cit.*, L. XVI, Chap. XXII, p. 38-39.

siècle⁴⁶. Au mois de mai, en lune descendante, les épicéas sont écorcés et entaillés du haut vers le bas, sur une largeur de trois doigts, jusqu'à une hauteur de deux pieds du sol. L'entaille est exploitée deux à trois années consécutives.

L'imprécision et/ou la non-concordance des informations, livrées par les traités antiques et modernes et par les clauses des baux d'arrentement, rend difficile la comparaison des pratiques. Une permanence est le souci de ne pas gemmer les arbres trop jeunes et d'adapter la pratique en fonction des possibilités de chaque pin. Les seules informations comparables concernent la taille des entailles. Celles pratiquées au XVI^e-XVII^e siècle en Provence se rapprochent des conseils de Pline l'Ancien : entre 37 et 74 cm environ. Néanmoins, le profil sociologique des producteurs-rentiers provençaux modernes laisse penser que ces derniers n'ont jamais eu accès au savoir livresque, encore moins de langue latine. Le doute peut demeurer pour les quelques notables propriétaires de *bois a fere pegue*.

Une rupture dans les pratiques est à noter en ce qui concerne l'extraction de goudron. On assiste, au cours du XVI^e siècle, au passage d'une extraction allothermique en pot, utilisée pour produire les goudrons de pin et genévrier aux XIV^e-XV^e siècles, à une extraction autothermique en four exclusivement pour le goudron de pin⁴⁷. Ce changement technique, qui induit un changement d'échelle dans la production, s'expliquerait par la demande accrue de ce produit pour la construction navale. Plutôt que de répondre à une simple logique de progrès, les techniques d'extraction s'adaptent au contexte socioéconomique, au marché, dans lequel elles s'insèrent. La question de l'origine de cette innovation se pose. Ce type de four apparaît dans des récits de voyageurs et de botanistes de façon contemporaine à l'usage des fours provençaux, soit au milieu du XVI^e siècle. Ainsi, Pierre Belon rapporte avec précision la technique d'extraction du goudron de pin, tel qu'il l'a personnellement observé en Crète⁴⁸ ; rien en revanche concernant la Provence qu'il visite pourtant à deux reprises⁴⁹. Ce type de four est également en usage sur l'île de Palma, dans les Canaries, dont le fonctionnement est décrit à la fin du XVI^e siècle par Gaspard Fructuoso⁵⁰. Il semblerait, selon la littérature, que ce type de four soit une particularité « méditerranéenne », puisqu'il demeure inconnu en Europe centrale et du nord où d'autres techniques sont employées durant toute l'époque moderne⁵¹. Néanmoins, cette hypothèse est mise à mal par la découverte dans le Jura (France) d'un four à goudron à combustion directe daté entre le X^e et le XIII^e siècles⁵². La question des origines de cette technique reste donc à élucider.

La réduction en art au XVIII^e siècle

Il faut attendre le début du XVIII^e siècle, pour avoir le premier témoignage de savant sur les produits résineux extraits des pins dans l'arrière-pays toulonnais et marseillais. Pierre-Joseph Garidel, médecin et botaniste aixois, distingue, dans son *Histoire des plantes qui naissent aux alentours d'Aix*, deux types de résines crues : la térébenthine correspondant à la résine sortant juste après incision de l'arbre, fluide et liquide, qui serait appelée localement *Bijon*, et le *Galipot* une résine plus épaisse récoltée dans un

⁴⁶ AXT Johann Conrad, *Tractatus de arboribus coniferis et pice conficienda, Aliisque ex illis Arboribus provenientibus*, Jenae, 1679, chap. XII.

⁴⁷ BURRI Sylvain, « The extraction of wood tar in Europe: learned knowledge and empirical practices from Antiquity to the 18th century », art. cit.

⁴⁸ BELON Pierre, *De arboribus coniferis... op. cit.*, f° 17v°.

⁴⁹ JAILLAUD Georges, FERRARI Jean-Patrick et HAZZAN Guy (dir.), *Les botanistes à Marseille et en Provence du 16^e au 19^e siècle*, Marseille, 1982, p. 26-28.

⁵⁰ FRUCTUOSO Gaspard, *As saudades da terra. Historia das ilhas do Porto-Sancto, Madeira, desertas e selvagens*, manuscripto do seculo XVI anotado por Alvaro Rodrigues de Alzevedo, Funchal, Typ. funchalense, 1873.

⁵¹ BURRI Sylvain, « The extraction of wood tar in Europe: learned knowledge and empirical practices from Antiquity to the 18th century », art. cit.

⁵² BICHET Vincent et RICHARD Hervé (dir.) *Programme de recherche ArcheoPal haut Jura central - Rapport d'activités 2016 - Secteur des Fourgs et des Hôpitaux-Vieux (Doubs, France)*. Université de Bourgogne Franche-Comté, UMR 6249 CNRS Chronoenvironnement, 2016.

second temps⁵³. Deux termes qui ne sont pas pourtant usités dans les contrats d'arrentement ou de vente provençaux. Sa description révèle la confusion qui règne dans la désignation de ces produits en fonction des régions, des essences végétales et des interlocuteurs (producteurs et marchands).

Si P.-J. Garidel fait référence pour la première fois à ces pratiques locales, c'est l'académicien et inspecteur de la Marine, Henri Louis Duhamel du Monceau, qui procède à une véritable réduction en art des savoirs relatifs à l'extraction et à la manufacture des produits résineux, c'est-à-dire une formalisation méthodique de ces savoirs qui tend à les constituer en un ensemble de règles écrites soigneusement ordonnées⁵⁴. Cet art se retrouve dans deux de ses ouvrages : le *Traité des arbres et arbustes qui se cultivent en France en pleine terre* (1755)⁵⁵, puis dans la seconde édition augmentée de son *Traité de la fabrique des manœuvres pour les vaisseaux ou l'art de la corderie perfectionné* (1769)⁵⁶. Dans le premier, l'auteur justifie l'attention particulière qu'il porte aux substances résineuses par leur intérêt stratégique pour la Marine française⁵⁷. À la compilation du savoir des Anciens, l'auteur préfère décrire les pratiques en usage : « Quoique Théophraste décrive très-bien la manière d'extraire la résine du Pin, cependant, comme sa narration est trop succincte, nous croyons devoir donner la préférence aux méthodes qui sont présentement en usage⁵⁸ ». L'objectif avoué est « de mettre les propriétaires des forêts de Pins en état de faire des épreuves qui puissent rendre leurs travaux plus utiles⁵⁹. ». Il consacre ainsi trois chapitres à la récolte de la résine et de ces produits dérivés dans plusieurs régions : le Québec, le Bordelais et la Provence, en moindre mesure la Louisiane et Tortosa (Espagne)⁶⁰. Il rédige son chapitre sur les pratiques provençales d'après ses propres observations de terrain et sur les résultats d'enquêtes réalisées auprès d'officiers de la Marine de Toulon⁶¹. Parce que « les pratiques de Provence diffèrent peu de celles qu'on suit aux environs de Bordeaux », il se borne volontairement « à quelques remarques [...] en exposant d'une manière suffisante ce qui se fait en Provence ». La chaîne opératoire technique, du choix des arbres aux produits manufacturés, est présentée sous forme d'articles numérotés⁶².

Seul le pin blanc, soit le pin d'Alep, est gemmé. Le choix de l'arbre s'effectue en fonction de son âge (20 ans), qui est estimé à sa circonférence (entre 0.63 et 0.95 m environ). Le terrain, le climat et l'âge de l'arbre conditionnent la production de résine : « 3°. Les Pins qui croissent dans les terrains substantieux, fournissent plus de résine que ceux qui croissent dans les lieux arides : il en découle davantage dans les années pluvieuses ; mais aussi le temps des pluies est fort incommode pour le travail des substances résineuses : enfin les jeunes Pins donnent la résine aussi bien que les vieux, mais ils durent moins longtemps. ». Le gemmage s'effectue du mois de mai à celui de septembre. Le résinier entaille le tronc sur environ 5 cm de large. La plaie est rafraîchie tous les quinze jours en retirant à nouveau un copeau d'environ 2 mm d'épaisseur pour réactiver la sécrétion de résine. La même entaille est exploitée environ cinq ans, puis une nouvelle est réalisée à un autre endroit sur le tronc.

⁵³ GARIDEL Pierre-Joseph, *Histoire des plantes qui naissent aux environs d'Aix et dans plusieurs autres endroits de la Provence*, Aix, Chez Joseph David, 1715, p. 361-363.

⁵⁴ VERIN Hélène, « Rédiger et réduire en art : un projet de rationalisation des pratiques », in Pascal DUBOURG GLATIGNY et Hélène VERIN (dir.), *Réduire en art. La technologie de la Renaissance aux Lumières*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 2008, p. 17-58.

⁵⁵ DUHAMEL DU MONCEAU Henri Louis, *Traité des arbres et arbustes qui se cultivent en France en pleine terre*, t. 2, Paris, Chez H. L. Guérin et L. F. Delatour, 1755, p. 141-154.

⁵⁶ DUHAMEL DU MONCEAU Henri Louis, *Traité de la fabrique des manœuvres pour les vaisseaux ou l'art de la corderie perfectionné. Seconde édition, dans laquelle on a ajouté ce qui regarde les cordages gaudronnés*, Paris, Chez Desaint, 1569.

⁵⁷ DUHAMEL DU MONCEAU Henri Louis, *Traité des arbres... op. cit.*, t. 1, Paris, Chez H. L. Guérin et L. F. Delatour, 1755, préface, p. XV.

⁵⁸ DUHAMEL DU MONCEAU Henri Louis, *Traité des arbres... op. cit.*, t. 2, p. 141.

⁵⁹ *Ibid.*, p. 141-142. Cela correspond bien aux objectifs de la réduction en art, voir VERIN Hélène, « Rédiger et réduire en art : un projet de rationalisation des pratiques », art. cit., p. 27.

⁶⁰ *Ibid.*, p. 141-154.

⁶¹ *Ibid.*, p. 151 : « Suivant ce que j'ai vu moi-même pratiquer en Provence, & selon les réponses que m'ont bien voulu procurer M. Roux de la Valdane, M. Lambert, Contrôleur de la Marine à Toulon, &c. ».

⁶² *Ibid.*, p. 151-153.

Contrairement aux usages rapportés par les auteurs antiques et repris par la suite, l'emplacement de l'entaille serait indifférent de l'exposition⁶³. La résine crue, appelée périnne-vierge, s'écoule dans un trou creusé au pied de l'arbre sous l'entaille. Elle est recueillie à la cuillère toutes les semaines avant d'être transvidée dans une fosse recueillant toute la production. Cette périnne-vierge correspondrait à la trémentine des actes notariés. Vers la fin du mois de septembre, la résine, moins liquide, qui se coagule dans la plaie, est également récoltée. Il ne s'agit alors plus de périnne-vierge mais de galipot, s'accordant ainsi avec P.-J. Garidel⁶⁴. Un dernier produit résineux cru est produit en Provence : le *bijon*. Il est le résultat d'une filtration de la résine crue la plus liquide. Un même arbre peut être exploité entre quinze et vingt ans avec un rendement de douze à quinze livres de résine par an, soit d'environ 5,87 à 7,34 kg⁶⁵. Une fois l'arbre épuisé, il peut être abattu pour servir comme bois d'œuvre, pour être converti en charbon de bois ou bien pour en extraire du goudron.

H. L. Duhamel du Monceau décrit également les techniques de transformation de la résine crue en résines cuites et en huiles essentielles. La rase, qui semble être l'équivalent tardif de la perresine, est une résine cuite dans des chaudières. Elle donne, par hydrodistillation, une huile essentielle appelée l'eau de rase qui sert à fluidifier la peinture⁶⁶. Le galipot est cuit dans une chaudière pour produire un brai sec ou une rase de meilleure qualité⁶⁷. La belle-résine, équivalent de la résine jaune de Bordeaux, est une résine cuite, mélangée et battue à froid avec de l'eau.

L'auteur décrit ensuite la technique d'extraction du goudron de pin, tel qu'il est pratiqué en Provence, dans un « fourneau », en partie excavé, d'une profondeur d'environ 1,60 m⁶⁸. Le diamètre intérieur est au fond d'environ 49 cm. Le diamètre extérieur est d'environ 1,60 m dans la partie la plus large et de 0,65 m au niveau de la gueule pour qu'un homme puisse y entrer pour faire le chargement. Cette description est conforme, en majeure partie, à ce qui a été observé archéologiquement sur les sites de Pin Vert et de la Roche Redonne. Le fonctionnement des fours archéologiques s'éclaire à la lecture de H. L. Duhamel du Monceau. Il explique en premier lieu les modalités de sélection de la matière première. Conformément aux baux modernes, une partie de la production est tirée des copeaux résultant du gemmage, l'autre partie est tirée de bois non exploitables. Qu'il soit de souche, de tronc ou de branche, la sélection du bois se fait sur sa teneur en résine, seul le bois gras est exploité. Un bois gras se reconnaît à sa couleur rouge⁶⁹. Le bois de souche et les nœuds sont ainsi préférés. Le bois, coupé au mois de mars, n'est pas utilisé vert. Lorsqu'il est à moitié sec, le bois est refendu en bûchettes d'environ 49 cm de long pour 2 à 4 cm de large. Il est ensuite disposé par lits entrecroisés et les vides sont remplis de morceaux de bois. L'auteur saute ensuite directement à l'écoulement de la poix : « Pendant que le charbon se forme, [...], le goudron coule dans un réservoir qu'on a soin de tenir à couvert de la pluie. ».

Aucune illustration de gemmage n'accompagne le texte. En revanche, le chapitre consacré à la nature du goudron dans le *Traité de la fabrique des manœuvres pour les vaisseaux ou l'art de la corderie perfectionné*, est illustré d'une vignette qui « représente des Ouvriers occupés à entailler des Pins pour faciliter l'écoulement de la substance résineuse ; on y voit aussi de petits fourneaux servant à l'extraction du goudron, & un four pour brûler les substances résineuses & en retirer le noir de fumée. Pour voir

⁶³ Cela est vrai pour la Provence, mais l'auteur précise en conclusion générale tenant compte de ses observations dans le Bordelais et au Québec : « 5°. Si les entailles que l'on fait aux arbres du côté du Midi donnent plus de résine que celles de l'exposition du Nord, c'est parce que la chaleur du soleil favorise l'écoulement : en effet, quand le tronc d'un arbre est à couvert du soleil, il est indifférent de quel côté on fasse les entailles. ». *Ibid.*, p. 152.

⁶⁴ *Ibid.*, p. 153.

⁶⁵ *Ibid.*, p. 152-154. Cela est repris de façon générale plus loin : « A l'âge de vingt-cinq ou trente ans, il commence à fournir de la résine ; si on ménage bien les entailles, on peut, après en avoir tiré un profit annuel pendant trente ans ». *Ibid.*, p. 168.

⁶⁶ *Ibid.*, p. 153-154.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 153.

⁶⁸ *Ibid.*, p. 155-157.

⁶⁹ BURRI Sylvain et DURAND Aline, « The use of the senses in the technical processes of resin tapping and wood tar making: an ethno-archaeological approach », art. cit., p. 177.

toutes ces opérations en détail, on peut consulter le *Traité des Arbres & des Arbustes*, au mot Pinus.⁷⁰ » (fig. 2).

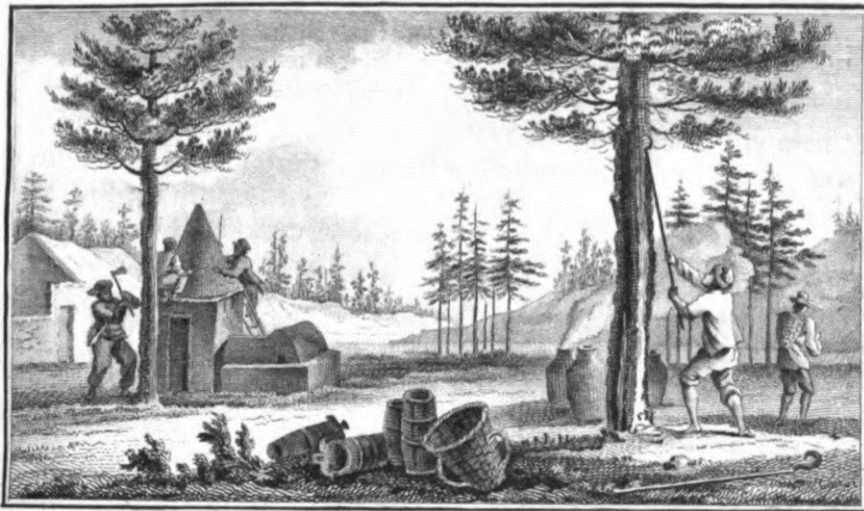
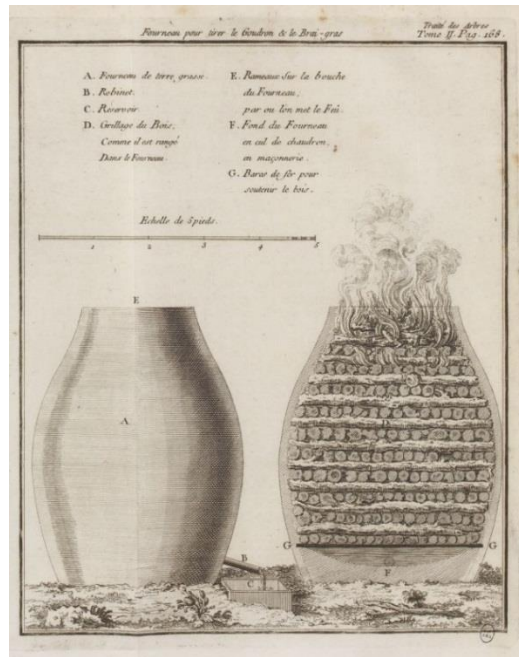


Figure 2 : Gemmage des pins et manufacture des produits résineux d'après l'*Art de la corderie* de Duhamel du Monceau (1769).

On y voit deux étapes du gemmage des pins : l'écorçage et/ou la réalisation de l'entaille à l'aide d'une hache, puis le barrasquage, c'est-à-dire le grattage de la résine séchée sur la carre, à l'aide d'un outil qui s'apparente à un barrasquit. Ce dernier outil n'est pas mentionné dans le *Traité des Arbres*. Cette représentation étant détachée du texte, il est difficile de la rattacher à une pratique locale en particulier. La typologie du four situé à l'arrière-plan ne correspond pas à celle décrite pour la Provence. Il en est de même pour les petits fourneaux représentés sous forme de grandes jarres. Tout comme la technique d'extraction décrite dans l'*Art de la Corderie*, il semblerait qu'il s'agisse là d'une vision condensée et idéalisée de l'Art du résinier, et non d'une pratique observée. En revanche, le passage du *Traité des Arbres*, consacré à l'extraction du goudron, est accompagné d'une illustration du type de four à combustion directe employé en Provence. Il s'agit plus d'un plan technique, montrant les éléments constitutifs du four et la façon correcte dont il faut le charger, que la représentation de la réalité provençale. Ainsi la forme même du four ne correspond pas à la description, mais se conforme à la comparaison, que fait l'auteur avec une jarre en céramique (fig. 3).

⁷⁰ DUHAMEL DU MONCEAU Henri Louis, *Traité de la fabrique des manœuvres pour les vaisseaux ou l'art de la corderie perfectionné*, op. cit., p. 555.



**Figure 3 : Fourneau pour tirer le goudron et le brai gras selon H. L. Duhamel de Monceau (1755).
Source : gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France.**

Conclusion

Les actes de la pratique révèlent que l'exploitation des *bois a fere pegue* relève d'un système complexe, avec une production parallèle et complémentaire de résine crue, de résines cuites et de goudrons néoformés par traitement thermique des copeaux issus des entailles et des bois inexploitable. L'extraction et la manufacture des produits résineux nécessitent la mise en pratique de savoirs empiriques tant biologiques (connaissance du mécanisme de défense de l'arbre, cycles de végétation, montée/descente de sève, « capacité des arbres », etc.) que techniques (effet de la pyrolyse sur la résine et extraction de goudron à partir du bois). Cependant, le cadre juridique du contrat notarié fait que nombre d'actions techniques et de savoirs sont passés sous silence. Seules les actions jugées à risque pour la durabilité de la ressource, et donc pour la pérennité économique de l'activité, sont précisées, et encore de façon non systématique. D'autres aspects, comme la saison d'exploitation, n'est pas précisée car allant de soi pour un expert. Nombreux sont ainsi les non-dits et les à-côtés de l'écrit qui rendent difficile une pleine connaissance des savoirs locaux⁷¹. L'absence de codification de l'activité, en dehors des contrats d'arrentement, et de la transmission des savoirs et techniques associés rend difficile l'appréhension des mécanismes de transmission des savoirs tacites entre producteurs, qui s'est probablement effectuée par la voie de réseaux de solidarité et d'associations professionnelles, familiaux ou non. Le profil socioprofessionnel des producteurs exclut un transfert direct des savoirs par la lecture de traités savants. En revanche, certains propriétaires de parcelles ont pu, par leur formation, notamment en droit et en latin, y avoir accès sans que cela puisse être démontré ou infirmé. Au milieu du XVIII^e siècle, on assiste à une réduction en art des savoirs tacites locaux qui sont formalisés et rationalisés pour rendre la production plus performante.

Enfin, il est intéressant de noter que cette trajectoire est différente de celle de la production de goudron de pin des Landes. En effet, dans les années 1660, deux maîtres goudronniers suédois, puis un troisième Elias Ahl, à la suite de la mort prématurée des deux premiers, sont engagés pour effectuer un transfert de savoirs auprès des producteurs des Landes, afin de moderniser et de rendre plus compétitive la

⁷¹ BERNARDI Philippe, « Les à-côtés de l'écrit. Réflexions sur les modalités de la commande artisanale », dans Benoît GREVIN et Aude MAIREY (dir.), *Le Moyen Âge dans le texte*, Paris, Publications de la Sorbonne, 2016, p. 229-240.

production française de goudron de pin pour la Marine⁷². C'est la naissance de la Manufacture royale de goudron des Landes qui constitue une « trading zone ⁷³», où s'échangent et s'hybrident savoirs importés de Suède et savoirs locaux. Elias Ahl a également dirigé, en 1665, la nouvelle Manufacture royale de Vidauban (Var) pour améliorer l'approvisionnement en goudron de l'arsenal de Toulon. Cette manufacture et les techniques qui y ont été mises en œuvre sont encore inconnues. On ignore si le modèle des fours suédois, adoptés pour un temps dans les Landes, l'a été à Vidauban, mais il est certain qu'il ne l'a pas été dans l'arrière-pays toulonnais où perdurent les techniques et savoirs locaux.

⁷² AUFAN Robert et THIERRY François, *Histoire des produits résineux landais : goudrons, poix et brais gras depuis l'antiquité en Buch, Born et Marensin, op. cit.* ; LOEWEN Brad, « Resinous paying materials in the French Atlantic, AD 1500-1800. History, technology, substances », art. cit., p. 240.

⁷³ Le concept de "trading zone" est emprunté à Peter Galison et à Pamela O. Long qui l'a adapté à l'histoire des sciences au début de l'époque moderne. GALISON Peter, *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*, Chicago, University Chicago Press, 1997, p. 781– 844; LONG Pamela O., *Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences, 1400-1600*, Corvallis, Oregon State University Press, 2011, p. 94-126; *Ibid.* "Trading zones in early modern Europe", *Isis*, vol. 106, n°4, p. 840-847; HILAIRE-PEREZ Liliane et VERNA Catherine, « Histoire économique et histoire des techniques (XV^e-XVIII^e siècle) », in Catherine CARDINAL, Liliane HILAIRE-PEREZ, Delphine SPICQ et Marie THEBAUD-SORGER (coord.), *Artefact*, n°4 : « L'Europe technicienne XV^e-XVIII^e siècle », 2016, p. 16.