



Quelles sources cartographiques pour la définition des usages anciens du sol en France ?

Xavier Rochel, Juliet Abadie, Catherine Avon, Laurent Bergès, Sandrine Chauchard, Sébastien Defever, Audrey Grel, Justine Jeanmonod, Nathalie Leroy, Jean-Luc Dupouey

► To cite this version:

Xavier Rochel, Juliet Abadie, Catherine Avon, Laurent Bergès, Sandrine Chauchard, et al.. Quelles sources cartographiques pour la définition des usages anciens du sol en France ?. *Revue forestière française*, 2017, pp.1-20. 10.4267/2042/67866 . hal-02954366

HAL Id: hal-02954366

<https://hal.science/hal-02954366>

Submitted on 5 Oct 2020

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Quelles sources cartographiques pour la définition des usages anciens du sol en France ?

Xavier Rochel (1), Juliet Abadie (2), Catherine Avon (3), Laurent Bergès (4), Sandrine Chauchard (5), Sébastien Defever (5), Audrey Grel (6), Justine Jeanmonod (1,5), Nathalie Leroy (5), Jean-Luc Dupouey (5)

(1) LOTERR, Université de Lorraine, Nancy

(2) Irstea, UR RECOVER, Aix-en-Provence

(3) Semperfloris, Privas

(4) Université Grenoble Alpes, Irstea, UR EMGR, Saint-Martin-d'Hères

(5) Université de Lorraine, AgroParisTech, INRA, Silva, 54000 Nancy, France

(6) 3, rue Arago, 66600 Peyrestortes

"Si nous avions des plans de tous les terrains du royaume, levés de siècle en siècle depuis la fondation de la Monarchie, où on eût représenté exactement ce que chaque terrain produisoit, ils nous paroîtroient bien changés de face : on y verroit les forêts disparaître successivement". René Antoine Ferchault de Réaumur, 1721, cité dans Collection académique... concernant l'histoire naturelle, tome cinquième, Paris, 1774 (p. 20).

Résumé

La délimitation de forêts dites anciennes, caractérisées par une longue continuité temporelle de l'état boisé, impose le recours à des sources cartographiques. Si un tel travail est entrepris sur une vaste surface, l'examen systématique de toute la documentation existante est exclu, et il faut alors définir un unique corpus cartographique qui puisse faire référence sur la totalité du territoire étudié. Deux sources s'imposent alors comme étant les plus adaptées : le cadastre dit napoléonien, et la carte d'état-major, tous deux en général réalisés à une date proche du minimum historique forestier français. Les travaux ici présentés confrontent ces deux sources pour en évaluer les avantages et inconvénients réciproques, non seulement pour la cartographie des forêts anciennes mais aussi, plus largement, pour la construction de la carte de l'ensemble des occupations passées du sol, incluant forêts, pâtures, prairies, cultures, vignes et bâti.

Abstract

The delimitation of ancient woodlands, defined as woodlands which have been continuously wooded for a long time, requires the use of cartographic sources. If such a study is undertaken over a large area, the systematic examination of all existing documentation is excluded. A single cartographic corpus should be chosen for the whole area. Two sources are certainly the most appropriate in France: the Napoleonic Cadastre, and the Etat-Major map, both documents being carried out at a date close to the French historical forest area minimum. The work presented here compares the two sources in order to evaluate their mutual advantages and disadvantages not only for ancient woodlands mapping but also for the establishment of a past land-cover map, including forests, pastures, meadows, croplands, vineyards and built areas.

Introduction

La localisation de forêts dites anciennes implique de définir au préalable un corpus de sources cartographiques, utilisable pour la délimitation des massifs forestiers existants lors d'une date de référence ou entre cette date de référence et la période actuelle.

Un travail de cartographie historique sur un territoire réduit, ou un massif forestier, nécessite naturellement un récolement exhaustif des sources à disposition, de l'Ancien Régime aux photographies aériennes récentes. Mais à plus petite échelle, il est préférable d'opérer à partir d'une source unique disponible pour la totalité de l'espace étudié. A la limite, la carte de Cassini, déjà intégralement digitalisée pour ce qui concerne les forêts, pourrait être prise comme référence, mais sa qualité est médiocre, et sa période de réalisation est trop précoce. En effet, le déroulement de la transition forestière implique de fixer une date de référence dans la première moitié du XIX^{ème} siècle, correspondant au minimum historique présumé des surfaces forestières métropolitaines françaises, ce qui suppose que les documents d'archive utilisés pour la définition des forêts anciennes aient été réalisés dans cette période, ou au plus près de cette période. La carte d'état-major, bien qu'incomplètement digitalisée à ce jour, paraît correspondre aux objectifs fixés, tant en raison de sa date de réalisation qu'en raison de sa bonne précision. Encore faut-il connaître ses limites, et les risques inhérents à son utilisation. Nous avons donc cherché à la comparer à un corpus cartographique supposé plus fiable et plus précis, réalisé pendant la même période, mais difficile à utiliser comme référence dans des études à petite échelle en raison de la lourdeur du travail nécessaire à sa digitalisation : le cadastre napoléonien. Le cadastre sert ainsi de référence pour estimer la valeur de la carte d'état-major et préciser la localisation des surfaces forestières de la première moitié du XIX^{ème} siècle.

1. Cartes et plans anciens, des sources inégales

Définies comme des forêts dont la continuité boisée est assurée depuis un temps donné, par opposition aux forêts plus récemment développées sur d'anciennes terres agricoles, les forêts anciennes peuvent s'identifier à partir de témoignages historiques suffisamment précis, qui permettent d'attester de leur état boisé à différents moments du passé (ou au moins à un certain moment du passé). Cette information n'est jamais continue dans le temps, de sorte qu'on ne peut qu'accumuler des preuves de boisement à différentes dates, le caractère boisé restant présumé entre chaque étape. Des descriptions écrites, des rapports plus ou moins anciens, des "perambulations", des "visites et reconnaissances" peuvent fournir des indications à ce sujet, mais il est évident que si l'on veut identifier avec précision les limites de forêts anciennes, les textes pourront rarement suffire. Il sera donc nécessaire de recourir à des témoignages cartographiques. L'identification des forêts anciennes est tributaire du choix d'un corpus, aussi pertinent que possible, constitué de cartes anciennes et/ou de plans¹ anciens ; le tout étant intégré à un SIG historique.

1.1. En France, l'usage des cartes et plans est possible dès l'Ancien Régime

Une source en apparence commode d'utilisation est la carte dite de Cassini. Etablie à partir de 1748 (figure 1), elle est considérée comme la première carte topographique à grande échelle de toute la France. Les opportunités qu'elle présente pour l'étude des surfaces forestières, et plus particulièrement pour l'identification des forêts anciennes, ont été exposées par Vallauri *et al.* (2012). Intégralement digitalisée et géoréférencée, la carte de Cassini apporte de façon relativement précise la localisation de 7,1 millions d'hectares boisés. Cette information est incomplète, étant donnée l'échelle de la carte (1/86 400) qui ne permet guère la représentation des plus petits bois. Il peut donc être souhaitable de croiser l'information collectée avec d'autres sources.

¹ Carte et plan s'opposent par leur échelle : celle du plan est plus grande que celle de la carte. Mais il n'existe pas de seuil conventionnel largement admis qui permette de distinguer clairement ces deux familles de documents. Le 1/10 000 et plus pour les plans est souvent utilisé.

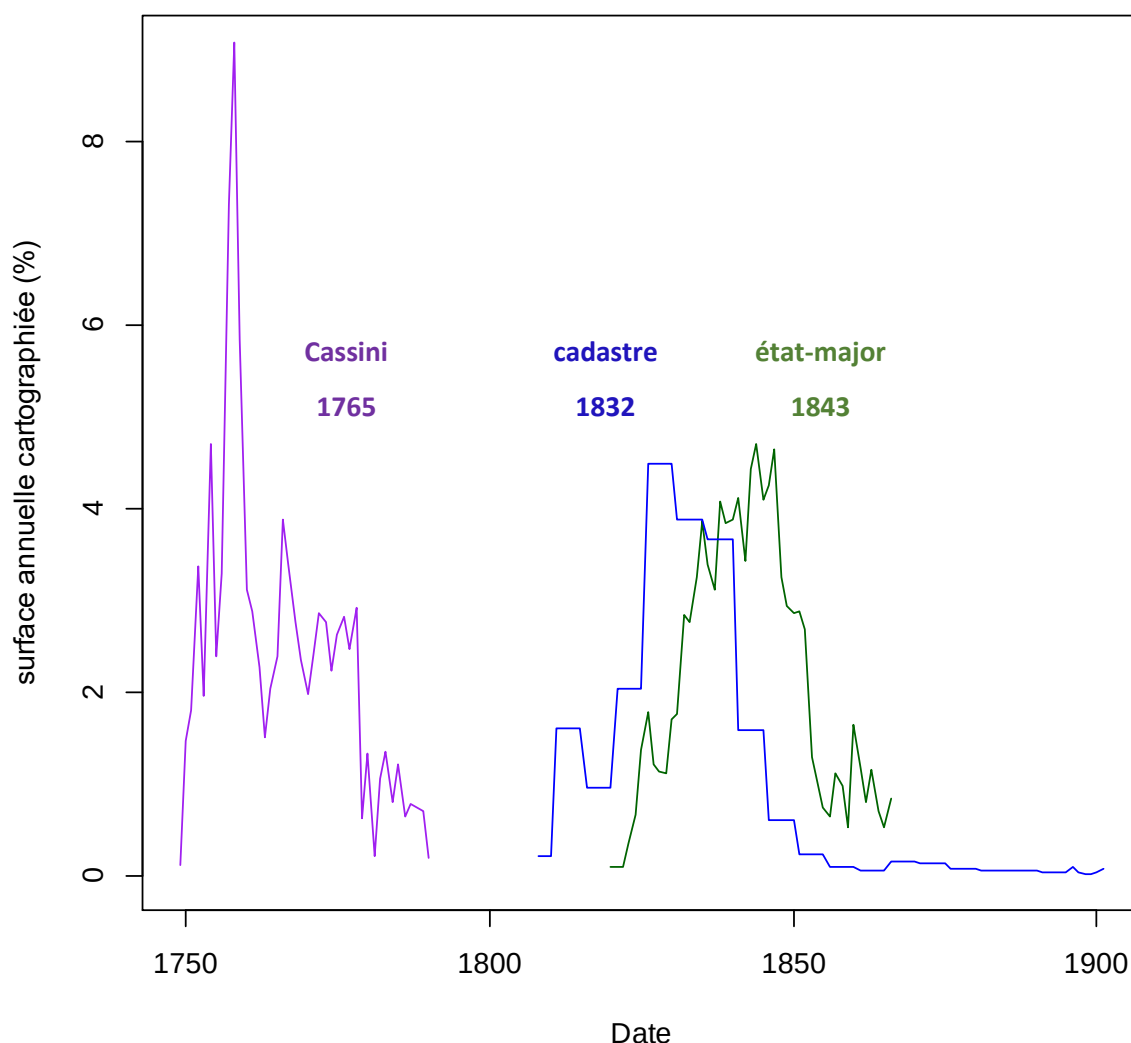
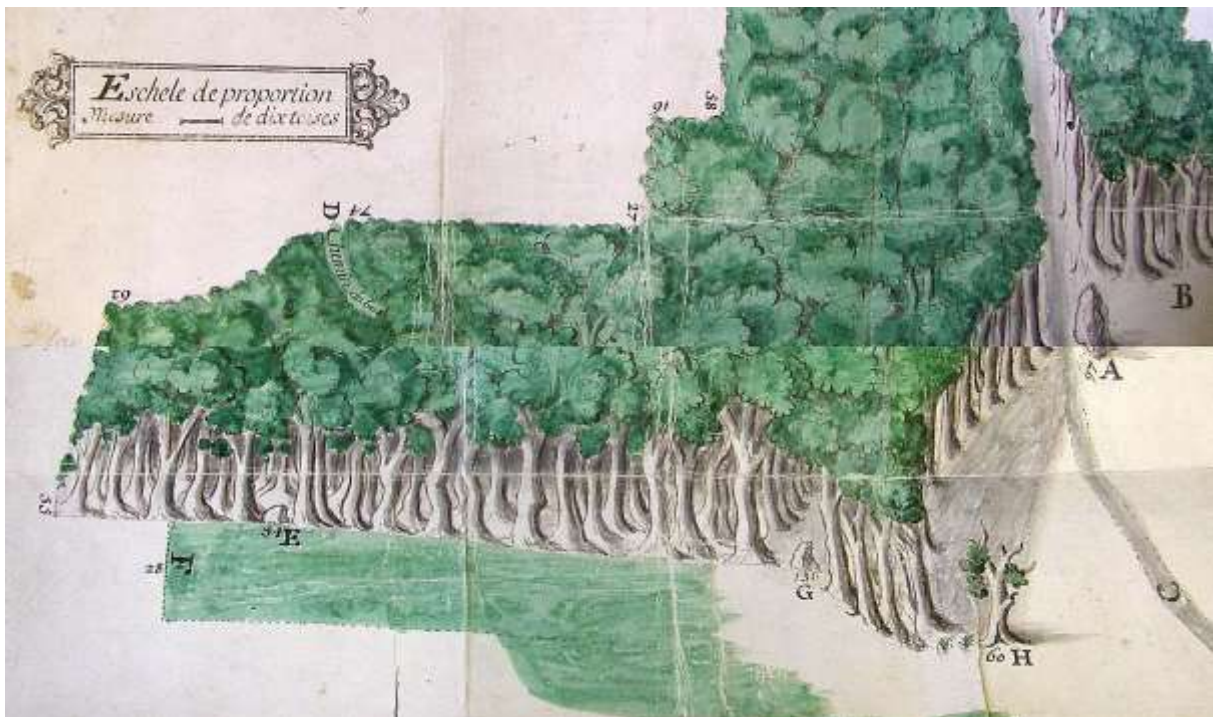


Figure 1. Progression des levés de la carte de Cassini (en violet), du cadastre (en bleu) et de la carte d'état-major (en vert). Les dates indiquées sont les dates moyennes de réalisation des trois cartes, pondérées par les surfaces levées annuellement. Sources : Vallauri *et al.* (2012) pour Cassini ; Annuaire de l'administration des contributions directes et du cadastre (1902) pour le cadastre ; archives IGN et calculs INRA pour la carte d'état-major.

Il existe un certain nombre de cartes concernant diverses régions de France dont la date de réalisation, l'échelle, la précision, et les informations apportées se rapprochent de la carte de Cassini. Une première analyse en avait été faite par Dupouey *et al.* (2007).

Pour un travail à l'échelle locale, il existe de nombreuses sources cartographiques dès l'Ancien Régime : plans-terriers, plans de finages, plans forestiers par exemple. Pour leur exploitation dans le cadre d'une problématique "forêts anciennes", la difficulté réside surtout dans leur dispersion au sein de dépôts publics d'archives (Archives nationales, Archives départementales, Archives communales) et dans des fonds divers. Le recours à ces documents implique de longues heures de recherche, et dans l'idéal suppose de faire appel aux sociétés savantes et aux historiens locaux. Aux Archives départementales, par exemple, le chercheur se verra obligé de parcourir les séries B, C, Fi, G, et H pour tenter de retrouver des plans d'Ancien Régime relatifs au territoire qui l'intéresse. En outre, ces plans sont parfois délicats à interpréter. Leur précision peut être insuffisante : il est tout à fait courant qu'un plan d'Ancien Régime ne puisse pas être correctement intégré à un SIG historique. La norme communément admise veut que plus un plan est ancien, moins il est précis ou fiable. Ce

104 n'est pas vrai dans tous les cas, mais il y a un gouffre de précision, par exemple, entre certains plans
105 forestiers d'Ancien Régime et ceux réalisés au XIXème siècle (figures 2 et 3).



106
107 *Figure 2. "Plan et situation du Bois le Comte", 1721. Source : Archives départementales de Meurthe-*
108 *et-Moselle, B 11260. Les contours du massif sont représentés avec leurs bornes (E, G, A), un pied-*
109 *cornier (H), et la cote en toises de chaque segment du pourtour (136 toises de E à G). Ce tracé en*
110 *apparence grossier s'identifie pourtant très bien de nos jours dans le foncier de la commune de*
111 *Mignéville (Meurthe-et-Moselle), et les cotes indiquées sont correctes (les 55 toises soit 157 m à*
112 *gauche de l'image mesurent 155 m de borne à borne dans la réalité).*

113 1.2. Le déroulement de la transition forestière en France impose de privilégier les cartes et 114 plans du XIXème siècle

115 La cartographie des forêts à partir de cartes et plans d'Ancien Régime est donc possible, mais est-elle
116 toujours pertinente ? En effet, la question des forêts anciennes est intimement liée à celle de
117 transition forestière. Il s'agit du processus par lequel, sur de grands territoires, une période de
118 reboisement succède à une période de déboisement. En France, le minimum des surfaces forestières,
119 point de repère temporel pour la transition en question, est supposé être vers 1830-1850 (Rousseau
120 1990, Cinotti 1996, Koerner *et al.* 2000, Dupouey *et al.* 2007). Les forêts en place sur la carte de
121 Cassini, ou sur tout autre document qui lui serait contemporain, sont donc susceptibles d'avoir été
122 défrichées ultérieurement, par exemple à la suite des importantes aliénations de bois domaniaux
123 entre 1818 et 1831. A l'échelle nationale, le corpus cartographique de référence pour la définition
124 des forêts anciennes devrait avoir été réalisé pendant la période 1830-1850, ou aussi près que
125 possible de cette période. Bien entendu, il y a des défrichements ultérieurs, mais le risque est
126 d'autant plus limité que l'on base ses observations au plus près du minimum forestier. Ceci atténue
127 l'intérêt de la carte de Cassini, et impose de se pencher de façon privilégiée sur les documents du
128 demi-siècle suivant.

129 Par chance, la première partie du XIX^{ème} siècle est une période très riche pour ce qui concerne la
130 production cartographique française². En quelques décennies, s'accumulent de multiples réalisations
131 qui permettent d'avoir une excellente connaissance du paysage français de ce temps, tandis que
132 paradoxalement, les documents manqueront souvent pour la centaine d'années qui suit.

133 Le premier corpus utilisable est le cadastre par masses de cultures, première tentative de cadastre
134 établi à l'échelle de la France entière. Il n'était pas encore question de représenter chaque parcelle. Il
135 visait à rendre plus équitable la répartition de l'impôt foncier entre communes et propriétaires en le
136 basant, pour la première fois, sur des surfaces réellement mesurées. Pour chaque commune devait
137 être réalisé un plan où étaient représentées les limites des masses de cultures (bois, prés, terres,
138 etc.). L'impôt était ensuite réparti entre propriétaires selon leurs déclarations. Le projet était
139 inadapté car, ne descendant pas à l'échelle de la parcelle, il laissait la place à la fraude ; il fut
140 abandonné en 1807. Entre-temps, près de 16 000 communes avaient été ainsi cartographiées. Les
141 plans en question sont conservés, pour une petite partie, aux Archives nationales, et pour la
142 majorité, aux Archives départementales.

143 Le second corpus utilisable est le cadastre napoléonien, dont il sera longuement question ici. A partir
144 de 1807, il fut décidé de constituer un nouveau cadastre, cette fois basé sur l'enregistrement
145 exhaustif de la totalité des parcelles sur le territoire national. Les plans du cadastre napoléonien,
146 conservés pour une grande majorité des communes françaises, constituent un jalon incontournable
147 dans toute histoire du paysage³. Ils sont conservés, soit en Archives communales, soit aux Archives
148 départementales ; beaucoup ont été numérisés et sont librement consultables en ligne sur les sites
149 des Archives départementales concernées.

150 Enfin, à partir de 1817, il fut décidé de renouveler les travaux de Cassini par l'établissement d'une
151 nouvelle carte de France, publiée au 1/80 000. Les minutes au 1/40 000, plus précises que les cartes
152 gravées et publiées, ont été intégralement numérisées par l'IGN et sont disponibles à la visualisation
153 et au téléchargement sur le portail Remonter le Temps (<https://remonterletemps.ign.fr/>).

154 A ces trois corpus utilisables sur une grande partie du territoire français métropolitain, s'ajoutent de
155 multiples cartes et plans, en particulier concernant les forêts publiques pour lesquelles des travaux
156 considérables de délimitation, bornage, et cartographie sont alors engagés (figure 3).

² Il s'agit d'une constatation qui peut être étendue à l'échelle de l'Europe. Voir, pour les cartes topographiques, Kaim et al., 2016.

³ Une très abondante bibliographie, arrêtée en 2007, ainsi qu'une liste de cotes d'archives pourra être trouvée dans Grinevald, 2007.

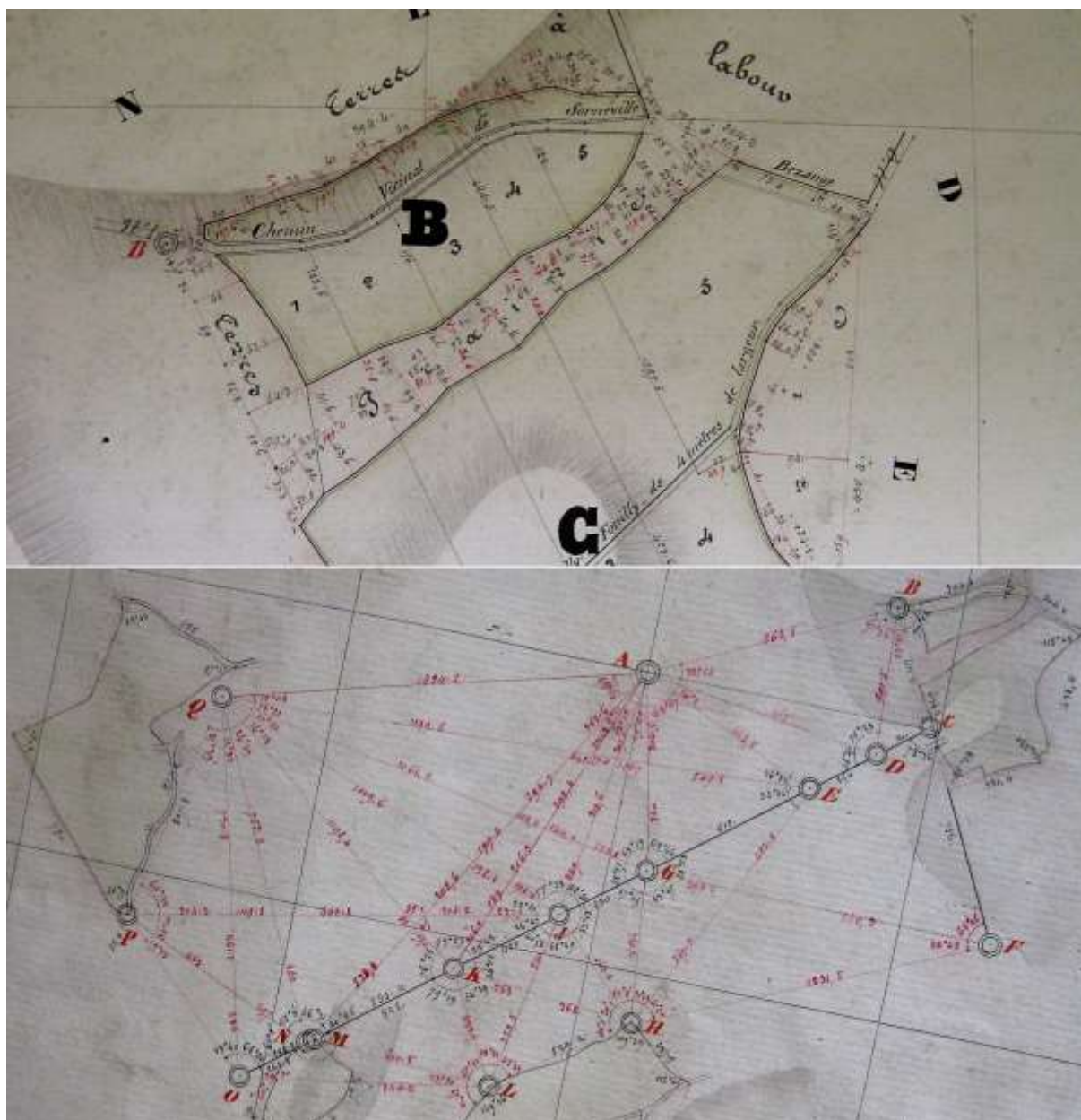


Figure 3. Plan des bois communaux de Sornéville, 1852. Source : Archives départementales de Meurthe-et-Moselle, 1fi 169. Ce document témoigne de la grande qualité des plans forestiers du XIXème siècle, même pour ce qui concerne de petites forêts communales, en comparaison par exemple avec le plan sans triangulation de 1721 reproduit en figure 2.

1.3. Selon les cas, s'impose soit un récolement exhaustif, soit une référence unique

Selon l'échelle de l'étude entreprise, s'impose soit un récolement exhaustif des documents disponibles, soit la définition d'un corpus unique qui puisse faire référence pour un territoire étendu.

Si l'idée d'un minimum forestier dans la première moitié du XIXème siècle en France semble faire consensus, ce minimum ne concerne pas tous les territoires français de façon égale, et qu'il cache des trajectoires extrêmement variées. A l'échelle locale, l'identification des forêts anciennes passe donc par le récolement de tous les plans et cartes historiques disponibles, de telle sorte que la trajectoire paysagère des massifs forestiers étudiés soit connue au mieux. Le cadastre napoléonien,

la carte d'état-major ne sont alors que des jalons parmi d'autres. L'usage des archives forestières, déposées aux Archives départementales ou toujours conservées par l'Office National des Forêts, est indispensable (Lathuillière et Gironde-Ducher, 2016, et contribution au présent numéro). La prise en compte de ces multiples cartes et plans nécessite de s'assurer de leurs qualités pour ce qui concerne :

- l'échelle, qui doit être adaptée à une représentation correcte des forêts ;
- la précision, car indépendamment de l'échelle, le cartographe peut avoir plus ou moins bien respecté le tracé des lisières, les distances, les angles (même un plan à grande échelle peut être réalisé grossièrement) ;
- l'exhaustivité, car il se peut qu'un certain type de forêt seulement ait été représenté : un plan de forêt communale ou domaniale ne représente pas toujours les forêts privées attenantes, par exemple ;
- les seuils de description. Nous entendons par seuil de description, la surface minimale qu'une forêt doit avoir pour être représentée sur le document examiné. En deçà du seuil, les plus petites entités boisées sont négligées par le cartographe, et manquent donc à notre information.

Les cartes et plans anciens sont utilisés depuis longtemps, y compris par certains forestiers (Bartoli 2012). En un siècle et plus d'usage de tels documents, la communauté des historiens, de concert avec celle des géographes, a appris à prendre du recul par rapport aux cartes et plans anciens comme sources d'informations (Bloch 1929, Devèze 1960, Dubois 1978, Rochel 2016), et à appliquer à ces documents les précautions nécessaires à toute source d'archive : critique interne et externe, souci de croiser les informations par exemple. En matière d'écologie historique, il semble indispensable d'être tout aussi précautionneux, et de ne surtout pas prendre pour argent comptant toute l'information disponible dans les dépôts d'archives. On gardera par exemple à l'esprit que ce qui est représenté comme une forêt sous l'Ancien Régime, ou même au XIX^{ème} siècle, n'est pas nécessairement totalement boisé. En 1820, Louis-Gervais Delamarre assurait qu'une très grande part des surfaces forestières françaises (alors proches de leur minimum historique présumé) était à l'état de "clairières ou vides, de façon que probablement il y en a à peine les deux tiers de cette quantité qui soient véritablement garnis de bois ». Pour autant, cela ne signifie pas que ces espaces non boisés soient passés par un usage agricole et que la notion de continuité forestière puisse être remise en cause sans équivoque.

Si une étude à l'échelle locale impose un récolement aussi exhaustif que possible des sources cartographiques disponibles, pour un territoire vaste, en revanche, une étude exhaustive de la documentation cartographique est inenvisageable. Il peut alors sembler nécessaire de définir une référence cartographique unique. A l'échelle de la France entière, trois corpus émergent alors : la carte de Cassini, réalisée entre 1749 et 1790, année moyenne des levés en 1765 ; le cadastre napoléonien, établi entre 1807 et 1850, année moyenne 1832 ; la carte d'état-major, levée entre 1818 et 1866, année moyenne 1843 (Dupouey *et al.* 2007 et figure 2). La carte de Cassini étant imparfaitement adaptée, en raison de sa période de réalisation trop antérieure au minimum des surfaces forestières françaises, de son imprécision et de son manque d'exhaustivité, il reste donc à envisager l'usage du cadastre napoléonien, et de la carte d'état-major.

2. Cadastre parcellaire et carte d'état-major, deux sources à comparer

L'usage de la carte d'état-major est relativement simple à partir des minutes, et l'extraction des surfaces forestières pourrait, pour partie, être automatisée (Herrault *et al.*, 2015). C'est donc vers cette source en particulier qu'il semble légitime de se tourner en priorité pour l'identification des forêts anciennes sur des territoires étendus (Dupouey *et al.*, 2007). Encore faut-il connaître ses limites, et les risques inhérents à son utilisation. Nous avons donc cherché à la comparer au cadastre napoléonien.

2.1. Le cadastre dit napoléonien

Le corpus cartographique utilisé ici comme référence, en raison de sa bonne précision présumée, est le cadastre dit napoléonien, ainsi nommé car débuté sous l'Empire.

Il s'agissait d'établir en France, pour chaque commune, un plan cadastral parcellaire qui serait la base de l'imposition foncière. A l'échelle d'un département, une liste de communes à cadastrer dans l'année était dressée en préfecture, et les opérations s'ensuivaient rapidement sur le terrain : arpentage, puis évaluation fiscale. Ceci nécessitait une main-d'œuvre qualifiée et donc coûteuse ; le nombre de communes à cadastrer chaque année était naturellement limité. Aussi les opérations furent-elles très longues et ne purent s'achever qu'au milieu du siècle. Les plans qui nous intéressent peuvent donc dater de 1807 comme de 1846, ou même d'après 1860 pour la Savoie et l'ancien Comté de Nice.

Au cours de cette période, pour chaque commune métropolitaine française ont donc dû être réalisés quatre types de documents cadastraux : plans parcellaires, tableau d'assemblage, registre des états de sections, et matrices. S'y ajoutent parfois des atlas, ou "atlas portatifs" de petit format (utilisés pour les observations sur le terrain), réunissant les plans d'une ou plusieurs communes.

Les plans parcellaires étaient dressés à l'échelle du 1/1 250, 1/2 500 ou 1/5 000, sur papier grand aigle, en autant de feuilles que le nécessitait la surface du territoire cadastré⁴ (figure 4). On y enregistrait en détail un découpage en parcelles du territoire communal "dans ses plus petites subdivisions, soit de cultures, soit de propriétés" (*Recueil méthodique des lois, décrets, règlements, instructions et décisions sur le cadastre de la France*, 1811). En réalité, pour éviter la multiplication de micro-découpages, les géomètres furent parfois contraints de contrevenir à ce principe : un terrain en labours dont une petite partie était laissée en friche par exemple, pouvait par facilité n'être enregistrée qu'en une seule parcelle classée en "terres", tandis que la limite de la friche n'était que sommairement représentée sur le plan par un tireté, et n'était pas évoquée dans les registres. Dans le cas de cultures associées sur un même terrain, il était recommandé de ne prendre en compte que la culture principale (Lefèvre, 1811). On comprend qu'il y a là une simplification du paysage rural par rapport à la réalité du terrain⁵.

Les premiers plans réalisés, avant 1811, pouvaient être lavés en couleurs correspondant aux usages du sol : rose violacé pour les vignes, vert pour les forêts par exemple. A partir de 1811, on reconnut que l'usage des couleurs était préjudiciable au bon usage des plans, et on recommanda alors de ne représenter en couleur que les bâtiments, lavés en rouge pour les propriétés imposables et en bleu

⁴ Ces échelles prescrites pour la réalisation des plans parcellaires ont par la suite été changées en 1/2 000 et 1/4 000, pour les cadastres les plus tardifs.

⁵ "Les petites parties de terre inculte, les haies ou broussailles sur les bords ou au milieu des parcelles, faisant partie de la propriété principale, ne sont point des parcelles" (*Recueil méthodique...*, 1811).

252 pour les propriétés non imposables. Dans ces conditions, pour connaître la nature des parcelles non
253 bâties, il est généralement nécessaire de se reporter aux autres documents constitutifs du cadastre.

254 Un plan général dénommé "tableau d'assemblage", généralement au 1/10 000 mais parfois au
255 1/5 000 ou 1/20 000, permet de localiser les différentes sections et feuilles sur le territoire
256 communal (figure 4). Un règlement de 1821 donne précisément les instructions suivantes au
257 géomètre en chef : "il construira, en réduisant les feuilles du plan parcellaire, un tableau
258 d'assemblage présentant la circonscription de la commune, sa division en sections, les principaux
259 chemins, les montagnes, les rivières, la position des chefs-lieux et des forêts royales et communales.
260 Le géomètre en chef en fera deux copies, dont l'une sera mise en tête du plan destiné pour la
261 commune, et l'autre devra servir à l'exécution de la carte de France". Il y a là une source
262 complémentaire aux plans parcellaires qui peut, elle aussi, être utilisée dans la délimitation des
263 forêts anciennes.



264
265 *Figure 4. Extraits du cadastre napoléonien de Raulecourt, Meuse, 1825. A gauche, détail du tableau*
266 *d'assemblage ; à droite, détail du plan parcellaire de la section A, 2^{ème} feuille. Dans les deux cas, les*

267 bois sont entourés d'un liseré vert. Source : Archives départementales de la Meuse, 138fi 118,
268 archives numérisées en ligne : <http://archives.meuse.fr/search/home>.

269 Un registre dit des "états de sections" donne pour toutes les parcelles, présentées dans l'ordre de
270 leur numérotation, un certain nombre d'informations : nom, prénom, profession et lieu de résidence
271 du propriétaire, surface de la parcelle, nature de la parcelle (ce qu'on comprendra comme une
272 catégorie d'usage du sol⁶), classement fiscal. Ce document est indispensable pour reconstruire la
273 carte des occupations anciennes du sol. Malheureusement, et contrairement aux plans parcellaires, il
274 n'est encore que rarement accessible en ligne, et sa consultation nécessite donc un déplacement aux
275 Archives départementales.

276 Enfin, la matrice des propriétés bâties et non bâties permettait d'enregistrer les mutations dans la
277 propriété foncière. Les informations y sont classées non pas par numéro d'ordre des parcelles, mais
278 par propriétaire. Ce registre ne présente pas d'intérêt particulier pour l'identification des forêts
279 anciennes, d'autant que les changements dans les usages du sol (défrichements ou reboisements par
280 exemple) y sont notoirement mal enregistrés, ou pas du tout dans certains cas (*Recueil méthodique...*
281 1811, Boyard 1846 p. 11-12)⁷.

282 L'utilisation du cadastre napoléonien pour la délimitation des forêts anciennes implique de digitaliser
283 les plans parcellaires sous SIG et de rapporter à chaque parcelle les informations apportées par le
284 registre des états de sections, au moins pour ce qui concerne les parcelles boisées. Le recours aux
285 plans parcellaires est chronophage, surtout si l'on ne s'arrête pas aux forêts : une commune peut
286 être divisée en plusieurs milliers de parcelles, soit autant de polygones à digitaliser. Le travail est
287 probablement partiellement automatisable, mais nous n'avons pas connaissance d'essais en ce sens.
288 Il est possible de gagner en efficacité en n'utilisant que le tableau d'assemblage, qui présente
289 l'avantage de couvrir toute une commune en une seule feuille. Mais cela se fait peut-être au prix
290 d'une perte d'information ou de précision qui reste à quantifier.

291 2.2. La carte dite d'état-major

292 Les travaux entrepris à partir de 1817-1818 pour la réalisation d'une « nouvelle Carte topographique
293 de la France, appropriée à tous les Services publics et combinée avec les opérations du Cadastre »
294 aboutirent dans un premier temps, avant la gravure, à la réalisation de minutes en couleurs faites à
295 l'échelle du 1/10 000 dans un premier temps, puis au 1/20 000 et finalement, pour la plupart, au
296 1/40 000 (Puissant, 1832 ; Berthaut, 1898-1899). Ces minutes, numérisées par l'IGN, constituent une
297 source primordiale, par leur qualité et leur relative facilité d'usage (Dupouey *et al.* 2007).

298 Il est important de noter que les opérations de réalisation du cadastre parcellaire et de la carte de
299 France devaient être combinées. La carte reposait sur trois niveaux de triangulation, et celui du
300 troisième ordre, à l'échelle locale, était réalisé par les ingénieurs du cadastre. Dès 1817, les
301 ingénieurs géographes du Dépôt de la Guerre en charge de la carte devaient en principe utiliser les
302 plans du cadastre dans les communes où l'arpentage de celui-ci était déjà réalisé. En outre,

⁶ Cette expression semble ici préférable à "occupation du sol". Un terrain classé en "terre" par exemple, peut être occupé par une prairie temporaire. Une partie de forêt ruinée, à l'état de lande, sera néanmoins classée en "forêt". Le mot utilisé exprime donc davantage l'usage principal qui est fait de la parcelle, que son état observable dans le paysage à un moment donné. En réalité, les évaluateurs du cadastre s'intéressaient principalement au revenu tiré de la parcelle, puisque le cadastre était un document essentiellement fiscal.

⁷ Cette information reste à confirmer par des études appropriées. Mais c'était bien un effet attendu et assumé du système établi sous l'Empire : "la fixation pour un long temps, du produit net de chaque propriété, sera éminemment utile aux progrès de l'agriculture, en assurant aux propriétaires, pour le même temps, le bénéfice entier des améliorations qu'ils auront faites dans leurs biens" (Gaudin, 1818). Voir aussi Clergeot, 2007.

l'ingénieur-vérificateur départemental du cadastre devait s'assurer que soit réalisé pour chaque commune un plan à l'échelle du dix millième, "d'après les mesures directes du terrain (...) ce plan indiquera généralement tous les détails qu'une topographie au dix-millième peut comporter. Il marquera aussi le périmètre des masses d'une même culture et des forêts royales et communales..." (Commission Royale de la Carte de France, 1817). De fait, on observe sur les tableaux d'assemblage des communes cadastrées tardivement les limites des masses de cultures, délimitées par des tirets et indiquées par des abréviations : T pour terres, par exemple. Ces tableaux d'assemblage étaient communiqués au Dépôt de la Guerre et servaient à la réalisation de la nouvelle carte. Dans les faits, la communication entre les ingénieurs du cadastre et le Dépôt de la Guerre fut longtemps difficile (Berthaut, 1898-1899 ; Bigourdan, 1899 ; Bacchus, Dupuis, 1990).

Les plans cadastraux et la carte d'état-major sont donc issus des mêmes levés de terrain, la carte d'état-major étant une réduction, avec corrections et ajouts, au 1/40 000 (pour les minutes) ou au 1/80 000 (pour la carte proprement dite) des plans au 1/10 000, eux-mêmes adaptés des plans parcellaires au 1/2 500. Bacchus et Dupuis (1990) ont estimé que 6% seulement du territoire français avait dû être levé à neuf par les ingénieurs géographes, en l'absence de tout document cadastral. Les auteurs de la carte pouvaient bénéficier des plans de forêts communales ou domaniales, lorsqu'ils existaient déjà et qu'ils pouvaient leur être communiqués par l'Administration des Forêts.

Si l'on tente de synthétiser ces observations, plans cadastraux et carte d'état-major proviennent le plus souvent d'une même série de levés, mais ce ne sont pas pour autant des documents équivalents et interchangeables. Les différences entre cadastre et carte d'état-major dans la représentation des usages du sol (ou dans les statistiques d'usage du sol qui en proviennent) peuvent s'expliquer :

- par une généralisation liée au changement d'échelle, amenant une précision moindre pour les cartes, et un seuil de description relevé ;
- par des différences dans la définition des catégories d'usage du sol, le cadastre prenant en compte des catégories plus nombreuses que la carte ;
- par une lecture différente du paysage de la part des géomètres en charge des opérations de terrain ;
- par une différence de date, par exemple quand le cadastre est réalisé antérieurement à la carte (celle-ci a alors pu nécessiter la réalisation de nouveaux levés), ou si au contraire le cadastre est postérieur à la carte. Les différences entre les cartographies traduisent alors une évolution réelle dans le paysage, aussi bien que les différences d'échelle, de précision, et de conception inhérentes aux deux corpus.

3. Essais de comparaisons en Lorraine et Vaucluse

Nous avons cherché à comparer ici les informations relatives aux usages du sol, issues du cadastre et de la carte d'état-major. Des comparaisons sous SIG ont été réalisées dans différentes communes de Lorraine. Les surfaces cumulées par usage du sol et par commune ont également été comparées dans deux départements, Moselle⁸ et Vaucluse.

3.1. Comparaisons sous SIG

Ces comparaisons ont été opérées sur 11 communes de Lorraine pour lesquelles nous disposons du cadastre parcellaire digitalisé. La commune de Corniéville (partie de l'actuelle commune fusionnée de Geville, en Meuse) sera prise ici en exemple. Ici, la réalisation des deux documents est à peu près

⁸ Il s'agit du département dans son découpage antérieur à 1870. Les communes en question font aujourd'hui partie des départements de la Moselle ou de la Meurthe-et-Moselle.

simultanée, à un ou deux ans près (1831 pour l'achèvement du cadastre, entre 1829 et 1832 pour les levés topographiques de la carte) ce qui doit permettre une comparaison dégagée de tout biais lié à une évolution historique du paysage.

Vers 1830, la commune est boisée à peu près sur la moitié de son territoire, sous la forme de bois domaniaux, communaux et privés. Les plans parcellaires du cadastre napoléonien, le tableau d'assemblage, et la carte d'état-major nous apportent des représentations assez similaires dans l'ensemble (figures 5 à 7). Néanmoins, dans le détail, le découpage des usages du sol paraît assez différent en certains points de la commune : par exemple les limites entre terres et vignes au nord du village. Ceci s'explique soit par des évolutions en cours dans les usages du sol (mais sur quelques années, celles-ci sont probablement assez limitées), soit par une lecture du paysage différente de la part des géomètres, soit par un inégal souci de simplification. En tout cas, ces différences indiquent que le tableau d'assemblage n'a probablement pas été utilisé pour la réalisation de cette partie de la carte d'état-major ou, s'il a été utilisé, qu'il a été fortement remanié. Les surfaces forestières, quant à elles, correspondent très bien, à quelques détails près.

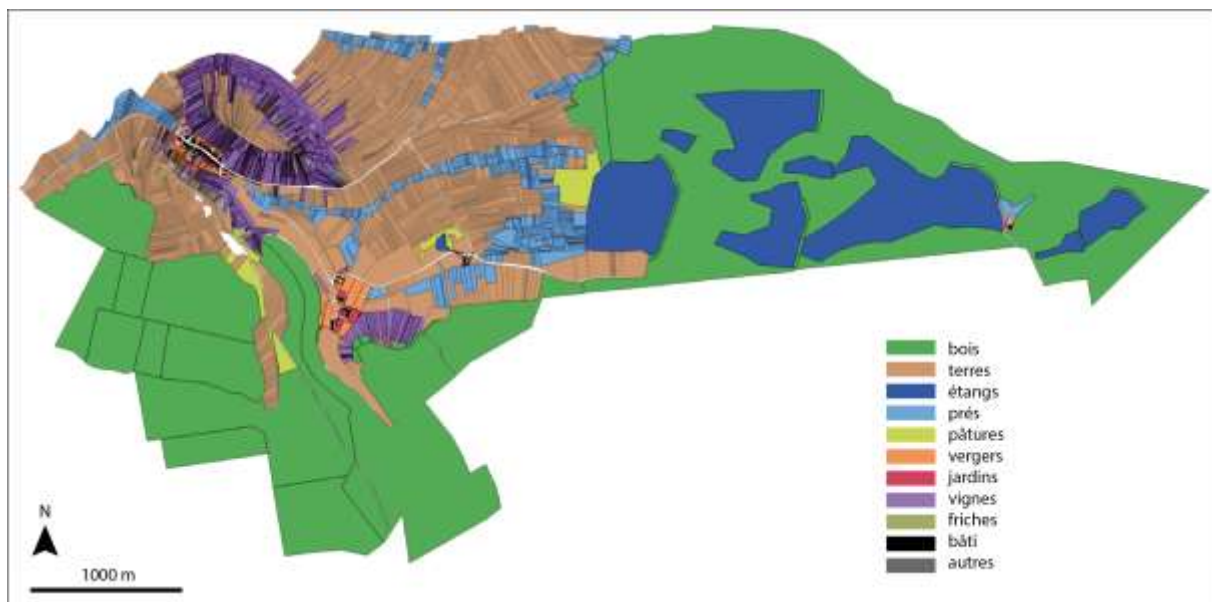


Figure 5. Usage du sol à Corniéville (Meuse) en 1831 d'après les plans parcellaires du cadastre napoléonien, A.D. Meuse 138fi 118. 4278 polygones, surface totale couverte : 1342,4 ha dont 660,8 ha de forêts (37 polygones) ou 49,2% de la surface décrite. Nombre de catégories d'usage du sol, hors bâti : 24 (ces catégories ont été regroupées pour une meilleure lisibilité de la figure). Seuil de description apparent, hors bâti : 4,5 m² (pour un routoir, ou fosse à rour le chanvre).

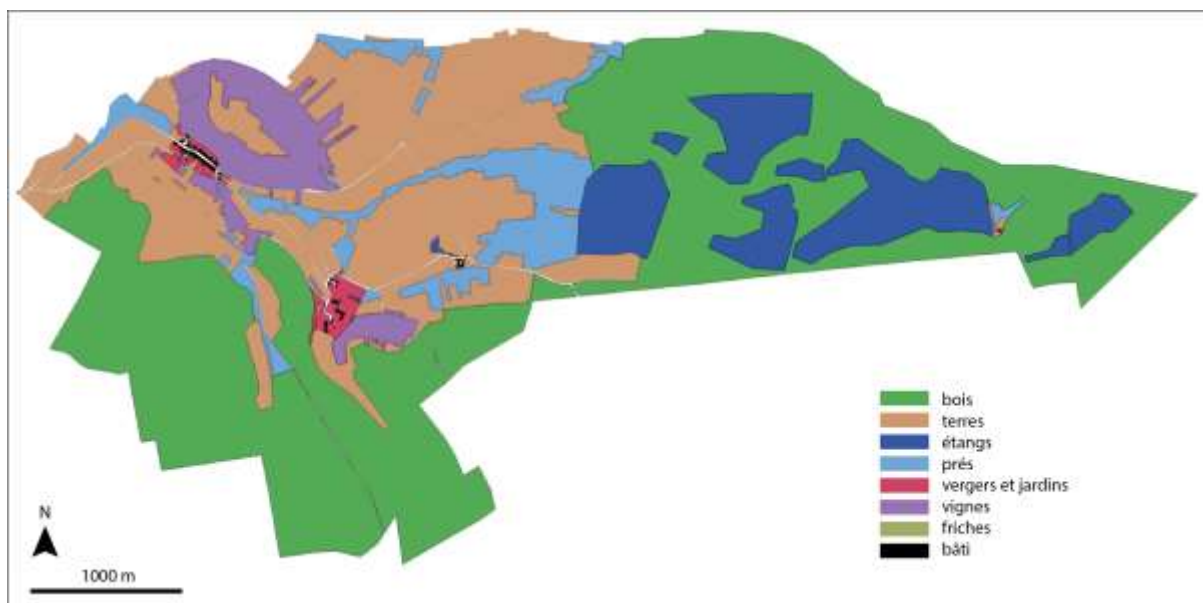


Figure 6. Usages du sol à Corniéville (Meuse) en 1831 d'après le tableau d'assemblage du cadastre napoléonien, A.D. Meuse 138fi 118. 134 polygones, surface totale couverte 1343,6 ha dont 658,3 ha de forêts (4 polygones) ou 48,9% de la surface décrite. Nombre de catégories d'usage du sol, hors bâti : 7. Seuil de description apparent, hors bâti : 320,5 m² (pour un jardin).

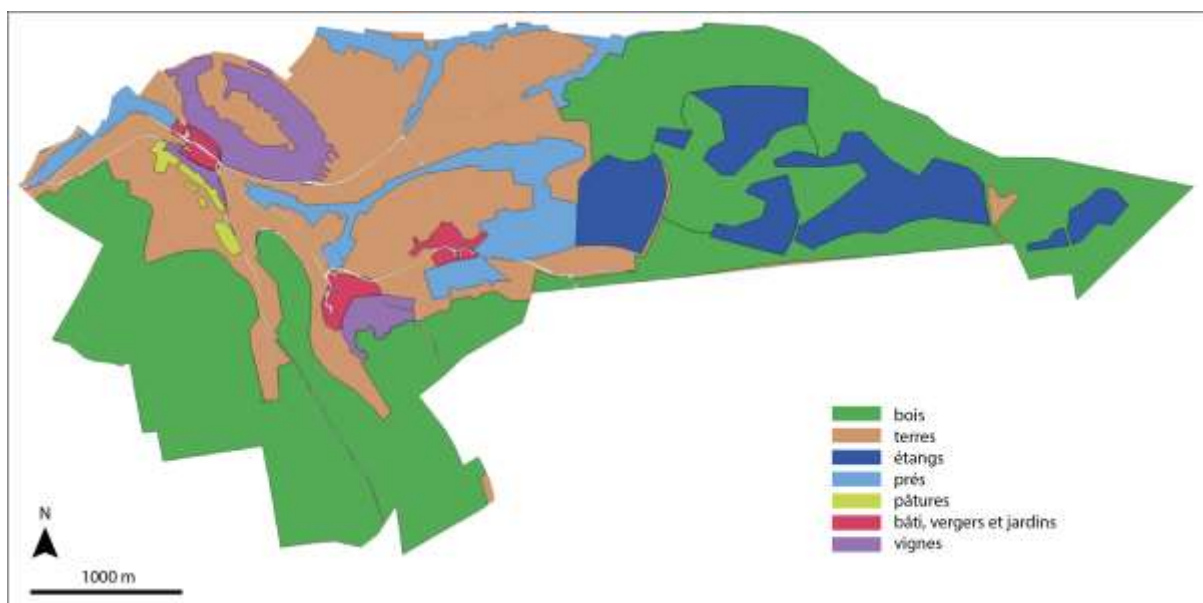


Figure 7. Usages du sol à Corniéville (Meuse) d'après la carte d'état-major, 1833, digitalisation : INRA EEF. 28 polygones, surface totale couverte : 1343,6 ha dont 657,7 ha de forêts (3 polygones) ou 49 % de la surface décrite. Nombre de catégories d'usage du sol : 8 (la distinction entre les bâtiments et les jardins/vergers environnants n'est pas faite sur la couche SIG utilisée). Seuil de description apparent, hors bâti : 2331 m² (pour une pâture).

Dans les comparaisons effectuées, les différences d'une source à l'autre sont assez minimales pour ce qui concerne les forêts. Le cadastre confirme la qualité des informations de la carte. Le recours très chronophage aux plans parcellaires ne paraît pas absolument nécessaire tant qu'on ne s'intéresse qu'à la forêt. Toutefois, il est évident qu'un travail sur un nombre limité de communes, aussi probant

soit-il pour la question qui nous intéresse, ne peut guère suffire à valider la valeur de la carte d'état-major. Il est donc nécessaire d'opérer des comparaisons sur des surfaces plus étendues.

3.2. Comparaisons statistiques

Dans la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, dans certains départements français, ont été publiées des synthèses présentant, commune par commune, les surfaces des différentes catégories d'usage du sol mentionnées par les registres du cadastre. Sans avoir à numériser et digitaliser les plans, ni même à consulter les registres si ce n'est pour d'éventuelles vérifications, il est donc possible d'obtenir pour un grand nombre de communes des surfaces précises en bois, terres, prairies et autres usages, et de les confronter aux surfaces mesurées sur la carte d'état-major. Ainsi peut-on déterminer si la carte d'état-major constitue une source fiable, si elle sous-estime ou surestime les surfaces forestières par rapport au cadastre, ou si la valeur qu'on peut accorder à ces surfaces dépend de la date des levés. Nous avons fait cette comparaison dans deux départements.

En Moselle, le travail a été entrepris à partir d'une synthèse publiée par Louis-Emmanuel de Chastellux en 1860 sous le titre "*le territoire du département de la Moselle, histoire et statistique*" (Defever, 2017). Les surfaces mentionnées proviennent des mesures effectuées pour le cadastre entre 1807 et 1852. La Moselle était alors divisée en 629 communes, mais seules 578 ont été retenues pour la comparaison. En effet, il a fallu exclure celles dont l'assiette territoriale étaient incertaines et dont la délimitation sur la carte d'état-major s'est également avérée incertaine. Les levés de la carte d'état-major en Moselle ont eu lieu entre 1828 et 1833.

Des données du même type ont été collectées pour les 57 communes du Parc Naturel Régional du Luberon situées dans le département du Vaucluse. La publication utilisée est l'*Annuaire du Vaucluse*, édition de 1842. Là encore, il a fallu exclure des communes, au nombre de 6, pour lesquelles existaient des incertitudes quant à l'assiette territoriale concernée, ou pour lesquelles la carte d'état-major n'a pu être digitalisée. La comparaison ne porte donc que sur 51 communes, levées entre 1809 et 1838 pour le cadastre, et entre 1857 et 1861 pour la carte d'état-major. Dans le Luberon les levés de la carte d'état-major sont donc plus tardifs qu'en Moselle, et donc plus éloignés de celles du cadastre.

Les surfaces cadastrales ont ensuite été comparées aux surfaces calculées après digitalisation et géoréférencement de la carte d'état-major selon la méthodologie publiée dans Favre *et al.*, 2016. La comparaison a nécessité des regroupements de catégories d'usages du sol, puisque les nomenclatures du cadastre et de la carte d'état-major ne correspondent pas complètement. Les tableaux 1 et 2 donnent, pour chacune des principales catégories, la part occupée par les surfaces concernées sur l'ensemble du département, l'écart entre les deux sources, ainsi que les coefficients de corrélation de Pearson.

Catégorie	Cadastre (%)	Etat-major (%)	Ecart	Coefficient. de corrélation
Dates des levés	(1807)-1825-(1852)	(1828)-1830-(1833))	-	-
Cultures	61,0	63,1	2,1 ***	0,97
Forêts	20,9	21,0	0,1	0,99
Prairies	9,5	10,5	1,0 ***	0,93
Bâti + Jardins et Vergers	2,9	3,1	0,2 *	0,81
Pâtures	1,3	0,4	-0,9 ***	0,24
Vignes	1,3	1,5	0,1 **	0,99
Autres	3,0	0,4	sans objet	

Tableau 1. Part des surfaces occupées par les différentes catégories d'usage du sol, et écart entre carte d'état-major et cadastre dans les 598 communes étudiées du département de la Moselle. Les dates indiquées sont les dates de début, moyenne et de fin des levés. Les écarts entre sources ont été testé par un test de Student pour échantillons appariées. Les étoiles indiquent le niveau de significativité : (*) : $P < 0,1$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$, aucune étoile : non significatif.

Catégorie	Cadastre (%)	Etat-major (%)	Ecart	Coefficient de corrélation
Dates des levés	(1809)-1825-(1838)	(1857)-1859-(1861)	-	-
Cultures	40,6	48,1	7,6***	0,94
Forêts	25,7	26,1	0,3	0,95
Pâtures	21,0	15,6	-5,3***	0,80
Vignes	7,2	6,3	-0,9**	0,91
Etangs et rivières	1,7	1,0	-0,7 ***	0,83
Prairies	1,2	1,3	0,0	0,73
Bâti	0,3	0,7	0,3***	0,73
Autres	2,9	0,0	sans objet	

Tableau 2. Part des surfaces occupées par les différentes catégories d'usage du sol, et écart entre carte d'état-major et cadastre dans les 51 communes étudiées du département du Vaucluse.

Dans les deux régions étudiées, la corrélation entre les mesures du cadastre et celles tirées de la carte d'état-major a tendance à se dégrader pour les types d'occupations du sol de moindre surface, en-dessous de 2-3% de la superficie communale totale, telles que les pâtures en Moselle ou le bâti et les prairies en Luberon. Les vignes font exception, avec une corrélation cadastre-EM très élevée,

même en Moselle où elles n'occupent pourtant que moins de 2% de la surface communale. Hier comme aujourd'hui, les vignes occupent une place à part dans le paysage, bien individualisée, qui facilite leur représentation par les cartographes.

Ce n'est pas le cas des pâtures : en Lorraine, où elles occupent d'assez faibles surfaces (souvent sous le nom de pâquis), la corrélation entre les deux sources est mauvaise (figure 8b) et les écarts de surfaces sont importants, en valeur relative, avec globalement une sous-représentation, bien que non systématique, sur la carte d'état-major. Ceci pourrait être dû au décalage entre les dates des levés du cadastre et celles de la carte d'état-major dans le département, mais également à des interprétations différentes, entre les deux sources, d'une même réalité. Dans le Vaucluse, la corrélation est meilleure qu'en Lorraine, mais les écarts de surfaces restent importants.

De façon générale, les différences sur les surfaces (écart moyen entre cadastre et état-major) sont plus élevées dans le Luberon qu'en Moselle. Ceci pourrait être dû à l'écart des dates de levés relativement élevé en Luberon (plus de 30 ans), qui aurait permis à des changements d'occupation du sol plus importants d'intervenir entre le cadastre et l'état-major. La tendance à une augmentation des surfaces en labour, au détriment des pâtures, est cohérente avec le mouvement d'augmentation continue de la population dans le département du Vaucluse pendant cette période.

En ce qui concerne les forêts, tant en Moselle que dans le Vaucluse, la concordance est très bonne entre cadastre et carte d'état-major ($r=0,99$ en Moselle, $0,95$ dans le Vaucluse ; figure 8c). Les écarts de surface ne sont pas significatifs et il n'y a pas de relation identifiable entre les différences de surfaces observées et l'écart entre les dates des levés des deux sources.

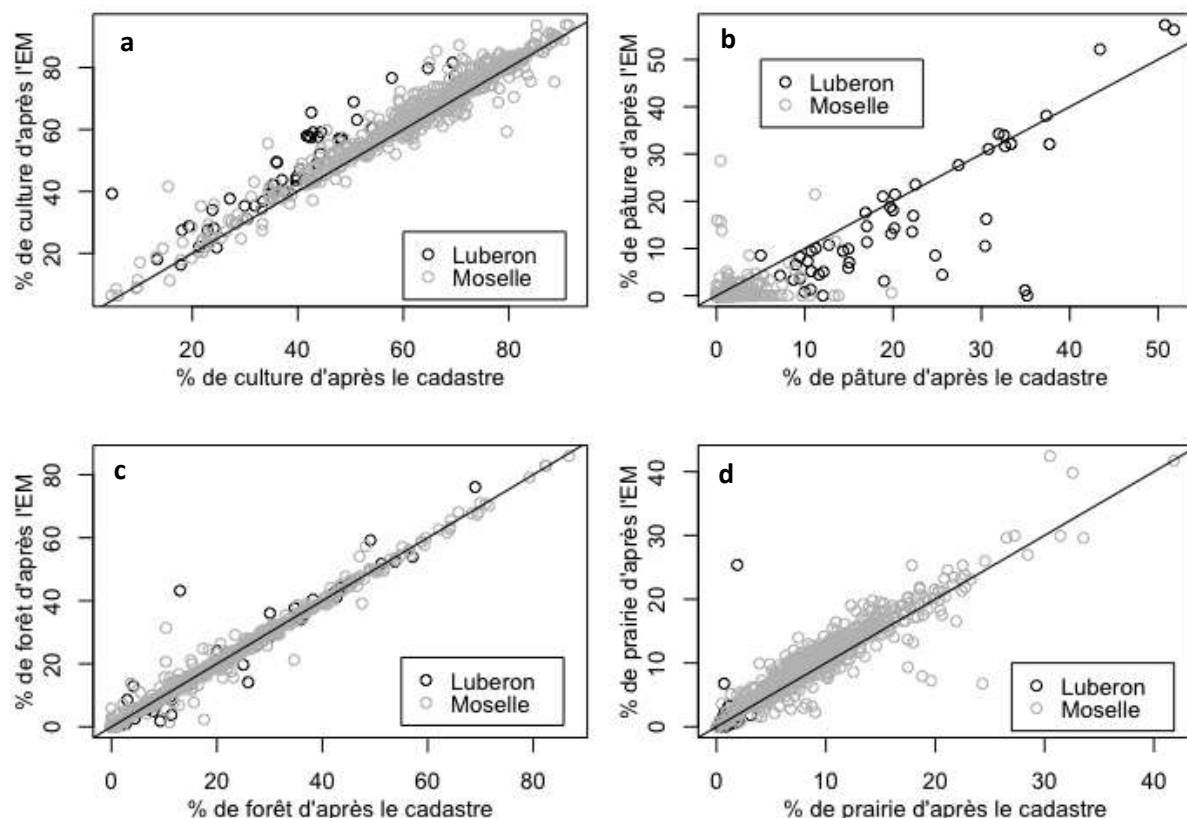


Figure 8. Part occupée d'après le cadastre et la carte d'état-major, par quatre grandes catégories d'usage du sol dans les territoires communaux étudiés de Moselle et du Vaucluse : (a) culture, (b) : pâture, (c) : forêt et (d) : prairie.

Il faut souligner la catégorie « autres », nettement plus importante dans les deux régions étudiées sur le cadastre que sur la carte d'état-major. Le cadastre détaille des usages que la carte d'état-major ne représente pas. Dans le Luberon, ce sont les « oseraies, aulnaies et saussaies », les « olivets » (oliveraies), les « mares, canaux d'irrigation, abreuvoirs » et les « routes, chemins, rues, places et promenades publiques ». Ces usages se retrouvent, sur la carte d'état-major, en partie dans le bâti (pour le dernier) et, pour les trois autres, éparpillés dans toutes les autres occupations du sol.

Conclusion et perspectives

Le cadastre napoléonien et la carte d'état-major indiquent des localisations quasiment identiques pour la forêt française au moment de son plus important retrait historique connu. Ces deux sources montrent aussi un bon accord pour les surfaces de cultures et de prairies. Par contre, la carte d'état-major ne constitue pas une source fiable pour l'étude des pâtures. Il est probable que les catégories d'usage du sol qui sont constituées d'ensembles de petite taille (pâtures, mais aussi le bâti et les vergers), et donc sensibles au seuil de description choisi par les ingénieurs géographes du XIX^{ème} siècle, soient sujettes à une erreur d'estimation globale plus forte que les grands ensembles. Même la localisation des catégories très étendues comme les terres cultivées ne concorde pas parfaitement entre cadastre et carte d'état-major, indépendamment des écarts de date. Parmi les différentes catégories d'usage du sol, ce sont les surfaces boisées pour lesquelles les différences entre cadastre et carte d'état-major sont les moins importantes. Il y a différentes explications possibles à cette bonne concordance : les forêts forment souvent des blocs relativement compacts et aux limites assez peu découpées, ce qui les rend peu sensibles aux variations d'échelle et de seuil de description d'une source à l'autre ; les limites des bois ont presque toujours été indiquées sur les tableaux d'assemblage du cadastre, qui ont été utilisés par les ingénieurs géographes du Dépôt de la Guerre ; enfin, les limites des forêts étaient alors relativement stabilisées, sans grands défrichements ou reboisements qui auraient pu accentuer les différences entre nos deux corpus dans les communes où ils ont été réalisés à des dates espacées. Quoi qu'il en soit, si l'on utilise le cadastre comme source de référence compte tenu de sa qualité et de sa précision, les travaux ici présentés confirment la qualité et l'intérêt de la carte d'état-major comme source pour la délimitation des forêts anciennes. Le recours au cadastre n'est pas indispensable tant qu'on ne s'intéresse qu'aux limites des forêts, et non aux autres catégories d'usage du sol. Sans doute faudrait-il valider ces résultats dans d'autres contextes, comme les territoires montagnards.

Remerciements

Nous remercions Aline Salvaudon pour la mise à disposition de la couche vectorisée des occupations du sol du PNR du Luberon. Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence n° ANR-11-LABX-0010 (Laboratoire d'Excellence DRIIHM). L'UMR 1137 bénéficie d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence n° ANR-11-LABX-0002-01 (Laboratoire d'Excellence ARBRE).

Références citées

- ANONYME. Etat cadastral des communes du département. *Annuaire du Vaucluse pour les années 1841 et 1842*, Avignon : Jacquet, 1842, pp. 199-466.
- BACCHUS (M.) DUPUIS (J.-C.) Une nouvelle carte de France par levé cadastral : bilan d'une idée révolutionnaire. In *Cartes, cartographes et géographes*, Actes du 114^{ème} Congrès National des Sociétés Savantes, Paris, 1989, CTHS, Paris, 1990, pp. 53-61.

497 BARTOLI (M.) 2012. La Hamelinaye (1861-1935), un pionnier dans l'utilisation des cartes forestières
498 anciennes. *Revue Forestière Française*, LXIV, 4, 2012, pp. 489-502.

499 BERTHAUT. *La carte de France (1750-1898). Etude historique*. Paris : imprimerie du Service
500 géographique de l'Armée, 2 vol., 1898-1899. - 341 et 585 p.

501 BIGOURDAN (G.) La carte de France. *Annales de géographie*, 8, 42, 1899, pp. 427-437.

502 BLOCH (M.) Les plans parcellaires. *Annales d'histoire économique et sociale*, 1929, pp. 60-70.

503 BOYARD (N.) *Nouveau manuel complet des contributions directes...* Paris : Librairie encyclopédique de
504 Roret, 1846. - 363 p.

505 CHASTELLUX (L.-E. de). *Le territoire du département de la Moselle. Histoire et statistique*. Metz :
506 Maline, 1860. - 232 p.

507 CINOTTI (B.) Evolution des surfaces boisées en France : proposition de reconstitution depuis le début
508 du XIXe siècle. *Revue Forestière Française*, 48, 1996, pp. 547-558.

509 CLERGEOT (P.) (dir.) *Cent millions de parcelles en France. 1807 : un cadastre pour l'empire*. Paris :
510 Publi Topex, 2007. -120 p.

511 DEFEVER (S.) *Comparaison de sources cartographiques utilisées en écologie historique*. Rapport de
512 stage, Master Forêt, Agronomie et Gestion des Ecosystèmes, 2017. - 23 p.

513 DELAMARRE (L-G.) *Mémoire sur la culture des pins et sur leur aménagement, leur exploitation et les*
514 *divers emplois de leur bois*. Paris : Huzard, 1820. - 272 p.

515 DEVEZE (M.) Superficie et propriété des forêts du Nord et de l'Est de la France vers la fin du règne de
516 François Ier (1540-1547). *Annales. Histoire, sciences sociales*. 3, 1960, pp. 485-492.

517 DUBOIS (J.-J.) Les plans des forêts de la région du Nord aux XVIIe et XVIIIe siècles : quelques
518 remarques sur leur utilisation. *Bulletin de la section Géographie du CTHS*. Paris, tome LXXXII, 1978,
519 pp. 101-126.

520 DUPOUEY (J.-L.) BACHACOU (J.) COSSERAT (R.) ABERDAM (S.) VALLAURI (D.) CHAPPART (G.)
521 CORVISIER DE VILLELE (M.-A.) Vers la réalisation d'une carte géoréférencée des forêts anciennes en
522 France. *Le monde des cartes*, n°191, 2007 pp. 85-98.

523 FAVRE (C.) GREL (A.) GRANIER (E.) COSSERAT-MANGEOT (R.) BACHACOU (J.) DUPOUEY (J.-L.)
524 *Digitalisation des cartes anciennes. Manuel pour la vectorisation de l'usage des sols et le*
525 *géoréférencement des minutes 1:40 000 de la carte d'état-major*. INRA, 2016. - 58 p.

526 GAUDIN (M.) *Mémoire sur le cadastre et détails statistiques...* Paris : Delaunay, 1818. - 108 p.

527 GRINEVALD (P.-M.) *Le cadastre. Guide des sources*. Paris : Comité pour l'histoire économique et
528 financière de la France, 2007. - 227 p.

529 HERRAULT (P.-A.) SHEEREN (D.) FAUVEL (M.) PAEGELOW (M.) Vectorisation automatique des forêts
530 dans les minutes de la carte d'état-major du XIXème siècle. *Revue internationale de géomatique*, 25,
531 1, 2015, pp. 35-51.

532 KAIM (D.) KOZAK (J.) KOLECKA (N.) ZIOLKOWSKA (E.) OSTAFIN (K.) OSTAPOWICZ (K.) GIMMI (U.)
533 MUNTEANU (C.) RADELOFF (V.) Broad scale forest cover reconstruction from historical topographic
534 maps. *Applied geography*, 67, 2016, pp. 39-48.

- 535 KOERNER (W.) CINOTTI (B.) JUSSY (J.-H.) BENOIT (M.) Evolution des surfaces boisées en France depuis
536 le début du XIXe siècle : identification et localisation des boisements des territoires agricoles
537 abandonnés. *Revue Forestière Française*, LII, 3, 2000, pp. 249-269.
- 538 LATHUILLIERE (L.) GIRONDE-DUCHER (M.) *Méthode d'identification et de caractérisation des forêts*
539 *anciennes grâce aux archives forestières*. Rapport, Office National des Forêts / Conservatoire
540 Botanique National Massif Central, 2016. - 33 p.
- 541 LEFEVRE (A.) *Nouveau traité de l'arpentage, à l'usage des personnes qui se destinent à la mesure des*
542 *terrains, au levé des plans et au nivellement*. Paris, Courcier, tome 2, 1811. - 278 p.
- 543 PUISSANT (L.) *Nouvelle description géométrique de la France, ou précis des opérations et des résultats*
544 *numériques qui servent de fondement à la nouvelle carte du Royaume*. Paris : Picquet, 1832. - 616 p.
- 545 COMMISSION ROYALE DE LA CARTE DE FRANCE, *Rapport sur le mode d'exécution d'une nouvelle carte*
546 *topographique de la France*, 1817, In Berthaut, 1898-1899, vol. 1, p. 190-198.
- 547 *Recueil méthodique des lois, décrets, règlements, instructions et décisions sur le cadastre de la*
548 *France*. Paris, imprimerie nationale, 1811. - 400 p.
- 549 ROCHEL (X.) *Paysages naturels, paysages construits. Géographie historique et usage des archives*
550 *dans l'étude de paysages dits naturels (forêts, saltus)*. Habilitation à diriger des recherches, 2
551 volumes, 2016. - 209 et 348 p.
- 552 ROUSSEAU (P.) L'évolution des forêts françaises métropolitaines d'après les statistiques forestières.
553 *Revue Forestière Française*, XLII, 1, 1990, pp. 56-68.
- 554 VALLAURI (D.) GREL (A.) GRANIER (E.) DUPOUEY (J.-L.) *Les forêts de Cassini. Analyse quantitative et*
555 *comparaison avec les forêts actuelles*. Rapport de recherche WWF / INRA, 2012. - 65 p.