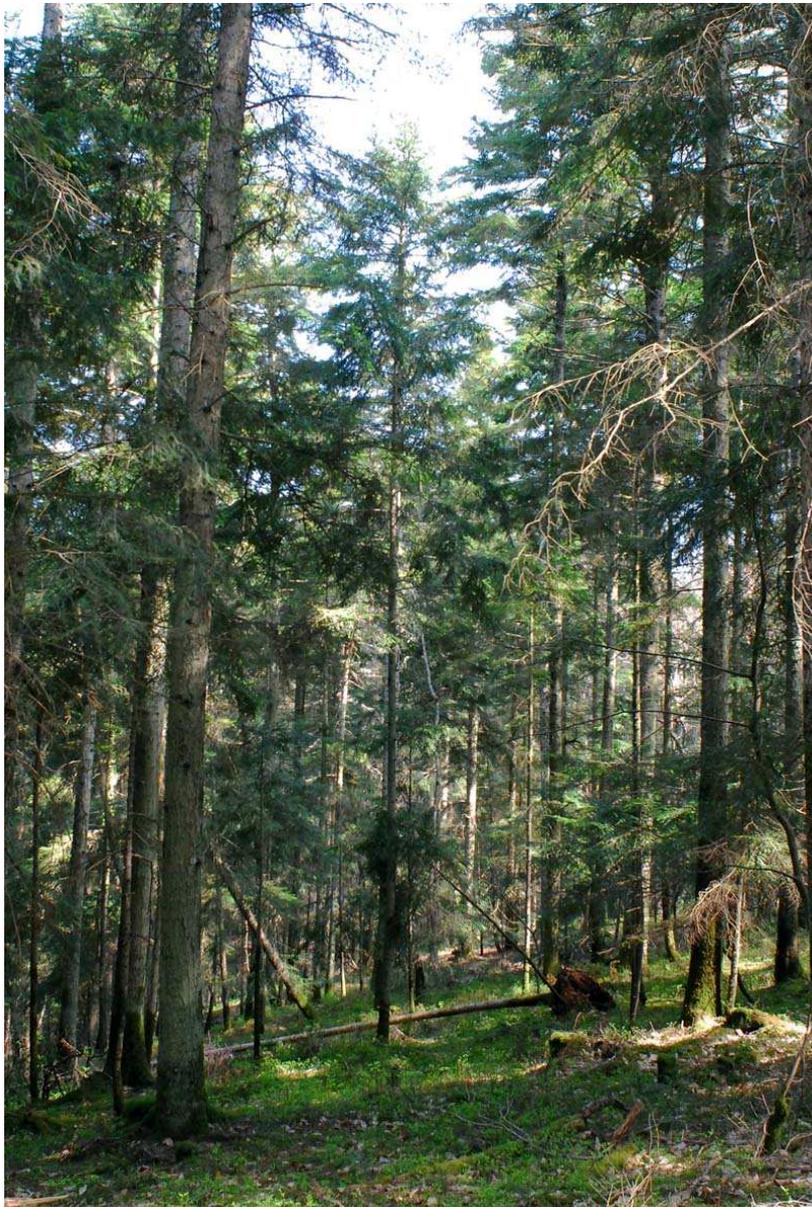


Caractérisation génétique et origine du Sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) de Ste Croix Volvestre (Ariège) et du massif pyrénéen

mai 2014



Etude réalisée avec la participation financière
de la Région Midi-Pyrénées et
du Fonds européen de développement régional de l'Union européenne

Caractérisation génétique et origine du Sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) de Ste Croix Volvestre (Ariège) et du massif pyrénéen

mai 2014

Responsable du programme :

E. Roulier

Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises
Pôle d'activités-Ferme d'Icart, 09240 Montels
info@parc-pyrenees-ariegeoises.fr

Coordination technique :

P. Gonin, G. Sajdak

Institut pour le Développement Forestier
Maison de la Forêt, 7 ch. de la Lacade, 31320 Auzeville Tolosane
pierre.gonin@cnpf.fr, gregory.sajdak@cnpf.fr

Partenaires :

B. Fady

INRA, UR629, Ecologie des Forêts Méditerranéennes
Site Agroparc, Domaine Saint Paul, 84914 Avignon Cedex 9
bruno.fady@avignon.inra.fr

B. Musch, A. Valadon

Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers (CGAF),
Office National des Forêts, Centre INRA,
2163 Avenue de la pomme de pin, BP 20619 Ardon, 45166 Olivet Cedex
brigitte.musch@orleans.inra.fr

J.-P. Métaillé

GEODE UMR 5602 – CNRS
Maison de la Recherche, Univ. Toulouse II, 5 allées Antonio Machado,
31058 Toulouse cedex 1, jean-paul.metailie@univ-tlse2.fr

G. Corriol, G. Largier

Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées
Vallon du Salut, BP 315, 65203 Bagnères de Bigorre cedex
gilles.corriol@cbnmpm.fr, gerard.largier@cbnmpm.fr

J.-P. Ortisset, Ph. Thévenet

Centre Régional de la Propriété Forestière Midi-Pyrénées
Maison de la Forêt, 7 ch. de la Lacade, 31320 Auzeville Tolosane
jean-pierre.ortisset@crpf.fr, philippe.thevenet@crpf.fr

J. Touyarou

Centre Régional de la Propriété Forestière Aquitaine
Chambre d'Agriculture, 124 boulevard Tourasse, 64000 Pau
pau@crpfaquitaine.fr

B. Lecomte

Centre Régional de la Propriété Forestière Languedoc-Roussillon
Parc Euromédecine 1, 378 rue de la Galéra, BP 4228,
34097 Montpellier cedex 5, benoit.lecomte@crpf.fr

E. Alger, F. Chollet

Office National des Forêts, Direction Territoriale Sud-ouest
23 bis Bd Bonrepos, 31000 Toulouse
francois.chollet@onf.fr

Référence du rapport : Gonin P. (coord.), Fady B., Musch B., Métaillé J.-P., Galop D., de Munnik N., Cunill R., Poulblanc S., Abbe J.-L., Corriol G., Sajdak G., Delarue A., Valette P., Drenou Ch. : 2014 - *Caractérisation génétique et origine du Sapin pectiné (Abies alba Mill.) de Ste Croix Volvestre (Ariège) et du massif pyrénéen.* – PNR Pyrénées Ariégeoises, IDF, mai 2014, 160 p.

Photo de couverture : sapinière à Ste Croix Volvestre (09), © P. Gonin

Remerciements

L'étude a été réalisée grâce aux **partenaires cités dans le rapport** (voir p. 1 et §1.3 p. 8), mais aussi avec l'appui de nombreuses personnes qui ont contribué à la mise en œuvre de ce programme et nous les en remercions :

- à **l'INRA d'Avignon** : Anne Roig et Matthieu Lingrand qui ont réalisé toutes les opérations de biologie moléculaire faites par l'INRA.
- au **CGAF** : Bénédicte Le Guerroué et Ruth Chircop-Beck qui ont réalisé toutes les opérations de biologie moléculaire faites à l'ONF et Thierry Lamant qui a participé à des opérations de récolte.
- à **GEODE** : Nicolas de Munnik, et à **FRAMESPA** (FRance Méridionale et ESPagne ; UMR 5136 - CNRS) : Jean-Loup Abbé.
- **personnel de la forêt privée** pour le choix des peuplements et l'appui sur le terrain : Jean-Michel Faucher (CRPF 31), Mathilde Harel (CRPF 65), Laurent Larrieu (CRPF 65), Bruno Mariton (CRPF 66), Jérôme Moret (CRPF 09), Julien Mori (Syndicat des propriétaires forestiers 66), Guilhem Sors (CRPF 09).
- **personnel de l'ONF** pour le choix des peuplements et l'appui sur le terrain dans les forêts bénéficiant du régime forestier : Jean-Claude Auriat, Joël Bignaud, Michel Bordenave, Michel Caillabet, Frédéric Campredon, Renaud Cantegrel, Clotilde Noël-Hetier, Gilbert Coureau, Jérôme Coy, Yann Dilin, Gérard Donnadille, Serge Dumas, Dominique Duverger, Pierre Elhorry, Jean-Marc Fayolle, Jean-Luc Fiol, Guy Fontaine, Alain Gaillat, Michel Geraud, Michel Guitard, Bernard Kazadjian, René-Jean Lacroix, Bernard Latour, Laurent Lespine, Sebastien Maitia, Fabien Malais, Vivien Marty, Patrick Nolan, Thibaut Pallec, Jean-François Perarnaud, Christian Pires, Jean-François Quéheille, Jean-Marie Quiles, Louis Rocca-Serra, Stéphane Roche, Lucien Rousse, Lionel Roux, Pierre Sallaberry, Jean-François Sanche, Serge Sentenac, Louis Segui, Josian Tavallo, François Traisnel, Claude Tudon, Françoise Valadon, David Veneau, Gilles Vergez, Olivier Vinet.
- pour le **Réseau conservatoire national du Sapin pectiné** : Jean-Michel Fargeix (ONF).
- pour le **réseau RENECOFOR** : Marc Lanier et Manuel Nicolas (ONF).
- **Parc national des Pyrénées et Parc national des Cévennes**, pour leur autorisation d'étude et de prélèvements en zone cœur du Parc : Grégoire Gautier (PNC), Eric Sourp (PNP).
- pour les relevés dans le **Parc national des Cévennes** : Vinciane Febvre.
- **propriétaires** publics et privés qui nous ont donné leur accord pour effectuer observations et prélèvements, notamment en forêt privée : Jean-Louis Chaire (Président du GF d'Hêches), Charles Courtié (Propriétaire), M. de Levis de Mirepoix (Propriétaire), Philippe Gourmain (Expert forestier), Gilles Hubert (Garde forestier), M. Lannes (Propriétaire), Gilles Lefrançois (Garde forestier), Pierre Naudin (Propriétaire).
- **appui au niveau météo** : Christian Pareti pour l'autorisation d'installer une station météo sur sa propriété à Ste Croix Volvestre et Jean-Philippe Chevaillier-Auriac pour la fourniture de données météo à Ste Croix Volvestre.
- pour le **calcul des données météo** sur les sapinières étudiées : Michel Chartier et Jean Lemaire de l'IDF, ainsi que Christian Piedallu d'AgroParisTech pour la mise à disposition du modèle Hélios.
- **fourniture d'azote liquide et stockage des échantillons par le CNRS** : Patrick Bermudes, Francis Carbonne, Charles Gers, Nathalie Séjalon-Delmas

Sommaire

1 - INTRODUCTION	5
1.1 - Contexte	5
1.2 - Objectifs de l'étude	6
1.3 - Déroulement de l'étude et méthodes	7
2 - HISTOIRE ET PALEO-ECOLOGIE DES SAPINIÈRES DU VOLVESTRE	11
2.1 - Synthèse historique des sapinières du Volvestre	11
2.1.1 - Approche historique de la forêt de Sainte-Croix-Volvestre	11
2.1.2 - Approche historique de la forêt de Montbrun-Bocage	28
2.2 - Approche palynologique : l'enregistrement pollinique de Pélissié	41
2.3 - Approche pédo-anthracologique des forêts de Sainte-Croix-Volvestre et Montbrun	48
2.3.1 - Résultats des sondages dans la forêt de Sainte-Croix	49
2.3.2 - Résultats des sondages réalisés dans la forêt de Montbrun	58
2.4 - Synthèse générale	73
3 - CARTOGRAPHIE DES SAPINIÈRES PYRÉNÉENNES	75
4 - ÉCHANTILLONNAGE DES SAPINIÈRES ET PROTOCOLE DE RELEVÉ	83
4.1 - Plan échantillonnage et relevé de terrain	83
4.1.1 - Nombre de placettes	83
4.1.2 - Stratification	84
4.1.3 - Choix des placettes	86
4.1.4 - Protocole de relevé	86
4.2 - Caractéristiques de l'échantillonnage	87
4.2.1 - Répartition géographique	87
5 - ANALYSE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES SAPINIÈRES	89
5.1 - Synopsis phytosociologique des sapinières pyrénéennes	90
5.2 - Détail des groupements	91
5.3 - Tableau récapitulatif des groupements pyrénéens à sapin	98
5.4 - Interprétation des relevés de sapinières de Sainte Croix Volvestre (09)	99
5.5 - Répartition phytosociologique des sapinières échantillonnées	101
5.5.1 - Relevés effectués dans les Pyrénées	101
5.5.2 - Relevés effectués hors des Pyrénées	102
6 - STATIONS ET CLIMAT	103
6.1 - Exigences stationnelles et climatiques du sapin pectiné	104
6.2 - conditions climatiques à Ste Croix Volvestre	105
6.2.1 - Les précipitations	105
6.2.2 - La température	106
6.2.3 - La subsécheresse estivale	107
6.2.4 - Conclusion	107
6.2 - Caractérisation stationnelle et climatique des sapinières échantillonnées	108
6.2.1 - Répartition écologique	108
6.2.2 - Répartition en étages bioclimatiques	108
6.2.3 - Répartition selon les précipitations	110
6.2.4 - Position climatiques des sapinières du Volvestre	110
6.3 - Conclusion sur l'échantillonnage	111
7 - ANALYSE GÉNÉTIQUE	113
7.1 - Protocole d'échantillonnage et méthode de génotypage	113

7.2 - Résultats de l'analyse nSSR dans le massif pyrénéen	114
7.3 - Résultats de l'analyse cpSSR	115
8 - GESTION	117
8.1 – Gestion sylvicole	117
8.1.1 - Gestion des sapinières dans le massif pyrénéen	117
8.1.2 - La forêt domaniale de Sainte Croix Volvestre : une sapinière emblématique	119
8.2 – Méthode ARCHI : diagnostic visuel de l'état de santé des sapinières	123
8.2.1 - Qu'est-ce qu'un arbre dépérissant ?	126
8.2.2 - Qu'est-ce que la méthode ARCHI ?	126
8.2.3 - Application de la méthode ARCHI au sapin	126
8.3 - Gestion des ressources génétiques	128
8.3.1 - Le réseau de conservation génétique et sa gestion	128
8.3.2 - Le renouvellement des sapinières	129
BIBLIOGRAPHIE	131
LEXIQUE	135
ANNEXES	139
Annexe 1 - Définition des types de peuplement IFN comportant du sapin	140
Annexe 2 - Surfaces des types de peuplement IFN comportant du sapin, par département	142
Annexe 3 - Surfaces des types de peuplement IFN comportant du sapin, par type de propriétaire	143
Annexe 4 - Liste des placettes	144
Annexe 5 - Localisation des placettes dans les Pyrénées	147
Annexe 6 - Protocole de relevé	148
Annexe 7 - Classement des relevés au niveau phytosociologique et dans l'écogramme	152
Annexe 8 – Méthodes d'analyses génétiques	153
Annexe 9 - Résultats des analyses génétiques	156

1 - INTRODUCTION

1.1 - CONTEXTE

Le Sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) occupe une place importante dans la chaîne pyrénéenne (tab. 1) où il trouve des conditions propices dans l'étage montagnard. Les populations de sapin du massif pyrénéen sont reconnues comme ayant une origine évolutive différente de celles des Alpes (Konnert et Bergmann 1995 ; Fady 1999 ; Liepelt *et al.*, 2009). Cependant, le nombre de refuges glaciaires à l'origine des populations actuelles de sapin dans les Pyrénées demeure inconnu. Cette origine post glaciaire peut avoir son importance pour la structuration actuelle de la diversité génétique dans les Pyrénées. Ayant colonisé des stations variées dans toute la chaîne des Pyrénées, les populations ont pu individualiser une structure génétique dépendant des conditions dans lesquelles la recolonisation post glaciaire s'est faite, tout autant que des conditions actuelles de flux de gènes et des adaptations locales, en lien avec l'histoire de la gestion forestière.

Tableau 1 - Surface des sapinières dans les Pyrénées françaises

(source IFN : types de peuplements mentionnant la présence de sapin, année 1987 à 1999 ; en ha)

	domanial	communal	privé	TOTAL
Languedoc-Rousillon	9 638	4 228	6 950	20 816
Midi-Pyrénées	11 398	31 766	9 649	52 813
Aquitaine	0	17 498	986	18 484
TOTAL	21 036	53 492	17 585	92 114

Le Réseau conservatoire national du Sapin pectiné, piloté par la Commission nationale des Ressources Génétiques Forestières (CRGF) et animé par l'ONF, est destiné à conserver *in situ* l'espèce (Plas *et al.*, 2008). Dans les Pyrénées, il est actuellement composé de cinq unités conservatoires situées dans la partie est de la chaîne (Ariège, Pyrénées-Orientales, Aude) : il n'est sans doute pas représentatif de la diversité génétique des sapinières pyrénéennes occidentales et il est projeté d'étendre et compléter ce réseau à l'issue des résultats de l'étude.

Dans les Pyrénées, les **plantations de Sapin pectiné** doivent être réalisées avec du matériel de reproduction issu de peuplements sélectionnés appartenant à deux **régions de provenance** (AAL601 Pyrénées et AAL361 Aude). Les zones concernées sont larges, mais l'absence de données génétiques précises ne permet pas de confirmer que la variabilité des sapinières est bien couverte, en particulier pour les stations de basses altitudes auxquelles s'intéressent particulièrement les sylviculteurs dans la perspective de changement du climat prévisible.

Dans ce contexte général, la **sapinière située à Ste Croix Volvestre** (Ariège) a toujours suscité l'intérêt :

- elle est très excentrée au nord par rapport à l'aire naturelle du Sapin localisée dans le Front pyrénéen et la Haute Chaîne (région "Petites Pyrénées et Plantaurel" ; voir fig. 1) ;
- elle est située à très basse altitude, entre 330 et 400 m, situation assez rare dans les Pyrénées car le Sapin s'étend habituellement à l'étage montagnard, entre 800-1000 m et 1600-1800 m.

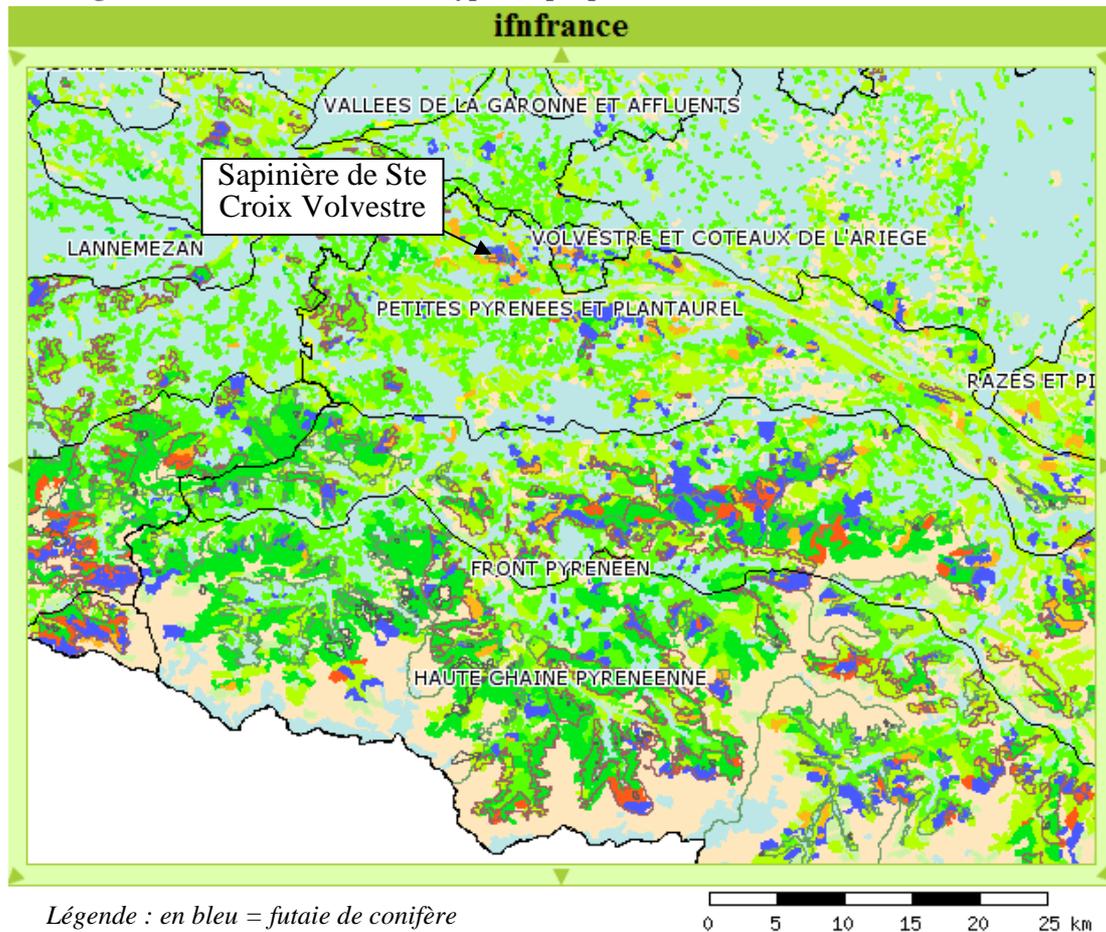
On considère généralement cette sapinière comme relique, héritée de la dernière période glaciaire, mais l'hypothèse d'une plantation par les religieuses installées à Ste-Croix a également été avancée. L'origine de ce peuplement reste donc à déterminer ainsi que sa similitude avec les autres sapinières pyrénéennes, ce qui permettrait d'en préciser l'intérêt au niveau patrimonial et en matière de biodiversité génétique.

Dans cette région du Volvestre, la sapinière couvre environ 70 ha en forêt domaniale et plus de 80 ha en forêt privée. Elle est répartie principalement sur Ste Croix Volvestre, mais aussi sur d'autres communes environnantes.

Dans ce cadre stationnel très particulier, le sapin pectiné est plus sensible aux conditions de sécheresse qui devraient s'accroître avec le changement du climat. Localement, le dépérissement

constaté d'une partie des arbres pose la question de la **gestion** des forêts à la fois privées et domaniales et d'une éventuelle action de conservation *ex situ* de cette ressource génétique.

Figure 1 - Extrait de la carte des types de peuplements IFN (site www.ifn.fr : cartoweb)



Une interrogation similaire sur l'**origine des sapinières cévenoles** a conduit à compléter l'étude génétique sur les plus anciennes sapinières dans les Cévennes, pouvant témoigner de l'histoire de l'occupation du sapin dans la région.

1.2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les différentes interrogations portant sur le Sapin pectiné conduisent à étudier cette essence à trois échelles complémentaires :

1 - **Massif de Ste Croix Volvestre**, dont la sapinière présente un fort enjeu patrimonial doublé d'un intérêt économique. La caractérisation de cette sapinière et la détermination de son origine nécessitent plusieurs recherches :

- recherche **historique** sur la sapinière de Ste Croix Volvestre, à partir de l'étude d'archives et, pour la période plus ancienne, par analyse **palynologique** ou **pédoanthracologique** en fonction des gisements trouvés ;
- analyse **phytosociologique** et **stationnelle** pour replacer ce massif dans le cadre général des sapinières pyrénéennes ;
- **caractérisation génétique** du Sapin pectiné de Ste Croix et comparaison avec les autres sapinières pyrénéennes.

Cette analyse débouche sur une réflexion, d'une part en matière de **gestion forestière**, d'autre part en matière de **gestion des ressources génétiques**, avec notamment les problématiques

suivantes :

- choix du maintien du sapin comme essence objectif, définition éventuelle de nouvelles sylvicultures (espacement, structure, durée de rotation, âge et diamètre d'exploitabilité),
- choix de stratégies de conservation : *in situ* grâce à la modification des pratiques sylvicoles (voir ci-dessus), avec ou non renforcement des populations, éventuellement avec d'autres sources ; *ex situ* (où, quand, comment, qui ?).

Ces connaissances seront ensuite valorisées au niveau local par des **plaquettes d'information** pour les propriétaires, mais aussi pour l'ensemble des usagers car le site a été aménagé pour l'accueil du public (sentier de découverte).

2 - **Massif pyrénéen**, avec étude de la diversité génétique neutre et identification des différentes populations la composant. Les connaissances acquises permettront de replacer le **Réseau conservatoire** existant par rapport à la diversité génétique de l'espèce et apporteront des éléments pour faire évoluer ce réseau. Elles permettront aussi d'alimenter la réflexion sur les **régions de provenance** et sur la stratégie d'utilisation de ressource en graine à l'échelle du massif.

3 – **Cévennes et autres massifs proches des Pyrénées**, avec étude de la diversité génétique neutre sur quelques sapinières et comparaison avec les résultats obtenus dans les Pyrénées.

Cette étude s'intègre dans une réflexion plus large sur les sapinières faisant l'objet d'autres études dans les Pyrénées :

- **sanitaires** (description et causes des dépérissements, préconisations de gestion). Le programme SILVAPYR a déjà engagé une action pour étudier le dépérissement du Sapin pectiné sur les Pyrénées à partir d'un réseau de 34 placettes installées sur le versant français et d'autres sur le versant espagnol ; ce réseau a été complété par une placette à Ste Croix Volvestre.
- de **croissance** des peuplements en fonction des **stations forestières** ; à ce sujet, une étude de typologie des stations forestières a été réalisée sur la bordure pyrénéenne incluant la sapinière de Ste Croix Volvestre (Gonin, 2001) ainsi que sur les Pyrénées centrales (Savoie, 1995) ; par ailleurs, la **fragilité chimique des sols** sur roche acide a été étudiée dans une hêtraie-sapinière de la vallée d'Aure dans les Pyrénées centrales (Larrieu *et al*, 2007).
- de **vulnérabilité** face au changement climatique ; dans le cadre du programme DRYADE (étude de la vulnérabilité des forêts face aux changements climatiques, programme coordonné par l'INRA, associant ONF, IDF, IFN, DSF et université d'Orléans), une étude est menée dans les Alpes du sud sur les mécanismes écologiques, écophysologiques et génétiques impliqués dans les dépérissements du sapin ; cette réflexion pourrait être étendue aux sapinières pyrénéennes de basses altitudes, comme celle de Ste Croix Volvestre .
- d'**aménagement du massif forestier** de Ste Croix Volvestre, avec en particulier le réaménagement de la forêt domaniale, et les projets d'accueil du public et de création d'une réserve biologique mycologique.

1.3 - DEROULEMENT DE L'ETUDE ET METHODES

Les méthodes d'études historiques et génétiques ont fortement évolué ces dernières années, permettant des analyses et des interprétations plus poussées.

Au niveau historique, les méthodes palynologiques et anthracologiques ont permis de remonter sur une échelle de temps plus grande que l'analyse des archives, avec souvent des informations plus précises sur la composition de la végétation. La palynologie, par l'étude des pollens et spores de végétaux conservés dans les tourbières et les mouillères, permet de reconstituer l'histoire de la végétation, depuis son installation. L'analyse pédoanthracologique s'appuie sur l'identification et la datation des fragments de charbons de bois, issus des incendies ou des essartages agricoles, présents dans les sols et permet également une reconstitution de l'évolution de la végétation.

Ces méthodes sont régulièrement mises en œuvre par le laboratoire GEODE, en particulier sur les Pyrénées.

Au niveau génétique, il est désormais possible de caractériser la diversité génétique neutre¹ à l'aide de marqueurs génétiques et ainsi d'identifier une population avec précision. Ainsi, le profil génétique de la sapinière de Ste Croix Volvestre a pu être comparé aux profils de peuplements de référence dans les Pyrénées. Des comparaisons similaires ont également été réalisées entre massifs (Pyrénées, Cévennes, Alpes du sud, Corse).

Ces méthodes sont actuellement maîtrisées par l'équipe Génétique de l'Unité de Recherches Forestières Méditerranéennes (URFM) à l'INRA Avignon et par le Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers (CGAF) à Orléans.

L'étude a été décomposée en cinq tâches :

Tâche 1 – Etude historique

- Recherche historique sur l'origine de la sapinière de Ste Croix Volvestre par étude d'archives, analyses palynologiques et pédoanthracologiques.
- Responsable : **J.-P. Métaillé** (GEODE).

Tâche 2 – Analyses stationnelle et phytosociologique

- Description des différentes associations végétales et des types de stations composant les sapinières du Volvestre. Inventaire bibliographique des associations végétales correspondant aux sapinières pyrénéennes, ce qui a permis de positionner la sapinière du Volvestre du point de vue phytosociologique, d'apprécier la variabilité phytosociologique des sapinières à l'échelle de la chaîne et de juger de la représentativité de l'échantillon génétique.
- Responsable : **G. Corriol** (CBP).
- Partenaire : **P. Gonin, G. Sajdak** (IDF).

Tâche 3 – Cartographie des sapinières pyrénéennes

- Réalisation d'une cartographie des sapinières pyrénéennes à partir des données IFN, intégrée dans le SIG du CRPF Midi-Pyrénées. Edition de tableaux synthétiques sur les sapinières pyrénéennes. L'ensemble de ces données a ensuite été utilisée pour établir le plan d'échantillonnage génétique.
- Responsable : **P. Gonin** (IDF).
- Partenaire : **A. Delarue** (CRPF Midi-Pyrénées), pour le traitement sous SIG.

Tâche 4 – Etude génétique

- Caractérisation de la diversité génétique neutre de la sapinière de Ste Croix Volvestre et des sapinières pyrénéennes, et comparaison avec les massifs environnants. Cette tâche est décomposée en trois parties :
 - a - Elaboration du plan d'échantillonnage à partir de la cartographie des sapinières, des données historiques et phytosociologiques, aboutissant à un réseau de 52 placettes (Pyrénées : 45, Cévennes : 4, Alpes du sud : 2, Corse : 1).
 - Responsable : **P. Gonin, G. Sajdak** (IDF).
 - Partenaires : **B. Fady** (INRA) et **B. Musch, A. Valadon** (CGAF) ; **J. P. Ortisset** (CRPF Midi-Pyrénées), **J. Touyarou** (CRPF Aquitaine) et **B. Lecomte** (CRPF Languedoc-Roussillon) ; **E. Alger** (ONF) et personnel ONF.
 - b - Sur chaque placette : prélèvement d'échantillons pour les analyses génétiques et description stationnelle, phytosociologique et dendrométrique ; classement stationnel et phytosociologique par rapport aux sapinières pyrénéennes.
 - Responsables : **P. Gonin, G. Sajdak** (IDF).
 - Partenaires : **J.-P. Ortisset** (CRPF Midi-Pyrénées), **J. Touyarou** (CRPF Aquitaine) et **B. Lecomte** (CRPF Languedoc-Roussillon) ; **E. Alger** (ONF) et personnel ONF ; **G. Corriol** (CBP).
 - c - Caractérisation génétique de chaque sapinière par analyse du polymorphisme de l'ADN sur une dizaine de marqueurs chloroplastiques et nucléaires ; analyse de

¹ diversité génétique neutre : diversité résultant de l'évolution des populations, indépendamment de l'influence du milieu.

- la diversité génétique neutre et comparaison des profils de référence ;
interprétation sur les liens de filiation entre sapinières.
- Responsables : **B. Fady** (INRA) et **B. Musch** (CGAF).

Tâche 5 – Gestion

- Réflexion sur la gestion à deux niveaux :

- a - A l'échelle du massif de Ste Croix Volvestre, élaboration de conseils en matière de protection de la sapinière, de gestion sylvicole et de conservation des ressources génétiques ; réalisation de deux plaquettes, l'une pour vulgariser ces conseils auprès des propriétaires forestiers, l'autre destinée à présenter les résultats auprès du public qui visite le massif.
- Responsables : **P. Gonin** (IDF).
- Partenaires : **Ch. Drénou** (IDF), **J.-P. Ortisset** (CRPF Midi-Pyrénées), **J. Touyarou** (CRPF Aquitaine) et **B. Lecomte** (CRPF Languedoc-Roussillon) ; **P. Valette** (ONF) ; **G. Corriol**, **G. Largier** (CBP) ; **E. Roulier** (PNR des Pyrénées Ariégeoises) ; **B. Fady** (INRA) et **B. Musch** (CGAF).
- b - A l'échelle des Pyrénées, les résultats permettront d'orienter l'élargissement du Réseau conservatoire national du Sapin pectiné pour couvrir l'étendue de la diversité génétique ; ils alimenteront également la réflexion sur le choix de peuplements sélectionnés et la définition des régions de provenance.
- Responsables : **B. Fady** (INRA) et **B. Musch** (CGAF).
- Partenaires : **J.-M. Fargeix** (ONF) ; **G. Corriol**, **G. Largier** (CBP).

La **coordination administrative et financière** a été assurée par **E. Roulier** (PNR des Pyrénées Ariégeoises), tandis que la **coordination technique** de l'étude a été assurée par **P. Gonin** (IDF).

Outre le **Comité technique** regroupant les partenaires du programme, deux Comités ont été régulièrement informés de l'avancement de l'étude : le **Comité de suivi de la Charte forestière du Couserans** et un **Comité de pilotage** constitué pour l'étude avec : Parc national des Pyrénées, Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes, Irstea Nogent/Vernisson, INRA Orléans - Unité de Recherche Amélioration, Génétique et Physiologie Forestières (J.-C. Bastien), DSF Bordeaux, spécialistes et laboratoires mycologiques (laboratoire Evolution et Diversité Biologique de l'Université Toulouse P. Sabatier, Association ARIANE).

2 - HISTOIRE ET PALEO-ECOLOGIE DES SAPINIÈRES DU VOLVESTRE

Coordinateur : Jean-Paul METAILIE, GEODE, jean-paul.metailie@univ-tlse2.fr
Palynologie : Didier GALOP, GEODE ; Nicolas de Munnik, GEODE.
Pédoanthracologie : Raquel CUNILL, GEODE.
Histoire : Sébastien POUBLANC, FRAMESPA (FRAnce Méridionale et ESPagne ; UMR 5136 - CNRS) ; Jean-Loup ABBE, FRAMESPA ; Jean-Paul METAILIE, GEODE.

2.1 - SYNTHÈSE HISTORIQUE DES SAPINIÈRES DU VOLVESTRE

En préambule, il importe de signaler qu'aucune étude historique spécifique n'avait été menée jusqu'à présent sur les forêts des Pré-Pyrénées en général, et du Volvestre en particulier. Le travail présenté ici constitue donc une première avancée qui demanderait évidemment à être approfondie, tant sur les peuplements précis qui ont été étudiés (sapinières de Ste-Croix et de Montbrun) que sur les autres grandes forêts voisines. L'histoire précise des forêts du piémont, tant au niveau de l'évolution des peuplements que de leur rôle dans la vie et l'économie locale, reste à faire.

2.1.1 - APPROCHE HISTORIQUE DE LA FORÊT DE SAINTE-CROIX-VOLVESTRE

L'étude de la forêt de Sainte-Croix-Volvestre est rendue disponible par la multiplicité d'archives qui la concerne : des papiers du monastère à ceux de la réformation en passant par la maîtrise de Comminges, il est possible d'en réaliser une approche historique. Elle ne peut être menée qu'en étudiant l'histoire de son propriétaire – le monastère éponyme - dont elle épouse les vicissitudes tout autant que les réussites.

2.1.1.1 - Aux origines du monastère de Ste-Croix et de la forêt abbatiale

Le monastère est fondé aux alentours de 1114-1117, peu après la création du monastère de Lespinasse par Robert d'Arbrissel, fondateur de l'ordre de Fontevraud. C'est à partir de cet établissement que celui de Sainte-Croix Volvestre est fondé². Il est impossible de connaître la date exacte, aucune charte ne le mentionnant et les moniales ne le sachant pas elles-mêmes :

Premièrement disent lesdites filles qu'elles ne peuvent dire précisément l'année de leur fondation pour n'avoir pu trouver dans les archives l'acte de la fondation dudit monastère, pour avoir été esgaré et fort pillé lesdites archives, avec presque tous les anciens titres et documents dudit couvent, soit par les ennemis de la religion, soit par les ennemis de l'état et autres guerres civiles³.

Dom Vaissette atteste de son existence en 1145 et attribue sa fondation à l'évêque Amélius de Toulouse⁴. Mais la première mention dans les sources date de 1150 : il s'agit d'une donation de Hugues, abbé de Saint-Sernin, faite en faveur de Navarre, prieure de Volvestre. D'autres donations tout au long du XIII^e siècle achèvent de composer le temporel du prieuré. Celui-ci connaît une évolution majeure en 1263 avec le legs de la forêt de Sainte-Croix Volvestre en faveur du couvent :

² Gustave DUCOS, *Sainte-Croix-Volvestre et son monastère des origines à la Révolution, 1117-1789*, Paris, Office d'édition du livre d'histoire, 1937, p. 32.

³ ADA, H 105, L'état de déclaration du revenu temporel, charges, réparations et autres dépenses, 1667.

⁴ Joseph VAISSETTE, *Histoire générale de Languedoc avec des notes & les pièces justificatives : composée sur les auteurs & les titres originaux, & enrichie de divers monumens*, Toulouse, Privat, \$, vol.3, p. 625.

Par une autre donation (~~par (?) la mesme chose appert par une coppie donation~~) qui nous a este faite de toute la forest de Sainte-Croix par dame Gentile de Gensac, laquelle pour le remede de son ame et celle de ses parents donne a Dieu a la bien- heureuse Vierge sa mere a tous lest saints de Dieu et de Sainte-Croix de Volvestre et au convent de Sainte-Croix toute ladite forest comunement appallee la forest de Sainte Croix, avec toutes ses appartenances et depandances. Laquelle a pour confrontation et limites ainsi qu'il est declaré par la susdite donation, sçavoir : de lavede des Bausses [*Bauces*] jusques a lavede de Mahrage [*Maharage*] et depuis lavede de Mahrage [*Maharage*] jusques a la croix de Banere [*Croix-de-Banère*] ; et de la croix de Banere [*Croix-de-Banère*] jusques au lieu appellé les Moreaux de lisard, [les *Moureux-de-Mozard*] d'un ruisseau a l'autre, et du ruisseau de Lisard [*Lizard*] jusqu'au ruisseau de Tourtouse et ce de l'an mil deux cens soixante et trois. Laquelle susdite forest a toujours esté possedée noblement jusques a present comme estant d'ancienne fondation⁵.

Il s'agit là de la première mention connue de la forêt. Les papiers du monastère n'en précisent pas la contenance, à la différence de Gustave Ducos qui indique 240 arpents, mais sans en préciser la source⁶

Dès cette époque, la mention du toponyme *lavede*, - sapin - atteste de la présence de conifères dans la sylve. La possession de ce bois permet à la communauté de grandir, jusqu'à atteindre le nombre de 63 religieux et de 25 religieuses⁷.

Pour protéger la ressource ligneuse, un garde forestier est nommé en 1331. Mais peut après, entre 1360 et 1420, le monastère est pillé et incendié, vraisemblablement par des routiers :

Après avoir mis le feu dans votre dit monastere et contraint par cette desolation generale toutes les personnes religieuses de l'un et de l'autre sexe d'abandonner vostre susdit prieuré, lequel est demeuré inhabité presque l'espace de deux siecles et de plus jusques a l'année mil six cens vingt que madame Louyse de Bourbon, abbesse d'heureuse memoire votre predecesse (sic) y envoya des religieuses pour restablir la susdite maison et y faire le service divin et autres observances regulieres⁸.

Les documents sont alors dispersés ou détruits – sauf ceux d'entre eux qui sont dans le trésor de Fontevrault –, tandis que moines et moniales abandonnent le prieuré détruit. Les fruits et revenus en dépendant n'échappent toutefois pas à l'ordre de Fontevrault puisqu'ils sont tenus en séquestre par les consuls de La Bastide-Besplas pour l'abbesse de l'ordre⁹. En vertu du séquestre, des transactions régulières sont passées entre le procureur des dames et les habitants de Sainte-Croix Volvestre, notamment à propos de la forêt.

En 1581, le prieuré est visité : il est en ruine mais le bâti apparaît encore.

⁵ ADA, H 105, L'état de déclaration du revenu temporel, charges, réparations et autres despenses, 1667. Entre crochets et en italique, la transcription de Ducos.

⁶ Gustave DUCOS, *Sainte-Croix-Volvestre et son monastère des origines à la Révolution, 1117-1789*, op. cit., p. 39.

⁷ ADA, H 105, L'état de déclaration du revenu temporel, charges, réparations et autres despenses, 1667.

⁸ Ibidem.

⁹ Gustave DUCOS, *Sainte-Croix-Volvestre et son monastère des origines à la Révolution, 1117-1789*, op. cit., p. 47.

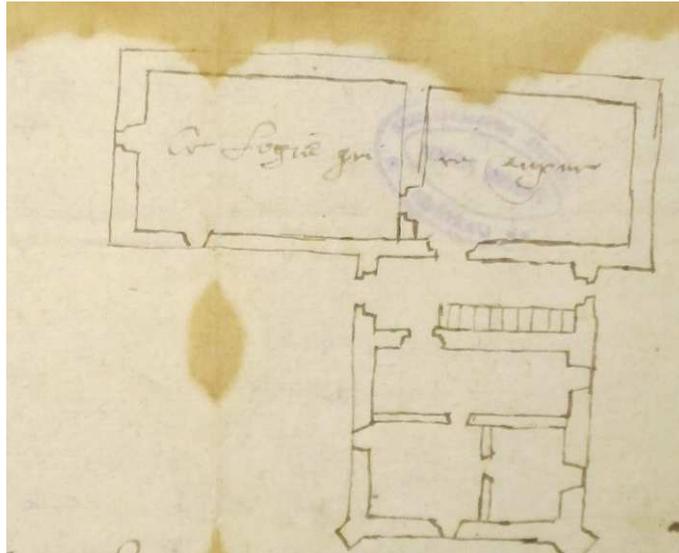


Figure 1 - Plan du prieuré au XVII^e siècle.

Source : ADA, H 108, *La visitation qui a esté faite au prieure de Ste Croix, 1581.*

En 1584, une transaction est passée entre Meynier, procureur de madame de Fontevraud et les habitants de Sainte-Croix¹⁰ :

Les habitans de Ste Croix sont usagers dans la foret des dames religieuses. Par celle de 1584, il n'est pas fait aucun reglement de l'espece du bois qu'ils doivent prendre pour leur chauffage mais qu'ils en useront en bons peres de famille et sans en abuser¹¹.

Pour pouvoir bénéficier de leurs privilèges, les habitants sont tenus de payer les censives : c'est l'acte de naissance de la charte communale qui va être reprise en 1649¹².

En 1613, un autre acte atteste que le prieuré de Sainte-Croix n'est pas rétabli à cette époque ; ses biens sont toujours tenus en séquestre.

En 1620, le monastère est relevé et de nouveaux religieux s'emploient à le rebâtir : c'est le début de conflits d'usages entre la population de Sainte-Croix Volvestre et les habitants du monastère ; ils commencent par une députation d'habitants de Sainte-Croix Volvestre auprès de madame de Fontevraud pour la supplier de les maintenir dans le privilège d'user de la forêt et autres droits¹³.

Un an plus tard, une lettre du 6 mars 1621 de l'abbesse de Fontevrauld affecte divers biens au prieuré de Sainte-Croix (dont la forêt éponyme), sous la redevance de 10 livres tournois de subsides¹⁴.

Le conflit d'usage traîne en longueur et en 1649, une transaction est passée entre la dame prieure de Sainte-Croix et les consuls et habitants dudit lieu : elle porte sur l'obligation d'entretenir 2 gardes, dont l'un payé par le monastère¹⁵ :

Par celle de 1649, les habitans pretendent prandre pour leur chauffage et usage du bois mort et mort bois et en deffaut de l'un des deux, de celluy quy se trouvera le moins utile en lad. foret¹⁶.

¹⁰ ADHG, 8 B 139 Q 33.

¹¹ ADA, H 108, *Mémoire*, s.d.

¹² Gustave DUCOS, *Sainte-Croix-Volvestre et son monastère des origines à la Révolution, 1117-1789, op. cit.*, pp. 56□59.

¹³ ADHG, 8 B 139 Q 33.

¹⁴ ADA, H 105.

¹⁵ ADHG, 8 B 139 Q 33.

¹⁶ ADA, H 108, *Mémoire*, s.d.

2.1.1.2 – La forêt au temps de la Réformation

En 1661, la grande réformation des forêts du royaume est lancée ; elle concerne l'intégralité des sylvies royales, ecclésiastiques et des communautés laïques. Des commissaires sont envoyés dans chacune d'entre elles afin de les arpenter, mesurer, border et cartographier. Parallèlement, les propriétaires doivent fournir les preuves de leur propriété et les usagers, celles de leurs privilèges. Les dossiers qui en résultent fourmillent d'informations capitales : elles fournissent un véritable « instantané » de l'état forestier à l'instant « T ».

En 1667, les réformateurs atteignent le monastère, obligeant les religieuses à présenter leur temporel qui se compose ainsi :

Premièrement de la seigneurie dudit lieu et paroisse de Ste Croix et Cittas, son annexe, avec toute justice haulte, moyenne et basse, toute feodalité et diversité, desquels droits le couvent a toujours jouy en seul ou les abbesses dans le temps qu'il n'y avoit plus de religieuses depuis la fondation d'y celuy jusques a present (...). Plus pour les cens et oublyes des biens contenus dans ladite juridction, seigneurie, paroisse de Ste Croix & Cittas, de la contenance tant de terre labourable que de vignes, bois et pasturages, de la quantité de mille deux cens quarante arpants come il apparait par l'arpantement general cy dessus déclaré qui en a esté fait par autorité de justice l'an mil six cens soixante (blanc). Le tout a un sol par chasque arpant & revenant chasque année a la some de soixate et deux livres - 62 lt¹⁷.

Les religieuses possèdent entre autre le droit de carnelage. Leur chauffage est le suivant :

De plus, nous avons de proffit prend par chaque année pour le chaufage et entretien (?) de tout le monastere dans la forest appellée de Ste Croix le nombre de deux cens cinquante charrettées, estimées comunement dans led. pais de montaigne, dix sols le char, le tout revenant a deux cent vingt & cinq livres --- 225 lt¹⁸.

Le monastère s'avère assez délabré et ne peut accueillir convenablement les 23 religieuses ; de nouveaux bâtiments sont nécessaires :

Plus vos dittes filles proliges (?) disent qu'elles ont un grandissime besoing de faire un dortoir et une infirmerie avec trois autres costés du cloistre, en en aiant qu'un presentement de rebasti et que quatorze cellules pour vingt trois religieuses, ce qui empeche fort une ponctuelle observance de la ? pour estre obligées de demeurer deux dans chaque cellules, et mesmes avec les novices et postulantes, les malades estant aussi contraintes de demeurer dans leurs chambres du dortoir pour estre privées de chambre d'infirmerie, tous les bastiments aiant este abattus deux fois jusques a fleur de terre par les ennemis de la religion comme il se verifie par proces verbaux, et autres personnes anciennes qui disent avoir veu cette desolation aiant mesme abbattu la moitié de leur eglise, n'ayant laissé de vestige, ny de marque de ce monastere que la moitié des murailles de cette eglise et de la closture, ce qui oblige a vosdittes filles au commencement du restablissement, d'employer la plus grande partie de leurs dots a rebastir laditte eglise et un dortoir composé de 14 cellules et la closture¹⁹.

La question n'est pas anodine, car elle sollicite doublement la forêt : en vendant des coupes de bois, elles peuvent récupérer du numéraire pour payer les artisans ; en coupant à leur profit, elles peuvent extraire le merrain nécessaire à la construction du dortoir et de l'infirmerie.

En parallèle, le réformateur Louis de Froidour dresse un procès-verbal de visitation du bois :

L'an mil six cens soixante sept et le vingt deuxiesme jour du mois d'aoust, nous Louis de Froidour, escuyer, seigneur de Serizy, conseiller du roy en ses conseilles, president lieutenant general civil et criminel au baillage et en la maistrise des Eaux et Forests du comté de Marle et La Fere, commissaire deputé par sa majesté pour la reformation generale des Eaux et Foretz au departement de la grande maistrise de Tholoze, sur la declaration a nous faite par Alexandre de Grand, no[taire ?] & arpenteur demeurant a Saint Helix auquel nous avons donné commission pour arpenter et nous rapporter ses proces verbaux des mesurages avec les plans et figures du bois et forestz appartenans au roy et aux communautes ecclesiastiques & seculieres en l'etendue de l'evesché de Rieux. Que s'estant transporté en la forest de Sainte Croix pour en faire le mesurage, il avoit sté empesché de ce faire par l'ordre de la dame de Rabat, prieure du couvent des religieuses de Sainte Croix, ordre de Fontrevaux, qui pretendoit que ladite forest leur appartient en proprieté. Auquel arpentage pour cet effet il n'avoit pü vacquer nonobstant les ordres que nous luy en avons donnez, et sur la remonstrance qui nous a esté faite par le sieur de Panneboeuf, susbtitue du procureur du roy que ladite forest se trouvant en nostre chemin pour la visitation des forestz du pays de Comminge qui sont dans les montagnes, il estoit important que nous en fissions la visite. Avons ordonné audit de Gran et mesmes a Francois Rey,

¹⁷ ADA, H 105, Estat general du revenu du prieure & monastere de Sainte Croix fait suivant l'ordonance de madame de Fontebraud, chef et generale de l'ordre de Fontebraud, 7 décembre 1667.

¹⁸ Ibidem.

¹⁹ Ibidem.

arpenteur estant a nostre suite de s'y transporter incessamment pour en faire la reconnoissance et nous y attendre au lendemain matin. Lequel jour estant advenu, nous, commissaire susdit, accompagné dudit sieur de Panneboeuf, de Jean Agede, marchand demeurant a Saint Helix et de Germain Rives, marchand demeurant a Montbrun, expertz en fait de bois & de maistre Pierre Bertrand nostre greffier, nous sommes transportez en lad. forest dite de Sainte Croix, assise sur le bord de la petite riviere de Volpe dans la juridiction et consulat du lieu de Sainte Croix, distant de deux lieues des portes de Cazeret et Tersac, et de deux lieux et demye de celuy de Saint Julien sur Garonne. Laquelle forest nous avons veue et visitée a l'indication desdits arpenteurs trouvés sur les lieux et reconnu qu'elle est en une assiete fort bossue et montueuse ainsy que tout le pays de cette contrée, que le fonds en est bon et qu'elle peut estre de la concistance d'environ trois cens arpens, tenant du costé d'orient au grand chemin qui conduit de Sainte Croix a Saint Girons, d'occident et septentrion aux terres des religieuses du couvent de Sainte Croix ordre de Fontevraux, et du midi y'a quelques terres en friche. Lesquels trois cens arpens de bois sont distinguez et separez en trois triages par deux ruisseaux appellez le rieu Ela et le rieu de Biquette, dont le premier et le plus considerable est appellé les Couraux, qui peut contenir cent cinquante arpens ou environ, plantez en bois de sapins de belle essence et de belle venue, de differens aages depuis vingt, jusqu'à quarante ans, de hauteur & grosseur proportionnées audit aage, depuis un jusqu'à trois pieds et parmy lesdits bois de sapins quelques chesnes de belle hauteur, peu considerables neanmoins et en tres petit nombre sur la proportion d'un pour deux a trois cens sapins, dans lequel triage nous avons reconnu quelques legers delits. Le second triage, separé du precedent par le rieu Ela, est appellé Macharage et contient environ cent arpens plantez de chesnes d'essence de fustaye et demye fustaie de differens aages et grosseurs depuis cinquante jusqu'a cent & cent vingt ans, d'assez belle venue et de trois, quatre, cinq et six pieds au plus de tour dont plusieurs sont gelez. Lesquels arbres nous avons trouvez clairsemez, paroissant qu'on en a coupé un tiers ou environ par delit à deux pieds hors de terre la pluspart, ce qui cause la ruine dudit triage, d'autant plustost que comme toutes sortes de bestiaux boeufs, moutons & chevres vont paturer incessamment en icelluy ainsy que nous l'avons veu a mesme temps que l'on en a coupé, il n'en restoit jamais aucun, tant parce que cette maniere a eu fini de couper les arbres a deux piedz hors de terre est cause que les souches ne poussent aucun rejet, qu'a cause que le peu qu'elles peuvent couper et que ce qui est produit par la semance & glandz qui tombent des arbres sont devorez a mesme temps par les bestiaux, les coupes par delit et par piedz d'arbres donnant lieu a cette ruine irreparable. Le troisieme triage est séparé des autres par le ruissau de Biquette et contient environ cinquante arpens plantez en bois de hestre d'essence de fustaye de soixante a quatre vingtz ans dans laquelle nous avons trouvé quelques legers delitz. Et nous estant informez des gens dud. lieu de Sainte Croix a qui lesdits bois appartenoient et de la maniere dont l'exploitation s'en faisoit, nous avons appris que la propriété estoit pretendue par lesdites religieuses qui y prenoient le bois necessaire pour la confection & entretien de leurs batiments, pour leurs arratoires et autres commoditez et pour leur chauffage et s'en servoient aussy pour le paturage de leurs bestiaux, et que les habitans dudit lieu jouissoient de la faculté d'y prendre aussy du bois pour leurs bastimens & chauffages & d'y faire paturer leurs bestiaux et que pour cela tant lesdites religieuses qu'habitans y faisoient couper du bois leurs besoins ainsy que bon leur sembloit, sans regle et sans mesure, et n'en faisoient autre debit sauf que depuis deux ans, ledit Agede par l'ordre du sieur de Seuil, commissaire de la Marine, y avoit marqué vingt trois piedz de chesnes pour faire du bordage dont on en a abbattu & façonné huit, le reste estant demeuré a façonner a cause des menances que les habitans dud. lieu de Sainte Croix faisoient aux ouvriers de les tuer s'ils continuoient ledit travail. Ce qui a fait quitter et abandonner ausditz ouvriers lesd. ouvrages a la (?) desquels ledit Agede n'a pu tenir la main, tant a cause que led. sieur de Seuil quitta la province que parce que pendant qu'on travailloit a cela, ledit Agede est tombé dans une maladie qui lui a duré dix huit a vingt mois. Et tout ce que dessus fait, nous, sur la resqueste dudit Panneboeuf audit nom, avons ordonné que lesdites religieuses ensemble lesdits habitans de Sainte Croix seront assignez pour représenter les titres des droits par eux pretendus en ladite forest, et que par ledit de Grand, il sera incessamment procedé au mesurage et arpentage de ladite forest, pour le tout fait, communiqué au procureur du roy, luy ouy en ses conclusions estre fait droit et donné tel reglement qu'il appartiendra, dont et de tout ce que dessus nous aurions fait et dressé le proces verbal le vingt troisieme jour dudit mois d'aoust mil six cens soixante sept. De Froidour, Panneboeuf procureur du roy, Aede, Moreaut, Bertrand²⁰.

C'est pour le réformateur, la première fois qu'il rencontre des sapins. Homme du nord, il est saisi par leur qualité :

Elles (les religieuses de Sainte-Croix Volvestre) ont une forest ainsy que je vous ay dit cy dessus, laquelle je visitay et c'est la premiere que j'ay veüe plantée de sapins. J'ay eu grand plaisir à voir cette sorte d'arbres qui sont hauts de soixante, quatre vingts et cent pieds, droits comme des flèches et sans branches qu'au houppié. Ces arbres ne viennent que dans des lieux froids et humides et que de semence. A l'aage de quarante ans, ils commencent a estre beaux pour des sollives et a cent pour les poultries. On peut les couper pendant toutes les saisons de l'année pourvu que ce soit auparavant la plaine lune. Les meilleurs sont ceux dont on n'a point tiré la sève, je crois que vous savez bien que leur

²⁰ ADHG, 8 B 139 Q 33, Procès-verbal de vision de la forêt de Sainte-Croix, 22 août 1667

sève est ce que nous appellons térébentine que l'on tire à la mesme saison en laquelle tous les autres arbres sont en sève, qui est à dire en avril et may²¹.

Malgré l'opposition des religieuses, Froidour parvient à faire arpenter le bois :

Lequel afforet est scitué sur de penchans et en plaine qui regardent partie d'iceux le levant, midi et septantrion et sur un terrain de terre fort bastart qui est de la contenance de dix arpens du costé de septantrion et le restant sur de boubenne blanche et en terre boubenne sabluze. Dans lequel afforet avons remarqué y avoir de ballibeaux de chesnes de hauteur de six, huit, dix, douter et a saize cannes et de tour carré au pied d'iceux d'un pan, un pan et demy a deux pans, ayant de circonférence l'un de l'autre de trois, quatre, six, huit et doutze cannes. Parmi lesquels avons aussi remarqué qu'il en y a de coupés au pied un cinquiesme depuis longtemps ainsy qu'il nous a appareu par les sousches, vers le quartier de Las Cabannisses, commançant au levant jusques aux ruisseaux, et vers le couchant jusques ausy aux ruisseaux, les ballibeaux qui y sont ont de circonférence l'un de l'autre d'une, deux, trois, quatre et a cinq cannes. Dans lequel quartier avons remarqué en y avoir de coupés et depuis longues années un dixiesme ainsy qu'il nous a appareu par les sousches ; auquel quartier avons remarqué y avoir deux arpens de terre herme broucau ; comme ausy avons remarqué dans led. afforet qu'il y a de bois de haistre et chesne tout ensemble, et les baillibeaux dud. chesne estre de hauteur de six, huit, dix et a doutze cannes et de tour carré au pied d'iceux d'un pan et demy a deux pans, et ceux de haistre de hauteur de huit, dix, doutze et a quatorze cannes et de grandeur de tour carré au pied d'iceux, de deux et a trois pans et demy, ayant de circonférence l'un de l'autre de deux, trois, quatre, et a cinq cannes. Dans lequel quartier avons remarqué n'y avoir baillibeaux de coupés qu'un doutziesme, lequel bois de haistre est sur le penchant qui regarde le levant, quartier appelé Poutservé. Comme aussi il y a dans led. afforet cent doutze arpens de bois sapin scitués sur le penchant qui regarde le septantrion, dans lequel il y a des baillibeaux de hauteur de deux, trois, cinq, huit, dix, doutze saitze et dix huit cannes, ayant le tout carré au pied d'un quart de pan, demy pan, un pan, un pan et demy et a deux pans et demy, ayant de circonférence l'un de l'autre, un, deux, trois, quatre, et a cinq pans. Comme aussi avons remarqué qu'au long dud. bois sapin, il y passe un ruisseau appelé du pas de la Bassie qui vient du coste de midy et sort dud. afforet au costé de levant dans lequel il s'y joint deux autres ruisseaux, l'un nommé de la Biquette et l'autre du Maharaige qui viennent du costé de couchant dans led. afforet et au long dud. ruisseau appelé de la Bassie, avons remarqué qu'il y a de bois de ber [sic] de hauteur de deux cannes et a chasque costé dud. ruisseau, la largeur de trois escatz dans lequel mesme afforet vers le quartier appelé las Cabannisses, il y a quatre arpens de terre herme broucau. Comme aussi avons remarqué que parmi les sousches des arbres coupés, il en y a de freschement depuis deux ou trois ans cent cinquante desquelz led. Merlé a dit que de coupeurs lionnois vindrent [sic] de la part du roy et du consentement desd. dames religieuses qui en auroint coupé a leur discreption les plus beaux - environ cinquante - qu'ils assierent pour en faire des ais pour les affaires du roy. Et plus avons ausy remarqué qu'il y vient grand quantité de pieds de chesne et nous avons trouvé qu'ils ont été mangés et abrottis par de bestails qu'est cause que led. bois et afforet ne se peust garnir, lequel afforet avons trouvé estre de la contenance de trois centz trante six arpens deux mesures...²²

Finalement, les religieuses changent d'opinion et pensent pouvoir utiliser le réformateur pour faire casser les concessions d'usage consenties aux habitants :

Ladite forest se trouve entierement ruinée et depeulée et que ce degast et degradation a este commise par les habitans dud. Ste Croix et autres cirvoncoisins, le suppliant auroit baillé requette par devant vous monsieur (Froidour) a ce que lesdits habitans ou aucuns d'eux qui ont commis le degast et degradation feussent assignés pour se voir comdenner aux damages et intheretz et en l'amande mais les assignés pour croire se mettre a couvert de ladite condensation ont fait signifier certaine transaction de l'année mil six cens quarante neufz par laquelle ils prethandent que la concession de prandre de toute sorte de bois pour leur chauffage, bastisse et construction de leurs maisons leur est accordée moyennant certaine quantité de gran et d'autant que la concession accordée auxdits habitans par la sudite transaction est une veritable alienation et que les alienations des biens de l'eglize sont prohibes par le droit que sy ceste concession subsistoit, elle yroit a la ruine entiere dudit monastaire, parce que la forest est leur principal manoir et de laquelle elles restirent leur plus grande subsistance, que d'ailleurs les relligieuses qui ont accordé ladite prethandeuë concession n'ont peu rien faire au prejudice des relligieuses qui sont de present et seront a l'advenir dans ledit monastaire. A ces cauze il vous plaira de vos graces monsieur casser la prethandeuë transaction dudit jour... le XXI avril 1668²³.

²¹ Paul de CASTÉLAN, *Lettres écrites par M. de Froidour, grand maître enquêteur et général informateur des Eaux et Forêts au département de la grande maîtrise de Languedoc à M. de Hericourt, son procureur général à Toulouse et à M. de Medon, conseiller au présidial de Toulouse, publiées avec des notes par M. Paul de Casteran*, Auch, Imprimerie et lithographie G. Foix, 1899, p. 11.

²² ADHG, 8 B 139 Q 33, *Procès-verbal d'arpentage*, 28 avril 1668.

²³ ADA, H 108, *Supplique*, 21 avril 1668.

Sur ces pièces, les procès ont lieu. Les religieuses sont confortées dans leur droit de propriété ; elles le conservent jusqu'à la Révolution. Les consuls sont condamnés à 60 lt d'amende pour les dégradations de leurs bestiaux, mais conservent leurs usages :

Lesdits habitans jouiront dudit usage ainsy qu'il ensuit. Premierement, pourront envoyer pasturer leurs bestiaux dans lesdits bois ainsy que lesdites religieuses et leurs matayers et fermiers, excepté les moutons, brebis et chevres prohibez par les ordonnances dans les hautes fustayes et autres endroits qui auront esté auparavant declarez deffensables par les officiers de la maistrise particuliere de Eaües et Forests dans le ressort de laquelle lesdits bois seront scituez, leur faisant deffenses de contrevenir a ce que dessus a peine d'amende et de confiscation au proffit desdites religieuses.

Avons ordonné qu'ils jouiront du glandage pour les porcs de leur nourriture seulement et sans pouvoir amasser gland ny faine et de l'usage du bois a l'effet de prendre en ladite forest leur chauffage en bois mort et mort bois seulement, et sans excès ny abus. Et a deffaut desdites deux sortes de bois, en prendre d'autre du moins utile et moins dommageable, ce qu'ils ne pourront faire que par permission et deslivrance des officiers desdites religieuses qui leur indiqueront les lieux et endroits et le bois qu'ils pourront couper sans que les hostelains et ouvriers qui consomment du bois en leur mestiers puissent jouir dudit usage. Comme encore pouvoir prendre audit bois ce qui leur sera necessaire pour leurs instruments aratoires par deslivrance desdits officiers et non autrement a peine d'estre traittez comme delinquants.

Et finalement jouiront du droit de pouvoir prendre pour bastir leurs maisons, mettairies et bastiments en dependans et mesme pour l'entretien du moulin et ce par marque et livrée desdits officiers apres qu'il leur sera apparu de la ncessité qu'il y aura et a la charge qu'il n'en pourra estre couppé plus grande quantité que ce qui aura esté marqué, a peine d'encourir les amandes et restitutions portées par les ordonnances au proffit desdites religieuses. A laquelle fin lesdits officiers seront tenus de faire le recollement de la coupe pour estre procedé contre les delinquants ainsy qu'il appartiendra et seront tenus lesdits habitans de justifier dans l'année l'entier employ de ce qui leur aura esté deslivré a peine des amendes et restitutions pour ce qui ne se trouvera employé, faisant deffences auxdits habitans d'exploiter lesdits usages autrement que dessus est dit.

Deffences aussy leur sont faites conformement auxdites transactions de se servir dudit bois pour les paissieres des moulins, pour faire douelles de barriques, tines, semals, tonneaux, pelles et pallons, de faire aucun commerce dudit bois et de contrevenir a tout ce que dessus, aux peines y contenües et mesme de privation dudit usage en cas de recidivie pour la quatriesme fois.

Et d'autant que lesdits bois sont considerablement degradez et depeuplez par les diverses coupes qui y ont esté faites par les delinquants par pieds d'arbres, avons ordonné et ordonnons qu'a fraix communs, il en sera par chacun an labouré la quantité de deux arpens ou il sera replanté du bois ou jetté de la semance de chesne, fau et sapin jusques a ce que le tout se trouve repeuplé de bois, des frais duquel replantement ou jet de semences desdites religieuses seront tenües d'un tiers et lesdits habitans des deux autres²⁴.

Dès l'époque de la réformation, la forêt est globalement perçue comme dégradée et dépeuplée. C'est pour y remédier que des plantations sont imposées : le sapin est considéré comme une ressource utile puisqu'il est recommandé de le planter au même titre que le hêtre et le chêne. Parallèlement, la forêt est organisée en quartiers à couper de suite en suite et de proche en proche, avec un âge de coupe de 15 ans, 20 baliveaux par arpents qui ne pourront être coupés avant 40 ans. Le terme écoulé, il ne pourra s'en couper que 5/6 par an.

L'intérêt accordé au sapin ne cesse de croître à partir de cette période. En 1684, 2500 pieds d'arbre sont réservés pour être employés au service du roi dans les ateliers de Rochefort, déclenchant les protestations des habitants qui s'estiment lésés dans leur usage :

Le conseil de madame (...) est d'avis que si la vante de deux mil cinq cens pieds d'arbres estoit bonne et avantageuse au profit des dames de Sainte Croix et qu'il n'y eust point de lesion dans le prix, qu'elle se peut soubstenir, nonobstant le privilege des habitants de Sainte Croix parce que ce boys estant vandus pour le service du roy et pour estre employé aux ateliers de Rochefort, il sera facile et madame Lebbesse de force autoriser cette vante un arrest du conseil du roy qui derogera en l'ordonnance qui deffand aux gans d'eglise d'abattre du bois sans permission du roy. Et lequel arrest sans avoir esgard a l'opposition des habitans de Sainte Croix les en debouter²⁵.

Il est possible que la procédure de blocage ait débouchée sur la visite du grand maître Dumond en 1696. Visite qui a donné lieu à un procès-verbal. Mais sans précisions supplémentaires, il est impossible d'en connaître la visée et le contenu.

²⁴ ADHG, 8 B 021, f°361 r, Procès contre les religieuses de Sainte-Croix-Volvestre assignées pour répondre sur les délits et dégradations commis sur la forêt dudit lieu ; et les religieuses de Sainte-Croix-Volvestre contre les consuls et habitants de Sainte-Croix-Volvestre, 29 juillet 1668.

²⁵ ADA, H 108, Avis du conseil de madame l'abbesse, 8 mai 1684.

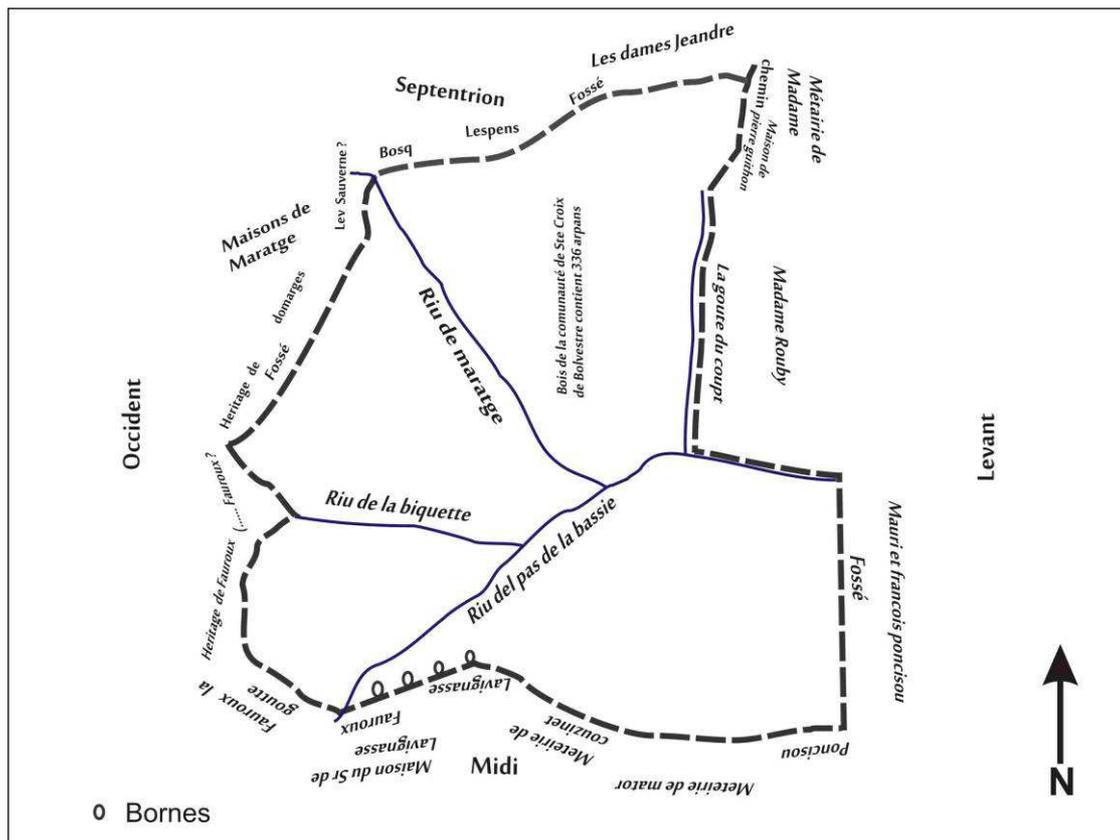


Figure 3 - Retranscription du plan de 1668

Le levé de ce plan s'avère assez précis ; on y reconnaît sans peine la forme de la forêt actuelle, même si la partie nord de la forêt est déformée et deux fois plus grande qu'elle devrait. Les principaux cours d'eau sont levés et nommés ; leur orientation est cependant faussée, la partie ouest de la forêt étant déplacée vers le nord. Le ruisseau de Maratge correspond à l'actuel ruisseau de Sabine, appelé également ruisseau de la Houjadette sur le cadastre ; le ruisseau du Pas de la Bassie correspond lui à l'actuel ruisseau de la Forêt, qui est également nommé ruisseau de la Biquette dans sa partie amont. Ce toponyme se retrouve encore aujourd'hui dans la même zone sud-ouest de la forêt, sous forme d'un quartier du cadastre appelé « Piquetto ». On peut déjà signaler que, dans le texte de la visite de Froidour, ce ruisseau du Pas de la Bassie est nommé ruisseau Ela et il n'y est pas question du ruisseau de Maratge, bien qu'un quartier « Macharage » soit décrit. Enfin, on trouve mention de la « Goutte du coupt », qui forme la limite est de la forêt en rejoignant le ruisseau du Pas de la Bassie ; il s'agit de l'actuel ruisseau des Cotes.

Parmi les éléments notés, on trouve la mention de fossés sur la limite ouest près de Maharage, au nord, et à l'est en limite du quartier appelé aujourd'hui « les Oustalots ».

Enfin plusieurs métairies et les différents propriétaires des parcelles voisines sont nommés. L'ensemble donne une vision de la forêt et de ses environs au XVII^e siècle qui l'on retrouvera pratiquement inchangée au XIX^e siècle.

Les peuplements forestiers qui sont décrits en 1667 et 1668 restent assez difficiles à localiser précisément. Les cartes très schématiques que nous présentons ici permettent cependant une interprétation générale qui se recoupe de l'une à l'autre.

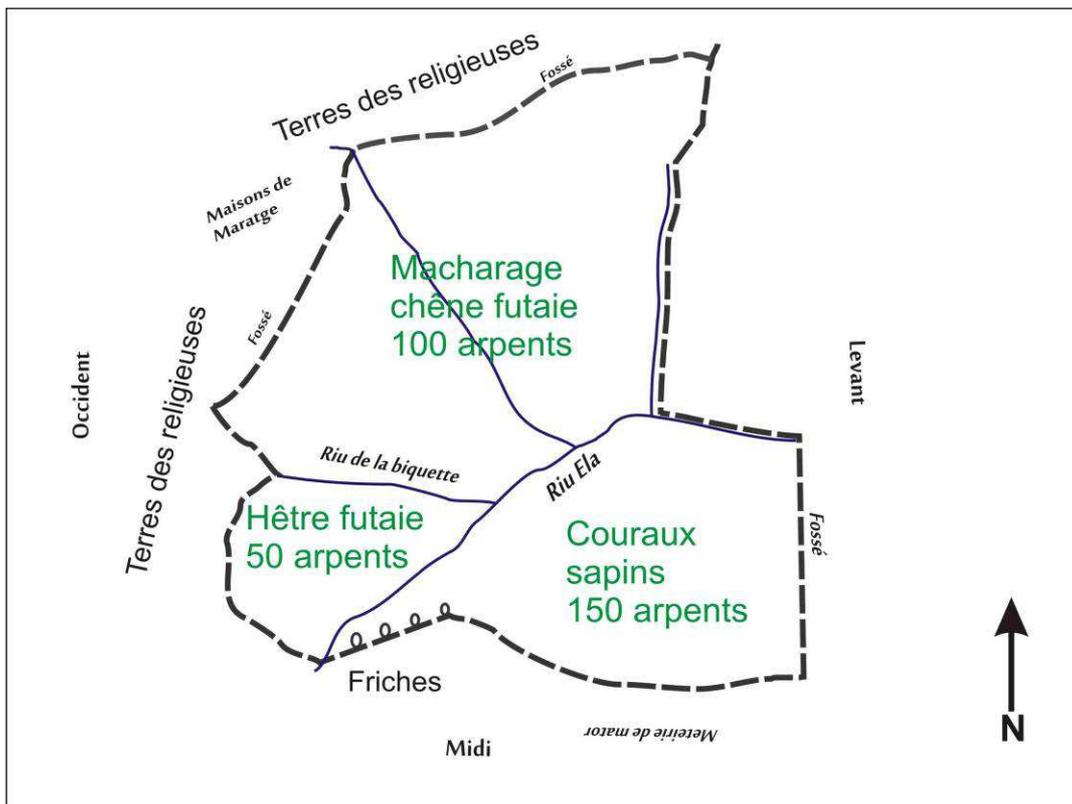


Figure 4 - Visite de 1667

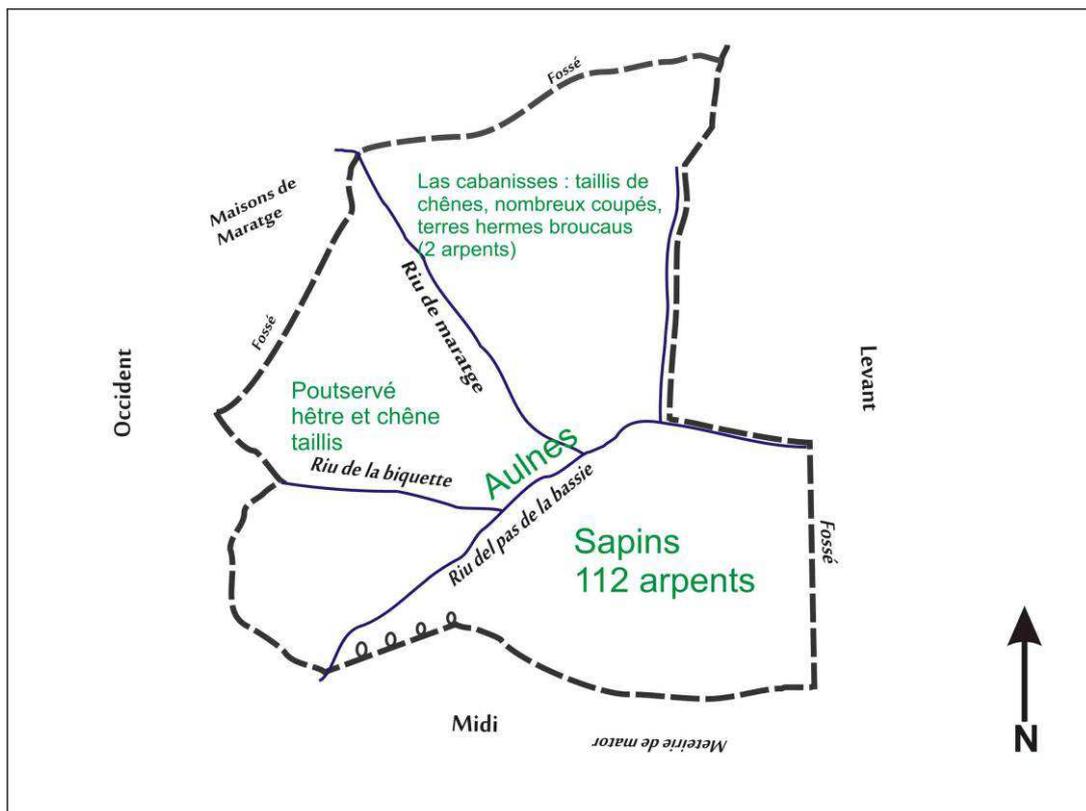


Figure 5 - Arpentage de 1668

Froidour, lors de sa visite, décrit trois quartiers : celui de la sapinière, « Couraux », estimé à 150 arpents, celui de « Macharage », au-delà du ruisseau Ela, qui est composé de chêne en futaie (estimé à 100 arpents) et enfin celui de la hêtraie en futaie (estimé à 50 arpents) qui peut être localisé au sud du ruisseau de la Biquette.

Le procès-verbal d'arpentage décrit le même canton de sapinière au sud (112 arpents) ; au nord, c'est le quartier « Las Cabanisses », composé de taillis de chêne, avec des hêtres et des « terres hermes broucaus », ce qui semble bien correspondre aux peuplements dégradés des quartiers actuels de « Houjadette » et « Tucaou del loup » ; enfin on trouve le quartier « Poutservé » (hêtre et chêne en taillis), qui peut se localiser dans l'actuelle parcelle « Pouxervé » du cadastre, qui est aujourd'hui en grande partie une hêtraie sur souche.

En dépit de certaines contradictions sur la physionomie des peuplements, qui peuvent être mis sur le compte de la rapidité de la première visite, on peut constater suffisamment de convergences pour aboutir à une vision cohérente du paysage de la forêt :

- une sapinière-hêtraie au sud de la vallée des ruisseaux du Pas de la Bassie et de la Biquette (dans les 160 à 200 arpents, soit 80 à 100 ha) ;
- et dans la partie nord de la forêt (dans les limites actuelles de la forêt domaniale) une forêt mixte chêne-hêtre mélangeant taillis, futaie, taillis sous futaie, largement pastoralisée et dégradée par les prélèvements ; la présence de métairies et hameaux à proximité immédiate : Maharage, Sabine, le cap del Cami, le cap de la Vède...) explique la pression sur le boisement. Il doit y avoir également des sapins, qui ne sont pas relevés mais sont aujourd'hui abondants dans les fonds de vallons et devaient l'être aussi à cette époque.

Il est noté une autre essence : l'aulne (« bois de ber »), qui est présent près des ruisseaux et en particulier le long du Pas de la Bassie. Par contre, il n'est nulle part fait mention du châtaignier, ce qui est remarquable en raison de son abondance actuelle aussi bien dans les zones de forêt éclaircie et dégradée des quartiers du nord que dans les limites sud.

2.1.1.4 – L'évolution de la forêt au XVIIIe siècle

En 1730, l'inventaire du monastère atteste que les religieuses tirent 300 lt de chauffage de leur forêt²⁶ :

De plus une afforest d'environ cent arpents dont les habitants y ont le chauffage et battir, qui sert au convent pour le chauffage, estimé led. chauffage à trois cens livres²⁷.

Un nouvel arpentage, incluant un plan de coupe, est mené par le grand maître des Eaux et Forêts. Si le procès-verbal n'a pas été retrouvé, une déclaration des dames religieuses de 1757 en cite la quintessence :

En un bois de contenance de 376 arpents suivant le proces verbal du grand maitre des eaux et forets sur la reformation dud. bois du 28 7bre 1746 quy en met en reserve la quatrieme partie et le surplus divise en 25 coupes, et ordonne aux dames religieuses de les faire exploiter a (...?) couper ras de terre que le faire ce pourra, tout ce bois estant abrouty et abougry par les bestiaux, les vantes des jeunes sapins quy ont ete faites depuis 1745 jusqu'a 1753 que financierement (?) les coupes ou il se trouvoit du sapin produisent année communement fournie (?) sur les 10 années deux cent soixante six livres dix deniers... 266lt²⁸.

Dans le même temps, le grand maître rend une ordonnance pour établir un garde forestier, avec 130 lt de gages. Le motif impérieux de l'ordonnance laisse à penser que la prescription des réformateurs du siècle précédent était restée lettre morte...

Peu après, la mise à jour du terrier de Sainte-Croix Volvestre amène à dresser les plans de la ville, incluant le plan des quartiers de la forêt et du Cap de Lavedes²⁹.

²⁶ Qui a augmenté par rapport à ce lui présenté lors de la réformation.

²⁷ ADA, H 105, Copie de la déclaration fournie par les dames religieuses, 6 septembre 1757

²⁸ Ibidem.

²⁹ ADA, 116 EDT CC2, Plans de Sainte-Croix, plan des quartiers de la forêt et du Cap de Lanvedes, 1748.

En 1761, les dames de Sainte-Croix adressent une requête au maître particulier de Comminges contre les habitants qui s'opposent à la coupe ordinaire sous prétexte d'usage et déplacent les bornes³⁰. Cette fronde nécessite un nouvel arpentage qui est effectué en 1763³¹.

Il faut finalement attendre 1773 pour que l'institution forestière entreprenne de faire la différenciation entre les coupes de chêne et de sapin. À partir de cette date, les sapins sont coupés en coupes de 40 ans et le chêne en 25 ans. De plus, le sapin doit être réservé pour les réparations et il est interdit d'en couper s'ils n'ont pas 3 pieds de tour³².

7 ans plus tard, en 1780, une coupe de 500 sapins et de 22 chênes débouche sur un procès :

« En 1780, le 12 mars, Mr de Gariscan permit la vente de 500 arbres sapins et 22 chenes qui furent frappés de son marteau et vendus au profit des religieuses (...). Coupes qui jusqu'a l'année dernière ont été très désordonnées et totalement dévastées de quoy on pourra aisement se convaincre. Et cependant sur la plainte des usagers et oppositions par eux formées, Mr de Gariscan fit une descente et on verra par son verbal de vérification cy coté n°2 du 21 may 1781 qu'il trouva lad. forest dans le meilleur ordre du monde fausseté (?) qu'il est très aisé de prouver. On peut également s'apercevoir qu'il se contraria bien par son dernier verbal de visite ou il démontre tant des délits et désordres commis par lesdits dans cette pièce est déjà à Pamiers ainsi que la dernière ordonnance rendue en faveur de damelle par Mr de Bastard et sollicitée par Mr de Gariscan. Requête par laquelle ces dames ne demandoient (?) que la permission d'en couper 500 et cependant il leur fut permis d'en exploiter 900 sans doute qu'à cette époque ce Mr (?) avoit des vues d'intérêt et qu'ils ne tendroient pas à la conservation de lad. forest puisqu'au préjudice de l'aménagement de Mr de Raimois (?). Pièce délit consignée dans son greffe sur laquelle il s'appuie tant il a permis d'intercepter les coupes toutes antérieures que postérieures prohibées. Cependant, par ladite ordonnance du 12e mars 1726 cy cotée n°3 suivie d'autre ordonnance de Mr de Bastard du 19e 7bre 1773 cy cotée n°4 qui règle l'aménagement de lad. forest et défend au pe (?) d'intercepter lesd. coupes. Des raisons particulières l'ont engagé à s'y prêter jusqu'à l'année dernière 1782. Le mystère est aisé à dévoiler : il n'a plus de filles pensionnaires dans ledit monastère. D'ailleurs, le depositaire ne luy a pas témoigné vouloir se prêter à toutes les manœuvres (?) qu'il y a formées depuis un temps immémorial, partie des raisons qui l'ont si fort indisposé, tant pour la découverte des prétendus délits, que pour les jugements contradictoires qu'il a rendus le dénommé (?) Guilet de Freiche date (?) et après ...? fut rendu en faveur d'un nommé de May, semalier voisin de la forest, jouissance ...? d'une très mauvaise réputation contre les dames religieuses ...? en vertu d'un verbal qui fut fait contre le susnommé à la requête de L'huillet, garde bois desdites dames, portant qu'ayant trouvé chez luy grande quantité du bois sapin fraîchement coupé et conforme aux souches qu'il venoit de vérifier à lad. forest. L'ayant réelement reconnu appartenir auxd. dames, ils l'auroient de suite saisi et fait déplacer de chez luy. Ce qu'ayant fait, elles auroient de suite envoyé ledit verbal à Mrs les officiers de Saint Gaudens qui, sur la juste demande des requérantes et Mr de Gariscan luy même, auroient rendu une ordonnance qui permettoit à ces dames de faire vendre ledit bois marrain et en traduire le fonds entre les mains de leur syndic. Ce qui fut fait, l'adversaire s'étant même défendu par requête avant lad. ordonnance rendue qui a été envoyée à Toulouse avec le jugement pour être consultée, ce qui l'empêche de la joindre avec lesdites pièces à suite de laquelle Mr de Gariscan écrivit une lettre d'avis sans signature à la vérité à ces dames dont on verra le contenu cotée n°5 et au préjudice de cette ordonnance lettres et avis particuliers, il a condamné lesdites dames à rendre le susdit bois marrain en nature au délinquant et même à le faire porter chez luy, en 50lt d'amende envers le roy et à tous les frais ou demande si ce jugement est équitable et ou fait dériver le grief d'un défaut de somme, disant que la copie n'avoit pas été signée par ceux qui avoient signé l'original, elle estoit du garde. Seulement lapointement (?) est aussi à Toulouse pour y être consulté. Notes encore que Mr de Gariscan avant de rendre le jugement en faveur dudit de May deux mois d'avance (sic) eut jugé un autre verbal contre le même portant délits considérables faits à ladite forêt et violence de même contre les consuls qui avoient été requis pour lad. recherche il fut encore instruit d'une procédure et décret au corps ; quel s'en suivit un arrangement par acte public faits à la sollicitation de plusieurs particuliers portant que ledit de May et son complice payeront 160lt de frais faits, qu'il ne pourroit plus couper du bois dans son bois contigu à la forêt qu'après une dénonciation faite au greffe de la Cès, qu'il paya pourtant 80lt d'amende à l'église à la distribution volontaire des consuls, avec réserve de la force du décret en cas de récidive et finalement, que l'acte seroit affiché partout ou on aviseroit pour donner de la terreur aux méchants. Voilà la réputation dont jouit ledit de May, protégé de Mr de Gariscan qui n'agit sûrement que par des vues particulières quand aux défrichements et brûlemens dont il est question dans son dernier verbal. On luy prouvera qu'étant au cours de visite et parvenu audit cartier de marouse, le plan de la forêt à la main, il méprisa ce local au point qu'il ne le contra pas sur ledit plan, ce fonds étant tout à fait mauvais, entièrement abouygré, qu'il proposa et offrit à plusieurs voisins d'affermir et dans le même temps il y fit piocher pour la marquer, la contenance qui est à peu près de dix arpens, ramenés et circonstanciés dans l'aménagement de Mr de Raimont cy déjà coté n°3 à f°8. On verra donc que si ces dames ont aliéné ce fonds, ce n'a été qu'à suite de son avis ; quand aux abolis de la présente année vendus par lesd. ...? elles n'eurent point la prétention de faire faire de verbaux si l'enquête est nécessaire, elles la firent aisément. Vous trouverez encore les procès verbaux ...? de la forêt de Sainte Croix fait par sieur Dumond, grand maître en 1696, du 21 mars ci coté n°6. Vous en faites l'usage que vous aviserez,

³⁰ ADA H 108, Requête et ordonnance du maître particulier de Comminges, 6 avril 1761.

³¹ Ibidem, Relation du sieur arpenteur pour le remplacement des bornes provisoires, 7 mars 1763.

³² Ibidem, Permission de diviser les coupes du bois chêne en 25 coupes et les sapins en 40, 19 septembre 1773.

quoiqu'il en soit, il est aisé de démontrer la mauvaise administration de Mr de Gariscan tout nous engage a nous soustraire de sa mouvance le plus grand motif, celui de recourir a de juges impartiaux et equitables et d'abandonner le protulieu (?) des usurpateurs se trouvant presque sesaillies (sic) ayant marié une fille avec Mr Lacotine, notaire de ce lieu, parent de la majeure partie de semaliers voisins de la forest, exerçant leur maitier journelement sans avoir du bois en propriété, ni par acquisition tous elayes (?) du susnommé. Voila Mrs encore un surcroit de nos malheures, notés que dans cette cirscouste (?) toute favorable a leur procedes, ils coupent des arbres journelement et a toute essinte (?), profitent de la vacance du garde et au litige actuel³³.

En 1781, le monastère ne semble plus renfermer de moniales. Malgré l'absence de religieuses, l'abbesse obtient du maître particulier de Comminges et du grand maître de Guyenne l'autorisation d'exploiter les chablis des ouragans de 1779, 1781, 1785. La forêt est en bon état, à croire que les prescriptions de la réformation – coupes, plantations, garde forestier – ont porté leurs fruits :

Nous serions d'abord rendus en la sapiniere ou aÿant visité les coupes uzees en mil sept cens soixante dix huit, mil sept cens soixante dix neuf et mil sept cens quatre vingts et la presente année, nous avons reconnu que lors desd. exploitations l'on a reservé non seulement tous les sapins au dessous de trois pieds de tour, mais encore bon nombre de cette grosseur et meme d'une plus forte (...) nous avons également observé que les jeunes brins et le nouveau revenu (?) sont si abondans que le sol la fourmille (?). Ayant fait rechercher dans lesusdites coupes des sains arrachés, rompus ou entorssés (?) par l'ouragan, nous avons reconnu qu'en vertu de notre permission led syndic en a deja utilisé trois cens ving cinq dont les souches ou troncs nous ont esté représentés, que mesme des mechans ont poussé leur malignité si loin qu'ils ont incendié plusieurs milliers de douves en différentes places, ce que nous avons veiffié ; nous avons aussi fait marquer de l'empreinte de notre marteau ordinaire deux cens dix sapins rompus ou arrachés, lesquels nous avons delivré audit syndic avec permission de les utiliser au proffit du monastere. Ayant passé à la coupe de ladite sapiniere qui doit etre exploitee l'année prochaine, nous nÿ avons reconnu autre entreprise nÿ coupe que celle de trois sapins, que ldit garde nous a dit avoir esté volés de nuit sans qu'il en ait peu decouvrir les auteurs. Du reste, ladite coupe est aussi abondamment pourvue et conservee qu'il soit possible de la desirer. Nous avons ensuite parcouru et visité le reste de la sapiniere ou sont distribuees les coupes a venir, sans ÿ reconnoitre nÿ delit nÿ degradation, mais au contraire la plus abondante provision de sapins de toute espece. Nous avons ensuite tourné vers le quart de reserve qui nous a paru dans le meilleur etat, et revenus aux triages peuplés de chennes, nous avons vü avec la plus grande satisfaction les effets du soin et de la vigilance avec laquelle ces forests sont administrees et conservees, les parties que nous avons cÿ devant reconnu deperies, ont etté recepees et viennent rapidement les valeurs, en un mot et pour estre juste, nous ne pouvons que donner des eloges aux administrateurs et au garde de ces forests³⁴.

Si la forêt est en bon état, la prise de bois n'a pas baissé. Bien à rebours. Les archives pour les années 1783, 1784, 1785 mentionnent 78 prises de bois légales :

1783 Devant le consul de Sainte-Croix : 41. A coumparu le sieur Malefete qui nous a remis une relation en date du 14e du present mois portant besoin de 3 sapins de 4 cannes de longueur pour supporter le toit de sa tinture que nous luy avons delivré de suite requis de signer avec nous... 42. A coumparu Yozepfh Fauroux de Maharage (?) qui nous a exhibé une relation portant besoin de 11 sapins de 3 cannes, 4 pans chacuns de longuer ; autre sapin pour une sablaire (? de 3 cannes ; plus autres 2 sapins pour 12 cannes de planches ; plus 5 petits pour neuf chevrons que nous luy avons de suite fait marquer... 43. A coumparu le sieur Jean Maury, fabriquant hab. dud. lieu avec une relation en date du 3e may dernier portant besoin de 25 solives de 5 cannes de longueur chacun : plus 20 coloudes de 14 pans longues ; 1 poutre de 4 cannes et demi plus 6 sapins pour 12 solives, de 12 pans de longueur ; plus 3 pieces pour supporter le couvert (convent ?) ; plus 2 chevrons de 2 cannes chacun ; et finalement 6 sapins pour 30 cannes de planches... 44. A coumparu Guillaume Poitevin qui nous ayant remis sa relation du 14e juin courant, ??? qu'il avoit besoin d'1 poutre de 4 cannes et demi ; plus autre piece de 4 cannes de longuer : 13 solives de 3 cannes de longues chacune ; plus finalement 12 cannes planches que nous luy avons desuite marqué et delivré... 45. A coumparu le sieur François Huillet, fabriquant habitant de Ste Croix qui nous a remis une relation portant besoin de 25 cannes de planches pour la quantité desquelles nous luy avons marqué 6 sapins plus 1 sapin pour ? de sa teinture ; plus 1 piece de 4 cannes longueur ; et finalement autre piece de 3 cannes et demi que nous luy avons de suite delivre... 46. A coumparu Laurens Dupuy de la Vidagouse qui nous a dit avoir besoin de 4 chevrons de 3 cannes et demi de longueur pour le couvert de sa tinture que nous luy avons de suite marque...

1784 73. A coumparû le sieur Matthieu Rousset qui nous a exhibé une relation auquel avons livré 1 sapin pour une ventirere et 1 chevron ; 1 autre sapin pour une sole et 1 chevron... 74. A coumparu Michel Maulin, cordonier qui nous

³³ Ibidem, Mémoire, s.d.

³⁴ Ibidem, Procès-verbal de visite et vérification de la forêt de Sainte Croix par les officiers de Saint-Gaudens en raison des arrachements d'arbres causés par les ouragans arrivés les mois de janvier et février 1781, 1781.

a exhibé une relation auquel nous avons marque 3 sapins pour 9 cannes planches... » 75. A comparu Lauren (?) Dupui qui nous a remis une relation du 4e avril dernier auquel avons livré 17 sapins pour une ventriere, 2 saules et 30 chevrons... 76. L'an mil sept cens quatre vingt cinq et le vingt troisieme jour du mois de septembre par devant nous Jean Clamous garde des relligieuses de Ste Croix en presacne de Joseph Faurous, faiturier de Comportes et Louis Darbas, hab. de Ste Croix, a comparu Jean André, cardeur auquel en conséquence du mandement verbal desd. dames religieuses, nous avons delibré 9 sapins pour 8 chevrons et une ventriere... 77. Le onze octobre mil sept cens quatre vingt cinq en consequence d'un nouvel ordre, nous avons marque et delibré a Gerons Roussel 6 sapins pour 2 chevrons qu'il avait besoin ... pour 6 cannes planches... ; plus livré au même un arbre pour 3 cannes de planches. 63. Le 13 juillet a comparu le sieur Jacques Berdon, aubergiste, auquel nous avons marqué et livré 10 arbres pour chevrons et un pour planches... 64. Le même jour, nous avons marqué et livré a Chrisortome Roussel 3 sapins pour 5 solives et 6 pour 7 solives. 65. Plus avons aussi marque et delivre a Jean André 2 arbres pour ventriere... 66. ? nous avons marque et delivré a Jean Gabriel Capoul 2 arbres pour ventriere... 68. Le meme jour, nous avons marqué et delivré a...? 6 sapins... 69. ...? nous avons marqué et delivré 1 sapin pour 4 cannes... 70. ...? nous avons marqué et delivré entre les mains de Jean ? masson, 4 arbres sappins pour 15 cannes... 71. A comparu Guillaume Poylevin a qui nous avons marqué et delivré 2 arbres pour 2 ? de 4 cannes, 4 pans chacun...? et 12 solives de 5 cannes 4 pans chaucn... 72. Plus pour Pierre Herdou 1 sappin pour 7 cannes de planches et 2 autres pour 2 chevrons...

1785 Devant le consul de Sainte-Croix : « 78. A comparu Jacques Roubi, habitant de Sainte Croix qui nous a exhibe une relation en date du 16e dudit (février) portant besoin de 2 poutres de 18 pans chacun ; 1 solive de 4 cannes ; de 16 cannes de planches que nous luy avons de suite marqué et delivré...³⁵

Faute du plan d'arpentage de 1746, les sources cartographiques ne sont d'aucun secours pour évaluer les dimensions de la forêt. Les cartes de Cassini, levées en 1770, sont ici totalement erronées comme le plus souvent en montagne. L'extrait de la carte ci-dessous, portant sur la zone de la forêt, montre l'ampleur des erreurs de levés, qui pourraient laisser croire que la plupart de la forêt a disparu à cette époque, alors que les cartes du XIXe siècle montrent bien une grande stabilité.

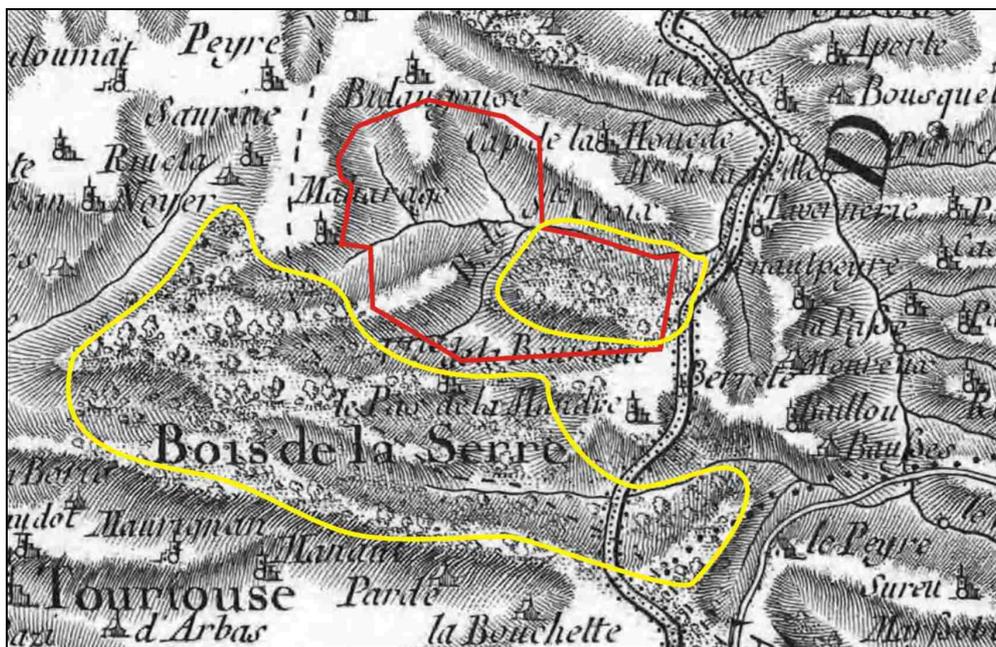


Figure 6 - Carte de Cassini, 1770. Feuille de Toulouse. En jaune l'extension des boisements selon la carte, en rouge les limites approximatives réelles de la forêt. Le relief et la localisation des hameaux (Maharage, Saurine, « Bidaugouse », « Cap de la Houède », Berreté, la Bourdette,...) sont à peu près corrects, mais le bois de Lasserre est transposé sur les collines au sud de la forêt, qui est réduite au quartier de sapinière.

2.1.1.5. - La réorganisation des XIXe et XXe siècles

A la Révolution, la forêt, possession ecclésiastique, devient bien national ; les habitants de Ste-Croix ne vont pas tarder à faire confirmer leurs droits d'usage. Ils saisissent l'administration pour

³⁵ Ibidem, Verbaux de délivrance de sapins donnés aux habitants, 1783, 1784, 1785.

exposer « qu'ils ont toujours joui en vertu de leurs titres du droit de faire paître leurs bestiaux dans la forêt, user de la glandée, droit au bois pour leurs outils aratoires, au bois mort et mort bois pour leur chauffage, ainsi que la coupe du moins utile s'il n'y a pas de cette espèce pour servir à leur chauffage ». Ils invoquent la transaction du 8 juin 1649, sa confirmation par sentence du sénéchal de Toulouse du 22 septembre 1755, et la reconnaissance des mêmes droits devant notaire (Jean-Joseph Fauré, de Cazères) le 2 janvier 1785. L'arrêté du conseil de préfecture du 19 frimaire An IX [10 décembre 1800] confirme ces droits³⁶.

Mais les procédures judiciaires vont continuer³⁷, l'Etat reprenant la suite des abbesses de Fontevrault. Une première plainte de l'administration de l'enregistrement des domaines est portée le 3 germinal An IX pour le paiement de 306 setiers de froment, arrérage de 10 années de la rente foncière qui était due aux ci-devant religieuses. Le Maire s'y oppose, demandant l'annulation de la contrainte sous prétexte que cette rente était entachée de droits féodaux supprimés. Neuf ans plus tard, le 13 janvier 1809, une nouvelle contrainte est portée par l'administration. Le représentant de la commune demande l'annulation de la contrainte et des transactions féodales. S'appuyant sur l'arrêt de la cour de Cassation du 12 germinal An XII, qui supprime les redevances d'origine féodale, le tribunal relaxe la commune de Ste Croix de toutes les demandes formulées contre elle et condamne l'administration aux dépens (96 francs 16 cts). Enfin, l'arrêté du Conseil de Préfecture du 20 juin 1811 maintient les habitants dans leurs usages sans qu'ils doivent payer les redevances d'un setier par feu allumant³⁸.

Cette procédure ne va pas pour autant éteindre le conflit entre l'administration et la commune. En effet, la transaction de 1649 prévoyait l'obligation d'entretenir 2 gardes, dont l'un payé par le monastère et l'autre par la commune. Celle-ci est incapable d'assumer cette dépense et l'affaire va traîner pendant des années. Faute de pouvoir payer les frais de garde, elle est privée d'affouage pendant 12 ans par l'administration ; en 1840, la commune propose de renoncer aux droits passés à condition que l'administration forestière renonce aux arrérages des frais de garde échus. Des courriers et rapports sont échangés entre la commune, la préfecture et les forestiers durant toute l'année, le Conservateur voulant à tout prix à obliger la commune à payer les arriérés et le Préfet cherchant à temporiser. Le conflit sur l'affouage va s'éterniser, mais n'empêchera pas la continuité des droits de pacage, dont quelques sources montrent l'ampleur et l'impact qu'il pouvait avoir sur la régénération de la forêt (il faut rappeler en particulier l'appétence des bovins et ovins pour le feuillage des jeunes sapins) :

1841 et 1842 : 30ha. de 11 ans (Hascabarisse), 3ha. de 14 ans (Escourtalats), 20ha. de 17 ans (Paul Serbé). Y sont admis à l'année 30 bêtes à grosse corne et 600 bêtes à laine.

1847 : 16h. sans âge (Souda de la sapinière), 6h. de 10 ans (Las Cabaniere, partie recepée sur le bas), 3h. de 13 ans (Escourtalats), 20h. de 16 ans (Croix Sorbé). Y sont admis à l'année 30 bêtes à grosse corne et 500 bêtes à laine³⁹.

En 1849, la confection de la carte topographique d'Etat major nous offre une première cartographie relativement précise de la forêt. A l'échelle de la petite région, la carte de 1849 montre avant tout que le Volvestre, à cette époque où l'on atteint le minimum forestier en France et notamment en Ariège, est une région encore fortement boisée. Outre la « Forêt Royale » et la forêt communale de Montbrun (limites en pointillés rouges), de grands massifs sont visibles : la forêt de Lasserre, les bois des collines au sud de Montbrun, les bois de Fabas, etc. Il est évident que la forêt devait avoir une grande importance dans l'économie locale, d'autant plus que les sources montrent que l'agriculture ne suffit jamais, durant le début du XIXe siècle, à nourrir la population toute l'année⁴⁰. Le cas des verreries est connue, mais pas leur impact réel sur les boisements. Cet aspect économique global de la forêt demanderait une recherche approfondie à l'échelle de l'ensemble du Volvestre, qui n'entraîne pas dans les objectifs de ce programme.

³⁶ ADA, 7P151, droits d'usages, forêt de Ste Croix

³⁷ ADA, 116 EDT, AA1, *Livre de reconnaissances féodales*, 1809-1830.

³⁸ ADA, 7P151, droits d'usages, forêt de Ste Croix

³⁹ Ibidem, Deux actes de notification des cantons défensables, 1841, 1842, 1847.

⁴⁰ AD HG. 2 E 1348 : Montbrun Bocage, agriculture, exploitation forestière (1804-1849). Les statistiques agricoles fournies montrent que dans les années 1820-40, qui sont par ailleurs connues pour la dureté des conditions climatiques, la production céréalière dépasse rarement 6 mois de consommation locale. Il y avait par contre un élevage assez conséquent : entre 1500 et 2500 ovins à Montbrun, ainsi qu'un élevage de bœufs de travail (500 bovins recensés).

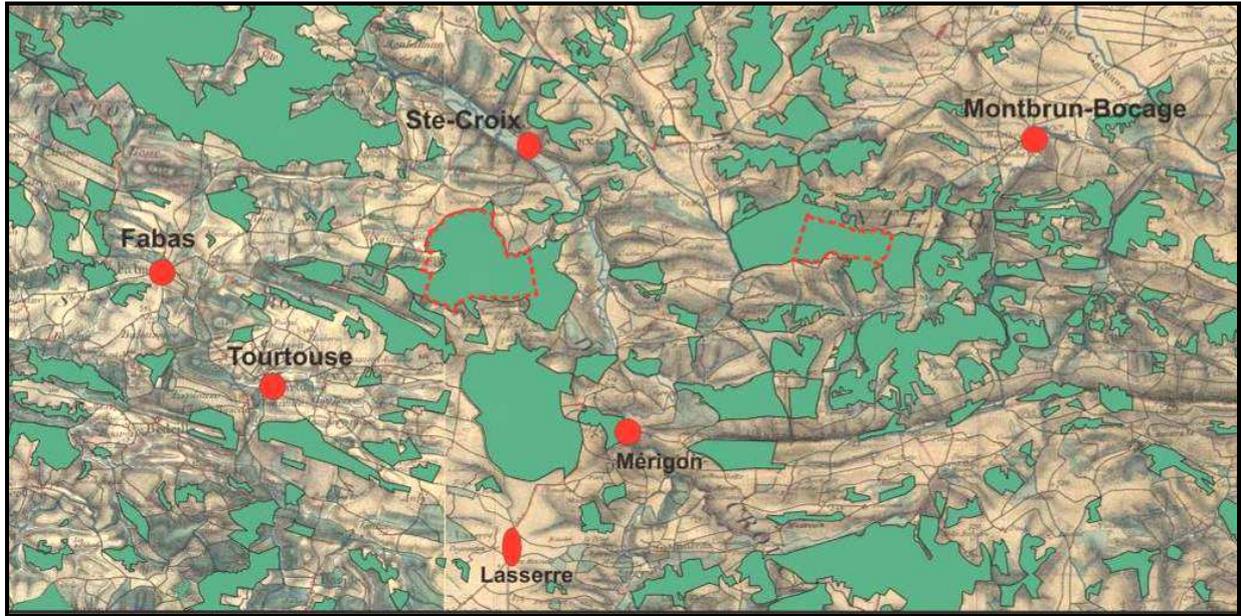


Figure 7 - Les forêts du Volvestre en 1849 dans la région de Ste-Croix-Montbrun-Lasserre (assemblage des cartes topographiques de St-Gaudens et de Pamiers)

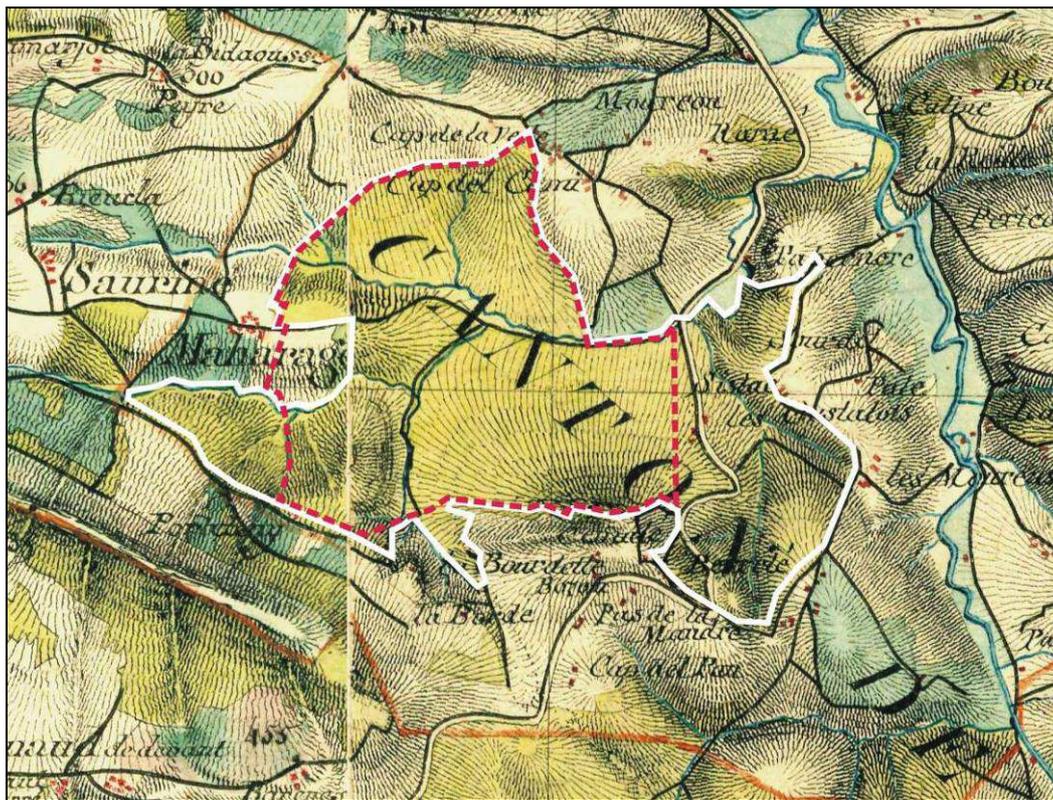


Figure 8 - Extrait de la carte topographique de 1849

En rouge : limites de la Forêt Royale en 1849. La ligne blanche souligne l'ensemble des boisements contigus. Le vert-bleu correspond aux prairies, le jaune aux terres de culture

La carte de 1849 montre que les limites de la Forêt Royale ne sont guère différentes de celles de la forêt arpentée au moment de la Réformation. Deux zones boisées contiguës sont à noter : à l'ouest, dans le bassin du « ruisseau de la Biquette » au sud de Maharage, un ensemble de parcelles boisées privées dans le quartier cadastré sous le nom de « Piquetto » ; à l'est, au-delà de la route, quartier « les Oustalots », subsiste un massif relativement important, qui est aujourd'hui encore largement peuplé de sapins.

On peut aussi voir que les vides sont importants aux alentours du hameau de Maharage, une zone qui est aujourd'hui reboisée en pins sylvestres.

La forêt apparaît environnée essentiellement de cultures, les prairies (en vert-bleu) étant beaucoup plus dispersée.

Pendant cette période, on trouve divers documents attestant de la gestion de la forêt par l'administration. En 1828 a lieu par exemple l'assiette et le martelage de la forêt :

Assiette et martelage d'arbres épars, n°25 Le 8 du mois de février an mil huit cent vingt huit, nous soussigné Honoré ??, inspecteur forestier à la résidence de Saint-Girons, accompagné des. de Montrieu (?), garde général, Moutier, garde à cheval, Pin et Mounié, gardes forestiers, nous nous sommes transportés dans le bois royal de Sainte-Croix, triage de ... à l'effet d'y asseoir une coupe de soixante arbres essences de sapin autorisée par l'administration des eaux et forêts, sous le n°25 pour l'ordinaire de l'an 1828....⁴¹

Les archives forestières⁴² donnent pour cette époque une contenance totale de 174 ha, ce qui équivaut à 341 arpents, superficie qui n'a donc pratiquement pas changé depuis l'arpentage de 1668, qui donnait une contenance de 336 arpents. Ce qui ne signifie pas qu'il n'y ait pas eu de dégradation des boisements, il au contraire probable, au vu cartes et plans ultérieurs, que le nord de la forêt a été soumis à des pressions multiples et intenses (pacage, affouage, marronnage, délits, etc.).

En 1855, la loi du 5 mai sur l'aliénation des bois domaniaux ouvre la porte à la vente des forêts de l'Etat. La forêt de Ste-Croix est vendue le 1^{er} septembre 1856, mais elle reste alors grevée de droits d'usages. Les nouveaux acquéreurs vont choisir de les cantonner, restituant à la commune une partie de la forêt en échange de l'abandon des droits sur le reste. La commune devient propriétaire de 98 ha, dont 17h de pacages. Les 81 ha de bois furent soumis au Régime forestier le 8 juillet 1874⁴³.

Le premier aménagement date du 1^{er} décembre 1884, et porte sur 86 ha 07 ; il divise la forêt en une série de taillis sous-futaie de 46 ha 47 et une série de futaie résineuse de 39 ha 60 traitée en jardinage avec terme d'exploitabilité à 120 ans. La possibilité est fixée à 102 m³ par an. L'aménagement fut révisé tous les dix ans, montrant un accroissement de la possibilité et un agrandissement de la surface aménagée, portés en 1913 respectivement à 172 m³ et 93 ha 09. Pendant la guerre, la forêt va subir des exploitations intensives et un ouragan qui vont conduire à suspendre les coupes jardinatoires et à ne poursuivre que des coupes d'amélioration.

En 1955, le procès verbal de révision d'aménagement fait un bilan de l'exploitation depuis 1913 : 3538 m³ de 1913 à 1920, 2459 m³ de 1921 à 1930, 1227 m³ de 1931 à 1940, 3637 m³ de 1941 à 1950, avec une moyenne de recrutement de 6 m³ 11/ha/an.

Ces données sont à comparer avec celles de la révision d'aménagement de 2012 qui décompte pour la période 1994-2011 un volume exploité total de 7846 m³, pour une moyenne de 4,6 m³ /ha/an⁴⁴.

Les données manquent sur la partie privée de la forêt, et ne nous permettent donc pas une comparaison sur l'exploitation dans les deux zones. On peut par contre signaler que l'on rencontre dans les parcelles privées des places de charbonnage (et même par endroits des restes de fours métalliques), ce qui permet de penser qu'il y a eu aussi une exploitation pour le charbonnage au moins dans les années 1940-50.

⁴¹ Ibidem, F5, Forêt domaniale de Sainte-Croix, 1828.

⁴² ADHG, 3 2436 W 119.

⁴³ Ibidem

⁴⁴ ONF. Révision d'aménagement de la forêt de Ste-Croix-Volvestre, 2012-2031

2.1.2 - APPROCHE HISTORIQUE DE LA FORET DE MONTBRUN-BOCAGE

Les sources historiques concernant la forêt de Montbrun sont beaucoup moins nombreuses que dans le cas de Ste-Croix-Volvestre. En effet, une grande partie de la dite « Forêt de Montbrun » était propriété seigneuriale avant la Révolution ; elle n'a pas été concernée par la Réformation et l'on ne dispose d'aucune donnée de qualité sur la forêt au XVIIe siècle. Les informations ne sont guère plus nombreuses au XVIIIe siècle, mais deviennent par contre abondantes à la fin du XVIIIe siècle et surtout pendant la période révolutionnaire qui voit un conflit sur la propriété de la forêt et des demandes multiples de délivrance de bois émanant de la population de Montbrun. La première moitié du XIXe siècle offre aussi un certain nombre de sources exploitables. Seule une partie de ces documents a été dépouillée à ce jour, mais les informations qui en ont été tirées sont déjà suffisantes pour décrire la sapinière dans une phase d'exploitation intensive. Comme on le verra, ces données historiques peuvent être connectées avec les diverses données paléo-environnementales (palynologie, pédo-anthracologie) acquises sur le site.

2.1.2.1 - Une sapinière importante attestée dès le XVIIe siècle

La forêt de Montbrun apparaît pour la première fois dans les archives consultées dans une ordonnance du 8 décembre 1689, de Thimoléon Le Gras, grand maître enquêteur et général réformateur des Eaux & Forêts de France au département de Languedoc et Guienne.

Sur ce qui nous a été exposé de la part de Dame Marie de Bellegarde, veuve du haut et puissant Mess^{re} Jean Antoine de Pardaillan Seigneur de Gondrin duc de Bellegarde qu'elle possède une grande forest dite de Montbrun plantée en fustaye de chesnes, sapins & hestres, dans laquelle plusieurs particuliers dudit lieu de Montbrun & autres riverains se sont immiscés depuis un an ou environ de faire sans titre ni droit des coupes par delit & degradation quelle a interest d'arrester & faire punir, pourquoi requérons que nous plaist informer des dits delits abus & degradations, fait le proces aux delinquants & les condamner aux amandes, restitutions, dommages & interest selon la rigueur de l'ordonnance (...)⁴⁵

Propriétaire de la forêt, Madame de Bellegarde s'est donc adressée directement au grand Maître et dès le 3 janvier, le maître particulier de la maîtrise de St-Gaudens, qui a été commis pour régler cette affaire au plus vite, se transporte à Montbrun où il va rester trois jours pour entendre les accusés et témoins. Les textes des confrontations montrent que les essences concernées par les délits sont essentiellement de jeunes pieds d'une quinzaine d'années, ce qui correspond à des perches de sapin et des brins de taillis de hêtre, faciles à couper, transporter et façonner rapidement. Les délits sont commis un peu partout dans la forêt, surtout en lisière, ainsi que dans le quartier appelé « la Deveze », que l'on retrouvera par la suite dans les archives. Le toponyme en soi évoque un quartier en défens.

Cette forêt seigneuriale n'a pas été concernée par la Réformation et aucune autre source n'a été trouvée pour l'instant concernant le XVIIe siècle. Bien que le maître particulier fasse une visite « fort avant dans la forêt » pour constater les dégâts avec des témoins, les textes du procès ne disent malheureusement rien de sa superficie et ne sont guère précis sur la physionomie du peuplement, qui est simplement signalé comme futaie dominée par le sapin et le hêtre, notamment dans le quartier « Ladevèze » qui semble déjà concentrer les peuplements de futaie et constituer la forêt seigneuriale. Les arbres paraissent cependant ne pas être de grande taille :

La plus grande partie des sapins qui restent à couper sont plus propres à faire des poutres, sablières, chevrons que des mâts de marine⁴⁶.

Un autre document datant également de 1690 évoque probablement la même forêt : le 26 mai, le Grand Maître Thimoléon Le Gras rédige une ordonnance concernant une coupe sans autorisation, en contravention de l'ordonnance de 1669 régissant les bois pouvant approvisionner la Marine :

... un bois de futaie de chesne fort considérable situé dans le territoire de Montbrun dans le voisinage des rivières de Garonne et du Salat qui sont toutes deux navigables, despendant de la Maitrise de Saint Gaudens a esté mis en coupe cette année sans que les propriétaires ou le marchand Nous en aient donné aucun avis ny fait aucune declaration au

⁴⁵ ADHG 2 E 1239. Archives communales de Montbrun.

⁴⁶ Ibidem

greffe de lad. Maitrise (...) Nous avons fait deffense de continuer la coupe de lad. forest & ordonné que la visite en sera faite par le Sieur (Dastre ?) praticien demeurant a Saint Gaudens que nous avons a cet effet commis lequel dressera son proces verbal de l'etat & situation de lad. forest fera saisir le bois qui se trouvera abbatu & fera assigner le propriétaire et marchand à la requête du procureur du Roy et de sa Majesté en charge de lad. Maitrise par devant les off^{ers} dud. siege pour en faire ordonner la Confiscation et estre condamné a l'amande de trois mille livres (...) ⁴⁷

On ne sait pas exactement de quelle forêt il s'agit sur la commune de Monbrun, il est question de futaie de chênes et non de sapin, mais les « bois considérables » n'y étaient pas nombreux et il y a de fortes chances qu'il s'agisse de la forêt seigneuriale (Ladevèze) ou du bois de la commune attenante. Malheureusement, le procès verbal qui a dû être dressé selon les instructions du Grand Maître n'a pas été retrouvé. Notons que l'amende de 3000 livres prévue par l'ordonnance était une somme très élevée, destinée à dissuader les exploitants de distraire des bois pouvant servir aux arsenaux maritimes.

Les données historiques récoltées sur cette période sont donc bien maigres ; la poursuite de la recherche dans d'autres fonds pouvant attester notamment d'une économie du bois permettra peut-être de récolter davantage d'informations.

2.1.2.2 - Une forêt mal connue au XVIIIe siècle

Peu de sources ont pu être trouvées jusqu'à présent sur le XVIIIe siècle. Notons cependant le résumé du procès verbal d'aménagement de 1764, qui comportait un plan de la forêt et de sont parcellaire d'exploitation, qui sera mentionné comme « perdu » au moment de la Révolution et dont il n'existe aucune trace. Il s'agit ici des bois propriété de la commune, et non de la forêt seigneuriale.

Du 24 juin 1764. Note du proces verbal d'amenagement des bois de la commune de Montbrun.

Le 24 juin 1764 et jours suivants, il fut procedé à l'amenagement des bois de la commune de montbrun qui furent trouvés de contenance de 130 arpens sur une petite montagne formant au couchant, au levant et septentrion, dans un bon terrain, complanté au levant de chesne de 7-8-15 jusqu'à 30 ans, assez bien venans, du coté du midi de chesnes et hêtres du meme age et des autres parts d'essence de sapin de 15 jusqu'à 25 et 30 ans bien venans. Le quart de reserve fut fixe a 32 arpens 50 perches et établi du cote du levant. Le reste fut divisé en vingt cinq coupes de 3 arp. 90 perches chacune. ⁴⁸

Cette simple description permet malgré tout d'avoir une vision de l'ensemble de la forêt de la commune : c'est une forêt d'arbres jeunes (de 7 à 30 ans) avec un quart de réserve de taillis de chêne (ou même taillis sous futaie) dans la partie Est de la forêt, une hêtraie-chênaie de même nature au centre et une jeune sapinière à l'Ouest. Notons que la superficie estimée (130 arpents) correspond à la surface de la forêt communale au début du XIXe siècle (66 ha avant la vente de la partie Ouest).

Il n'y a donc pas de plan forestier ou de cartographie précise pour cette période. La carte de Cassini (1770) est comme toujours en région montagneuse, totalement imprécise et sans grand intérêt pour notre objet. Elle fait une erreur complète sur la topographie, indiquant l'issue du bassin versant de la forêt vers le nord, par le côté du ruisseau de Palé. L'extension des boisements est sous estimée, ne faisant apparaître que la forêt de Montbrun et aucun des autres boisements qui devaient l'entourer, ce qui apparaît bien par contre sur le cadastre de 1836 et la carte topographique de 1849.

⁴⁷ Ibidem

⁴⁸ ADHG 2E2354

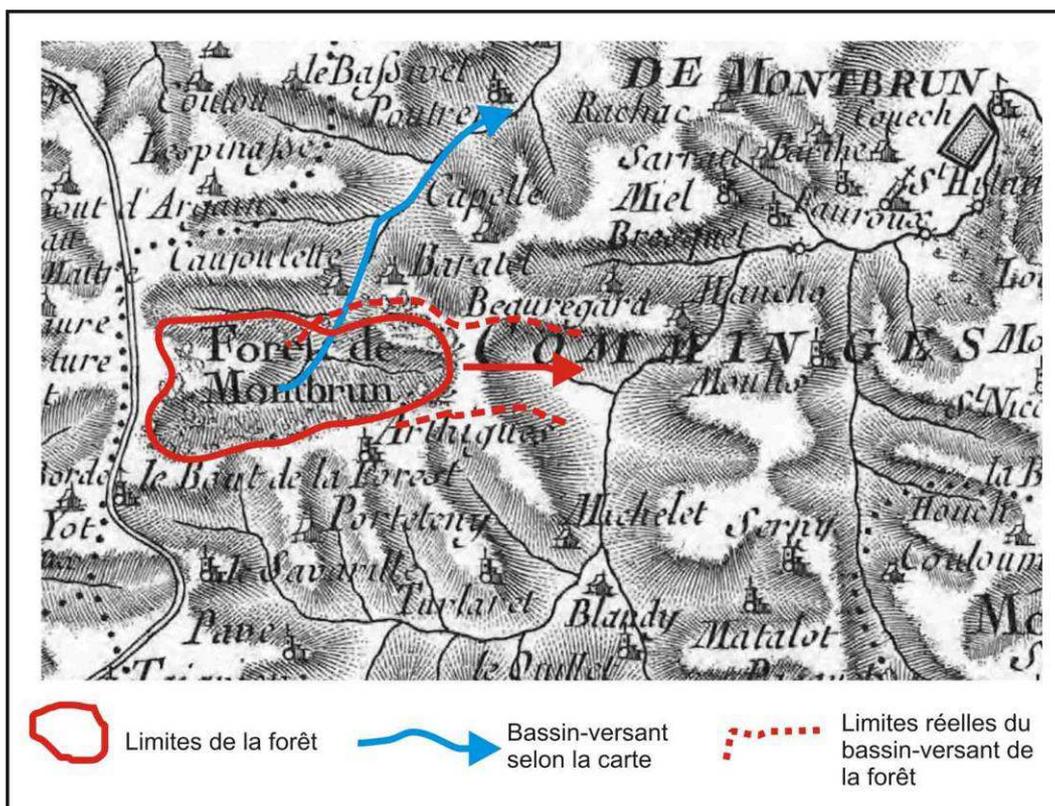


Figure 9 - La forêt de Montbrun sur la carte de Cassini (1770)

2.1.2.3 - Conflits et usages pendant la période de la Révolution

La période révolutionnaire a laissé une quantité importante d'informations retrouvées dans les archives de la commune, liée aux demandes d'autorisation de coupe pour le paiement des contributions ou pour les usages particuliers.

En l'An III, la forêt de la Devèze est adjugée à la commune par une sentence arbitrale rendue contre « le citoyen Courdurier, ci-devant seigneur de Montbrun ». Mais celui-ci fera appel de cette décision, la procédure durera plusieurs années et finalement la commune ne sera pas confirmée dans cette possession.

Le 23 frimaire An IV, l'administration municipale du Canton de Montesquieu-Volvestre, prétextant les dégradations qui se commettent journellement dans la forêt de Montbrun, délibère pour demander la nomination d'un second garde forestier. Dans leurs commentaires, le directeur des domaines nationaux et l'agent forestier national de Saint Gaudens évoquent les deux forêts : Ladevèze, une forêt de sapins de 151 arpents de Paris, où l'ancien propriétaire Courdurier ne pratiquait pas de coupes réglées mais vendait une cinquantaine de sapins chaque année « où l'on en tire pour la mâturation des vaisseaux ». Et une seconde, propriété communale, de 131 arpents. La demande d'un second garde est estimée exagérée « un seul dut suffire à son étendue, s'agissant de bois de haute futaie de garde plus facile que les taillis ». Le 3 pluviôse An V, la commune réitère sa demande, cette fois de deux nouveaux gardes, qui ne sera pas non plus acceptée.⁴⁹

Le 6 germinal An V à lieu à Montbrun l'adjudication de 100 pieds de sapins situés dans la forêt de Ladevèze, et martelés par les agents forestiers de l'arrondissement de Saint-Gaudens. Mais le 19 germinal, l'administration municipale du canton de Montesquieu déclare la nullité de la vente, en raison de l'appel fait par le citoyen Courdurier. Durant tout l'An V, on peut voir se dérouler des échanges de courrier, des délibérations et des visites sur le terrain, la commune de Montbrun essayant d'obtenir des autorisations de coupes d'arbres pour payer ses impôts, des gardes et du bois pour les usages des habitants. Chaque fois, les décisions vont être bloquées en raison du procès toujours en cours avec l'ancien propriétaire de la forêt de Ladevèze.

⁴⁹ ADHG 2E2354

Du 14 au 19 ventôse de l'An V, l'administrateur forestier provisoire de l'ancienne maîtrise de Saint-Gaudens va mener une visite de la forêt pour statuer sur les demandes de la commune : la vente des 100 pieds de sapins dans la forêt communale et le martelage de 100 autres arbres dans la forêt de Ladevèze pour subvenir aux contributions. En cours de visite, le maire va faire en sus une demande de délivrance de 500 pieds de sapin pour les besoins en bois de construction des usagers de Montbrun :

(...) depuis qu'il est en place ou comme maire, ou comme agent municipal, il a été toujours attentif à empêcher qu'il n'y fut fait des coupes inconsidérées ; qu'il a même crû d'y suspendre toute délivrance depuis six ans, pour donner le temps à lad. forêt de croître, ce qui est cause que les habitants n'ont pu faire aucune réparation à leurs batiments, granges et écuries ; que ne pouvant plus reculer de le faire, sans s'exposer à leur croulement, ils demandent à des cris redoublés qu'il leur soit délivré le bois sapin qu'ils ont besoin à cet effet, et qu'en conséquence ils ont commencé à faire faire des devis estimatifs du bois qu'ils ont absolument besoin, et qu'ils continuent à faire finir⁵⁰.

Le récit de la visite nous donne une vision assez précise et intéressante de l'état de la forêt en l'An V, et notamment du quartier de Ladevèze : une sapinière comportant des arbres de tous âges, avec une bonne régénération, mais aussi comportant déjà pas mal d'arbres « *séchant sur pied par la cime, ou qui sont tortueux mal venants* ». Elle est exploitée alors pour le compte de la Marine, et soumise à de nombreuses coupes en délit, surtout sur ses lisières.

(...) Je susd. administrateur forestier en compagnie des susd. agent municipal et forestier, du garde de lad. forêt, du juge de paix du canton et du Cⁿ. Agent municipal de la commune de Montesquieu Volvestre, nous nous sommes transportés dans d. forêt de Ladeveze limitrophe de celle de la communale, complantée de sapins âgés. Nous l'avons parcourue de bout en bout et dans toutes ses parties pour examiner si la coupe des cent pieds permise par l'arrêté de l'adm^{on} centrale du département, en date du 5 pluviôse dernier, forcerait la possibilité. Nous avons reconnu que la lisière de la D. forêt confrontée par le territoire de la commune de Ste Croix, est journellement dévastée par les coupes journalières qui y sont faites en jardinant par des délinquants que led. agent municipal de la commune de Montbrun aide du garde attribue aux D. étrangers qu'ils ont accusé s'y rendre dans la nuit en attroupements armés il paraît effectivement que les délits sont commis à la faveur des ombres de la nuit. En examinant les souches des sapins dont la plupart ont été exploités avec la scie et d'autres avec la hache. Celle-ci pour la majeure partie sont hachées, étant les coups de hache mal assurés qui y ont été portés, et presque toutes à la hauteur d'un deux, trois pieds d'élévation du sol. Il paraît que l'intérieur de la forêt est plus respecté ; nous n'y avons trouvé que peu de délits récents. Nous y avons aperçu une certaine quantité de mats gisants exploités depuis environ 3 ans, marqués pour le compte de la Marine par le Cⁿ Massif habit^t de Montesquieu, et commissaire de la Marine, d'après le rapport à nous fait par les Cⁿ Mounereau et garde de la forêt. Le Dit Massif est venu bientôt après nous joindre, et nous a dit qu'il nous rapporterait demain son pouvoir, et nous prouvera même qu'il y a dans cette forêt beaucoup d'autres arbres sapins qui sont marqués de l'empreinte du marteau du Cⁿ Courdurier cidevant possesseur de la forêt, qui lui ont été vendus par ce dernier, il y a déjà quelques années.

Ayant convenu par la visite que nous avons fait de cette forêt qu'elle est abondamment peuplée de sapins de divers âges, et de beaucoup de jeunesse (qui paraît cependant souffrir de l'entrée des bestiaux, bêtes aumailles et des porcs par le brouter des jeunes tiges, du fouissement des cochons) nous avons provisoirement sans entendre rien préjuger, fait choix de cent pieds d'arbres les plus déperissants, séchant sur pied par la cime, ou qui sont tortueux mal venants, et impropres pour la mature, sur lesquels nous avons fait apposer l'empreinte du marteau de l'adm^{on} forestière, tant au corps qu'aux souches ou racines de chacun des d. sapins (...)⁵¹

La forêt communale apparaît par contre beaucoup plus dégradée, très fréquentée par le bétail, surtout dans sa partie orientale, mais avec là-aussi une régénération de sapin importante :

(...) en compagnie des agents municipal et son adjoint et forestier national, nous sommes transportés dans la d. forêt communale que nous avons de nouveau visité et parcouru de bout en bout et dans toutes les parties. Nous avons vérifié et reconnu que le quart de réserve placé au levant du coteau, qui nous a été indiqué est ras, et n'est couvert que d'une essence de hêtre mêlée de quelque peu de chêne et de très peu de sapin, écrasé et abroué par l'introduction des bestiaux et des délits journaliers qui y sont commis. On y aperçoit au bas du coteau quelques vieux sapins de mauvaise venue mal faits ; il paraît que le quartier est dévasté depuis longtemps.

⁵⁰ ibidem

⁵¹ ibidem

D'après la visite que nous avons fait du restant de la forêt, il nous a paru qu'il y a été fait beaucoup de coupes en jardinant et qui remontent à plusieurs années ; les agents municipal et adjoint nous ont répété à ce sujet, ce qu'ils nous dirent dans la comparution de hier. à travers les sapins élevés on aperçoit de la jeunesse qui repeuplera lad. forêt, pourvu que les chevres, les bêtes aumailles et les bestiaux en soient écartés, car nous avons remarqué que les remises sont assez généralement broutées, ce qui a déterminé à enjoindre au garde d'empêcher qu'il n'y soient plus introduits, afin que le recru puisse se conserver.⁵²

On apprend à cette occasion que le plan d'aménagement de 1764 a été perdu, et qu'il ne s'est pas pratiqué réellement de coupes réglées depuis longtemps dans la forêt communale :

L'agent municipal de lad. commune nous a observé que depuis longtemps on ne rappelle pas qu'il ait fait aucune coupe dans la forêt communale déterminée par le procès verbal d'aménagement qui la fut fait d'aucun temps reculé ; que la d. Commune y prenait le bois nécessaire à ses besoins par la délivrance qui lui en était faite par pieds d'arbres par le cidevant Consul, qu'il y a même été fait beaucoup de ventes à proportion que la commune avait besoins du fond pour des causes justes ou affaires imprévues ; mais que jamais l'ordre de couper qui dut être réglé lors des aménagements n'y a été suivi ; qu'il s'est même donné beaucoup de soin pour tâcher de découvrir tant le procès verbal d'aménagement que le plan figuratif et géométrique qui dut en être levé (...)⁵³

L'agent municipal Mounereau va donner par ailleurs les devis estimatifs rédigés par les habitants de la commune pour leurs nécessités de construction, qui s'élèvent au total à une quantité de 500 arbres. L'administrateur forestier, dans un souci de conciliation et apaisement, martèle alors provisoirement la moitié des arbres demandés, suspendant la décision finale à l'approbation de l'administration centrale et à la décision judiciaire sur l'ancienne propriété seigneuriale.

Au moment où l'administrateur forestier va quitter Montbrun, nous assistons à un épisode classique de la vie forestière pyrénéenne : alors même que les gardes, les représentants de la commune et de l'administration étaient en visite dans la forêt, les délinquants étaient au travail à côté. Comme ils étaient habitants de Ste Croix, il était important de les dénoncer et les arrêter...

Comme nous finissions le présent les d. agents municipal et forestier que nous avons laissé après nous dans la d. forêt, sont arrivés et ont dit qu'ils venaient à peine de nous perdre de vue, qu'ils leur a été donné à voir que dans la nuit de hier, il avait été coupé quelques sapins dans la forêt de Ladeveze, et que dans le moment, les délinquants les façonnaient, qu'ils avaient aussitôt retrogradé et auraient fait avertir plusieurs personnes qui étaient dans la forêt d'aller leur prêter main forte ; ils seraient montés au sommet de la d. forêt avec les Cⁿ Pierre Fauroux, Barthélemy Guichon, Raymond Bari, François Rey, Baptiste Grillon, Louis Lacoste, Jean Fauroux, André Beyne, Jean Martin et Jean Pierre Fauroux ces deux derniers désignés pour la garde de la forêt communale et celle de Ladeveze, tous hab^{ts} de Monbrun. Arrivés à la lisière de celle de Ladeveze et led. Jean Fauroux leur ayant dit que les sapins avaient été transportés sur une pièce de terre herme appartenant au Cⁿ Lacatine hab^t de S^{te} Croix, et qu'on les y trouverait, ils s'y seraient rendus ; mais qu'à leur approche, les Cⁿ Bartel dit Lachoc et Pierre Greguire son beau frère hb^{ts} de la commune de S^{te} Croix qui travaillaient deux pièces et qui sont désignés par le cri public pour être délinquants coutumiers ont été reconnus, malgré qu'ils aient pris la fuite aussitôt qu'ils les ont vu approcher ; qu'ils ont trouvé sur la d. pièce de terre huit tiges de Sapin fraîchement coupées dont cinq de deux pieds, et trois de deux pieds un pouce chacune, sur lesquelles le trait de la ligne d'équarrissage venait d'être tracé ; qu'à côté étaient huit sommités provenant des d. tiges dont sept sont en grume et la huitième réduite en un soliveau de quatre pouces et demi d'écarrissage, et qu'un peu plus bas il y avait quatre autres sommités de sapin exploitées depuis cinq à six jours dont l'une porte au pied quatre pouces et les autres un pied deux pouces de tour. Sur lesquelles susd. pièces l'agent forestier national qui s'est trouvé nanti du marteau de l'administration forestière a apposé l'empreinte ; qu'ils ont ensuite vérifié et reconnu que sur la bordure de la d. forêt de Ladeveze longeant le chemin public, il y avait été coupé et enlevé la nuit dernière neuf sapins, dont huit souches mutilées et saignantes porte le même pied de tour que les huit tiges cidessus mentionnées, ainsi qu'il a été reconnu par la comparaison qu'ils en ont fait, la neuvième souche ne portant qu'un pied dix pouces ; et que pour prévenir l'enlèvement du susd. bois, led. agent municipal les avait⁵⁴ mis sous la surveillance de François Rey, Jean Fauroux et Jean Grillon ; et qu'il en allait dresser son procès verbal.

Le conflit sur la propriété de la forêt continuant, l'administration centrale du département décide le 5 frimaire An VI que les 100 sapins nécessaires au paiement des contributions des bois litigés entre la commune et le ci-devant seigneur Courdurier seront martelés et exploités, sous la

⁵² ibidem

⁵³ ibidem

⁵⁴ ADHG 2E2354

responsabilité de deux séquestres. La propriété de la forêt de Ladeveze sera finalement confirmée au citoyen Courdurier.

En l'An X, on trouve encore une trace des aléas financiers de la commune, avec une « *saisie de tous les arbres sapins excroissants et pendant par les racines dans le quartier la place del prunié* » de la forêt communale, pour le paiement de 298 F d'arriérés d'impôts fonciers.

En conclusion, on peut donner une cartographie synthétique de la forêt de Montbrun en cette fin du XVIIIe siècle (ensemble de la forêt communale et de la forêt seigneuriale de Ladeveze), en fonction du plan d'aménagement de 1764 et des diverses visites de la période révolutionnaire.

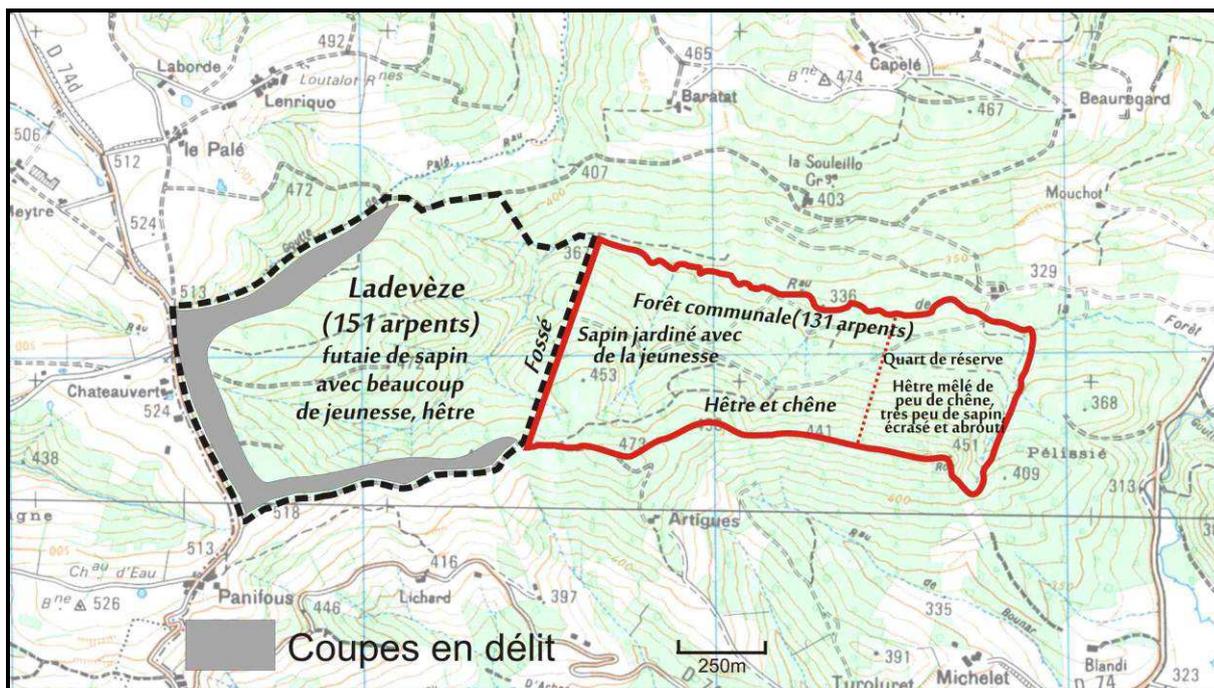


Figure 10 - Etat de la forêt de Montbrun à la fin du XVIIIe siècle, d'après le plan d'aménagement de 1764 et les visites de l'An V

2.1.2.4 - L'évolution au XIXe siècle

Les données concernant le XIXe siècle sont éparpillées et ponctuelles, faisant état de demandes et d'autorisations de coupes, de délits, de délivrances spéciales de bois pour les usagers, et ne concernent que la forêt communale. Le sapin est pratiquement toujours l'essence exploitée⁵⁵.

En 1828 un courrier du sous-préfet donne un état général de la forêt communale : 67ha de contenance totale, le sapin en est décrit comme l'essence dominante, avec une révolution de 40 ans ; la contenance annuelle des coupes est de l'ordre de 80 arbres.

1829 : autorisation préfectorale pour la délivrance de 19 sapins à la commune, pour réparations. La commune demande également une coupe de bois taillis de 5 ha, comprise dans l'exploitation de 1830.

Le 11 janvier 1831, une lettre du sous-inspecteur des forêts dénonce de nombreux délits dans la forêt communale auxquels aurait participé le garde Echeyne.

Le 5 novembre 1835, on trouve dans une décision du sous-préfet concernant une demande de coupe une description de divers quartiers comme très peuplés : « *Considérant qu'en divers points de la forêt les arbres de Un à vingt ans y sont extrêmement rapprochés les uns des autres* ». Un accord est donné pour l'exploitation de 20 sapins de 4 à 5 décimètres de circonférence.

⁵⁵ ADHG 2 E 2354, 2 E 1348, 2 E 1961

Année après année, on voit se succéder des demandes de coupes de 20,30, 40 sapins et des coupes de taillis de 5 à 25 ha. En 1837 ; le conseil municipal demande une coupe de taillis (13 ans d'âge) de 23 ha de superficie, dont 7 ha accordés. En 1845, le conseil municipal délibère pour demander l'autorisation d'une coupe de 250 sapins, qui sera autorisée en 1847 et adjugée en 1850. En 1848, un arrêté du Préfet autorise la coupe pour recépage de 23ha du bois taillis communal, en deux années successives à partir de 1849.

Cet ensemble de données disparates permet cependant de décrire un paysage de la forêt communale conforme aux informations précédentes : d'une part un peuplement de sapins (la partie occidentale de la forêt) qui continue d'être exploité en jardinage et sert à la fois à la vente et aux bois de maronage, et d'autre part un quart de réserve traité en taillis à courte révolution (13-15 ans), servant essentiellement à l'affouage du village.

La carte topographique de 1849 donne une première cartographie fiable de l'extension des boisements, en incluant tous les petits bois, fort nombreux et assez étendus, qui environnaient la forêt communale et la forêt privée de Ladevèze.

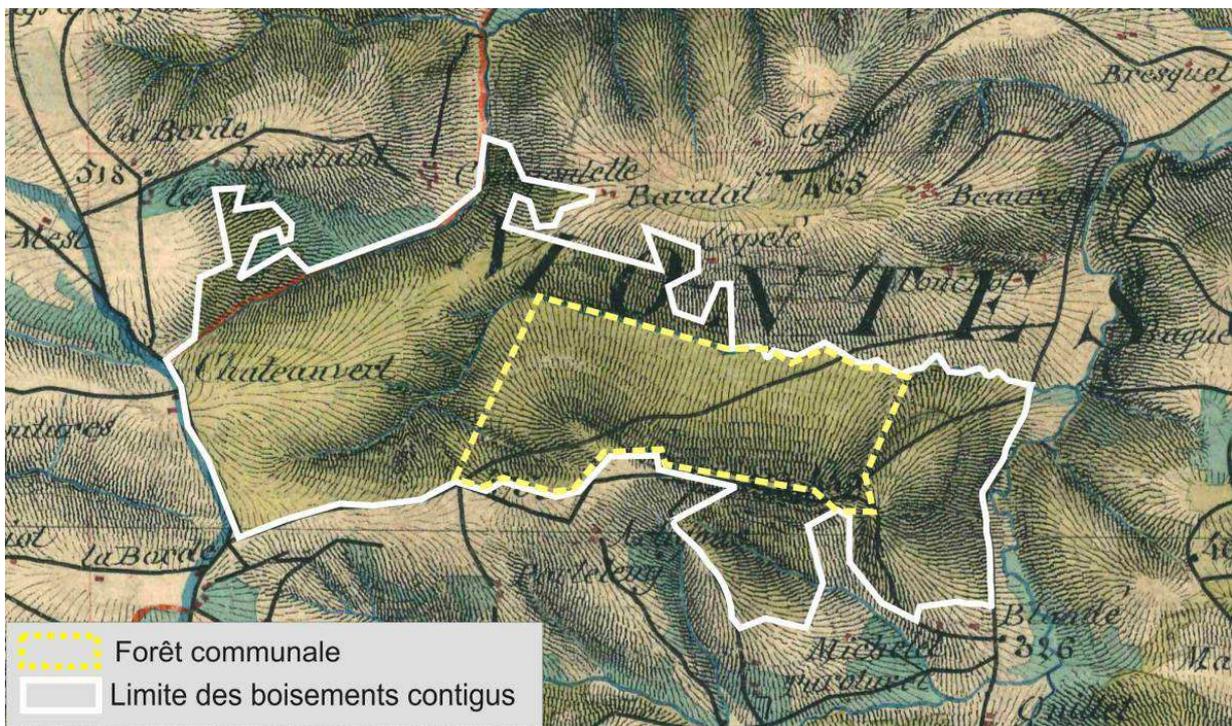


Figure 11 - La zone de la forêt de Montbrun en 1849, d'après la carte topographique de 1849

A la fin des années 1850, la commune, arguant des frais élevés de garde et d'impôts qu'entraîne la forêt, fait une demande d'autorisation de vente. Le 2 mars 1861, un décret impérial autorise la commune à aliéner la sapinière soumise au régime forestier, sans faculté de défrichement. Et le 24 mai 1862, la sapinière de Montbrun, c'est-à-dire la partie ouest de la forêt communale (40 ha 45 ares 70 ca) est adjugée au sieur Jérôme Bessières, de Toulouse, pour 72 000 F. Dans la monographie communale de 1885, l'instituteur Adoue s'insurge contre cette opération et la dégradation de la forêt qui l'a suivie :

La commune de Montbrun possédait, il y a trente ans, une immense forêt, complantée de magnifiques sapins. Par suite d'une administration indifférente et une surveillance mal exercée, les revenus de cette forêt ne pouvaient suffire à payer les cinq cents francs d'impôt auquel était assujettie la dite propriété, et les trois cents francs qu'on allouait au garde forestier. Elle fut distraite du régime forestier et vendue à une compagnie, qui l'a exploitée de fond en comble. L'Empire, heureux de récompenser les corrupteurs d'élections, donna sans sourciller, l'autorisation d'aliéner le dit immeuble, malgré la vive protestation de 300 habitants. Il y a deux ans, elle est revendue par licitation et l'un des co-associés s'en est rendu adjudicataire moyennant 6000 francs. La première vente s'étant élevée à 72000 francs, elle a donc subi une perte de 66000 francs en trente années. A côté de cette forêt s'en trouve une autre non moins vaste,

complantée d'arbres de même essence, que l'on a dévastée dans ces derniers temps [il s'agit de Ladeveze]. Elle appartenait au prince de Berghues⁵⁶.

Le 25 septembre 1865, un décret impérial autorise la distraction de 23 ha 60 de bois taillis dans le bois communal. C'est l'ensemble de ce qui reste de la forêt qui est distrait, c'est-à-dire l'ancien quart de réserve qui était la zone la plus exploitée et dégradée, en taillis de chêne et hêtre « *écrasé et abroué* ». Cette forêt ne sera soumise à nouveau au régime forestier qu'en 1944. Le premier plan d'aménagement est réalisé en 1947 ; il indique une superficie réelle de 27.49 ha et un peuplement :

(...) formé par un taillis sous futaie de chêne, hêtre et châtaignier plus ou moins envahi de sapins de tous âges, qui se régénère abondamment. Le taillis est âgé de 25 à 30 ans, sauf sur la lisière est où deux hectares et demi ont été exploités.⁵⁷

La seule coupe au cours des dix années précédentes a produit 30 m³ de bois d'œuvre et 350 stères de bois de chauffage, qui ont été délivrés en affouage aux habitants. Il est indiqué qu'il n'y a aucun pâturage en forêt. On peut relever qu'il est fait mention du châtaignier, représentant 10 à 20% du peuplement. On ne peut pas dire quand le châtaignier est introduit dans la forêt de Montbrun, tout comme dans celle de Ste-Croix, car curieusement aucune mention n'apparaît dans les sources des XVIIe, XVIIIe e XIXe siècles.

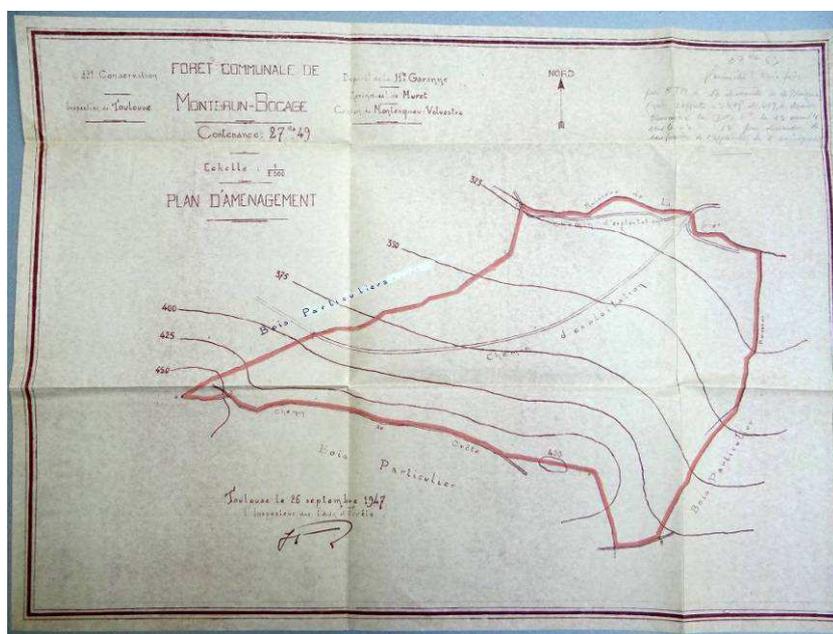


Figure 12 - Plan de la forêt communale (plan d'aménagement de 1947)

En conclusion provisoire...

Les sources qui ont été exploitées jusqu'à présent convergent toutes pour décrire une forêt qui reste globalement jusqu'à la moitié du XIXe siècle une futaie de sapin mélangée de hêtre dans au moins les 3/4 du peuplement. Les taillis et les taillis sous futaie de hêtre et de chêne, mélangés de sapins, concernent essentiellement le quart de réserve (une vingtaine d'hectares) à l'est de la forêt communale, et divers quartiers, surtout près des lisières sud et ouest du boisement, où se concentrent la plupart des coupes en délit. Les ventes successives au XIXe siècle, entraînant des exploitations sévères pour rentabiliser l'achat, ont certainement abouti à une dégradation de la sapinière. Mais comme à Sainte-Croix, il est notable que tous les documents relèvent la forte dynamique de la régénération du sapin, la densité de « la jeunesse » sous la futaie et même dans les taillis, témoignage d'une vitalité du sapin qui ne se dément pas jusqu'à aujourd'hui.

⁵⁶ ADHG Monographies communales, 1885.

⁵⁷ ADHG 2440 W 115 : forêt communale de Montbrun Bocage, plan d'aménagement (1947-49)

Forêt de Ste-Croix : Historique des pièces recollées aux ADHG et aux ADA

1144-1117 : fondation du monastère⁵⁸.

1150 : mention de l'établissement du monastère⁵⁹. Nombreux actes et donations libellés du XII^e siècle et adressés à Navarre, prieuse de Volvestre et à Beatrix, comtesse de Bigorre.

1263 : don de la forêt du couvent de Sainte-Croix-Volvestre en faveur desdites religieuses dudit lieu⁶⁰.

1331 : extrait d'acte contenant nomination d'un garde forestier⁶¹.

1420 : pillage et destruction du monastère (environ)⁶².

1584 : transaction passée entre feu Meynier, procureur de madame de Fontevraud et les habitants de Sainte-Croix⁶³. « *les habitans de Ste Croix sont usagers dans la foret des dames religieuses. Par celle de 1584, il n'est pas fait aucun reglement de l'espece du bois qu'ils doivent prendre pour leur chauffage mais qu'ils en useront en bons peres de famille et sans en abuser*⁶⁴. »

1581 : visite du prieuré avec croquis⁶⁵.

1613 : acte qui atteste que le prieuré de Sainte-Croix n'est pas rétabli à cette époque ; ses biens sont tenus en séquestre par les consuls de Labastide Besplas pour l'abbesse de Fontevault⁶⁶.

1620 : députation des habitants de Sainte-Croix vers madame de Fontevraud pour la supplier de les maintenir dans le privilège d'user de la forêt et autres droits⁶⁷. Correspond à la date où le monastère est relevé⁶⁸.

1621 : confirmation de l'acte de 1613 par une lettre de l'abbesse de Fontevault qui affecte divers biens au prieuré de Sainte-Croix (dont la forêt éponyme), sous la redevance de 10 livres tournois de subsides⁶⁹.

1649 : transaction passée entre la dame prieure de Sainte-Croix et les consuls et habitants dudit lieu : obligation d'entretenir 2 gardes, dont l'un payé par le monastère.⁷⁰ « *Par celle de 1649, les habitans pretendent prandre pour leur chauffage et usage du bois mort et mort bois et en deffaut de l'un des deux, de celluy quy se trouvera le moins utile en lad. foret*⁷¹. »

1667 : procès-verbal de visitation des bois de Sainte-Croix par Louis de Froidour⁷².

1667 : état de déclaration du revenu temporel, charges, réparations et autres dépenses du monastère⁷³.

1667 : état général du revenu du prieure & monastère de Sainte Croix fait suivant l'ordonnance de madame de Fontevraud, chef et générale de l'ordre de Fontevraud⁷⁴. Description du monastère.

1668 : procès-verbal de mesurage et d'arpentage desdits bois par Bernard Ferrand, arpenteur de la réformation⁷⁵. Supplique des religieuses décrivant la forêt comme fortement dégradée⁷⁶.

1668 : cinq jugements de la réformation⁷⁷.

⁵⁸ Gustave DUCOS, *Sainte-Croix-Volvestre et son monastère des origines à la Révolution, 1117-1789*, Paris, Office d'édition du livre d'histoire, 1937, p. 32.

⁵⁹ ADA H 105, « l'état de déclaration... »

⁶⁰ ADHG, 8 B 139 Q 33 ; cf. aussi ADA H 105, « l'état de déclaration... » pour le détail ; ADA H 108 « Donation de la forêt de Sainte-Croix » transcription en français.

⁶¹ ADHG, 8 B 139 Q 33

⁶² ADA H 105, « l'état de déclaration... »

⁶³ ADHG, 8 B 139 Q 33.

⁶⁴ ADA H 108, « Mémoire concernant la forêt »

⁶⁵ ADA H 108 « Visitation du prieuré »

⁶⁶ ADA H 105

⁶⁷ ADHG, 8 B 139 Q 33..

⁶⁸ ADA H 105, « l'état de déclaration... »

⁶⁹ Ibidem.

⁷⁰ ADHG, 8 B 139 Q 33.

⁷¹ ADA H 108, « Mémoire concernant la forêt »

⁷² ADHG, 8 B 139 Q 33.

⁷³ ADA H 105.

⁷⁴ Ibidem, « l'état général... »

⁷⁵ ADA H 105.

⁷⁶ ADA H 108 « Supplique »

⁷⁷ ADA H 105.

1684 : vente de 2500 pieds d'arbres pour être employés au service du roi dans les ateliers de Rochefort. Opposition des habitants de Sainte-Croix⁷⁸.

1696 : procès-verbal de la forêt par Dumond, grand maître⁷⁹.

1710 : inventaire du monastère⁸⁰.

1727 : inventaire du monastère⁸¹.

1730 : déclaration de revenus⁸².

1746 : arpentage, plan de coupe du grand maître des Eaux et Forêts⁸³.

1748 : plan de Sainte-Croix, avec le plan des quartiers de la forêt et du Cap de Lavedes⁸⁴.

1757 : déclaration des bois⁸⁵.

1761 : requête des dames au maître particulier de Comminges contre les habitants qui s'opposent à la coupe ordinaire sous prétexte d'usage⁸⁶.

1763 : procès-verbal de l'arpenteur pour le remplacement des bornes⁸⁷.

1773 : différenciation des coupes entre bois de chêne et de sapin⁸⁸.

1779 : mention de sapins chablis⁸⁹.

1780 : vente de 500 sapins et 22 chênes et procès en décollant⁹⁰.

1781 : plus de filles dans le monastère ; verbal de Mr de Gariscan qui trouve la forêt en bon état⁹¹. Ordonnance du grand maître qui confirme les arrêts du maître particulier de Comminges de 1779 et 1785 concernant les chablis⁹². Ordonnance du grand maître de Guyenne qui permet aux religieuses d'employer du sapin⁹³. Ouragans en janvier et février, imposant une visite et vérification de la forêt⁹⁴.

1782-1785 : état des personnes auxquelles on a marqué en délivrance du bois (77)⁹⁵.

1783 – 1785 : verbaux de délivrance de sapins aux habitants⁹⁶.

1784 : liste de ce que les habitants ont pris en forêt⁹⁷.

1785 : mention de sapins chablis⁹⁸.

1809-1830 : pièces de procédures sur droits d'usages dans les montagnes : communauté contre Eléonore de Bourbon, abbesse de Fontevault, prieure de Sainte-Croix⁹⁹.

1828 : assiette et martelage de la forêt¹⁰⁰.

1841 : acte de notification des cantons défensables¹⁰¹.

1842 : acte de notification des cantons défensables¹⁰².

1845-1853 : vente de communaux¹⁰³.

1856 : vente de la forêt domaniale ; les acquéreurs cantonnent les droits d'usages, rétrocédant en échange à la commune 81 ha de bois et 17 ha de pâtures¹⁰⁴.

⁷⁸ ADA H 108 « Avis de 1684... »

⁷⁹ ADA H 108 « Mémoire concernant la forêt ».

⁸⁰ ADA H 105., « Copie de la déclaration... »

⁸¹ Ibidem.

⁸² ADA H 105., « Déclaration de revenus »

⁸³ ADA H 105., « Copie de la déclaration... » ; cf. aussi ADA H 108 « Mémoire concernant la forêt ».

⁸⁴ ADA, 116 EDT CC 2.

⁸⁵ ADA H 105., « Copie de la déclaration... »

⁸⁶ ADA H 108 « Avis de 1684... »

⁸⁷ ADA H 108 « procès-verbal de l'arpenteur pour le remplacement des bornes »

⁸⁸ ADA H 108 « Permission de diviser les coupes du bois chêne »

⁸⁹ ADA H 108 « Mémoire ou sont indiqués en abrégé les titres concernant les bois et forêts des religieuses »

⁹⁰ ADA H 108 « Mémoire concernant la forêt ».

⁹¹ Ibidem.

⁹² ADA H 108 « Mémoire ou sont indiqués en abrégé les titres concernant les bois et forêts des religieuses »

⁹³ ADA H 108 « Ordonnance du grand maître de Guyenne qui permet aux religieuses d'employer du sapin »

⁹⁴ ADA H 108 « Procès-verbal de visite et vérification de la forêt de Sainte Croix par les officiers de Saint-Gaudens »

⁹⁵ ADA H 108 « État des personnes auxquelles... »

⁹⁶ ADA H 108 « Verbaux de délivrance... »

⁹⁷ ADA H 108 « Liste de ce que les habitants... »

⁹⁸ ADA H 108 « Mémoire ou sont indiqués en abrégé les titres concernant les bois et forêts des religieuses »

⁹⁹ ADA, 116 EDT AA1.

¹⁰⁰ ADA, 116 EDT F 5.

¹⁰¹ Ibidem.

¹⁰² Ibid.

¹⁰³ ADA, 116 EDT N1.

¹⁰⁴ ADHG, 3 2436 W 119.

1874 : soumission de la forêt communale au régime forestier¹⁰⁵

1884 : premier aménagement de la forêt communale, sur 86 ha 07¹⁰⁶

1913-1921 : plan d'aménagement échelle 1/2500¹⁰⁷. Contenance de la forêt : 93 ha 09

1921 : forêt communale de Sainte-Croix : règlement d'exploitation¹⁰⁸.

1953 : procès-verbal de révision d'aménagement¹⁰⁹.

1955 : procès-verbal de révision d'aménagement, arrêt d'aménagement, extrait des délibérations du conseil municipal, rapports, correspondance. Deux cahiers d'aménagement avec un bref rappel historique de la forêt¹¹⁰. Contenance de la forêt communale portée à 97 ha 57, par incorporation de parcelles de landes.

1970 : vente de la forêt à l'Etat, pour une surface cadastrale de 101 ha 87, portée à 103 ha 76 à la suite d'acquisitions diverses¹¹¹.

¹⁰⁵ ADHG, 3 2436 W 119.

¹⁰⁶ ADHG, 3 2436 W 119.

¹⁰⁷ ADHG, 2 2436 W 120.

¹⁰⁸ Ibidem.

¹⁰⁹ ADHG, 3 2436 W 119.

¹¹⁰ Ibidem.

¹¹¹ ONF. Révision d'aménagement de la forêt de Ste-Croix-Volvestre, 2012-2031

Forêt de Montbrun : Historique des pièces recollées aux ADHG

- 1689** : Procès verbal. Plainte de Marie de Bellegarde, propriétaire de la forêt de Montbrun « Plantée en fustaye de hestres et sapins »¹¹²
- 1689** : Ordonnance de Thimoléon Le Gras, grand maître des Eaux et Forêts au sujet de la plainte de Marie de Bellegarde, propriétaire de la forêt de Montbrun « Plantée en fustaye de hestres et sapins », pour délits coupes sans titres et de dégradation de la forêt¹¹³.
- 1689-1690** : assignations, interrogatoires et confrontations à Montbrun dans le cadre de la plainte de Marie de Bellegarde¹¹⁴
- 1690** : Ordonnance pour coupe non déclarée dans la forêt de Montbrun¹¹⁵
- 1754** : Note du PV d'aménagement de la forêt de Montbrun¹¹⁶
- 1759** : Confrontation pour vente de sapins en délit.¹¹⁷
- an IV** : Extrait du registre de délibérations de l'administration municipale du canton de Montesquieu Volvestre. Dégradation de la forêt de Montbrun. Demande d'un second garde¹¹⁸
- an V** : PV du garde forestier de la forêt de Montbrun au sujet des dégradations commises¹¹⁹
- an V** : PV de martelage de 200 pieds de sapins dans la forêt communale de Montbrun, et de la Devèze, et des délivrances faites dans la première aux habitants de Montbrun¹²⁰
- an V** : Arrêté du département de la HG s'opposant à celui du 17 qui ordonnait l'aménagement de la forêt de Ladevèze, en raison du pourvoi en cassation¹²¹.
- an V** : vente de 100 sapins : 13 livres 10 sols par pied (provenant de la « petite forêt de Montbrun »). Lettre évoquant que la commune a été mise en possession de la forêt de Ladevèze.
- An V** : délivrance de 255 sapins aux usagers de la commune (146 usagers)
- an VI** : Vente de sapins de la forêt de Montbrun¹²²
- an VII** : vente de 100 sapins pour 1425 livres
- an X**. Saisie de la coupe de la forêt de Montbrun¹²³
- 1810** : Délibération du CM demandant la coupe et adjudication de 7 ormeaux dépérissants¹²⁴
- 1810** : Etat des coupes dans la forêt de Montbrun : 3 ha 04a 88ca¹²⁵
- 1827** : lettre du sous préfet sur condamnation d'un délit d'ébranchage de sapin dans la forêt¹²⁶
- 1828** : lettre du sous préfet avec état général de la forêt communale.¹²⁷
- 1829** : autorisation préfectorale pour la délivrance de 19 sapins à la commune, pour réparations.¹²⁸
- 1829** : demande de la commune d'une coupe de bois taillis de 5 ha¹²⁹
- 1831** : lettre du sous-inspecteur concernant de nombreux délits dans la forêt communale auxquels aurait participé le garde Echeyne¹³⁰.
- 1832** : lettre du sous préfet pour l'adjudication de 50 sapins sur l'exercice 1832¹³¹
- 1833** : délibération du conseil municipal demandant la coupe de 5 ormes dépérissants sur le communal de Lacoueich¹³²
- 1834** : délivrance de 5 sapins¹³³

¹¹² ADHG, 2 E 1239

¹¹³ Ibidem

¹¹⁴ Ibidem

¹¹⁵ Ibidem

¹¹⁶ ADHG, 2 E 2354

¹¹⁷ ADHG, 2 E 1239

¹¹⁸ ADHG, 2 E 2354

¹¹⁹ Ibidem

¹²⁰ Ibidem

¹²¹ Ibidem

¹²² Ibidem

¹²³ Ibidem

¹²⁴ ADHG 2 E 1961

¹²⁵ Ibidem

¹²⁶ Ibidem

¹²⁷ Ibidem

¹²⁸ Ibidem

¹²⁹ Ibidem

¹³⁰ Ibidem

¹³¹ Ibidem

¹³² Ibidem

- 1835** : décision du sous-préfet sur demande de coupe. Accord pour 20 sapins de 4 à 5 décimètres de circonférence¹³⁴
- 1836** : lettre du sous-préfet au sujet de la coupe sans autorisation du « plus bel arbre de cette propriété », pour servir au feu de la St Jean. » « Un arbre de 16 décimètre était trop précieux pour cette réjouissance ». Cette forêt a été « considérablement épuisée »¹³⁵
- 1837** : lettre du sous-préfet au sujet d'une demande de coupe de 23 ha de superficie, 13 ans d'âge¹³⁶
- 1839** : lettre du sous-préfet évoquant la coupe de 15 sapins¹³⁷
- 1836** : refus d'une coupe de 5 ha¹³⁸
- 1839** : lettre du sous préfet sur autorisation de coupe de 40 sapins défectueux et dépérissants¹³⁹
- 1840** : accord pour délivrance de 7 sapins¹⁴⁰
- 1839** : lettre de l'inspecteur des forêts évoquant une coupe de 15 sapins¹⁴¹
- 1839** : lettre de l'inspecteur sur les 40 sapins à couper¹⁴²
- 1839** : demande de 5 sapins pour réparer la chapelle, martelés en 1840¹⁴³
- 1839** : lettre du sous-préfet, évoquant une coupe de 7 ha de taillis accordée à la commune + 40 sapins dépérissants¹⁴⁴
- 1843** : lettre du sous préfet évoquant une coupe de 250 sapins dont les rémanents devraient être distribués aux indigents de la commune¹⁴⁵
- 1843** : lettre de l'inspecteur des forêts, à propos d'une demande de coupe de 87 sapins demandée par la commune¹⁴⁶
- 1843** : lettre du sous préfet autorisant une coupe de 87 sapins¹⁴⁷
- 1845** : délibération du CM demandant une coupe de 250 sapins¹⁴⁸
- 1847** : décision d'autorisation d'une coupe de 250 sapins en « exploitation par économie »¹⁴⁹
- 1848** : arrêté du préfet autorisant la coupe pour recépage de 23ha du bois taillis communal¹⁵⁰
- 1850** : adjudication d'une coupe de 250 sapins à effectuer dans la forêt communale¹⁵¹
- 1861** : décret impérial autorisant la commune à aliéner la sapinière¹⁵²
- 1862** : PV d'adjudication aux enchères de la sapinière de Montbrun.¹⁵³
- 1865** : décret impérial de distraction de 23 ha 60 de bois taillis dans le bois communal¹⁵⁴

¹³³ Ibidem

¹³⁴ Ibidem

¹³⁵ Ibidem

¹³⁶ Ibidem

¹³⁷ Ibidem

¹³⁸ Ibidem

¹³⁹ Ibidem

¹⁴⁰ Ibidem

¹⁴¹ Ibidem

¹⁴² Ibidem

¹⁴³ Ibidem

¹⁴⁴ Ibidem

¹⁴⁵ Ibidem

¹⁴⁶ Ibidem

¹⁴⁷ Ibidem

¹⁴⁸ Ibidem

¹⁴⁹

¹⁵⁰ Ibidem

¹⁵¹ Ibidem

¹⁵² Ibidem

¹⁵³ Ibidem

¹⁵⁴ Ibidem

2.2 - APPROCHE PALYNOLOGIQUE : L'ENREGISTREMENT POLLINIQUE DE PELISSIE

La séquence sédimentaire de Pélissié d'une épaisseur de 2m a été prélevée à l'aide d'un carottier russe dans un bas-fond alluvial tourbeux situé à 312m. d'altitude, sur une terrasse alluviale en bordure du ruisseau de Paris, au débouché d'un affleurement phréatique qui a alimenté une petite zone tourbeuse d'une centaine de mètres carrés (cf. fig. 13). Les échantillons prélevés sur l'ensemble du profil ont été traités selon un protocole physico-chimique standard dans le but d'en extraire le matériel sporo-pollinique. Les déterminations et dénombrements ont été réalisés sous microscope à fort grossissement et un minimum de 400 grains de pollen terrestres a été comptabilisé lors des analyses. Les Cypéracées et l'aulne ont été exclus de la somme de base en raison de leurs sur-représentations pollinique venant masquer les dynamiques de la végétation environnante.

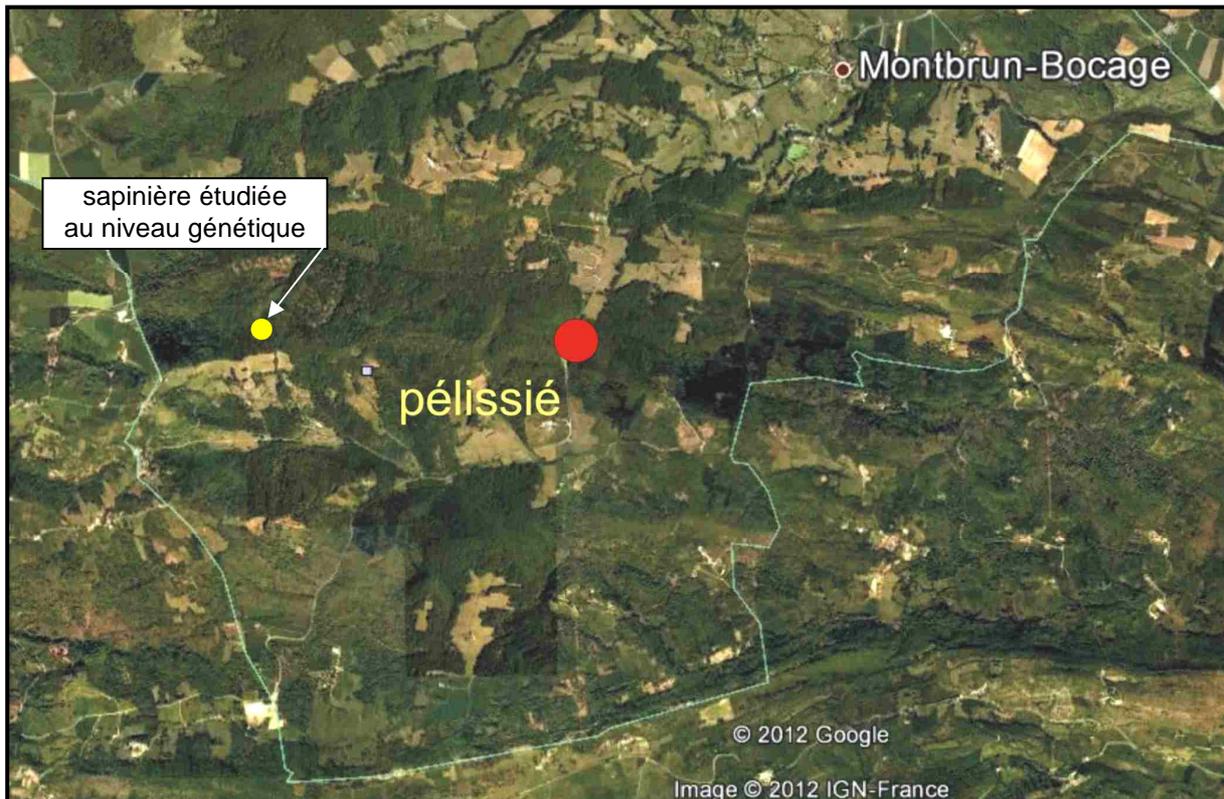


Figure 13 - Localisation du site de Pélissié (en rouge). Le site se trouve à proximité immédiate de la forêt de Montbrun, et au sein d'une zone qui est restée boisée probablement en continuité jusqu'au XXe siècle (cf. fig. 11, carte de 1849)

Les échantillons analysés ont permis d'établir un diagramme pollinique à basse résolution temporelle mais permettant néanmoins de suivre les grandes étapes de l'histoire locale de la végétation et de l'anthropisation de ce secteur (Fig. 15). Sur le diagramme figure également le résultat d'une analyse des concentrations en particules carbonisées (<250 μ m) réalisée sur l'ensemble de la séquence en suivant un pas d'échantillonnage centimétrique.

La chronologie repose sur cinq datations radiométriques AMS réalisées sur macrorestes végétaux par le laboratoire Beta Analytic (tab.1). Une estimation des âges calibrés réalisée sous R à partir du modèle Clam 2.0 (Blaauw, 2010) et de la fonction smooth-spline (fig. 14) à permis l'élaboration d'un modèle d'âge robuste utilisé pour la réalisation du diagramme pollinique chronologique (fig.15).

Echantillon	Code labo.	Age 14C	matériel	Calibration (cal BP ¹⁵⁵)
Pelis 44-45	Beta-323064	790 ± 30	bois	672-760
Pelis 93-94	Beta-323061	1840 ± 30	bois	1709-1864
Pelis 136-135	Beta-347643	2290 ± 30	bois	2164-2353
Pelis 171-172	Beta-339973	3740 ± 30	Aiguille de sapin	3985-4223
Pelis 189-190	Beta-339974	4430 ± 30	Aiguille de sapin	4876-5274

Tableau 1 – Datations radiocarbones de la séquence de Pélistié
Calibrations réalisées avec le modèle Clam 2.0 (Blaauw, 2010)

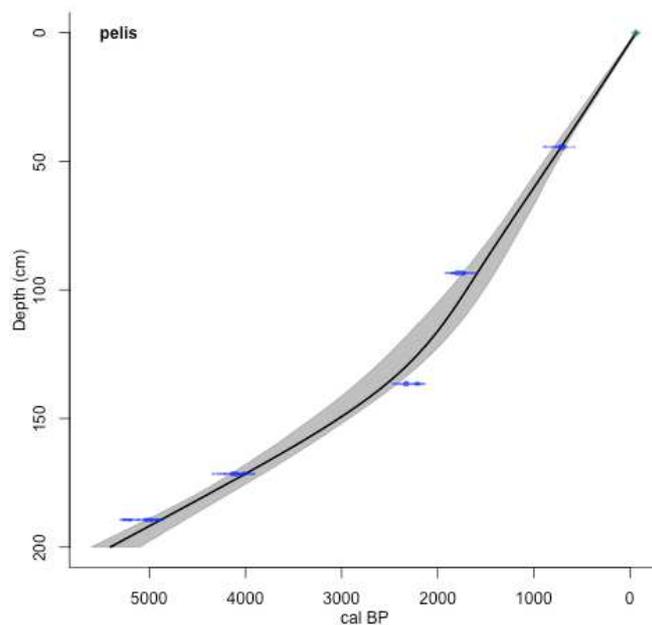


Figure 14 – Modèle âge-profondeur de la séquence de Pélistié (Clam 2.0, fonction smooth spline)

¹⁵⁵ BP : Before present = expression de l'âge en nombre d'années comptées vers le passé à partir de l'année 1950

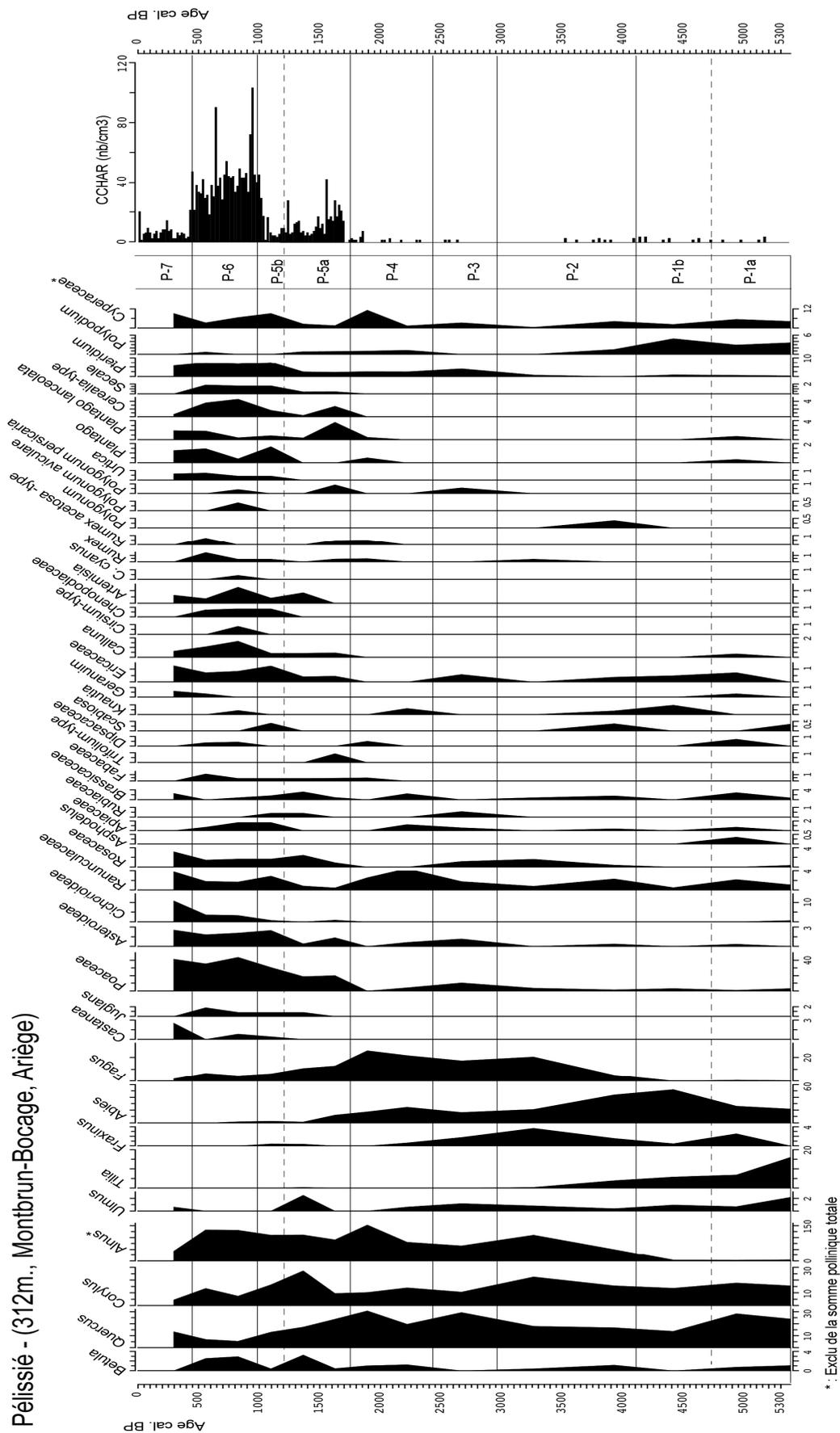


Figure 15 – Diagramme pollinique chronologique et concentrations en particules carbonisées (CCHAR) de la séquence sédimentaire de Pélissié

Une sapinière ancienne

Les données polliniques enregistrées dans la séquence de Pélissié évoquent dès 5300 cal BP (P-1) l'existence d'une forêt mixte riche en sapin aux abords immédiats du point de sondage ; ce que confirme la présence de stomates et de macrorestes de sapin (aiguilles) dans les niveaux correspondant à cette phase. La diversité des essences forestières observées durant les périodes les plus anciennes de cet enregistrement (tilleul, orme, frêne, noisetier) rappellent certains faciès forestiers actuels de la basse vallée de l'Aude où cohabitent en mélange l'ensemble de ces taxons.

Contrairement à ce qui est observé durant cette période correspondant à la deuxième moitié du Néolithique dans plusieurs secteurs du piémont pyrénéen (Rius et al., 2009, Galop et al., 2013), les indices d'anthropisation sont ici très discrets. Les concentrations en particules carbonisées repérées entre 5300 et 4200 cal BP restent faibles et révèlent tout au plus l'existence régionale d'incendies. Ce n'est que plus tard, entre 4200 et 3500 cal BP (P-2), que les concentrations en micro-charbons augmentent légèrement et coïncident avec l'amorce d'une réduction des fréquences du sapin et du tilleul, tandis que le hêtre amorce son développement au même titre que le frêne et l'aulne. L'absence totale d'indice pollinique d'anthropisation durant cet épisode permet d'évoquer ici une augmentation de l'humidité comme principal facteur de développement de ces deux essences au sein du cortège forestier. Dès lors et durant une longue période, le sapin, le hêtre et une chênaie à frênes et noisetiers composent l'essentiel de la couverture forestière tandis qu'au niveau de la ripisylve, l'aulne prolifère.

A partir de 3000 cal BP, soit durant la deuxième moitié de l'Âge du bronze (P-3), les données polliniques signalent une première phase d'attaque du milieu forestier. Elle est signalée par une réduction du hêtre, du noisetier et du frêne alors que le sapinière est déjà amoindrie et caractérisée par une faible représentation pollinique. Cette première phase d'ouverture du milieu est corroborée par une élévation des valeurs des Poacées et des Composées, mais également des éricacées et de la fougère-aigle. Si la période 2500-2000 cal BP semble caractérisée par une courte période de reconstitution des espaces forestiers, dès 2000 cal BP l'apparition de nombreux indices polliniques d'anthropisation (Rumex, Plantago) ainsi qu'une légère élévation des concentrations en micro-charbons marquent une reprise des activités humaines non loin du site de Pélissié. Cette anthropisation se confirme par une élévation brutale de l'ensemble des indices la caractérisant dès 1800 cal BP, durant l'Antiquité tardive (P-5a et 5b). Le développement simultané de plantes rudéro-ségétales (Plantago lanceolata, Rumex, Asteracées,...), de céréales (Cerealia et Secale), d'arbres cultivés (Juglans) ainsi que l'augmentation des Poacées indiquent sans ambiguïté une phase locale d'emprise agraire. D'une ampleur sans doute considérable, elle s'accompagne de défrichements importants ainsi qu'en atteste la réduction rapide de l'ensemble des essences forestières durant cette période et l'ouverture du milieu signalée par l'élévation rapide des Poacées et des Ericacées. Cette phase d'expansion agraire et de conquête de terres est localement fatale au sapin qui dès lors s'efface des assemblages polliniques vers 1500 cal BP et disparaît probablement de ce secteur à cette date. Dans le même temps, les augmentations synchrones du bouleau, de l'orme et du noisetier semblent caractéristiques du développement de cortèges héliophiles post-culturels qui suggèrent la persistance d'un système agraire encore fondé sur des cultures temporaires et mobiles. Ces essartages sont confirmés par une élévation des particules carbonisées durant l'intégralité du Haut-Moyen Âge. Ils s'amplifient à partir du X^e siècle (P-6) en s'accompagnant d'un recul considérable de l'espace forestier caractérisé par une forte réduction du chêne et du hêtre et par la disparition du sapin. Le bouleau, le noisetier et l'aulne constituant dès lors les formations boisées dominantes. Les indices d'agriculture s'affirment avec une hausse de la représentation des céréales et du seigle tandis que la hausse des Poacées mais également de la représentation de nombreuses herbacées (Asteracées, Rosacées, Chenopodiacées, Urtica, Plantago, Artemisia,...) caractéristiques de zones prairiales, pastorales et rudéralisées signalent la mise en place d'un paysage agro-pastoral qui se maintiendra jusqu'au sommet de l'enregistrement. Entre le X^e et le XV^e siècle les essartages semblent caractéristiques de ce système agraire médiéval. Ils cessent brutalement à partir du XVI^e siècle, période à laquelle on note l'amorce d'une très forte ouverture du milieu.

Apport de l'enregistrement de Pélissié à la paléoécologie du sapin dans les Pyrénées

En confirmant la présence du sapin à très basse altitude sur le piémont ariégeois, les données de Pélissié apportent un élément nouveau à la connaissance de la diffusion holocène d'*Abies alba* sur le versant nord Pyrénéen.

S'il est reconnu de longue date que cette essence se développe progressivement d'est en ouest sur le massif Pyrénéen (Mardones et Jalut, 1983, Jalut, 1988), la cartographie schématique réalisée sur la base des données polliniques disponibles et pour l'essentiel encore inédites (fig. 16) indique que cette diffusion s'effectue graduellement depuis le début de l'Holocène par la colonisation arythmique d'aires géographiques distinctes. Ces données révèlent ainsi un développement du sapin entre 9500 et 8000 cal BP dans la partie est du massif, des Pyrénées-orientales jusqu'au Vicdessos où son apparition est notée vers 8000 cal. BP. Il se développe ensuite, plusieurs millénaires plus tard, dans les Pyrénées centrales entre la vallée d'Aure et la vallée du Gave d'Ossau, où différents enregistrements polliniques indiquent une expansion du sapin dans l'étage montagnard entre 6500 et 5000 cal. BP, bien que quelques enregistrements polliniques suggèrent une première phase de développement avortée synchronisée de la phase d'expansion enregistrée à l'est du massif entre 9500 et 8000 cal BP. Enfin, ultime étape de cette diffusion, le sapin se développe à l'extrémité occidentale de la chaîne et aux limites de son aire de répartition actuelle durant la période historique. Il s'installe au sein de la hêtraie du massif d'Iraty vers 650/500 cal. BP bien que de rares occurrences polliniques indiquant une présence locale discrète soient enregistrées plus tôt, vers 4000 BP et plus nettement à partir de 2000 cal BP.

Concernant la présence d'*Abies* à basse altitude sur le massif Pyrénéen, les données sont rares et pour l'heure la séquence de Pélissié représente la seule preuve témoignant de son abondance sur le piémont nord Pyrénéen. Abondance qui semble cependant limitée au Pyrénées de l'est puisque l'examen des enregistrements polliniques de Gabarn (300m, basse vallée du Gave d'Ossau), du Col d'Ech (600m, Lourdes) et de Cuguron (500m., Plateau de Lannemezan) reflètent sans ambiguïté une absence du sapin en dessous de 600m. ; les fréquences polliniques enregistrées ne témoignent que de l'écho pollinique de peuplements très éloignés.

Considérant l'ensemble de ces informations, les données enregistrées à Pélissié qui attestent d'une forte présence du sapin au début de la deuxième moitié de l'Holocène renforcent l'hypothèse d'un foyer de diffusion d'*Abies* à partir des Pyrénées méditerranéennes où il s'y est développé y compris à basse altitude dès la première moitié de l'Holocène entre 9000 et 8000 cal. BP.

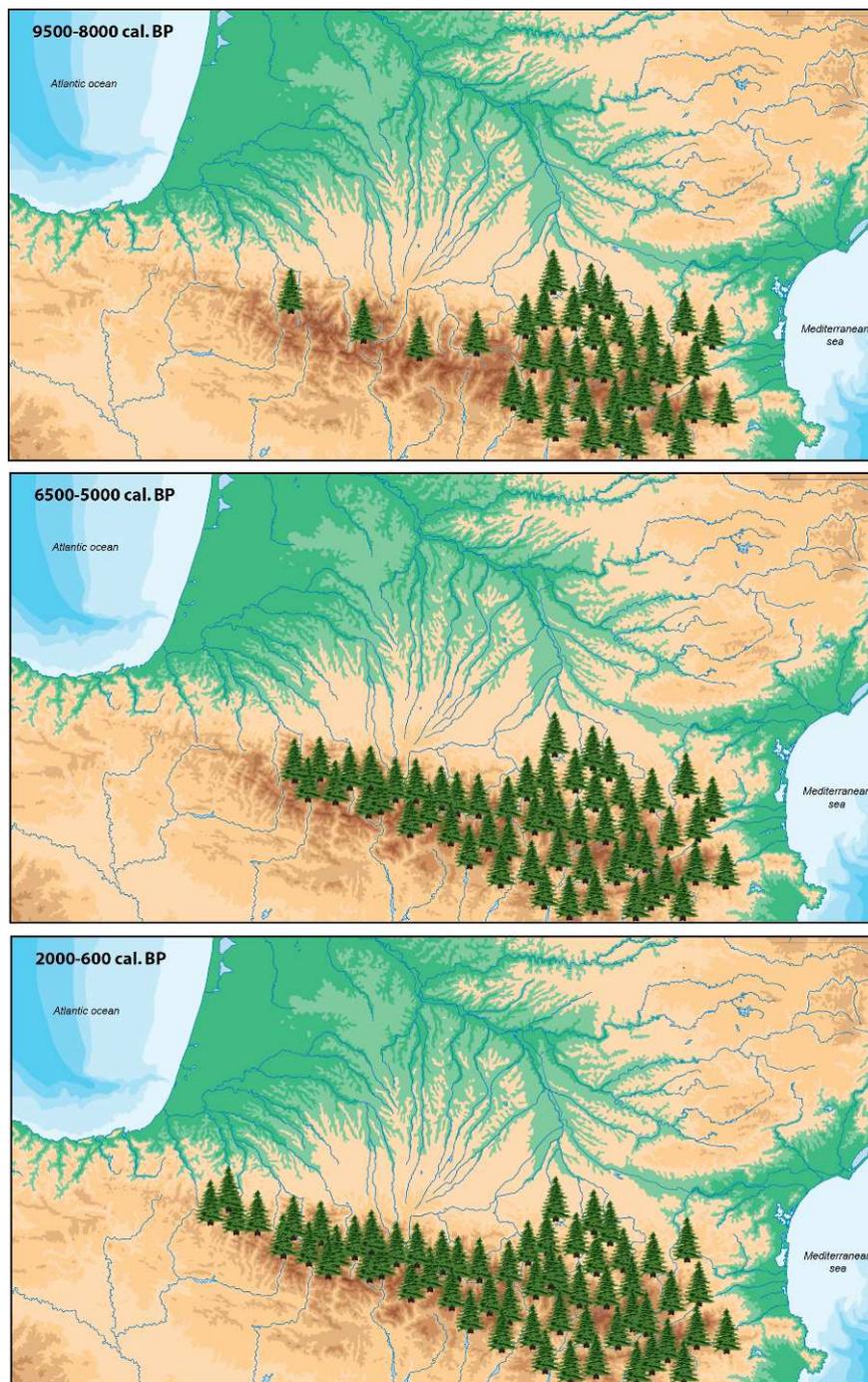


Figure 16 – Cartographie schématique de la diffusion du sapin sur le versant nord Pyrénéen durant l’Holocène

Cette dynamique pyrénéenne du sapin trouve de nombreux points de convergence avec le processus de diffusion enregistré dans le sud du massif alpin où une expansion générale de cette essence y compris à basse altitude est notée dès 8000 cal BP à partir de zone refuges situées dans les Apennins du nord durant le dernier maximum glaciaire (Guillon, 2014 ; Cheddadi et al., 2013). Son expansion, sur les rives de la Méditerranée ainsi que sur l’ensemble de l’Europe centrale, aurait été favorisée à partir de 8200 cal BP par la mise en place de conditions climatiques plus fraîches, une humidité atmosphérique continue et par une absence de sécheresses estivales (Tinner et Lotter, 2006). Concernant la diffusion du sapin dans les Pyrénées (fig. 16), si le rôle du foyer transalpin semble pouvoir être exclu, le synchronisme des phénomènes tend à accréditer l’hypothèse d’un refuge situé à l’est de la chaîne et à proximité de la Méditerranée à partir duquel se serait effectuée une diffusion rapide d’*Abies* à la partie orientale du massif dès le début de l’Holocène sous des conditions climatiques favorables à son expansion. Les raisons

expliquant le blocage de son expansion dans les parties occidentales de la chaîne entre 8000 et 6000 cal BP restent encore mal connues et difficiles à apprécier, bien que l'explication climatique soit la plus vraisemblable si l'on considère le synchronisme entre cette reprise de la diffusion et l'entrée dans le Néoglaciale. Le fait que la reprise de cette expansion géographique soit dès 6000 cal BP limitée aux seules zones d'altitudes pourrait également indiquer que c'est seulement au niveau de l'étage montagnard que s'expriment les conditions climatiques et notamment d'humidité atmosphérique les plus favorables à son développement.

Références bibliographiques

- Blaauw M., 2010. Methods and code for «classical» age-modeling of radiocarbon sequences. *Quaternary Geochronology*, 5 (5) : 512-518.
- Cheddadi R., Birks H.J., Tarroso P., Liepelt S., Gömöry D., Dullinger S., Meier E., Hülber K., Maiorano L., Laborde H., 2013. Revisiting tree-migration rates : *Abies alba* (Mill.) , a case study. *Vegetation History and Archaeobotany* : 1-10.
- Galop D., Rius D., Cugny C. et Mazier F., 2013. Long-term Human-environment interactions history in the French Pyrenean Mountains inferred from pollen data. In L. Lozny (edt) *Adaptation to Mountain. Archaeology, Anthropology, and Ecology of Mountainous Lifestyle*. Springer : 19-30
- Guillon S., 2014. *Dynamique de la végétation alluviale côtière dans le sud-est de la France (bassins versants du Loup et de la Cagne, Alpes-Maritimes) au cours de la première moitié de l'Holocène*. PhD, Université de Nice Sophia-Antipolis.
- Jalut G., 1988. Les principales étapes de l'histoire de la forêt pyrénéenne française depuis 15000 ans. In *Hommage a Pedro Montserrat*. Jaca : 609-615.
- Mardones M., Jalut G., 1983. La tourbière de Biscaye (alt. 409m. Hautes-Pyrénées) : approche paléoécologique des 45000 dernières années. *Pollens et spores*, XXV : 163-212.
- Rius D., Vannièrè B., Galop D., 2009, Fire frequency and agro-pastoral activities landscape management in the north-western pyrenean piedmont (France) since early Neolithic (8000 cal. BP). *The Holocene* 19 (6) : 1-13.
- Tinnet W., Lotter A.F., 2006. Holocene expansions of *Fagus silvatica* and *Abies alba* in central Europe : where are we after eight decades of debate ? *Quaternary Science Reviews*, 25 : 526-549.

2.3 - APPROCHE PEDO-ANTHRACOLOGIQUE DES FORETS DE SAINTE-CROIX-VOLVESTRE ET MONTBRUN

L'analyse pédo-anthracologique demande de rechercher en priorité des sites offrant des sols épais. On considère par principe que les charbons trouvés dans les horizons profonds sont plus anciens que ceux des horizons superficiels. Mais les recherches méthodologiques ont mis en évidence que la bioturbation était très forte dans des sols ou des colluvionnements épais, jusqu'à des profondeurs de plus de un mètre (action des racines, rongeurs, vers de terre, etc.). Des protocoles de datation ont montré que, dans des sols de moins d'un mètre, il était impossible d'être sûr que les charbons en profondeur soient plus anciens que ceux proches de la surface. La recherche de charbons anciens dans ces sites demande donc un grand nombre de datations.

Les sols rencontrés dans les deux sites étudiés ont pour particularité principale leur épaisseur. Il n'a jamais été possible de creuser des fosses jusqu'au substrat, comme il est préconisé dans l'approche pédo-anthracologique, bien que les fosses aient atteint jusqu'à 2 m de profondeur. L'épaisseur de ces sols est liée au contexte géologique et géomorphologique. D'une part, aussi bien à Ste-Croix qu'à Montbrun, le substrat est constitué de grès et de marnes argileuses du Maestrichien dont la désagrégation a entraîné la formation de niveaux épais d'altération argileuses ou sablo-argileuses, et des colluvionnements importants sur les versants. Les bassins des deux forêts sont d'ailleurs caractérisés par de profonds ravins creusés dans ces altérations. D'autre part, dans le secteur de la forêt de Montbrun, le bassin versant est en grande partie recouvert par des colluvionnements acides et caillouteux issus des anciens cônes alluviaux tertiaires du Salat, qui dominent l'actuelle vallée du Volp, notamment au niveau de Lasserre et de la rive droite (plateau de Lahitère). On va retrouver dans tout le bassin de la forêt de Montbrun des vestiges de cette formation tertiaire.

Au niveau méthodologique, pour avoir une représentativité du flux de pédo-charbons qui permettent une interprétation spatiale, il a donc été choisi de procéder à deux types de sondages :

- des fosses pédologiques classiques, réalisées sur les ombrées et les soulanes, pour rapprocher au mieux les prélèvements de la diversité locale au niveau du bioclimat, mais aussi de la gestion anthropique ; on a choisi à chaque fois des situations de replat pour éviter au maximum les effets de ruissellement sur les versants.
- des prélèvements en contexte sédimentaire, dans les terrasses alluviales (épaisses de 1 à 4 mètres) au long des petits ruisseaux, lesquels atteignent en général le substrat géologique sur lequel ils coulent. L'objectif étant ici d'avoir une représentativité de la végétation carbonisée à l'échelle des bassins versants, qui sont assez modestes (1,5km² pour le bassin versant en amont du sondage à Ste-Croix, 2 km² à Montbrun). Cette option permettait d'avoir une restitution de la végétation forestière mais aussi des zones aujourd'hui agricoles. Dans chaque cas, à peu près un tiers du bassin versant en amont des prélèvements est actuellement en terres agricoles ou friches récentes.

Méthode d'analyse

Dans chaque sondage, comme les fosses pédologiques Ste-Croix 1 et 2, et Montbrun 2 et 3, ou bien les coupes sédimentologiques Ste-Croix 3 et Montbrun 1, on a déterminé les horizons pédologiques et sédimentaires, puis délimité des niveaux de prélèvement en fonction de ces horizons, par tranches de 10 à 30 cm. Dans chaque niveau on a effectué un prélèvement de 12-15 kg de terre. Après séchage, les échantillons ont été tamisés à l'eau, aux tamis 5 mm, 2 mm, 0.8 mm et 0.4 mm. Devant l'abondance de charbons obtenus dans les tamisages 5 et 2 mm, aussi bien à Ste-Croix qu'à Montbrun, il a été décidé de ne pas étudier dans un premier temps les deux autres tamisages. Le principe de l'analyse pédoanthracologique repose sur la détermination de tous les charbons dans chaque niveau. En raison de la grande quantité de charbons évoquée ci-dessus, le temps d'analyse a été très long et n'a pas été achevé pour certains sondages ; dans ces cas, il a été déterminé au moins 100 charbons par niveau, chaque fois que cela a été possible,

quantité qui s'était avérée globalement représentative de l'ensemble dans les niveaux où les charbons ont été identifiés en totalité¹⁵⁶.

Intérêt et limites de la pédo-anthracologie

L'intérêt de la méthode est de reconstruire avec une grande précision l'histoire de la végétation ligneuse incendiée à partir de la quantification, identification et la datation des charbons du sol (Talon, Carcaillet, & Thion 1998). La pédoanthracologie permet de travailler à une échelle locale ou de versant. Dans d'autres disciplines comme la palynologie ou l'étude des microcharbons, les résultats ont une validité régionale due à la petite taille des particules d'étude. De longues distances peuvent être parcourues pour les grains de pollen depuis leur origine jusqu'à leur point de stockage sédimentaire. Par contre, la pédoanthracologie pratiquée à partir de sondage ponctuels assure que les transports sont minimum en raison de la taille des charbons d'étude (>400µm)(Clark 1988; Lynch, Clark, i Stocks 2004; Ohlson i Tryterud 2000). Ainsi, la précision dans l'espace est élevée ce qui n'est pas le cas pour d'autres disciplines. La pédoanthracologie offre par ailleurs une bonne flexibilité pour la localisation des points d'échantillonnage.

Il est considéré qu'il faut normalement éviter les zones d'érosion maximale ou de perturbations humaines (Carcaillet i Thion 1996), mais en fonction l'approche par prélèvement dans des sites sédimentaires doit permettre aussi une interprétation à l'échelle de petits bassins versants bien identifiés, sur la base d'une analyse précise des conditions géomorphologiques et de l'histoire environnementale (palynologie et éco-histoire). C'est dans cette une approche interdisciplinaire que l'insertion de la pédo-anthracologie trouve un intérêt renouvelé. La précision de la détermination des charbons est généralement élevée, au niveau de l'espèce, mais certains genres restent souvent déterminés globalement, notamment chez les résineux, comme *Pinus/sylvestris/uncinata/nigra* (mais d'autres pins comme *P. cembra* ou *P. pinaster* peuvent se déterminer), voire *Conifera*, ou *Quercus*. La différenciation entre chêne et châtaignier est quelque fois possible lorsque le charbon est suffisamment grand.

Parmi les limites, il faut relever aussi que les charbons sont le résultat d'incendies dont l'origine est inconnue : ils peuvent être naturels, mais sont le plus souvent, pour les périodes de forte anthropisation, le résultat de pratiques, elles-mêmes inconnues. On peut en estimer la forme (feux courants, essartages, charbonnage) mais il est difficile de les connaître réellement, excepté quand des archives en donnent la description et la chronologie. Et il est difficile de savoir si les charbons sont le résultat d'un incendie indifférencié de toute la végétation, ou celui d'un choix. Enfin, on sait que les charbons peuvent migrer sur l'ensemble du sol, aussi bien du haut vers le bas, que ce soit par gravité, perturbations géomorphologiques, mais aussi surtout par la bioturbation : action permanente de fouissage des vers de terre, des mammifères (des plus petits –mulots- aux plus gros –blaireaux par ex.-, propagation des racines, etc. Par principe, une datation de charbon ne donne que l'âge du charbon, pas celui du niveau. Mais malgré tout, comme on le verra dans les sondages où de nombreuses datations ont été effectuées, on a statistiquement une relation entre âge et profondeur.

2.3.1 - RESULTATS DES SONDAGES DANS LA FORET DE SAINTE-CROIX

Les trois sondages réalisés dans la forêt domaniale de Sainte-Croix ont été localisé dans le bassin versant du ruisseau de Sabine, sur la soulane (Tucaou des Loups), l'ombrée (Houjadette) et en bordure du ruisseau au niveau des deux sondages précédents. Le bassin versant drainé en amont du point de sondage comprend quelques ravins descendant de la soulane et de l'ombrée, mais remonte surtout jusqu'aux terroirs des hameaux de Maharage, Saurine et Sabine. On aura donc dans la terrasse alluviale une représentativité probablement élevée des zones défrichées dans l'amont de ce petit bassin versant.

Il faut signaler que, malheureusement, les datations demandées sur les sondages de Ste-Croix n'ont pas encore été obtenues. Il manque donc un élément indispensable pour leur interprétation.

¹⁵⁶ Pour le sondage Ste Croix 2 et quelques niveaux de Ste Croix 3, seuls 20 charbons ont été identifiés.

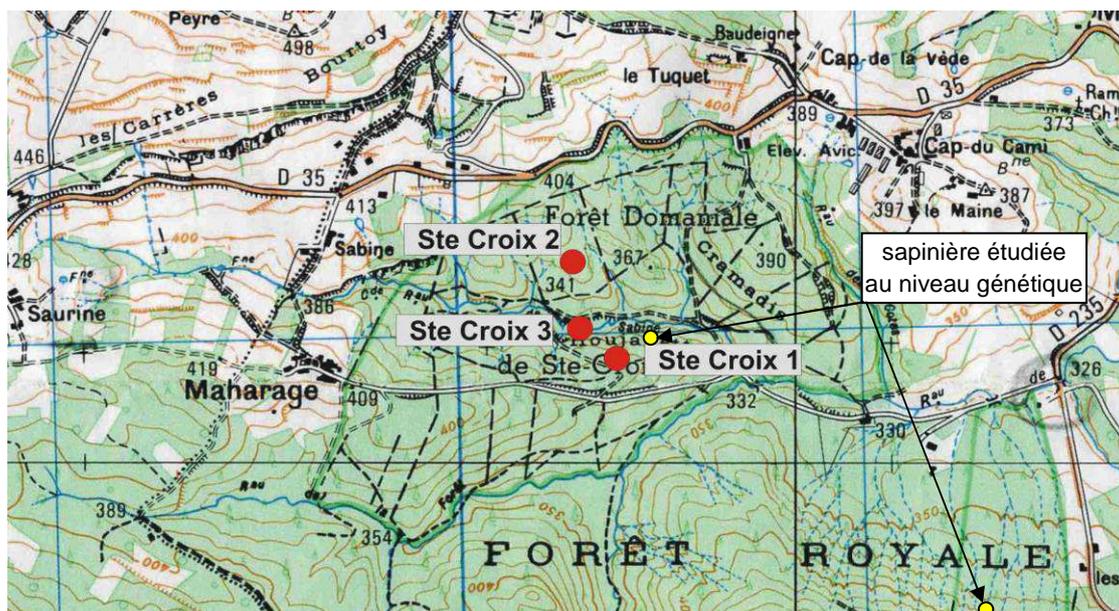


Figure 17 - Localisation des points de sondage pédoanthracologique (en rouge)

2.3.1.1 - Sondage Ste-Croix 1 : ombrée de Houjadette

Ce sondage a été implanté dans la sapinière de l'ombrée du ruisseau de la sabine, en contrebas de la crête et non loin de la piste forestière. Le peuplement est constitué aujourd'hui d'une futaie de sapin à régénération abondante, avec quelques hêtres, chênes, pins sylvestres et châtaigniers notamment vers le haut du versant. La pente est faible (10%) et il n'y a pas d'affleurements rocheux à proximité ; par contre, une abondance de cailloutis quartzeux peut être notée en surface du sol, au niveau des chemins. Les sondages préalables ont montré un faciès argilo-siliceux très sableux et à forte teinte orangée, que l'on retrouve en divers secteurs de la forêt, notamment sur la soulane de Cramadis et du Tucaou des loups.

La fosse a montré une structure pédologique simplifiée, avec deux horizons :

- un horizon A0, de 12 cm de profondeur en moyenne, brun sombre, très organique (plus de 50% de MO) et avec beaucoup de racines fines, sableux, sans cailloutis
- un horizon B jusqu'à 130 cm, pauvre en MO mais avec quelques taches de matériel organique, sableux, orangé, avec un accroissement des argiles vers le fond. Les cailloux de grès sont abondants, surtout à partir de 80 cm de profondeur. Les racines des sapins sont bien présentes jusqu'à 80 cm.

Sept niveaux ont été prélevés.

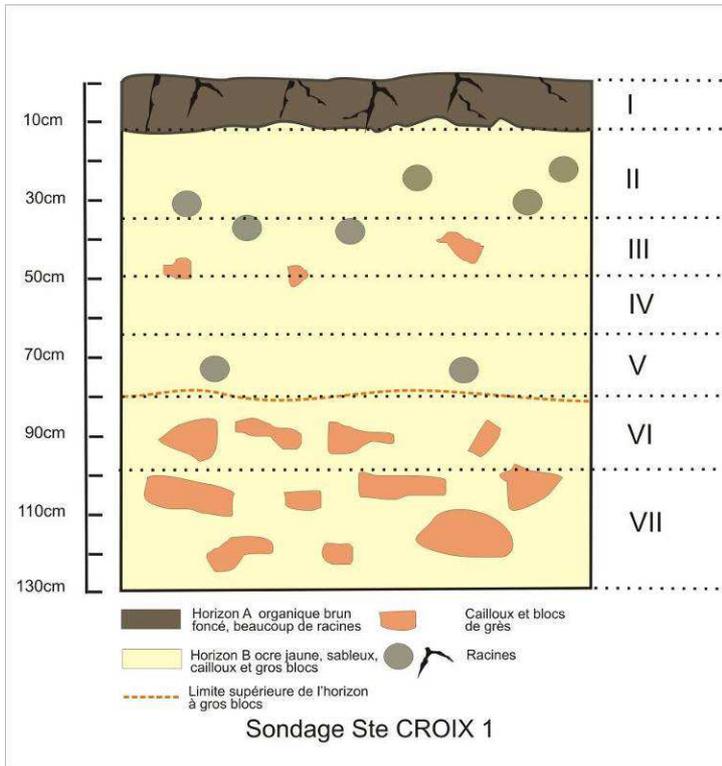


Figure 18 - Profil pédologique du sondage Ste-Croix 1



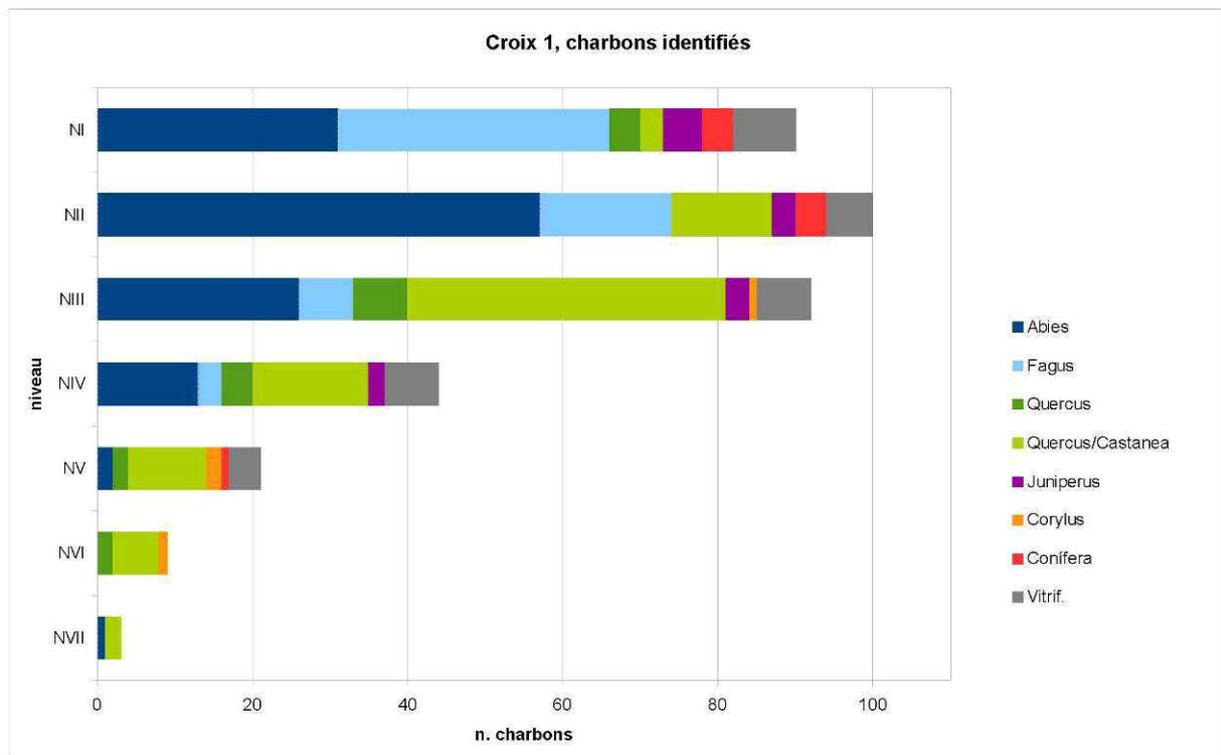


Figure 19 - Profil pédo-anthracologique du sondage Ste-Croix 1 (nombres de charbons)

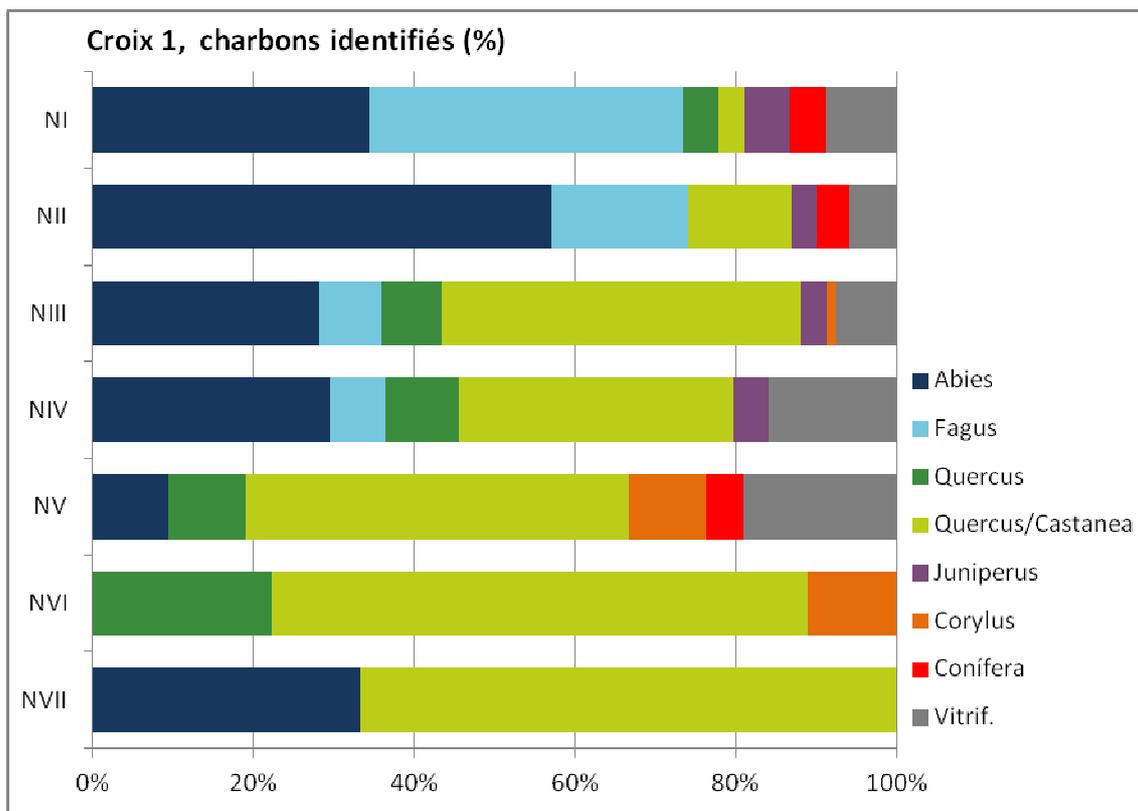


Figure 20 - Profil pédo-anthracologique du sondage Ste-Croix 1 (en %)

Tous les charbons ont été identifiés sur l'ensemble des niveaux du profil. On note deux phénomènes :

- dans les trois niveaux inférieurs, qui correspondent aux zones les plus riches en blocs gréseux, la quantité de charbons est faible (< 20) ; on y trouve très peu de sapin, surtout du chêne (et/ou châtaignier)
- dans les niveaux supérieurs, la quantité de charbons devient importante (40 à 100) ; le sapin est abondant ; on voit apparaître le hêtre, le genévrier, le noisetier.

Faute de dates disponibles, l'interprétation du profil est délicate. A la base, le faible nombre de charbons peut signifier soit une faible migration dans les horizons inférieurs, soit une phase pendant laquelle des feux auraient été peu nombreux et limités au chêne, ce qui n'exclut pas une abondance de sapins, soit des incendies indifférenciés et peu fréquents dans un peuplement dominé par le chêne.

Les niveaux supérieurs montrent par contre un paysage qui se rapproche des inventaires du XVIIIe siècle (cf. fig. 4 et 5) : il y a du hêtre (presque absent du peuplement actuel sur le site) et du chêne, ainsi que du genévrier et du noisetier, qui signalent un boisement clair, pastoralisé. On est proche des taillis de hêtre et chêne décrits au XVIIIe siècle. Quant à l'abondance du sapin dans les deux premiers niveaux, elle peut laisser penser qu'elle représente la régénération de la sapinière aux XIXe-XXe siècles, après une phase ancienne de dégradation dans un secteur proche du hameau de Maharage.

2.3.1.2 - Sondage de Ste-Croix 2 : soulane du Tucaou des loups

L'ambiance est ici totalement différente de l'ombrée. On se trouve dans une ancienne plantation de Pins sylvestres (datée de la fin du XIXe siècle, entre 1860 et 1890), avec beaucoup de châtaigniers et quelques chênes en cépées de taillis vieilles. Il y a du sapin à proximité, mais dans les fonds de vallons voisins, plus frais et humides. Le sondage a été réalisé sur le sommet de la croupe, sur un replat. Il n'y a pas d'affleurement rocheux, sauf en contrebas sur le versant vers le ruisseau de Sabine, où apparaissent des couches de grès.

Le sondage, de 150cm de profondeur, a fait apparaître quatre horizons pédologiques

- un horizon A0, très organique (plus de 70% de MO), humide, brun-noir, très riche en racines, de 15 cm d'épaisseur ; on y rencontre des petits cailloutis quartzeux (< 0,5 cm).
- Un horizon B1 entre 15 et 90 cm de profondeur, peu organique (moins de 20% de MO), sableux, de couleur ocre-orangé, très humide. Les racines y sont nombreuses. Les cailloutis quartzeux (0,3-5 cm) sont abondants.
- Un horizon B2 entre 90 et 120 cm de profondeur, ocre-orangé, plus brun, avec des taches noires, très sableux, sans cailloutis. L'humidité est élevée, mais il n'y a presque plus de racines.
- Un horizon B3, à texture très sableuse, ocre jaune, avec des cailloutis et petits blocs (2-5 cm), peu de racines

Sept niveaux ont été échantillonnés :

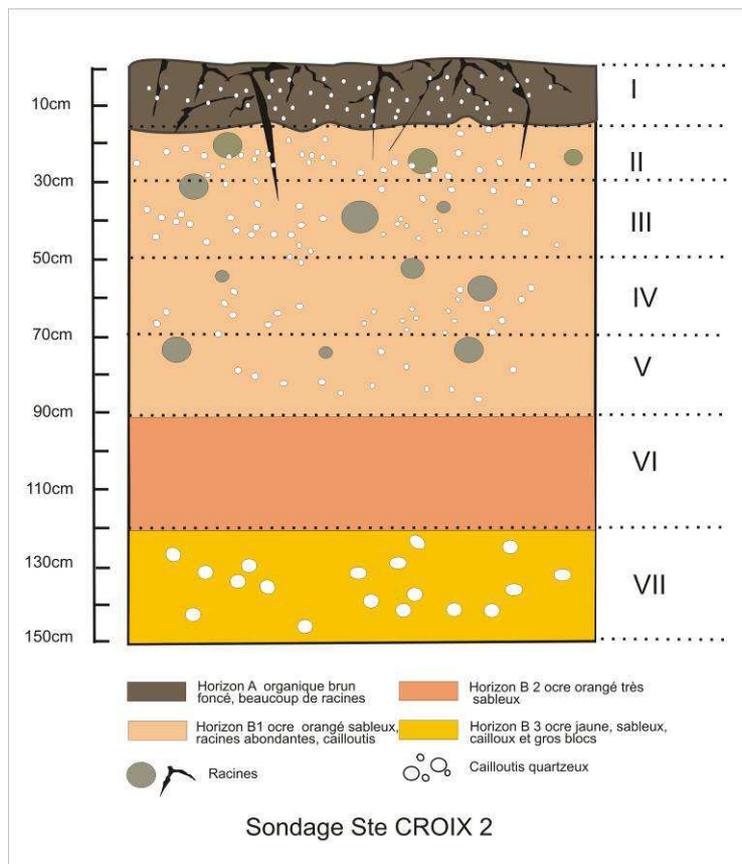


Figure 21 - Profil pédologique du sondage Ste-Croix 2

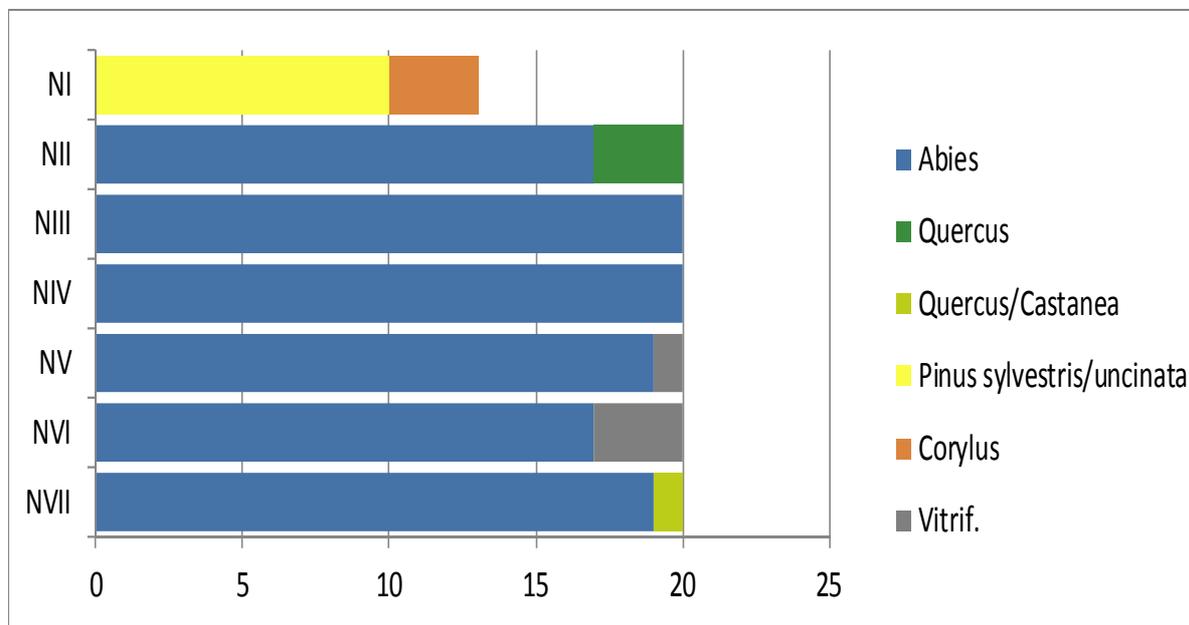


Figure 22 - Profil pédo-anthracologique de Ste-Croix 2 (en nombre de charbons)

Le comptage qui a été réalisé sur ce sondage a été limité dans un premier temps à 20 charbons par niveau, sauf pour le niveau I, pauvre en charbons (13) qui ont tous été déterminés. Le profil pédoanthracologique n'en est pas moins tout à fait surprenant. Il est évident que le niveau I, en raison de la présence du Pins sylvestre, est datable de la période fin du XIXe siècle-XXe siècle. Par contre l'abondance du sapin, quasi-exclusive dans l'ensemble du profil, pose de nombreuses

questions. On sait par les sources historiques que le versant est déjà en taillis de chênes et peut-être de hêtres dès le XVII^e siècle ; l'observation du versant montre aujourd'hui encore les traces d'une exploitation sylvo-pastorale intensive : hormis les plantations de pins, on n'y rencontre que de vieilles cépées de chênes et de châtaigniers, dans un peuplement très clairsemé. Les sapins se rencontrent dans les bas-fonds humides où ils se régénèrent bien, mais sont peu abondants, jeunes, et représentent une phase de recolonisation récente.

A ce stade de l'analyse, et ici aussi sans datations, comment interpréter l'absence quasi-totale d'autres arbres que le sapin dans le profil ? On peut émettre l'hypothèse que, après une phase d'exploitation intensive du sapin au Moyen Âge (incendies pastoraux, essartages ?) sur ce versant proches des hameaux voisins (Maharage, Cap del Cami, Cap de la Vède, Labidaouse – les deux derniers toponymes se référant explicitement au sapin...), il s'est mis en place un faciès de forêt usagère, intensivement pastoralisée, exploitée en taillis pour le bois de feu, et d'autres droits comme le soutrage. Il n'y aurait plus eu aucun brûlage ou essartage à partir de l'installation de ce fonctionnement, et on ne retrouverait donc ainsi aucune trace du faciès de taillis de chêne. Il faudra attendre la détermination de tous les charbons de l'ensemble du niveau, et surtout les datations, pour éclaircir davantage ce résultat. Il apparaît aussi nécessaire de procéder à un nouveau sondage ailleurs sur le versant.

2.3.1.3 - Sondage de Ste-Croix 3 : terrasse alluviale du ruisseau de Sabine

Les prélèvements ont été effectués dans ce site sur une coupe faite dans la terrasse alluviale le long du ruisseau de Sabine, sur une hauteur de près de 2 mètres. Cette profondeur d'entaille est moyenne dans le parcours du ruisseau, mais diminue vers l'amont, où elle se réduit à 1 mètre, et s'approfondit vers l'aval et la confluence avec le ruisseau de la forêt, où elle peut atteindre 3 à 4 mètres. A l'endroit de la coupe, la base du profil est proche du substrat gréseux, que l'on rencontre par endroit dans le lit du ruisseau, sous forme de couche de grès compact. Le replat alluvial est boisé par une vieille futaie de sapin, avec quelques noisetiers et houx.

Il a été identifié six horizons pédologiques, dans lesquels on a délimité neuf niveaux de prélèvement :

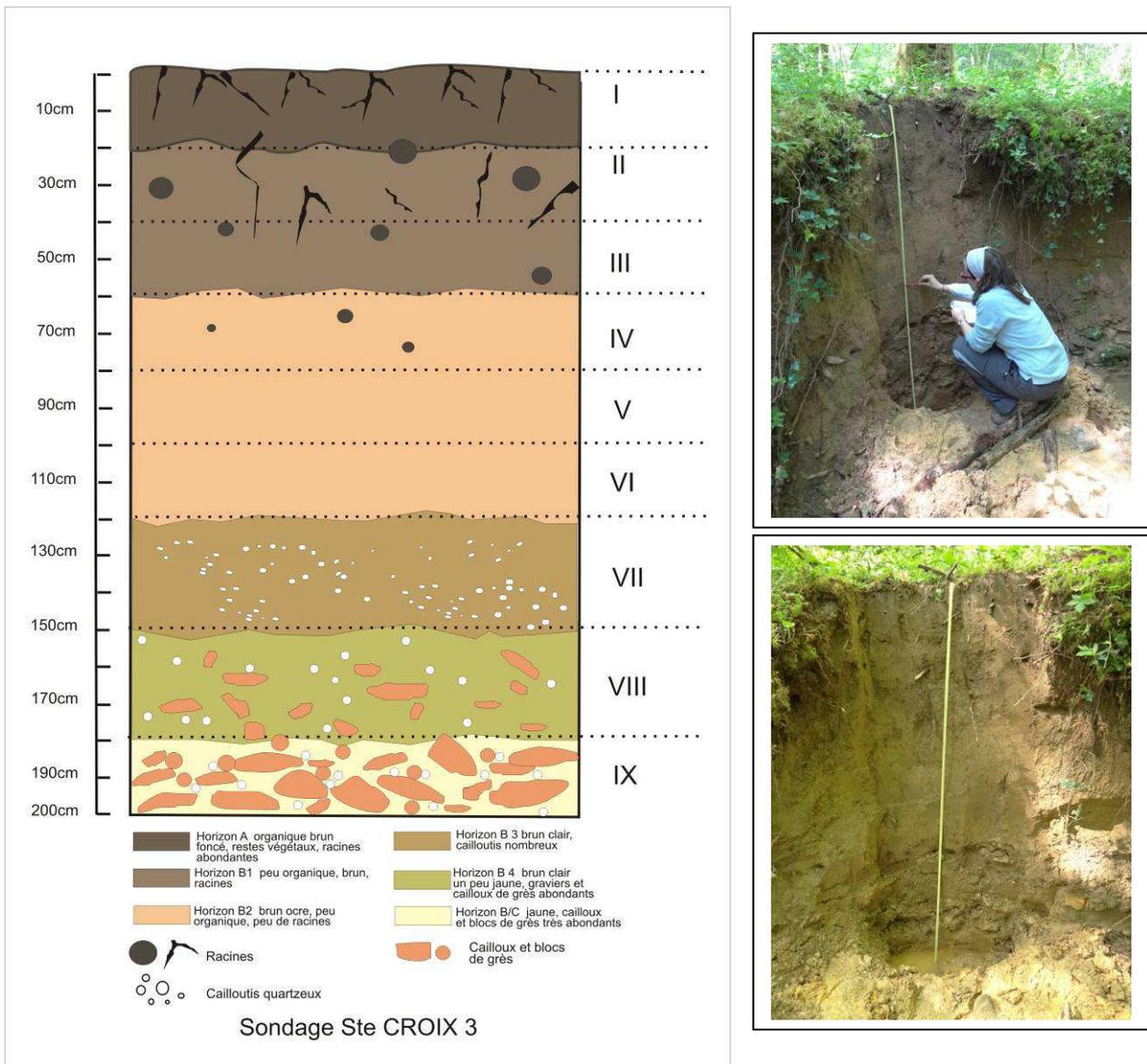


Figure 23 - Coupe stratigraphique dans le sondage pédo-sédimentaire Ste Croix 3

- horizon A1 : 0-20 cm, brun noir-gris, très organique, humide, sans cailloutis, à structure forte. Matière organique abondante, très nombreuses racines, abondante faune de vers de terre.
- Horizon A/B 1 : 20-60 cm ; humide, brun avec quelques taches noires ; pas de cailloutis, peu de matière organique mais des racines nombreuses, de toutes tailles. Vers de terre.
- Horizon B 2 : 60-120 cm ; mouillé, brun ocre, pas de cailloutis. Peu de matière organique, peu de racines. Vers.
- Horizon B3 : 120-150cm ; brun clair un peu jaune, mouillé, cailloutis fréquents (0,3-6 cm). Pas de racines
- Horizon B 4 : 150-180 cm ; brun clair un peu jaune, mouillé, cailloux et blocs abondants (70% du volume), pas de matière organique, pas de racines
- Horizon B 5/C : 180-200 cm ; niveau de dégradation des grès, jaune, cailloux et blocs abondants (> 70% volume) ; pas de MO, pas de racines.

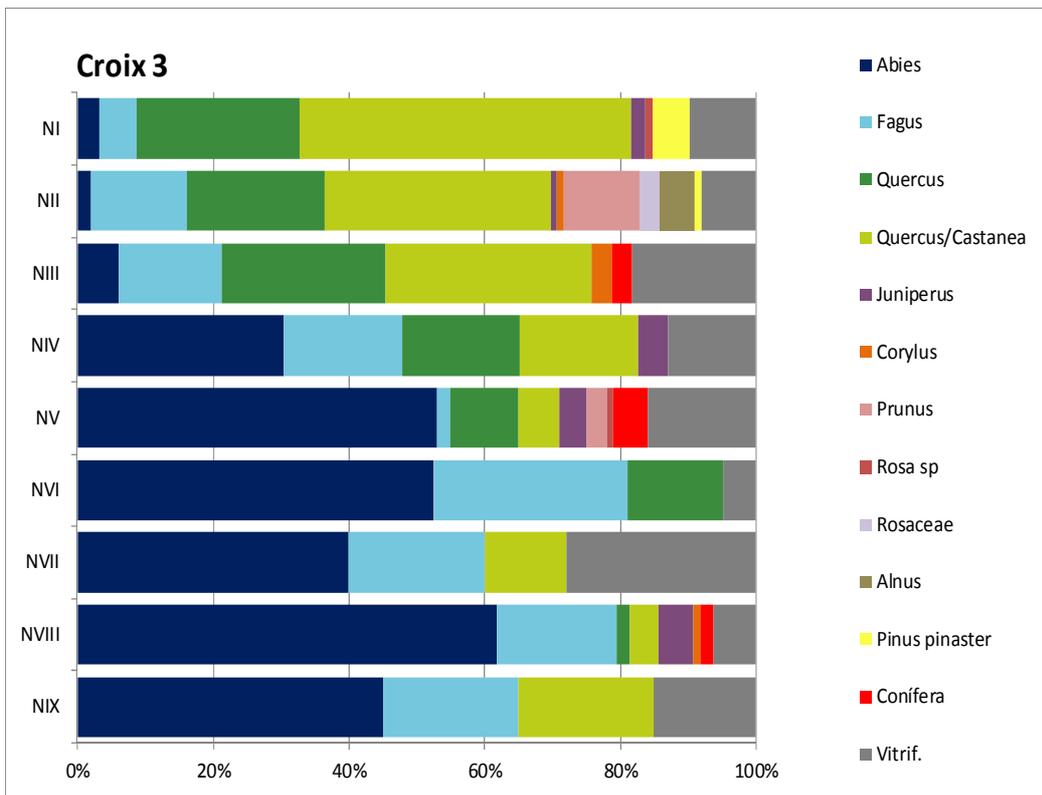


Figure 24 - Profil pédo-anthracologique de Ste-Croix 3 (en %)

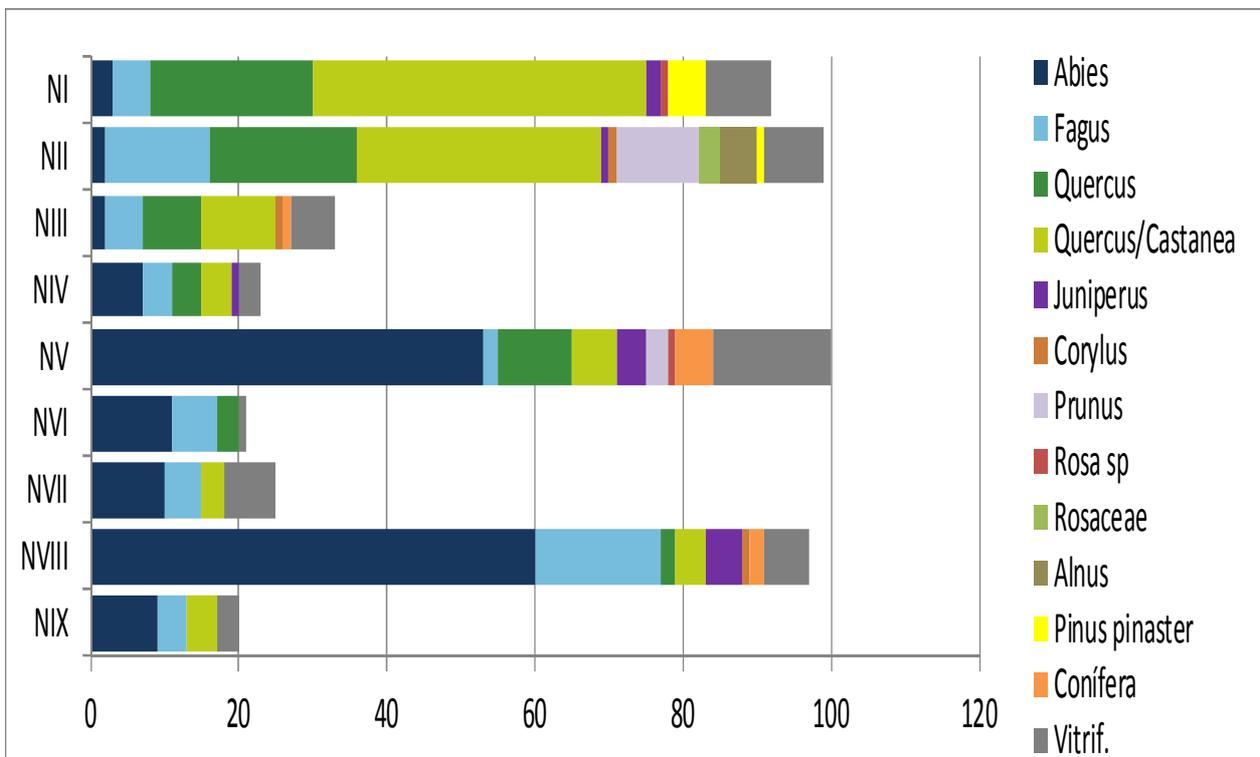


Figure 25 - Profil pédo-anthracologique de Ste-Croix 3 (en nombre de charbons)

Tous les niveaux du profil n'ont pas été encore analysés avec la même finesse : tous les charbons ont été analysés dans les niveaux I, II, V et VIII ; il n'a été déterminé qu'une vingtaine de fragments dans les niveaux III, IV, VI, VII, IX. L'antracomasse n'a donc pas été calculée.

On peut noter que les 5 niveaux les plus profonds correspondent à une domination du sapin et du hêtre ; à partir du niveau 4, le chêne prend de l'importance et va devenir largement dominant dans les 3 niveaux du haut du profil, accompagné du genévrier, du prunus, des maloidae, des rosaceae, de l'aune, qui définissent un paysage de forêt ouverte, pastoralisée, de cultures et défrichements, correspondant au peuplement décrit du XVIIIe siècle à nos jours. L'apparition du *Pinus pinaster* dans les deux niveaux superficiels est à relier aux plantations de la fin du XIXe siècle.

Là-aussi, malheureusement, l'absence de datations rend pour l'instant l'interprétation hasardeuse ; on verra cependant plus loin que ce profil est très proche de celui du sondage Montbrun-1, bien daté. On peut penser y trouver également les témoins de toutes les phases d'anthropisation de la forêt depuis l'âge du Bronze. La plupart des hameaux situés à proximité de la forêt sont déjà notés dans la donation de 1263 et doivent être concomitants de la grande phase primo-médiévale de défrichements et brûlis identifiée dans le diagramme palynologique. La faible représentation du sapin dans les niveaux supérieurs pose comme toujours un problème d'interprétation : ou bien il y a eu diminution de son abondance au profit du chêne et du hêtre, ce que laissent penser les sources historiques, ou bien il y a eu une certaine protection des sapins, exploités mais non plus coupés et brûlés à des fins agro-pastorales.

Comme dans le cas de Montbrun-1, la physionomie des trois niveaux inférieurs (VII, VIII, IX), à forte concentration de blocs gréseux, cailloutis, graviers quartzeux, laisse penser que la phase de défrichement médiévale a entraîné une érosion spectaculaire, en raison de la fragilité des sols et du substrat, qui se marque par la présence de gros cailloux et blocs pesants vraisemblablement transportés au cours d'épisodes de laves torrentielles.

2.3.2 - RESULTATS DES SONDAGES REALISES DANS LA FORET DE MONTBRUN

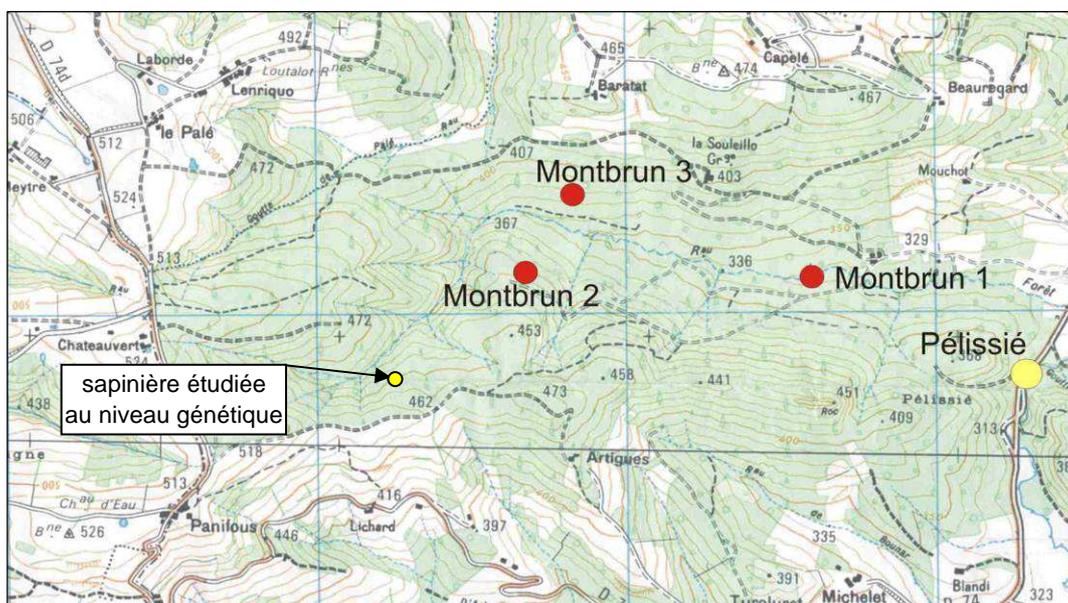


Figure 26 - Localisation des sondages en forêt de Montbrun (en rouge)

Les sondages dans le bassin versant de la forêt de Montbrun ont été réalisés selon le même protocole qu'à Sainte-Croix : un point sur l'ombrée forestière, en futaie de sapin ; un autre en soulane, dans une parcelle identifiée en forêt au moins depuis le cadastre de 1836 ; et un sondage de type pédo-sédimentaire, dans une coupe le long de la terrasse alluviale du ruisseau de la forêt, pour avoir une restitution générale du bassin versant. Ces points de prélèvement se localise à peu de distance du sondage palynologique de Pélissié.

2.3.2.1 - Sondage de Montbrun-1 : terrasse alluviale du ruisseau de la forêt

Le sondage de Montbrun-1 a été effectué dans le bas du vallon, vers 320 mètres d'altitude, en bordure du ruisseau de la Forêt, dans un secteur où il recoupe un colluvionnement de fond de vallon épais de un à deux mètres. Le point de prélèvement correspond donc à une rive de terrasse alluviale/colluviale (cf. photographie). Cette terrasse présente une végétation typique de friche ancienne (noisetiers, aulnes, châtaignier, chêne, saules, régénération de sapin) et devait être une prairie jusque vers le milieu du XXème siècle. Des arbres anciens longent la rive.

On a pratiqué dans cette coupe un prélèvement tous les 10 à 20 cm, depuis la surface jusqu'à la couche de galets sur laquelle coule le ruisseau. Le choix du site a été guidé par la présence, visible, dans la coupe, d'une couche d'argiles grises très riche en charbon vers 1,40 m de profondeur. L'ensemble du profil montrait par ailleurs la présence de nombreux charbons visibles à l'œil nu.

Le profil pédologique correspond, en dessous de l'horizon pédologique superficiel humique, à un colluvionnement assez homogène depuis -20cm jusqu'au niveau 7, à un mètre quarante de profondeur. Le colluvion, entremêlé de nombreuses racines, est composé d'une argile marron à ocre, comportant une fraction sableuse importante issue des grès du substrat. On rencontre tout du long du profil des cailloutis quartzeux provenant certainement des formations plio-quadernaires. Ces cailloutis sont de plus en plus abondants vers le bas du profil, pour aboutir à une couche de galets décimétriques et de cailloutis centimétriques à la base, sur laquelle coule le ruisseau à cet endroit. Au niveau de la couche 9, juste au-dessus du niveau de galets, on trouve dans les argiles grises des morceaux de troncs entiers (ou de racines) identifiés comme hêtres et chênes. Sous la couche de galets, on retrouve du couche d'argiles gris-bleues, peu épaisse, reposant sur le substrat qui est à ce niveau calcaire et où des charbons ont été retrouvés. L'épaisseur et la compacité de la couche de galets, avec absence de toute racine la traversant, permet de penser qu'il n'a pas pu y avoir de transfert de charbons depuis les horizons supérieurs.

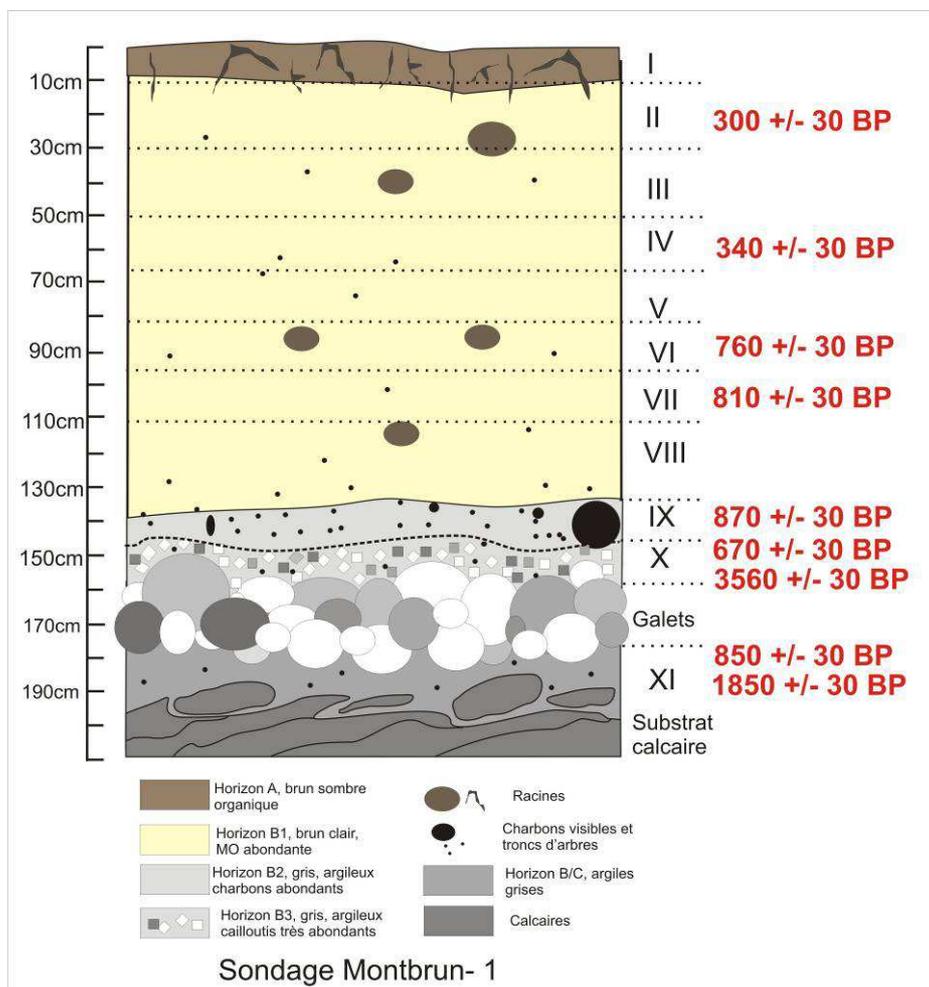


Figure 27 - Coupe pédo-sédimentologique de Montbrun-1



Vue du site de la coupe Montbrun-1 dans la terrasse du ruisseau de la forêt. A droite, la coupe en saison sèche, montrant les horizons inférieurs, de couleur grise, correspondant aux niveaux caillouteux au-dessus de la couche de galets, et au niveau argileux en dessous de celle-ci.

A ₀	0-10	Horizon organique avec structure fibreuse. Marron sombre. Peu d'éléments grossiers (1-5 %). Horizon non calcaire. Racines fines à très fines abondantes. Limite nette et horizontale.
B1	10-144	Couleur marron clair (humique) avec taches arrondies de matériel humique, de couleur noire, petites (2-5mm) et fréquentes (2-20%). Texture argilo-sableuse. Structure granulaire moyennement forte. Très peu d'éléments grossiers. Abondante quantité de matière organique. Système racinaire bien développé. Racines fines et moyennes abondantes (1-5 mm) jusqu'à 60 cm. Activité biologique faunistique perceptible par les nombreuses cavités. Transition graduelle et discontinue.
B2	144- 150	Couleur grise (mouillée), sans taches. Peu d'éléments grossiers. Texture argileuse. Peu de matière organique. Charbons perceptibles à l'œil nu. Transition horizontale et nette.
B3	150-160	Couleur grise (saturée), sans taches. Grande quantité d'éléments grossiers, de forme arrondie,
	160-180	Couche de galets de 5 à 25 cm
B/C	180-190	Argile gris-bleu, pas de cailloutis, quelques charbons

Le profil montre clairement deux grandes strates : à la base, un ensemble de niveaux d'accumulation argileux gris, avec des cailloutis abondants de toutes tailles, surmontant un niveau de galets compactés, soudés, en dessous desquels on rencontre une couche d'argile gris-bleu au contact avec le substrat calcaire. Ces niveaux montrent une première phase de sédimentation liée à un transport de matériaux plio-quadernaires provenant des plateaux et hauts versants du bassin, ou du remaniement de ces matériaux pouvant avoir été déposés anciennement dans le fond du vallon et le lit du ruisseau. La taille des matériaux, en particulier les gros galets, implique des événements fluvio-torrentiels assez puissants, de type lave torrentielle, qui ne sont plus connus aujourd'hui, même pendant les périodes orageuses. Au-dessus de ces niveaux inférieurs, on trouve un épais niveau d'accumulation argilo-sableuse, très homogène sur une épaisseur de près de 1,40 m à cet endroit. En remontant le bassin, l'épaisseur de cette accumulation diminue progressivement.

Neuf datations ont été faites, trois dans le niveau correspondant à l'horizon B3 (niveau IX et X X d'échantillonnage) et 2 dans la couche B/C (niveau XI d'échantillonnage), et 4 dans les horizons supérieurs (niveaux II, IV, VI et VII), à partir de charbons d'Abies, Fagus et Quercus/Castanea, qui ont donné les dates suivantes :

- niveau II (Fagus) : 300 +/- 30 BP = **cal AD 1522 to 1575, cal AD 1625-1646, cal AD 1489-1604, cal Ad 1611-1654** (Poznan 60280)

- niveau IV (Abies) : 340 +/- 30 BP = **cal AD 1490 to 1525, cal AD 1557 to 1603, cal AD 1470 to 1640** (Poznan 60282)

- niveau VI (Abies) : 760 +/- 30 BP = **cal AD 1246 to 1279, cal AD 1219- to 1284** (Poznan 60281)

- niveau VII (Quercus) : 810 +/- 40 BP = **cal AD 1206 to 1265, cal AD 1160 to 1277** (Poznan 60287)

- niveau IX (Abies) : 870 +/- 30 BP = **Cal AD 1040 to 1110** (Cal BP 910 to 840), **Cal AD 1120 to 1220** (Cal BP 840 to 730) (Beta 323065)

- niveau X (Fagus) : 670 +/- 30 BP. = **Cal AD 1270 to 1300** (Cal BP 680 to 640), **Cal AD 1360 to 1380** (Cal BP 590 to 570) (Beta)

- niveau X (Abies) : 3560 +/- 30 BP. = **Cal BC 2010 to 2000** (Cal BP 3960 to 3950), **Cal BC 1980 to 1880** (Cal BP 3930 to 3830), **Cal BC 1840 to 1830** (Cal BP 3790 to 3780) (Beta)

- niveau XI (Quercus/Castanea) : 850 +/- 30 BP. = **Cal AD 1160 to 1260** (Cal BP 800 to 690) (Beta)

- niveau XI (Abies) : 1850 +/- 30 BP. = **Cal AD 80 to 240** (Cal BP 1870 to 1720) (Beta)

Ces datations montrent bien que la phase initiale d'érosion et transport, qui a constitué les couches argileuses et caillouteuses de la base, a remanié des charbons dont les âges sont étalés de l'Âge du Bronze (charbon de sapin de 3560 +/- 30 BP) jusqu'au Moyen Âge (charbon de hêtre de 670 +/- 30 BP). Sous la couche de galet, que l'on peut considérée comme non polluée par des charbons venant des niveaux supérieurs, les dates sont de l'Antiquité (1850 +/- 30 BP) et du Moye Âge (850 +/- 30 BP). Trois dates sur les cinq correspondent au Moyen Âge.

Dans les niveaux supérieurs, les datations effectuées montrent une sédimentation apparemment chronologique des charbons déposés, avec des charbons datant des XIIème-XIIIème siècle pour les horizons VI et VII, entre 80 et 110 cm de profondeur, au-dessus de la phase d'érosion et sédimentation initiale. Dans les horizons supérieurs, II et IV, entre 10 et 70cm, les dates correspondent à une période allant du début XVIème siècle à la moitié du XVIIème. Elles sont relativement imprécises, ce qui est normal pour cette période, mais cependant cohérentes avec la position sédimentaire. L'ensemble de ces dates suggèrent donc que la sédimentation des 130 cm du colluvionnement s'est bien déposée dans les siècles qui ont suivie l'attaque érosive médiévale, jusqu'à la fin du XVIIème siècle (voire encore plus tard).

Les analyses pédo-anthracologiques viennent parfaitement compléter le tableau chronologique :

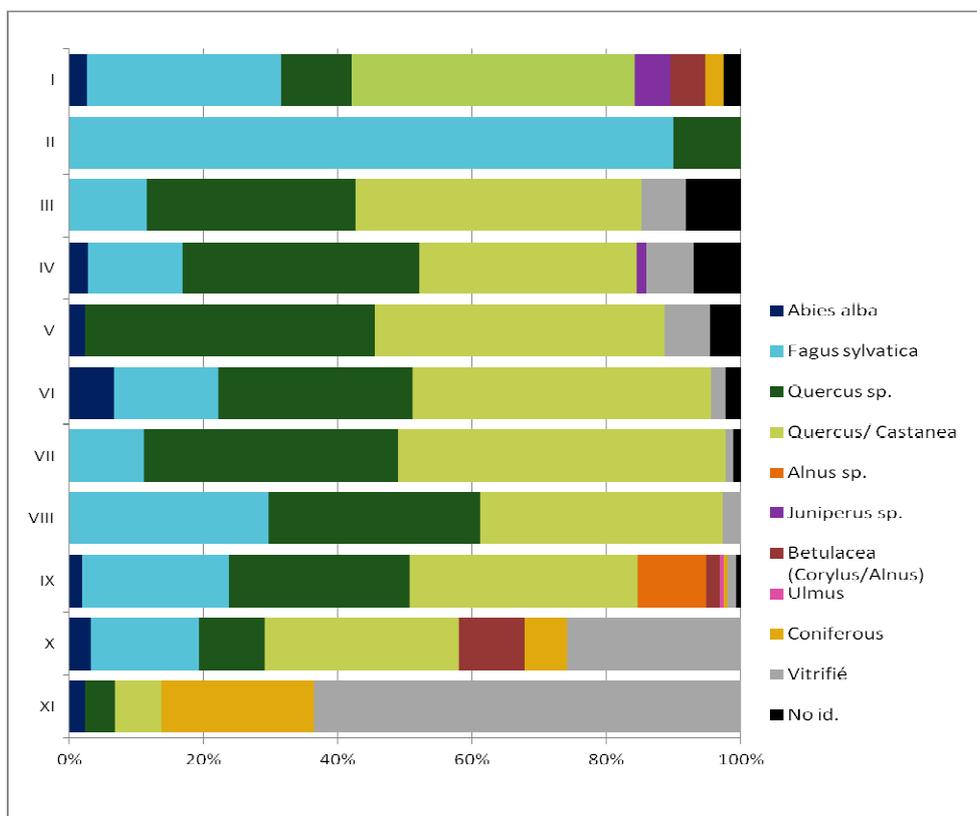


Figure 28 - Profil pédo-anthracologique de Montbrun-1 (en %)

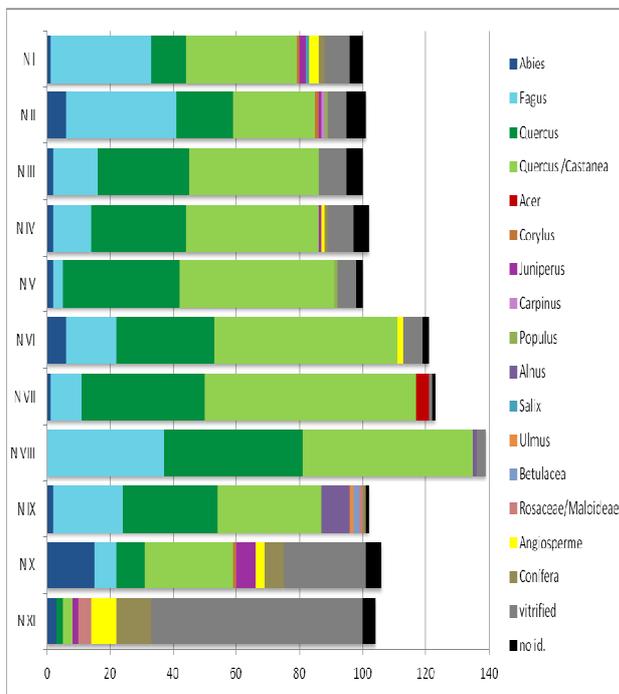


Figure 29 - Profil pédo-anthracologique de Montbrun – 1 (en nombre de charbons)

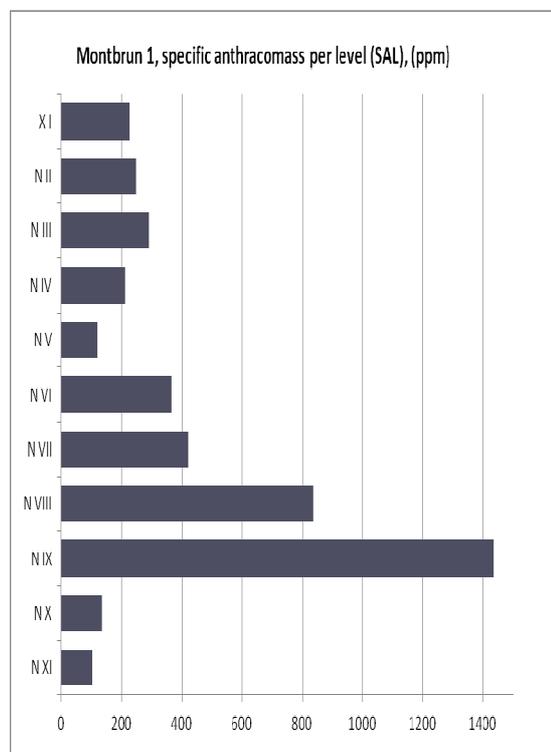


Figure 30 - Anthracomasse par niveau

Le profil pédo-anthracologique fait apparaître la présence modeste du sapin, depuis la base jusqu'au sommet ; les datations sur cette essence confirme son ancienneté sur le site, dès le Bronze ancien, en concordance avec les données palynologiques. On trouve le hêtre et le sapin dans les niveaux de base, avec des charbons de conifères qui peuvent être du genévrier ou du sapin. Les charbons sont assez abondants mais ces niveaux sont pauvres en anthracomasse. Par contre, l'anthracomasse est la plus importante dans les niveaux IX et VIII, qui correspondent à la fin du dépôt érosif initial. Cela peut s'interpréter comme la phase de lessivage des charbons après les essartages. Du niveau VII à II, on est dans une accumulation alluviale homogène, qui est contenue principalement des charbons de chêne et de hêtre avec encore un peu de sapin dans certains niveaux. On retrouve aussi dans beaucoup de niveaux les témoins d'une physionomie ouverte du peuplement : noisetier, genévrier, bouleau, Rosacées/Maloideae.

Les dates obtenues sur les charbons de ce sondage et l'évolution des fréquences des essences dans l'ensemble du profil montrent une concordance tout à fait remarquable avec les grandes phases d'anthropisation mises en évidence dans le sondage palynologique de Pélissié, à moins d'un kilomètre de là. Cet ensemble de données permet d'élaborer l'interprétation suivante :

Des attaques de la forêt, ou du moins des feux, qu'il s'agisse d'incendies, d'essartages ou de brûlis pastoraux, apparaissent dès l'Âge du Bronze et durant l'Antiquité, mais ne semblent pas provoquer d'érosion des sols. Puis on a un impact notable sur la forêt, noté dès le haut Moyen Âge sur le diagramme, qui s'intensifie considérablement à partir des Xe-XIe siècles jusqu'au XVe siècle ; cette phase se retrouve dans plusieurs datations de charbons du profil. De cette période date la grande phase érosive qui va déposer les horizons argileux gris, chargé en cailloux, gros galets, troncs d'arbres et charbons. Par la suite, on assiste à un remplissage vraisemblablement post XIVE-XVe siècles qui semble provenir d'une érosion rapide mais superficielle des versants, (forêt brûlée, pastoralisée, terres pentues mise en culture et non stabilisées...) ; elle va créer les remblaiements alluviaux épais de 1 à 2m à Montbrun (mais de 1 à 4m à Ste Croix) qui colmatent les fonds des vallons. A une date indéterminée, mais sûrement tardive (XIXe siècle, XXe siècle ?) se produit une stabilisation ou un reboisement des versants qui provoque un arrêt de l'érosion et le début de l'incision des lits actuels des petits ruisseaux, dont la compétence est aujourd'hui faible. Le schéma semble être donc commun aux deux bassins versants de Ste-Croix et Montbrun, le profil pédoanthracologique de Ste Croix 3 ayant beaucoup de ressemblance avec celui de Montbrun 1 ; mais avec une différence : la faible représentation du sapin à Montbrun, qui est surprenante, étant donné que les trois-quarts du bassin versant correspondent au versant d'ombrée de la sapinière historique. On pourrait penser que le statut de la forêt de Ste-Croix a offert une protection au sapin, mais les archives ont montré que la forêt de Montbrun était encore une futaie de sapin en assez bon état à la Révolution. En l'état des recherches et faute de datations à Ste-Croix, il est difficile d'émettre des hypothèses sérieuses sur ces différences.

L'évolution du bassin versant de la forêt de Montbrun peut se synthétiser dans les schémas ci-dessous :

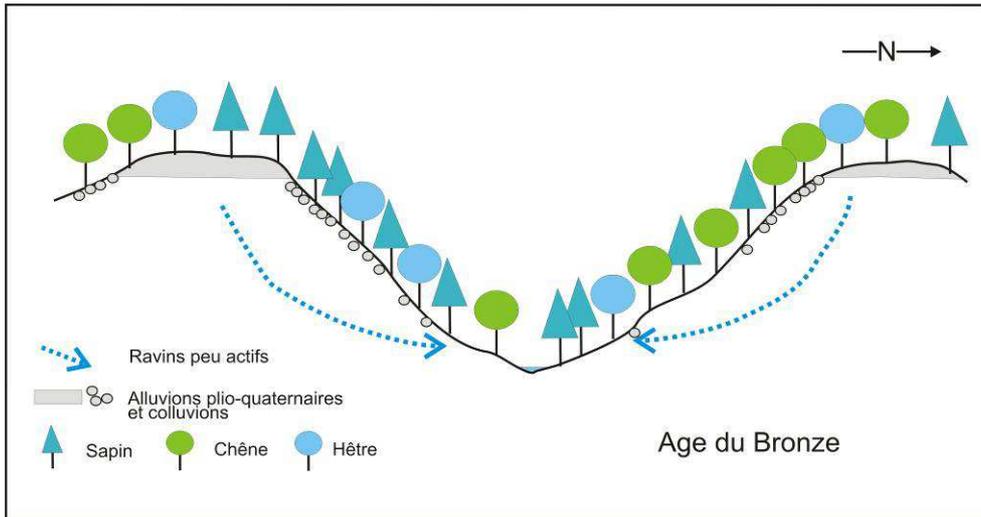


Figure 31 - Montbrun, dynamique schématique Âge du Bronze

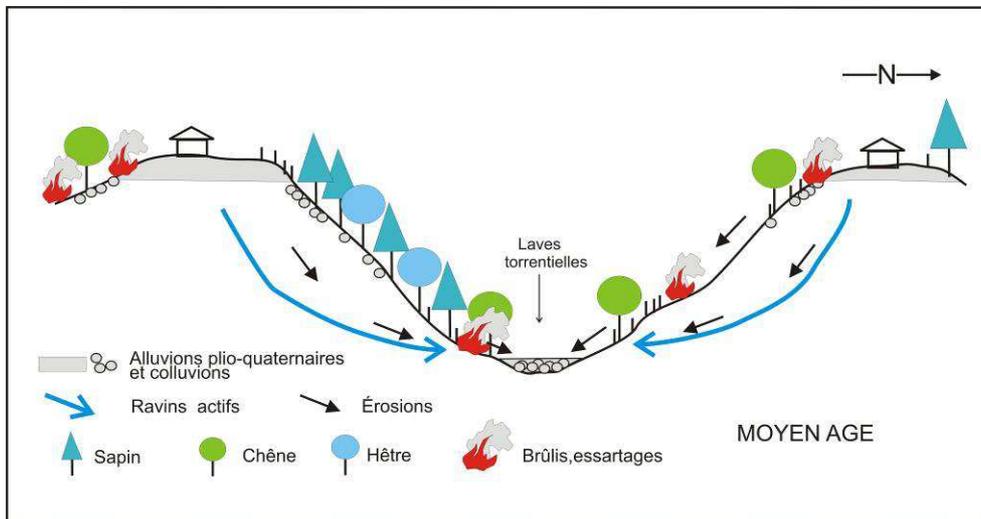


Figure 32 - Montbrun, dynamique schématique médiévale

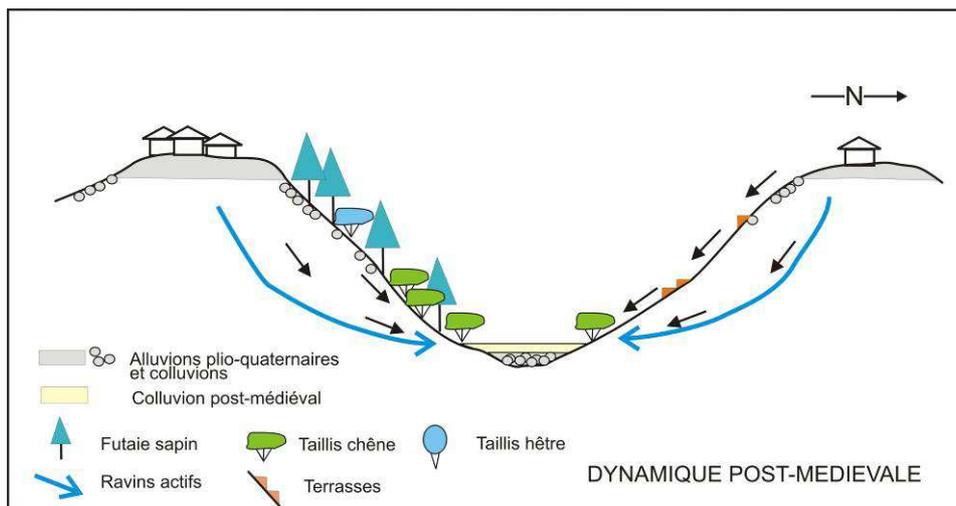


Figure 33 - Montbrun, dynamique schématique post-médiévale

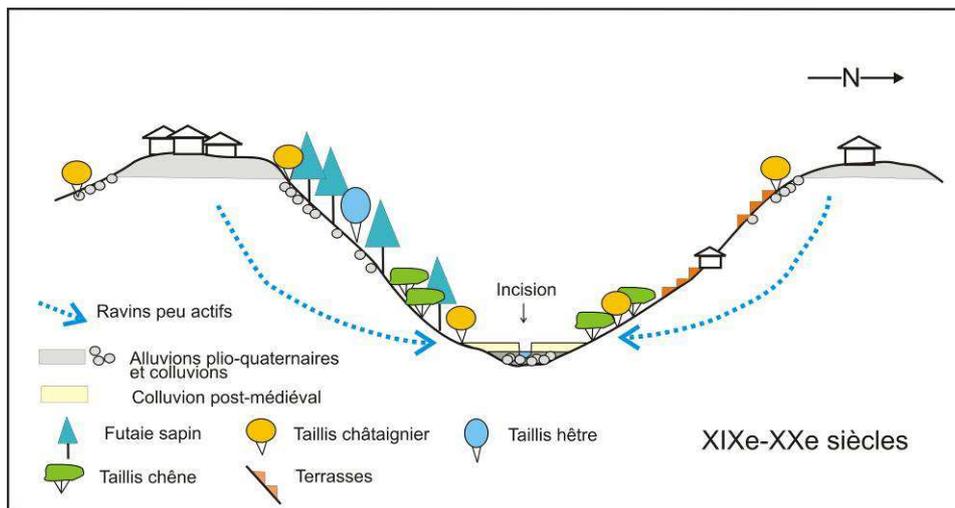


Figure 34 - Montbrun, dynamique schématique XIXe-XXe siècles



Forêt de Montbrun : fossé faisant limite entre l'ancienne forêt seigneuriale (Ladevèze) et l'ancienne forêt communale

2.3.2.2 - Sondage de Montbrun 2 : ombrée de la sapinière

Le sondage a été effectué vers 400 m d'altitude, sur un replat du versant avec une pente de 8 à 9%, dans un peuplement de sapins âgés ; on rencontre des affleurements de grès à une centaine de mètres en amont. La profondeur du sondage a été de 100 cm, le sol devenant très compact et difficile à creuser à ce niveau, ce qui a donné l'impression d'être arrivé à proximité du substrat.

Quatre horizons ont été identifiés :

- horizon A0 : 0-5cm ; organique, couleur noire, structure fibreuse. Beaucoup de racine. Limite inférieure nette et plane
- horizon A : 5-30cm ; couleur marron, beaucoup de matière organique et de racines de toutes tailles ; humide ; texture argilo-siliceuse, structure moyennement granuleuse ; transition vers le bas graduelle. Activité biologique
- horizon B1 : 30-80cm ; couleur ocre, taches d'oxydation fréquentes ; MO décomposée fréquente, racines nombreuses, charbons visibles à l'œil nu ; apparition de graviers (2-6cm) ; transition continue et irrégulière
- horizon B2 : 80-100cm ; couleur ocre-gris, matière organique peu fréquente, pas de taches ; graviers (2-6cm fréquents) ; pas de charbons visibles

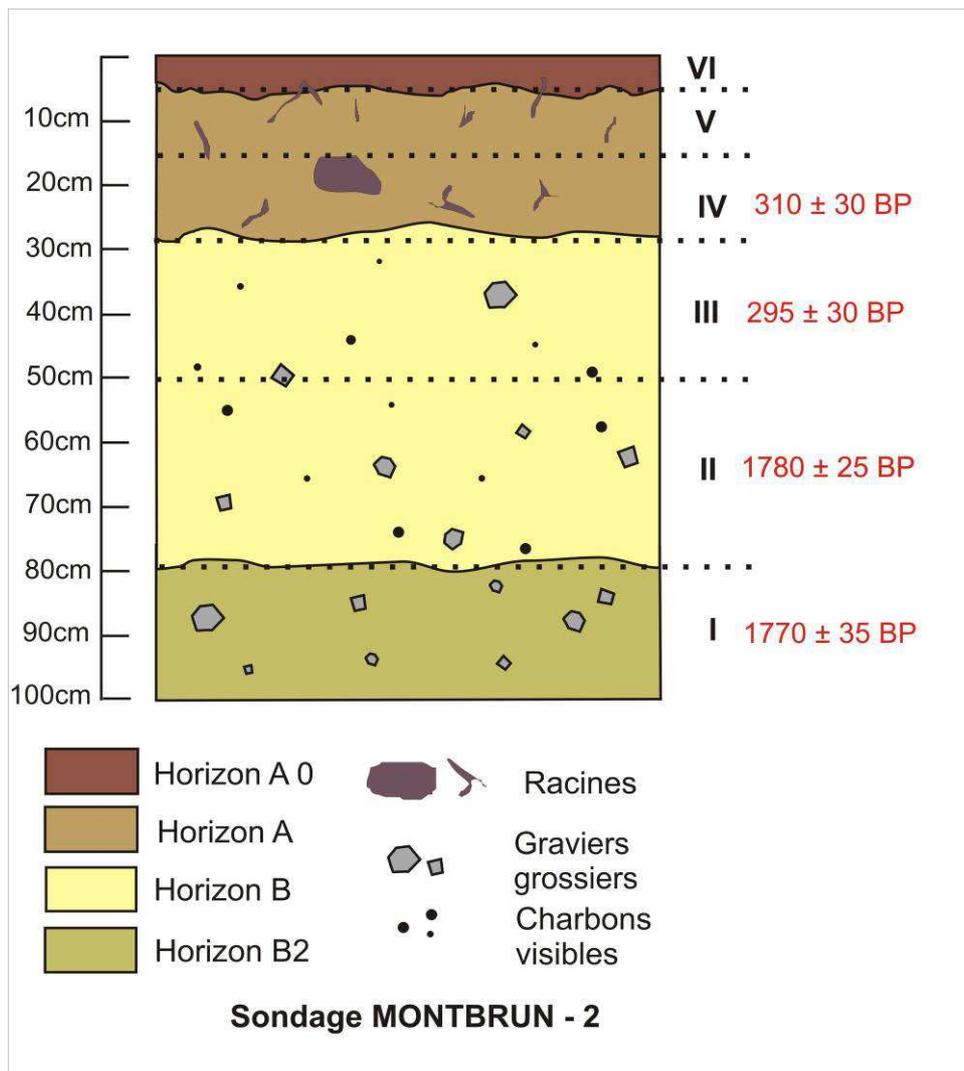


Figure 35 - Coupe pédologique du sondage Montbrun 2

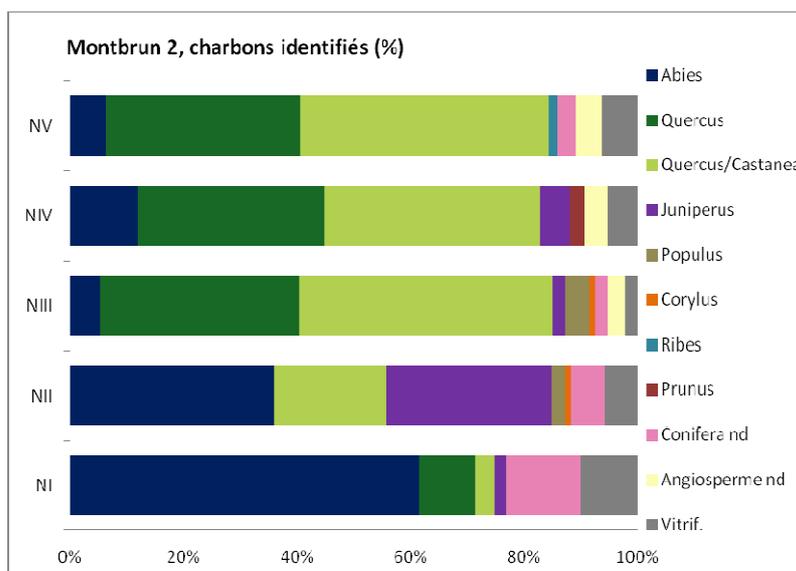


Figure 36 - Profil pédo-anthracologique de Montbrun-2 (en %)

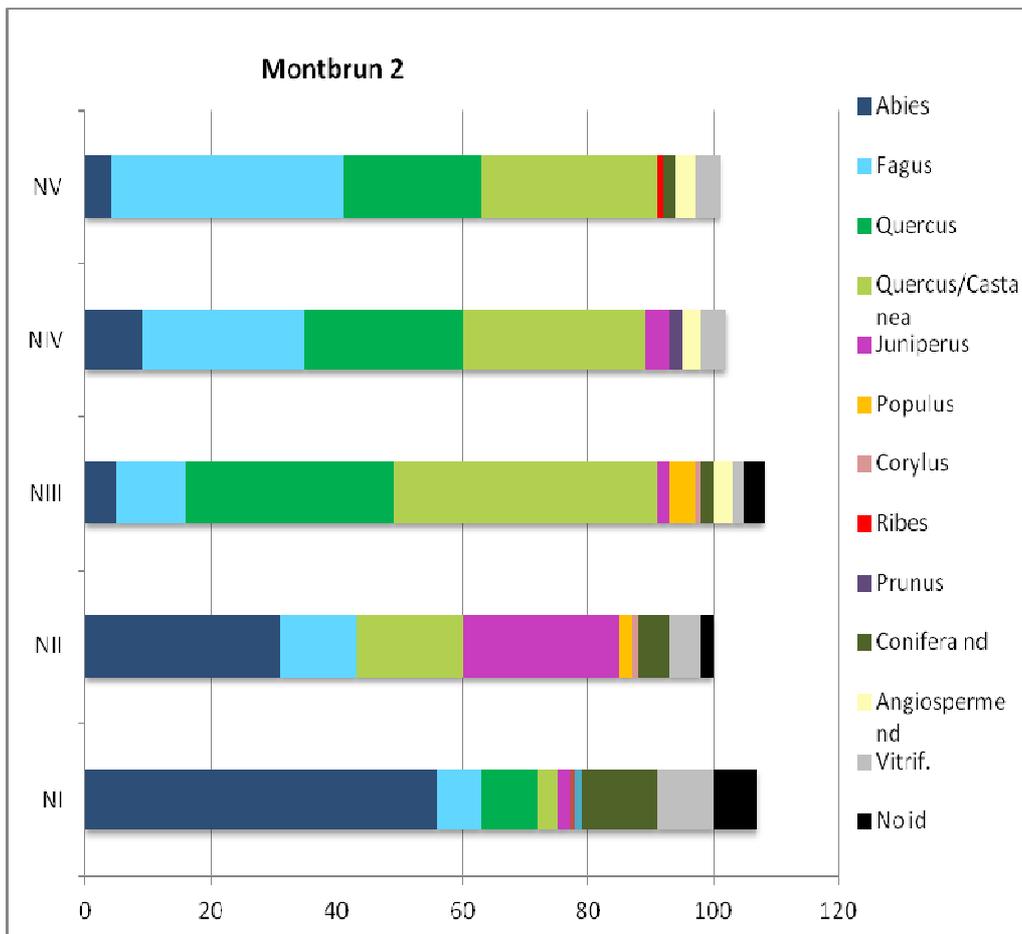


Figure 37 - Profil pédo-anthracologique de Montbrun -2 (en quantité absolue)

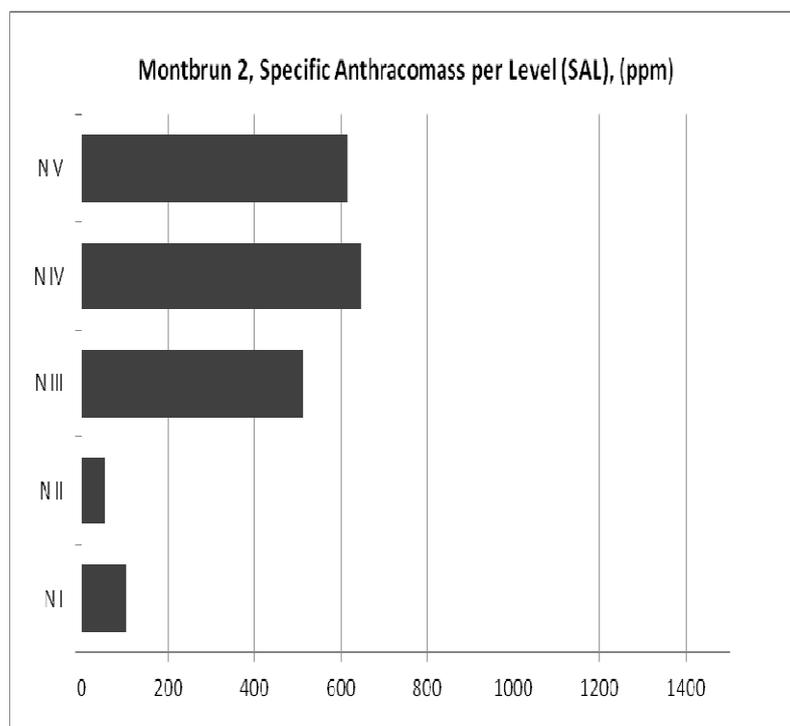


Figure 38 - Diagramme de l'anthracomasse par niveau de Montbrun-2

Le profil pédo-anthracologique de Montbrun 2 restitue l'évolution du paysage de la sapinière depuis l'Antiquité. Au milieu d'un peuplement actuel qui est une sapinière avec un peu de hêtre, les niveaux superficiels montrent une composition spécifique qui dominée par le chêne et le hêtre, avec des essences de boisements ouverts (genévrier, peuplier, noisetier, prunus...). L'anthracomasse est assez élevée. Les dates obtenues dans ces niveaux sont cohérentes et indiquent les XVIème-XVIIème siècles. Par contre, les deux niveaux inférieurs témoignent d'une sapinière dominante, toujours avec chêne et hêtre, mais avec aussi, surtout dans le niveau II, genévrier, peuplier, noisetier, montrant déjà un éclaircissement de la forêt. L'anthracomasse de ces deux niveaux est par contre faible, en dépit d'un grand nombre de fragments. Les dates, obtenues sur un charbon de sapin dans les niveaux 1 (90 cm de profondeur) et de genévrier dans le niveau 2 (60 cm de profondeur) indiquent ici d'une façon cohérente la période antique, du IIème au IVème siècle.

Comme toujours, il ne faut pas oublier que l'on ne date pas des niveaux, mais des charbons. Cela dit, ces datations, non seulement attestent d'un impact sur la sapinière durant l'Antiquité, ce qui est cohérent avec les données polliniques, mais laissent entrevoir la possibilité d'un paysage forestier largement anthropisé à cette époque. Le genévrier, dont un charbon a donc été daté, n'est pas normalement une essence de la futaie de sapin d'ombrée. Or il y a du genévrier dans presque tous les niveaux, et parfois relativement abondant.

Datations de Montbrun-2:

Montbrun 2-4 (20 cm) : **310 ± 30 BP** (Poz-60283)
 68.2% probability: 1521 AD (51.8%) 1591 AD /1620 AD (16.4%) 1643 AD
 95.4% probability: 1485 AD (95.4%)1650 AD

Montbrun 2-3 (40 cm) : **295 ± 30 BP** (Poz-60284)
 68.2% probability: 1522 AD (45.7%) 1575 AD /1625 AD (19.8%) 1649 AD
 95.4% probability: 1491 AD (61.3%) 265AD / 1625 AD (28.1%) 1649 AD

Montbrun 2-2 (60 cm) : **1780 ± 25 BP** (Poz-56965)
 68.2% probability: 217AD (39.6%) 260AD / 282AD (28.6%) 324AD
 95.4% probability: 137AD (61.3%) 265AD / 274AD (34.1%) 335AD

Montbrun 2-1 (90 cm) : **1770 ± 35 BP** (Poz-56966)
 68.2% probability : 220AD (29.4%) 265AD / 273AD (38.8%) 335AD
 95.4% probability: 135AD (94.0%) 349AD / 369AD (1.4%) 378AD



Sondage Montbrun-2

2.3.2.3 - Sondage de Montbrun 3 : soulane de Baratat

Ce sondage a été effectué dans le bas de la soulane du bassin versant de la forêt, dans une parcelle repérée comme étant en forêt sur la carte de 1849 et sur le cadastre de 1846, vers 380 m d'altitude. La végétation est aujourd'hui une forêt mixte issue vraisemblablement d'un faciès très ouvert ; elle est dominée par des chênes de belle venue, francs de pied, d'une vingtaine de mètres de hauteur, entremêlés de cèpées de châtaignier ; on y rencontre aussi une régénération importante de frêne, l'érable, des pommiers sauvages, du charme, du merisier, quelques hêtres. Le sapin est présent sous forme de jeunes arbres de 30-40 ans et d'une régénération très active, et plus à l'ouest sous forme de bosquets d'une soixantaine d'années. A une cinquantaine de mètres se trouvent les limites de parcelles en terrasses enfrichées depuis au moins une cinquantaine d'années, au vu des chênes qui y poussent. On est donc ici dans une station qui semble propice au sapin comme au chêne.

Le versant est en pente modérée (de 5 à 20%), mais présente par endroit des formes de solifluxion.

Des plantations de résineux (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*) sont étendues sur tout le versant de la soulane.

Le sondage a été fait jusqu'à 110 cm de profondeur et cinq horizons pédologiques ont été déterminés :

- horizon A0 : 0-18 cm ; organique (30-40% de MO), riche en racines de toutes tailles, de couleur noire avec un peu de gris et de marron ; argileux, humide, en structure granulée dans la partie superficielle.
- Horizon A : 18-40 cm ; assez peu organique (5-10% de MO), de couleur marron, des racines fines nombreuses ; argileux et très plastique, humide.
- Horizon A/B de transition : 40-50cm ; couleur panachée, argileux, avec quelques petits cailloutis (0,2-5 cm)
- Horizon B 1 : 50-70cm ; rouge à rouge-jaune, avec accumulation de fer, gravillonneux et peu argileux
- Horizon B2 : 70-110cm ; argileux, jaune, pas de MO ni de racines, pas de cailloutis et graviers

On trouve un peu partout des blocs de quartzite, qui semblent descendre de l'amont du versant.

Six niveaux d'échantillonnage ont été sélectionnés.

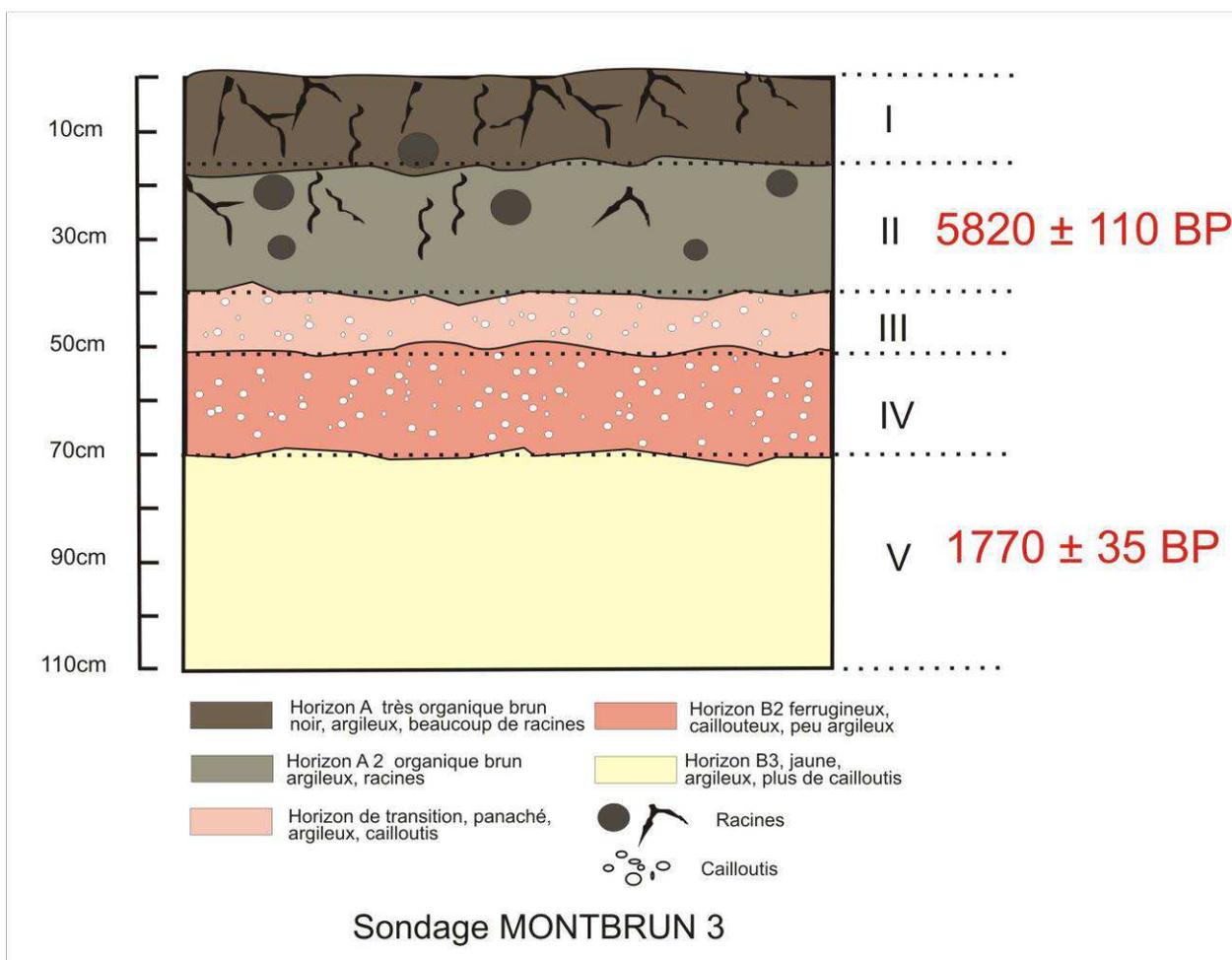


Figure 39 - Coupe pédologique du sondage de Montbrun 3

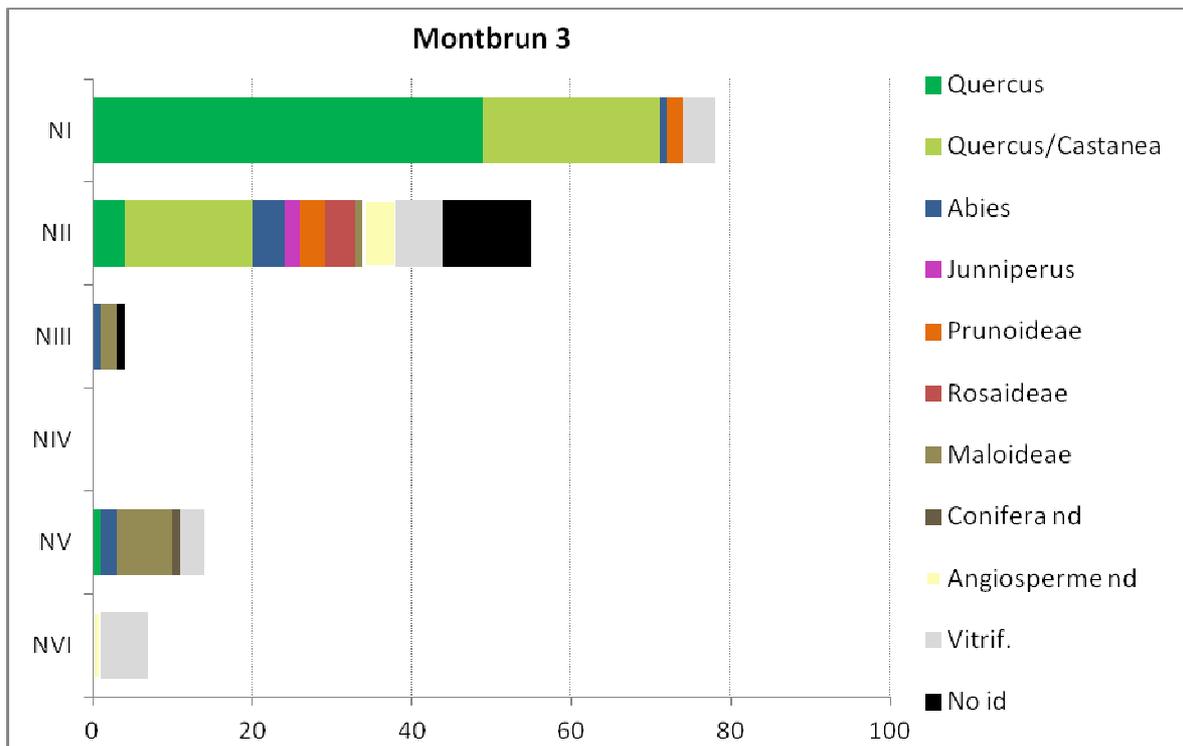


Figure 40 - Profil pédo-anthracologique de Montbrun 3 (en quantité absolue)

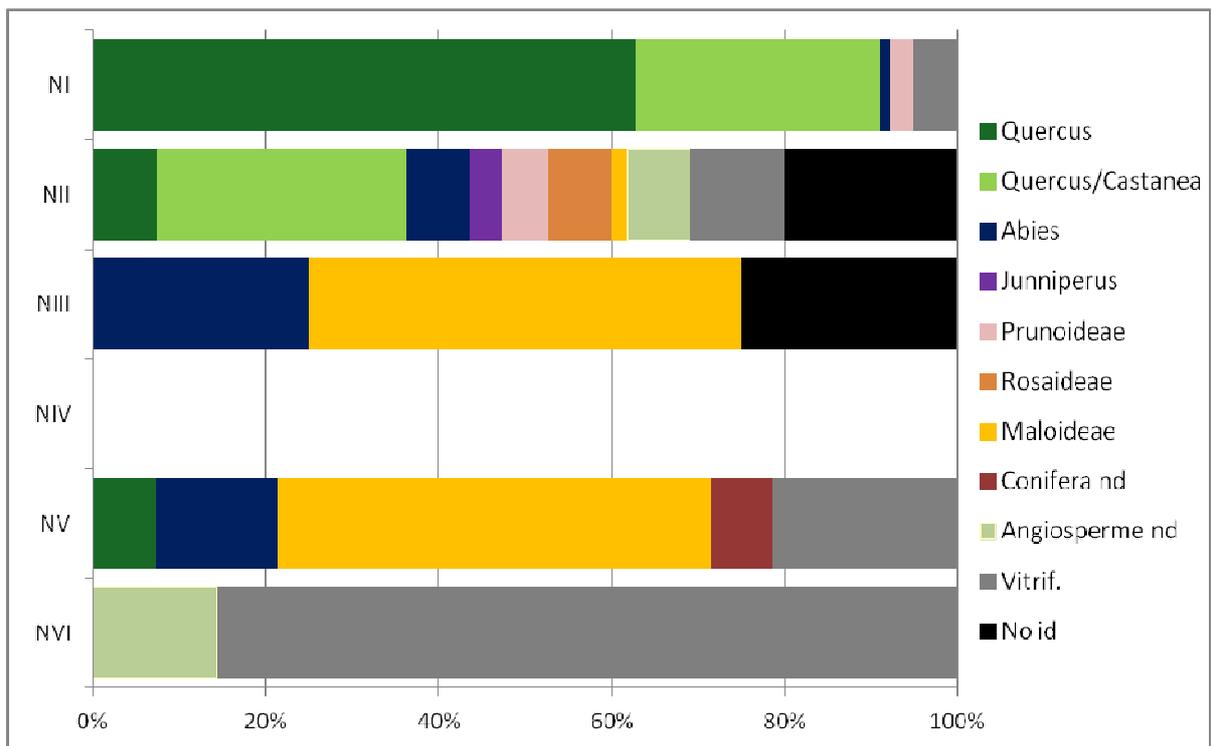


Figure 41 - Profil pédo-anthracologique du sondage de Montbrun 3 (en %)

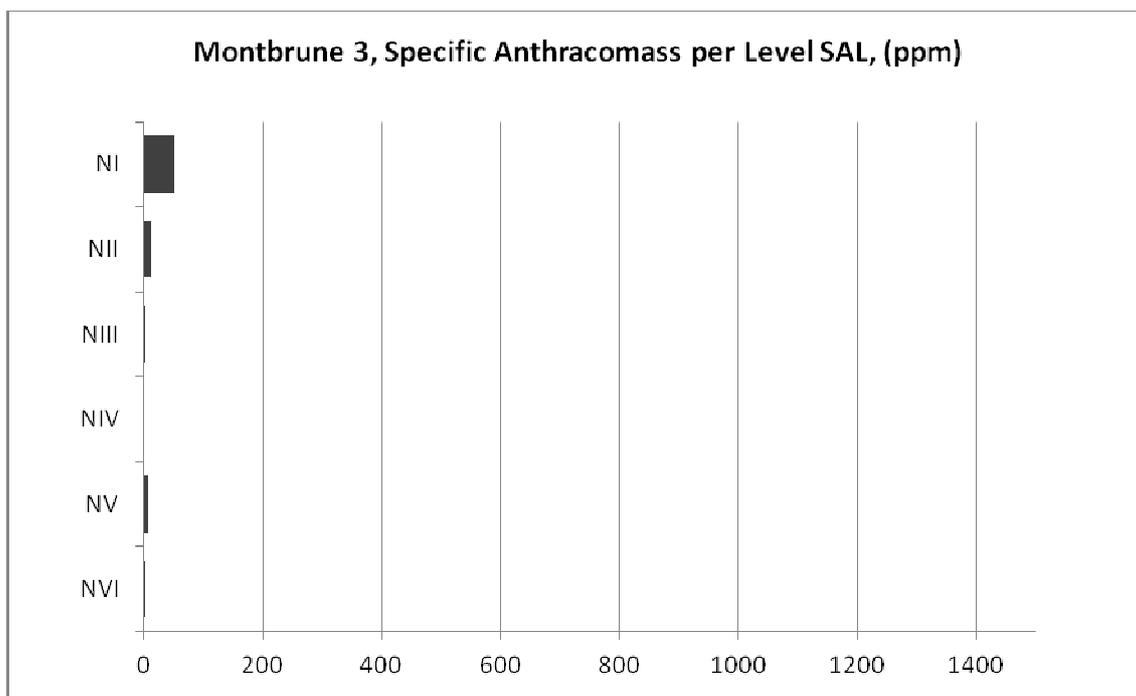


Figure 42 - Diagramme de l'anthracomasse de Montbrun 3

Le diagramme pédo-anthracologique de Montbrun-3 est étonnant. Etant donné que le sondage est dans une ancienne forêt paysanne et à proximité de terrasses de cultures, on aurait attendu une grande production de charbons issus de défrichements, brûlis, voire amendements avec cendres. De plus, sur cette soulane cultivée, et en relation avec les résultats de Montbrun-1, on pouvait imaginer des phénomènes d'érosion transportant du matériel au long du versant. Mais l'anthracomasse est très minime, les charbons étant absents de certains niveaux (en particulier dans les niveaux III et IV, ferrugineux et caillouteux).

En dépit du faible nombre de charbons, la composition des deux niveaux organiques superficiels correspond quand même au paysage de la forêt récente. Dans le niveau I, le chêne est en dominance totale, à peu près comme dans le peuplement actuel, avec quelques éléments de sapin et prunus. En dessous, le chêne est largement accompagné de rosacées, prunus, genévrier, angiospermes typiques des forêts secondaires claires.

La rareté ou l'absence des charbons dans les niveaux III, IV et V est peu compréhensible, mais on y rencontre quand même quelques charbons de sapin, chêne, Maloidae. Ils sont très petits et hélas en trop faible quantité pour en tirer de véritables interprétations, à part la confirmation de l'extension passée du sapin sur la soulane. On est visiblement dans une configuration où les pratiques d'un côté et les conditions géomorpho-pédologiques de l'autre ont dû jouer des rôles croisés pour aboutir à une très faible quantité de charbons analysable.

Les datations obtenues, assez surprenantes, posent plus de questions qu'elles n'en résolvent et donnent une image inédite de l'histoire de ces peuplements de soulane. Elles suggèrent que des incendies et/ou défrichements ont touché la soulane à une époque ancienne (Néolithique ancien ; Bronze), et qu'il n'y a pas eu d'autres impacts par la suite. Sommes-nous au contraire sur un versant où l'érosion –attestée par les colluvionnements/alluvionnements médiévaux et post-médiévaux dans la vallée- a été importante, balayant les horizons superficiels ? La dynamique de construction de ce sol reste encore énigmatique et demandera des analyses géomorphologiques et pédologiques plus poussées.

Les datations montrent aussi, avec la plus ancienne dans un horizon superficiel, que les migrations dans le profil ont été certainement importantes. La dynamique morpho-pédologique, mais aussi les vers de terre de grande taille mis à jour au cours du sondage, en sont probablement la cause.

Par ailleurs, la faible masse des échantillons de charbon obtenus pour effectuer les datations conduit à prendre les résultats avec prudence. Il apparaît donc indispensable de réaliser un autre sondage sur la soulane pour préciser à la fois la chronologie et les formes d'évolution du paysage forestier sur ce secteur visiblement transformé depuis longtemps.

Datations de Montbrun – 3 :

Montbrun 3-2 (30 cm) : **5820 ± 110 BP** (Poz-60242) (0.11 mgC)
68.2% probability: 4797 BC (68.2%) 4541 BC
95.4% probability: 4956 BC (95.2%) 4448 BC / 4412 BC (0.2%) 4407 BC

Montbrun 3-5 (90 cm) : **1770 ± 35 BP** (Poz-60286) (TOC, 0.3mgC)
68.2% probability : 1502 BC (29.4%) 1406 BC
95.4% probability: 1585 BC (83.0%) 1368 BC / 1362 BC (10.8%) 1297 BC

2.4 - SYNTHÈSE GÉNÉRALE

Les sapinières du Volvestre représentaient il y a peu une petite énigme forestière, de par leur éloignement géographique des peuplements montagnards et par leur basse altitude. À partir de l'ensemble des recherches et des données recueillies à ce jour, il est désormais possible d'en résumer l'histoire sur la longue durée, même si beaucoup d'interrogations subsistent sur les détails.

- Le sapin est présent en abondance dans la région de Ste-Croix-Montbrun au Néolithique, la base du diagramme de Pélissié étant datée des environs de 3 300 ans avant n.e. Il est alors une des essences dominantes en compagnie du chêne, du tilleul, de l'orme et du noisetier. Son extension est pour l'instant impossible à connaître avec précision, mais on peut remarquer que des régénérations de sapin se rencontrent aujourd'hui dans les forêts de hêtre et chêne dans une aire assez large autour de Ste-Croix et Montbrun (notamment en forêt de Lasserre, vers Contrazy, au sud de Montbrun...). On ne peut pour l'instant pas répondre à la question de savoir s'il s'agit à cette époque d'un isolat, ou si l'aire du Volvestre était en contact vers le sud avec les zones de sapinières du front montagnard. Mais en fonction des méthodes de la pédoanthracologie et des résultats qu'elles ont livrés dans cette étude, on peut attester qu'il serait facile de le savoir.
- L'abondance du sapin connaît une chute brutale durant l'Antiquité, vers les III-IVe siècles, correspondant à la première grande vague de défrichements agricoles dans les collines du Volvestre. Une forêt feuillue mixte de hêtres, chênes, bouleaux, noisetiers s'installe alors et va devenir le paysage dominant jusqu'à nos jours.
- Les défrichements vont être très importants au Moyen Âge et semblent commencer tôt, avant l'an Mil ; ils provoquent une phase érosive qui a laissé des colluvionnements dans les bassins forestiers des forêts de Ste Croix et Montbrun, et certainement dans toutes les vallées voisines où l'on trouve les mêmes systèmes géomorphologiques. Il est probable qu'à cette époque les sapinières se restreignent à quelques peuplements limités aux stations forestières les plus favorables, profitant également de mesures de protection dans les propriétés seigneuriales ou abbatiales.
- Lorsque les premières sources historiques sur les forêts apparaissent, aux XVIIe-XVIIIe siècles, les peuplements sont encore de belles futaies, très limitées spatialement, mais d'une grande vitalité qui est notée par tous les observateurs (« ça fourmille »). On les dit propres à produire des mâts de marine. Mais elles subissent déjà des pressions agropastorales très fortes, qui les grignotent, ou en changent progressivement la composition. Les sapins reculent au profit des taillis de hêtre et de chêne, mais les limites des

peuplements telles qu'on les connaît par les arpentages ou descriptions vont peut changer entre le XVIIe et le XXe siècle. Dès cette époque, on note dans les descriptions des forêts de Ste-Croix et Montbrun la présence à la fois d'arbres vieux, « mal faits » ou sec du houppier, et d'une « jeunesse nombreuse ».

- Les sapinières connaissent à partir de la Révolution des changements de propriétaires et des vicissitudes qui ont visiblement entraîné une surexploitation de certains peuplements. Mais la vitalité du sapin et sa capacité de régénération ont subsisté et se traduisent de nos jours par la colonisation des forêts voisines de sapinières.