

La gestion de la forêt au Moyen Âge et son impact sur les écosystèmes : approches croisées bioarchéologiques, dendrologiques et archéologiques en milieu méditerranéen

Coordination

GUIBAL Frédéric. CR IMBE, UMR 7263 CNRS, Bâtiment Villemin, Europôle de l'Arbois
– BP 80. 13545 Aix-en-Provence cedex 04

DURAND Aline. MCF LA3M, UMR 7298 CNRS, Maison méditerranéenne des Sciences de
l'homme 5 rue du château de l'horloge, 13094 Aix-en-Provence cedex

CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Dès la sédentarisation des sociétés humaines, les écosystèmes de Basse Provence ont été soumis à l'exploitation humaine dont ils ont conditionné l'installation. Si les interactions entre l'Homme et la végétation ligneuse ont été caractérisées en termes d'évolution et de dynamique végétale et sociale, leur caractérisation en termes de gestion des formations végétales et des ressources ligneuses demeure encore difficile. C'est le cas durant la période médiévale.

En effet, la standardisation de la documentation écrite, notamment celle antérieure au milieu du XIIIe siècle, interdit d'aborder cette question. Les sources archéologiques ou bioarchéologiques ne sont pas d'un plus grand secours. Seules les charpentes des bâtiments monumentaux, qui sont majoritairement citadins, ont été étudiées car ce sont quasiment les seules parvenues jusqu'à nous. La rareté des sites archéologiques humides garants de la bonne conservation des vestiges ligneux explique aussi cet état de fait. Quant aux charbons de bois archéologiques, ils fournissent des informations paléoécologiques et floristiques, non des informations sur la morphologie et la structure des formations végétales. Pourtant, en Provence calcaire et gréseuse, les traces d'encastrement de bois sont nombreuses sur les sites d'habitats rupestres installés sur les reliefs : elles n'ont encore jamais fait l'objet d'une exploitation archéologique (Cliché 1). L'inculte ne pèse ni dans les sources écrites ni dans les sources archéologiques le poids qui est réellement le sien dans l'économie du Moyen Âge occidental.

D'un autre côté, l'autécologie et la synécologie des espèces ligneuses sont certes bien connues, mais l'histoire locale des taxons et de leurs relations avec l'activité humaine fait généralement défaut. Pour pallier ce double déficit, il est nécessaire d'exploiter de nouvelles sources et de développer de nouveaux outils et référentiels. Ils aideront à vérifier l'hypothèse que les forêts de basse Provence, et plus particulièrement celles du pays d'Arles (plaine et

marais des Baux, et chaîne des Alpilles où se situent les habitats rupestres médiévaux), sont non seulement exploitées, mais également entretenues, sinon véritablement gérées durant le Moyen Âge. Si cette hypothèse se révèle exacte, il s'agit également de cerner à quel moment cette rationalisation de l'exploitation forestière par les sociétés humaines se met en place et quelles formes elle prend. Le développement de ces techniques contribuera aux problématiques suivantes :

- caractériser la croissance radiale de certaines essences ligneuses de l'étage de végétation mésoméditerranéen en fonction du gradient de fertilité stationnel.
- comprendre les usages domestiques du bois en milieu rural sous un angle jusqu'à présent inédit, celui de l'architecture vernaculaire, et combler ainsi une lacune scientifique sur un des matériaux les plus usités au Moyen Âge.
- restituer les chaînes opératoires techniques du travail du bois en remontant jusqu'à la structure et à la morphologie initiale des peuplements végétaux fossiles exploités et mieux restituer l'environnement ligneux des sites archéologiques. L'incidence écologique découlant de l'exploitation des bois de construction sur les populations forestières fossiles et actuelles sera alors mieux mesurée.

OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Les **objectifs** de ce projet sont les suivants :

1.- Affiner la méthodologie de relevés des traces d'encastrement du bois en sites rupestres par l'utilisation de la photo-redressée afin d'en systématiser l'application à l'ensemble des sites rupestres médiévaux de la basse Provence. La création de ce corpus reposant sur plusieurs centaines de traces négatives des bois utilisés dans l'architecture vernaculaire rurale est indispensable pour ensuite les traiter statistiquement en synchronie puis éventuellement en diachronie. En effet, les dimensions et fréquences de ces traces sont ensuite constituées en diagrammes démographiques illustrant les âges minimaux et nombres minimaux d'individus/âges utilisés dans la construction sur chaque site et pour chaque essence endogène ou exogène concernée.

2.- Etablir des abaques de croissance fournissant un modèle âge/diamètre à partir de populations ligneuses locales actuelles peu perturbées par l'action humaine. Les essences faisant l'objet de cette approche sont sélectionnées en fonction des résultats de l'analyse des charbons de bois archéologiques provenant des sites rupestres médiévaux fouillés, analyse indicatrice de leur importance dans le milieu passé et de leur potentiel d'utilisation comme bois de construction. Dans le cadre du projet, les abaques de *Pinus halepensis* seront créées à partir de trois stations de fertilité variées (médiocre, moyenne, bonne) et géographiquement proches des habitats médiévaux de Montpaon (Alpilles, Cne de Fontvieille) et du Verdelet

(Alpilles Cne de Lamanon). L'établissement de ces abaques est indispensable pour interpréter le corpus des traces médiévales d'encastrement.

3.- En liaison avec le point 2, création d'un référentiel démographique sur différents peuplements de Pin d'Alep actuels. Ce référentiel est tout aussi indispensable pour interpréter les diagrammes démographiques illustrant les âges minimaux et nombres minimaux d'individus/âges bâtis à partir du corpus des traces médiévales d'encastrement.

4.- Augmenter la valeur des analyses anthracologiques par l'observation et la restitution de paramètres jusque là peu observées afin de mieux caractériser la morphologie du bois et en caractériser la provenance (bois de tronc, bois de branche) et compléter les données acquises sur le bois d'œuvre par d'autres acquises sur le bois de feu. Ces protocoles nouveaux, mis au point par S. Paradis et Ph. Allée (GEOLAB, Université de Limoges) seront acquis dans le cadre du projet.

Dans la **perspective** de pouvoir développer ces méthodologies pour aborder les problématiques précédentes, plusieurs projets à court terme sont prévus :

1.- Ce projet préfigure un projet plus large portant sur l'évolution des paysages et de l'environnement en Basse-Provence orientale depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours, plus particulièrement le pays d'Arles, qui sera présenté à l'Appel à projets ouverts de la Région PACA en décembre 2012 (LA3M, CCJ, Service Régional de l'archéologie PACA, CEREGE, IMBE). Ce projet intégrera un volet valorisation de la recherche sous la forme d'une exposition culturelle soutenue par l'Union Européenne en 2013-2014 à Arles-Montmajour.

2.- Le problème de la gestion forestière est lié à celui, plus large, de la biodiversité et de sa préservation en milieu méditerranéen : quelle gestion pour quelle biodiversité ? Les recherches menées offrent des éléments fiables pour nourrir l'histoire de cette biodiversité en termes écologiques et biogéographiques. Mais il faut aussi faire l'histoire de ce concept afin de comprendre le discours actuel sur ce qu'est la biodiversité. Selon les différents acteurs intervenant sur les milieux forestiers, la définition et les objectifs varient. La biodiversité savante n'est pas la biodiversité populaire et cette opposition a également varié selon les siècles. Un projet d'ANR est donc en gestation sur *Forêt et biodiversité* porté par le LPED, l'IMBE et le LA3M pour analyser les discours actuels sur la biodiversité (injonctions/normes internationales, pratiques des propriétaires forestiers passés et présents...) et les replacer dans une perspective historique.

<p>REALISATIONS PREVUES</p> <p>INTERRACTION et PLURIDISCIPLINARITE</p>
--

Printemps 2012

- Echantillonnage de trois stations à Pin d'Alep de fertilité différente pour créer les abaques de croissance (région des Alpilles)
- Création d'un référentiel démographique sur différents peuplements de Pin d'Alep actuels (régions des Alpilles)
- Affinement de la méthodologie de relevés de traces d'encastrement avec application aux sites d'habitats Xe-XIIèmes siècles de Fos-sur-Mer et de Vernègues

Eté 2012 fin traitement hiver 2013

- Identifications des charbons de bois archéologiques prélevés lors des campagnes du Montpaon (Cne de Fontvieille, XIIe-XIVe s.) et du Verdelet (Cne de Lamanon XIe-XIIe s.).

Automne 2012

- Acquisition des protocoles donnant une valeur ajoutée à l'étude des charbons de bois archéologiques à GEOLAB (UMR 6042 CNRS-Université de Limoges) (calcul des diamètres minima des fragments).

Hiver 2012

- Croisement des données archéologiques, anthracologiques et dendrologiques

Janvier-février 2013

- Etablissement d'un/de modèle(s) forestier(s) découlant de l'exploitation de bois pour la construction rurale vernaculaire médiévale et mesure de l'impact de l'action humaine sur l'environnement

Plan financier

Opérations	Budget requis
Dendrochronologie -prospection de terrain -prélèvements et comptage dendrologique	1.200 euros
Bioarchéologie/Archéologie -Prospections -Relevés de terrain -Echantillonnages anthracologiques	1.200 euros
Anthracologie - Acquisition méthodologique auprès de GEOLAB (Limoges)	2.000,00 euros
Matériel (consommables anthracologiques et dendrologiques)	400 euros
Datation radiocarbone	1.200 euros
TOTAL	6000 euros

Mode d'interaction entre les équipes

Ce projet associe des approches archéologiques (LA3M), bioarchéologiques (LA3M et GEOLAB), paléoenvironnementales (LA3M, GEOLAB, IMBE) et dendrologiques et écologiques (IMBE). Les collaborations entre l'IMBE, GEOLAB et le LA3M ont débuté dans le cadre de la thèse de C. Venot, en contrat doctoral MESR (2011-2014) (*Bois, forêt et environnement en Basse-Provence médiévale : archéologie et bioarchéologie des usages et des procédés de gestion de l'inculte*, codir. A. Durand LA3M et F. Guibal IMBE), qui s'est formée à l'archéologie, à l'étude des charbons de bois archéologiques (LA3M) et à la dendrochronologie sur des analogues actuels (IMBE). C. Venot mettra au point les protocoles de croisement des données. L'exploitation des charbons de bois archéologiques sera affinée grâce à l'application des méthodologies de calcul et de restitution des moelles/coeur des bois mis au point par S. Paradis GEOLAB (Limoges). L'exploitation des traces d'encastrement négatives du bois sera affinée par une meilleure connaissance de l'écologie des systèmes forestiers environnant les sites (IMBE), en vue d'en obtenir un échantillon le plus représentatif possible du couvert forestier de Basse Provence. Le croisement des différences sources offrira la possibilité de restituer les modes de gestion de la forêt médiévale (taillis/futaie, âge minimum à l'abattage) pour une meilleure compréhension des systèmes agraires méridionaux. Appliqué à plusieurs sites archéologiques échelonnés sur la diachronie (Xe-XIVe s.), le programme espère montrer un changement dans la gestion des zones incultes durant Moyen Âge et mieux mesurer et modéliser l'impact de l'action de l'homme sur son environnement (LA3M axe 1), tout en participant à une meilleure compréhension de l'écologie d'essences clefs pour la gestion du paysage et de l'environnement actuel (IMBE, Axe « Paléoécologie et Processus macro-écologiques »).

DESCRIPTION CONSORTIUM				
Nom, Prénom	Statut	Laboratoire	Domaine de compétence	% d'implication
Allée Philippe	PR	GEOLAB Limoges	Biogéographie	5
Durand Aline	MCF	LA3M	Histoire/anthracologie/archéologie	25
Guibal Frédéric	CR	IMBE	Dendrochronologie/écologie	15
Ollivier David	ITA	LA3M	Archéologie/relevés/modélisation	10
Miramont Cécile	MCF	IMBE	Dendrochronologie/écologie	10
Paradis Sandrine	Doctorante ATER	GEOLAB Limoges	Biogéographie/anthracologie	10
Vaschalde Christophe	Doctorant ATER	LA3M	Archéologie/histoire/anthracologie	15
Venot Claire	Doctorante Allocataire	LA3M-IMBE	Archéologie/anthracologie/dendrologie	50

Courte présentation des porteurs de chaque équipe

- Guibal Frédéric, IMBE.

Après un doctorat soutenu en Ecologie Méditerranéenne en 1984 à l'Université d'Aix-Marseille III, F. Guibal a effectué un post-doctorat au City of London Polytechnic et au Palaeoecology Centre de Belfast où il a travaillé à la datation d'habitations seigneuriales de Bretagne par la dendrochronologie. En 1988, il a été recruté au CNRS sur le thème « Dendrochronologie du domaine méditerranéenne » et affecté au Laboratoire de Chrono-Ecologie à Besançon. Depuis 1994, il travaille à l'Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie devenu en 2012 l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale. Ses travaux portent sur (1) l'approche dendroécologique de la dynamique spatio-temporelle des systèmes forestiers dans le contexte des changements d'usage des terres en région méditerranéenne et montagnes périphériques ; (2) l'impact des changements climatiques et des perturbations locales sur la croissance radiale des arbres ; (3) la

construction de référentiels dendrochronologiques représentatifs des essences méditerranéennes et subalpines ; (4) la datation relative et absolue de vestiges de bois dans les régions méditerranéenne et sud-alpine au cours des 3 derniers millénaires ; (5) les relations sociétés humaines-bois-forêt en région méditerranéenne depuis l'Age du Bronze.

Corona et al. 2010 - CORONA (C.), EDOUARD (J.-L.), **GUIBAL** (F.), GUIOT(J.), BERNARD (S.), THOMAS (A.), DENELLE (N.) : Long-term summer (751-2008) temperature fluctuation in the French Alps based on tree-ring data. 2010, *Boreas*, 40, 2, 351-366.

Bouticourt, Guibal 2011 : BOUTICOURT (E.), **GUIBAL** (F.), 2011-Approches dendrochronologique et archéologique des charpentes et plafonds peints médiévaux en Provence, in : Bernardi Ph., Mathon J.-B. (dir.) - Aux sources des plafonds peints médiévaux. Provence, Languedoc, Catalogne, 2011, 79-92.

Chauchard, Carcaillet, Guibal 2007 : CHAUCHARD (S.), CARCAILLET (C.), **GUIBAL** (F.) - Patterns of land-use abandonment control tree-recruitment and forest dynamics in Mediterranean mountains. *Ecosystems*, 2007,10,936-948.

Vila et al. 2008 : VILA (B.), VENNETIER (M.), RIPERT (C.), CHANDIOUX (O.), LIANG (E.), **GUIBAL** (F.) TORRE (F.)- Has global change induced divergent trends in radial growth of *Pinus sylvestris* and *Pinus halepensis* at their bioclimatic limit? The example of Sainte Baume forest (south east France). *Annals of Forest Science*, 2008, 65, 7, 709-723.

Ennajah et al. 2010: ENNAJAH (A.), **GUIBAL** (F.), HANCHI (B.), MOUILLOT (F.), GARCHI (S.)- Croissance radiale du chêne-liège et climat en Tunisie. *Sécheresse*, 21, 1, 34-41

- Durand Aline, LA3M

Docteur en histoire et archéologie du Moyen Âge de l'université de Paris I Panthéon-Sorbonne (1991) et titulaire d'une HDR sur les systèmes agraires dans le Midi médiéval de l'université d'Aix-Marseille I (2004), A. Durand est MCF à l'université d'Aix-Marseille I depuis 1992, (HC depuis 2011), rattachée au LAMM devenu LA3M depuis le 1^{er} janvier 2012. Elle travaille sur les terroirs cultes et incultes de la Méditerranée nord-occidentale médiévale à partir de trois types de sources : les documents d'archives, les données archéologiques et les résultats bioarchéologiques et paléoenvironnementaux qu'elle pratique et pour lesquels elle a été formée à l'anthracologie pendant toute sa thèse au CBAE UMR 5059 de Montpellier (dir. à l'époque J.-L. Vernet). Ses travaux portent principalement sur les pratiques et usages liés à l'exploitation des ressources naturelles végétales, particulièrement ceux liés aux artisanats forestiers, à la haute montagne sud-alpine et aux systèmes arboriculturaux. Sur cette dernière thématique elle a été porteuse d'une ANR FRUCTIMEDHIS (2007-2011). Elle encadre actuellement 5 doctorants et est membre du CS du LA3M et de l'université d'Aix-Marseille (2012-2016).

➡ *N.B* : A. Durand a participé au projet ECCOREV 2011 *Calibrer la datation ¹⁴C-AMS des phytolithes : implications archéologiques, paléo-environnementales et pour l'étude du cycle du Silicium* porté par Anne Alexandre en tant qu'encadrante de la thèse R. Corbineau Contrat Doctoral VINCI 2009-2012 en co-tutelle internationale LA3M-Université d'Aix-Marseille (dir. A. Durand) et LAPET-Université de Sienna (dir. S. Campana) encadré également par A. Alexandre CEREGE pour la partie phytolithes. (Corbineau *et al.* En préparation, Corbineau *et al.* 2011 a, Corbineau *et al.* 2011 b, Santos *et al.* A venir, Santos *et al.* 2011, Santos *et al.* 2012)

Durand 2010 : DURAND (A.), L'émergence d'outils empruntés aux sciences biologiques végétales en archéologie médiévale en France, *30 ans d'archéologie médiévale en France : un bilan pour un avenir*, Actes du colloque international de la SAM tenu à Vincennes en juin 2006, p. 25-38.

Durand, Duval, Vaschalde 2010 : DURAND (A.), DUVAL (S.), VASCHALDE (Ch.), Le charbonnage des Ericacées méditerranéennes : approches croisées archéologiques, anthracologiques et