



HAL
open science

L'évolution de la végétation du massif du Morvan et l'impact des activités paléométallurgiques.

Christophe Petit, Isabelle Jouffroy-Bapicot, Jean-Paul Guillaumet, Fabrice Monna, Hervé Richard, Gabor Tamas

► To cite this version:

Christophe Petit, Isabelle Jouffroy-Bapicot, Jean-Paul Guillaumet, Fabrice Monna, Hervé Richard, et al.. L'évolution de la végétation du massif du Morvan et l'impact des activités paléométallurgiques.. L.Dhennequin;J.-P.Guillaumet;M. Szabo. L'oppidum de Bibracte (Mont-Beuvray, France). Bilan de 10 années de recherches (1996-2005), 59 (1), Akadémiai Kiado, Budapest, pp.6-11, 2008, Acta Archaeologica. hal-00333257

HAL Id: hal-00333257

<https://hal.science/hal-00333257v1>

Submitted on 15 Jul 2022

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

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

CHAPITRE I – L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET HUMAIN

I-1. L'EVOLUTION DE LA VEGETATION DU MASSIF DU MORVAN ET L'IMPACT DES ACTIVITES PALEOMETALLURGIQUES

(CH. PETIT, I. JOUFFROY-BAPICOT, J.-P. GUILLAUMET, F. MONNA, H. RICHARD, C. TAMAS)

Les récentes études paléoenvironnementales, entreprises sur le massif du Morvan, permettent d'actualiser l'histoire de la végétation de la région. Tout d'abord, les analyses polliniques, conduites sur des séquences issues notamment des tourbières, permettent de suivre l'installation de la forêt depuis la dernière glaciation, c'est-à-dire depuis environ 15 000 ans. Ensuite, ces données polliniques croisées à d'autres données naturalistes, archéologiques ou encore historiques documentent l'impact de l'Homme sur son environnement depuis le Néolithique. Dans cette optique un éclairage particulier est donné à l'impact des activités métallurgiques anciennes, grâce au croisement de la palynologie et de l'analyse géochimique du plomb. Ces activités ont laissé un impact durable sur l'environnement des sociétés et ceci depuis les débuts de l'âge du Bronze dans le Morvan comme le montre l'étude de la séquence obtenue aux Port-des-Lamberts (58, Glux-en-Glenne) situé en aval des sources de l'Yonne où se développe une agglomération contemporaine de Bibracte.

Jusqu'au début des années 2000, l'évolution de la végétation du massif du Morvan ne pouvait être évoquée que par référence aux régions voisines, telles le Jura et le Massif central. En effet, contrairement à ces deux massifs, peu d'études paléoenvironnementales, et particulièrement d'analyses polliniques, y avaient été réalisées. Seules trois séquences issues de tourbières morvandelles ont été analysées dans les années 50 par G. Lemée (1951), et un carottage effectué aux sources de l'Yonne a été analysé par H. Richard (1996). Ces séquences n'ont malheureusement jamais fait l'objet de datation radiocarbone. Dans le cadre des recherches de Bibracte, un programme pluridisciplinaire associant archéologie, géoarchéologie, géochimie, palynologie, a été mis en place ; il rassemble des chercheurs du CNRS, des universités de Bourgogne et de Franche-Comté. Dans ce cadre, l'étude de toutes les tourbières reconnues dans le Morvan a donc été entreprise et des prospections systématiques ont été engagées pour découvrir de nouvelles zones propices à la conservation des pollens. Trois types de milieux humides ont ainsi été identifiés, non seulement les tourbières, mais également des creusements issus d'aménagements anthropiques : grandes tranchées d'exploitation minières (?) et étangs. Les sites prospectés à ce jour sont dans les limites du Parc Régional Naturel du Morvan (*fig. 2*). Entre 2000 et 2004, cinq campagnes de terrain ont été effectuées dans le cadre d'un stage à destination des étudiants du Master Archéosciences de l'université de Bourgogne. Toutes ont suivi le même protocole : après une phase exploratoire visant à déterminer la zone de dépôt qui présente la plus grande épaisseur, les forages sont réalisés à l'aide d'une sonde russe (ou carottier de type GYK). Sur les quatorze sites, onze tourbières sont regroupées en deux grands secteurs géographiques : le secteur sud dans le haut Morvan, au nord du Mont Beuvray, et le secteur nord, dans la zone des lacs de barrage actuels. Plus au centre du massif, deux grandes excavations présentant les caractéristiques d'anciennes minières à ciel ouvert ont fait l'objet de forage : le Canal du Touron sur la commune d'Arleuf, et la tranchée de la Loutière sur la commune d'Ouroux-en-Morvan. Enfin, un seul étang a pu être foré à ce jour, profitant de sa mise hors d'eau en 2003, il s'agit de l'étang du Taureau, sur la commune de Saint-Brisson. Les premiers résultats obtenus nous permettent de présenter les premiers acquis et les perspectives qui en découlent, dans le domaine de l'évolution naturelle du couvert végétal depuis la dernière glaciation et dans la mise en évidence de l'impact des activités humaines sur l'environnement.

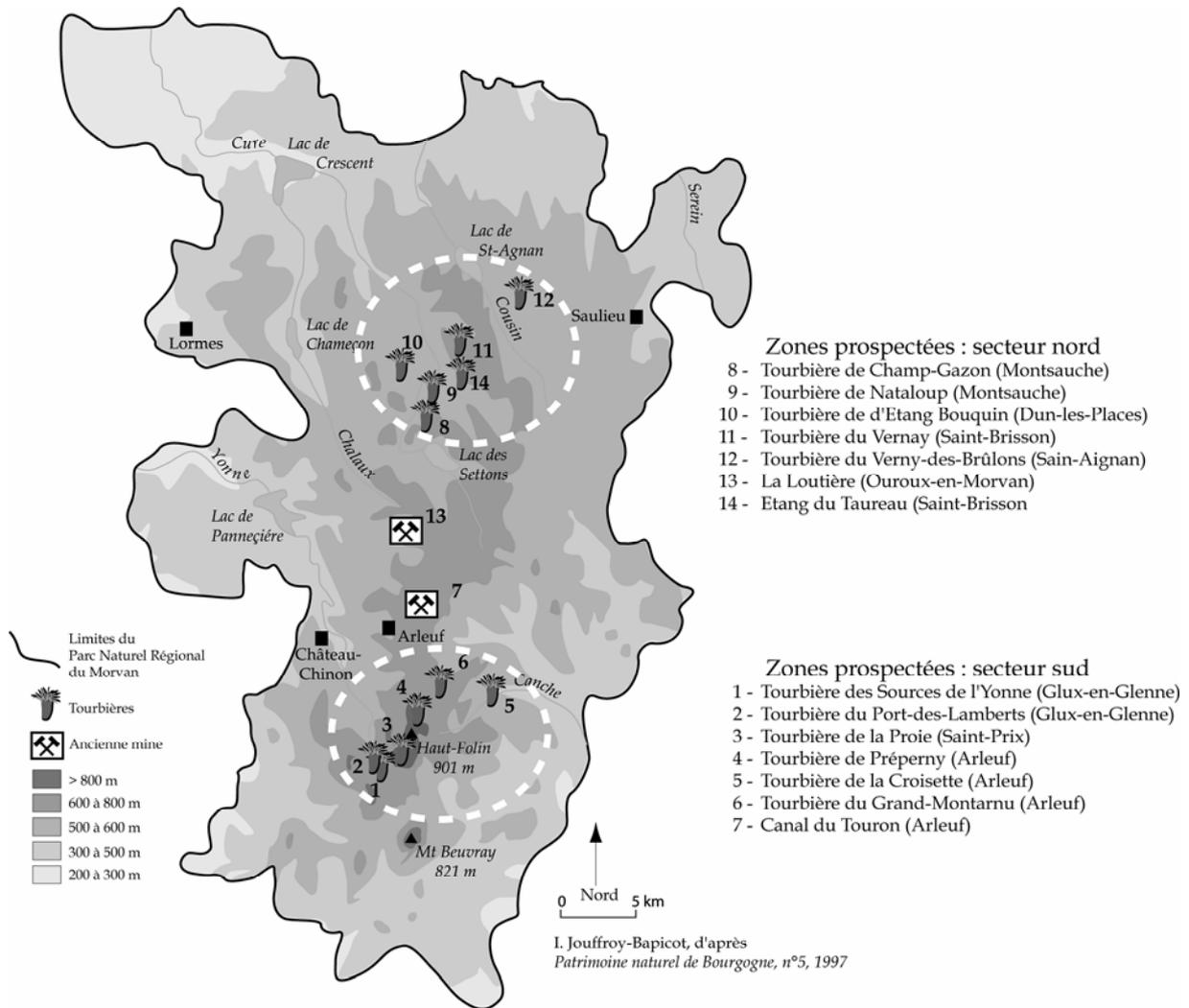


Fig. 2 : Carte des prospections paléoenvironnementales dans le massif du Morvan.

I-1.1. ÉVOLUTION DU COUVERT VEGETAL DEPUIS LA DERNIERE GLACIATION

Le Morvan qui ne semble pas avoir connu de glaciers permanents lors des dernières glaciations, recèle des tourbières qui se sont développées dans de petites cuvettes rendues imperméables par la présence d'une arène granitique argileuse. Cette situation, ainsi que les faibles profondeurs de remplissage des tourbières, généralement entre 1 et 2 mètres, rendaient peu probable la découverte de séquences très anciennes, mais les premiers résultats se révélèrent beaucoup plus positifs que prévus. En effet, au nord comme au sud, l'enregistrement de premières séquences issues des tourbières du Morvan concerne souvent une grande partie de l'Holocène – les 10 derniers millénaires – Grand-Montarnu (Arleuf), Vernay (Saint-Brisson) et même une partie du Tardiglaciaire – entre 15 000 et 10 000 avant aujourd'hui – pour trois d'entre elles, Vernis-des-Brûlons (Saint-Aignan) et Champ-Gazon (Montsauche). Les niveaux les plus profonds de cette dernière séquence présentent des spectres polliniques largement dominés par les herbacées. La date effectuée au niveau 370, se situe aux alentours de 13 160 cal. BP, qui correspond à la fin de l'interstade Bølling-Allerød. Ils pourraient donc correspondre à la période connue sous le nom de Dryas ancien, caractérisée par un couvert végétal dominé par des steppes froides. La séquence du Port-des-Lambert couvre les quatre derniers millénaires. Elle a fait l'objet d'une analyse géochimique de la

paléopollution et permet ainsi une histoire environnementale de l'exploitation minière en Morvan. Par ailleurs, les premiers résultats des analyses paléoenvironnementales permettent d'ores et déjà de renouveler l'image du peuplement du Morvan telle qu'elle était évoquée par l'histoire et l'archéologie. Grâce aux analyses polliniques, l'évolution à long terme de la végétation commence à se dévoiler. Reste encore à dater le plus précisément possible la conquête de ce territoire par les différentes essences forestières au cours de l'Holocène, et notamment celles qui marquent le paysage contemporain. C'est le cas du charme par exemple qui est le dernier à "remonter" en Europe septentrionale ; une attention particulière sera aussi portée aux arbres cultivés pour leurs fruits, comme le noyer ou le châtaignier. Quoi qu'il en soit, depuis plus de 4000 ans la hêtraie-chênaie domine la forêt du massif. La présence de résineux semble bien un phénomène récent dû aux plantations du XX^e siècle. Les occurrences de pollens de pin, sapin, épicéa sur les derniers 10000 ans restent sporadiques dans toutes les séquences réalisées ou en cours d'étude. Pour le sapin, les maxima observés aujourd'hui, sont des pourcentages qui oscillent entre 5% et 10% de pollen sur la séquence durant le Subboréal, période qui s'étend des débuts de l'âge du Bronze jusqu'à la fin du premier âge du Fer.

I-1.2. IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES ACTIVITES HUMAINES : LE ROLE DE LA PALEOMETALLURGIE

À partir du Néolithique, l'évolution du couvert végétal n'est plus seulement conditionnée par les variations climatiques, mais l'action de l'Homme se fait de plus en plus perceptible sur son environnement, tout d'abord par le biais de l'agriculture et de l'élevage, puis par le biais d'activités artisanales telles que le travail du métal. Cette phase débute aux environs de 2500 av. J.-C. avec la métallurgie du cuivre. Dans le Morvan, la question du rôle déterminant de la métallurgie dans l'installation humaine et dans la prospérité de Bibracte, a été récemment soulevée par les archéologues (Guillaumet 2001). Toutefois, même si l'importance de l'activité métallurgique à l'âge du Fer est avérée au Mont Beuvray, il n'existe pas encore de preuve archéologique d'exploitation minière antérieure à l'époque moderne dans cette région. En revanche, les prospections récentes sur l'ensemble de la région du Mont Beuvray, ont mis au jour de grandes tranchées, souvent antérieures à l'installation et au développement de l'*oppidum* de Bibracte (Cauet *et al.* 2006c). Ces hypothèses, ainsi que l'abondance des ressources minières du massif du Morvan exploitées jusqu'au XX^e siècle, nous ont alors amenés à cibler notre problématique sur la recherche de l'impact de ces activités sur l'environnement. L'analyse pollinique, tout d'abord, permet de suivre l'impact des activités métallurgiques sur le couvert végétal : les différentes phases de travail, extraction, réduction, transformation, sont particulièrement consommatrices de bois et donc à l'origine de défrichements perceptibles dans les enregistrements polliniques (Richard, Eschenlohr 1998). Par ailleurs, la réduction et la transformation du minerai émettent dans l'atmosphère des micropolluants métalliques qui vont ensuite se redéposer au sol. Comme pour le matériel sporopollinique, le milieu tourbeux constitue un excellent récepteur et conservateur de ces retombées atmosphériques. Les conditions physico-chimiques qui règnent dans les tourbières favorisent la bonne conservation du signal géochimique en plomb. Même s'il n'était pas directement recherché par les premières sociétés humaines, essentiellement intéressées par le cuivre, l'or, l'argent et l'étain, le plomb a été émis dans l'atmosphère durant les phases de traitement de ces minerais en des quantités suffisamment importantes pour être détectées aujourd'hui. Il représente un excellent traceur de paléopollution. En outre, sa composition isotopique, véritable empreinte digitale chimique, nous informe sur son origine, jusqu'à permettre même une discrimination entre différents types de minéralisations (Monna 2001). La confrontation des résultats de ces deux types d'analyses permet donc de corréliser des phases de défrichements affectant le couvert arboréen avec l'enregistrement de la paléopollution.

Dans cette optique, a donc été entreprise l'analyse palynologique et géochimique de la tourbière du Port-des-Lamberts située à environ 5 km du Mont Beuvray. Ce type d'analyses, déjà éprouvé dans divers pays européens, fait partie des premières expériences réalisées en France (Jouffroy-Bapicot *et al.* 2006). Un carottage de deux mètres de tourbe relativement homogène a été réalisé, sur lequel ont été effectuées l'analyse pollinique, l'analyse géochimique ainsi que quatre datations radiocarbone par AMS (*fig. 3*). La confrontation entre diagramme pollinique et courbe de teneur en plomb anthropique de la tourbe montre de remarquables corrélations : elle fait apparaître de façon très claire une exploitation du milieu forestier, qui touche notamment le hêtre, en relation avec une pollution atmosphérique au plomb (*fig. 4*). Plusieurs périodes d'activité métallurgique ont ainsi

Profondeur (cm)	Lab. No.	Âge ¹⁴ C BP	Dates calibrées BC-AD (2 sigma)
34-38	LY-10941	moderne	
77-79	LY-10942	1070 ± 50	[888 (984, 905, 965, 1015) 1028] cal. AD
97-99	LY-10943	1460 ± 60	[441 (605, 617, 635, 585, 565) 664] cal. AD
112-114	LY-10825	1630 ± 50	[261 (420, 525, 455) 539] cal. AD
126-128	LY-10944	2480 ± 40	[790 (583, 643, 661, 587, 544) 407] cal. BC
163-165	LY-10945	3117 ± 54	[1515 (1406, 1325, 1425, 1355) 1225] cal. BC

Fig. 3 : Tableau des datations ¹⁴C de la carotte du Port-des-Lamberts (58, Glux-en-Glenne). Six datations sur tourbe ont été effectuées au Centre des Sciences de la Terre à l'université de Lyon. La calibration de ces dates a été réalisée avec le logiciel Calib 4.1.3. (Stuiver *et al.* 1998).

été mises en évidence, de l'âge du Bronze final à l'époque moderne. Ces épisodes sont résumés rapidement ci-dessous, une description plus détaillée peut être trouvée dans Monna *et al.* (2004) qui est axé sur l'approche géochimique et Jouffroy-Bapicot *et al.* (2006) plus orienté sur la végétation.

– **ZPL 2a** : Après une première phase dominée par la forêt et sans trace de pollution atmosphérique, le début de la deuxième phase, qui correspond à l'âge du Bronze final est caractérisé par une ouverture importante du couvert forestier qui touche particulièrement le hêtre. L'apparente stabilité des indices d'activités agropastorales laisse supposer que ces défrichements n'ont pas pour but l'installation de cultures et de prairies ; on remarque en revanche au même moment les premiers indices clairs de pollution atmosphérique. Ces faits permettent de démontrer une déforestation sélective, liée à une activité métallurgique de production et/ou de transformation dès l'âge du Bronze final.

– **ZPL 3a** : Cette zone est caractérisée par un deuxième épisode de chute drastique du taux de pollen de *Fagus* (hêtre), qui coïncide avec une augmentation spectaculaire de la courbe de plomb anthropique. Grâce aux datations radiocarbone, cet événement peut être attribué au second âge du Fer et au début de la période romaine. C'est le témoignage de l'activité métallurgique éduenne, déjà reconnue par l'archéologie.

– **ZPL 4** : Durant le haut Moyen Âge, les indices d'une présence humaine restent significatifs, qu'il s'agisse des indices palynologiques d'anthropisation (IPA) ou de petits "pics" de pollutions. Toutefois, c'est au XI^e siècle que l'on observe une nouvelle correspondance entre une déforestation massive affectant toujours le hêtre, mais là aussi le chêne, et une augmentation durable du plomb anthropique.

– **ZPL 5b** : Cette zone enregistre une chute spectaculaire de la représentation du hêtre. Même si les données des archives et la présence constante du plomb anthropique attestent d'une activité métallurgique à l'époque moderne, le couvert forestier du Morvan est très diminué par une activité primordiale pour la forêt morvandelle : l'exploitation du bois de chauffage à destination de Paris. La hêtraie, exploitée en taillis furetés, ne disparaît pas complètement comme pourrait le laisser croire la courbe du hêtre, mais il faut plutôt imaginer une forêt dégradée dont la production pollinique est très affectée.

– **ZPL 6** : L'augmentation spectaculaire de la teneur en plomb anthropique, doit être interprétée différemment puisque la courbe du plomb est maintenant conditionnée par la pollution atmosphérique contemporaine. Au cours de cette zone, l'augmentation du taux de pollen d'arbre est constante, et parallèlement le couvert herbacé diminue considérablement. Dans le même temps, les indices d'agriculture tendent à disparaître. C'est l'image du paysage actuel, de plus en plus forestier, qui se met en place.

Suite à ces premiers résultats probants, deux nouvelles séquences, en cours d'étude selon le même protocole, apporteront des informations précieuses pour affiner la spatialisation et la chronologie des phénomènes mis en évidence : modifications du couvert végétal, défrichements, pollutions atmosphériques... Ces indices d'exploitation minière déduits de l'enregistrement des tourbières nous ont aussi conduits à engager des prospections dans le Morvan, afin de réaliser un premier inventaire des ressources en minerais (Tamas *et al.* 2004). Suite à cette phase de prospection, une première fouille d'un ravin qui semble correspondre à une ancienne minière comblée dès l'époque antique, est conduite sur le site même de Bibracte, depuis 2005.

Ces analyses palynologiques permettent de reconstituer l'évolution de la végétation du massif du Morvan au cœur du pays éduen depuis plus de dix millénaires. Les indices palynologiques d'activités agropastorales remontent au Néolithique, au nord comme au sud, dans toutes les séquences palynologiques. Elles se révèlent donc précoces dans ce massif montagneux alors que les artefacts strictement archéologiques sont rares.

On peut déjà évoquer le rôle déterminant d'une activité métallurgique précoce dans le sud du Morvan, concernant l'émergence et la puissance des Éduens, durant le second âge du Fer, autour du Mont Beuvray.

Enfin, les études polliniques et leur confrontation aux autres données environnementales et archéologiques devront aboutir à une histoire du couvert végétal du Morvan et de l'impact des activités humaines, non plus déduite de ce que l'on connaît des zones voisines, mais qui s'appuie sur un faisceau d'analyses locales.

I-2. LES EXPLOITATIONS MINIERES (B. CAUJET, C. TAMAS)

Le Morvan, massif hercynien composé de granites, de roches volcano-sédimentaires et de roches détritiques paléozoïques, contient de véritables richesses métallifères. Ainsi, ont été inventoriés 193 indices de minéralisations métalliques (or : 7, argent : 17, plomb : 52, cuivre : 29, étain : 18, zinc : 21 et fer : 49) pouvant correspondre à autant de sites potentiels d'exploitation minière ancienne (Petit *et al.* 2003). Des traces d'activités minières anciennes ont également été signalées récemment par J.-P. Guillaumet (2001).



Fig. 5 : Bibracte, Mont Beuvray (F. Bourgogne). Emplacement des minières (en noir) découvertes en 2000 sur le Mont Beuvray.