



**HAL**  
open science

## Jalons pour une histoire du Pin à crochets (*Pinus uncinata ramond ex DC*) dans Les Pyrénées

Didier Galop

► **To cite this version:**

Didier Galop. Jalons pour une histoire du Pin à crochets (*Pinus uncinata ramond ex DC*) dans Les Pyrénées. Office National des Forêts. Evaluation patrimoniale des populations de pin à crochets aux Pyrénées, 25, pp.30-36, 2013. hal-01174458

**HAL Id: hal-01174458**

**<https://hal.science/hal-01174458v1>**

Submitted on 9 Jul 2015

**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.

# 1• JALONS POUR UNE HISTOIRE DU PIN À CROCHETS (*PINUS UNGINATA* RAMOND EX DC) DANS LES PYRÉNÉES

Didier Galop

Laboratoire GEODE UMR 5602 CNRS Université de Toulouse 2,  
5 Allées A. Machado, 31058 TOULOUSE Cedex 9

Essence emblématique des zones subalpines, le Pin à crochets (*Pinus uncinata* Ram. ex DC) n'a probablement pas le prestige des essences considérées comme plus nobles telles que le Hêtre ou le Sapin. Sans doute fait-il ici les frais de sa morphologie inappropriée à une réelle exploitation commerciale ou bien de sa relative inaccessibilité ? Pourtant si l'on considère sa trajectoire historique remontant aux premiers stades de la reconquête forestière postglaciaire et son rôle essentiel, au centre des interactions homme/environnement, dans les zones de haute montagne, le Pin à crochets pourrait sans conteste être placé au rang d'essence patrimoniale.

Cette affirmation trouve son origine dans les apports fournis au cours de ces dernières décennies par les disciplines du paléoenvironnement, telles que la palynologie ou l'antracologie, qui ont permis de reconstituer l'histoire de cette essence au cours des 18 derniers millénaires à partir des témoignages fossiles contenus dans les archives sédimentaires des Pyrénées. Si les apports de ces disciplines sur l'histoire de *Pinus* dans les Pyrénées sont nombreux ils n'en restent pas moins entachés d'une imprécision majeure : de quel Pin s'agit-il précisément ?

Ainsi, concernant la palynologie, contrairement à d'autres espèces du genre *Pinus* (*P. cembra*, *P. pinaster*, par exemple), la différenciation entre les grains de pollen de *P. sylvestris* et de *P. uncinata* (photo 1) n'est pas aisée tant leur morphologie est semblable (Huntley & Birks, 1983). La distinction pollinique entre ces deux espèces ne semble pouvoir être assurée qu'à l'aide d'analyses statistiques intégrant de nombreux critères morphométriques (Aytug, 1962) dont la mise en œuvre reste aléatoire et chronophage, d'autant plus aléatoire que les hybridations entre ces deux taxons viennent complexifier la détermination. Aussi, est-il commun de ne voir pour l'ensemble des diagrammes palynologiques réalisés dans le massif pyrénéen qu'une seule courbe, correspondant au genre *Pinus* et intégrant de manière globale l'ensemble de la production pollinique des pins pyrénéens. De son côté, l'antracologie qui consiste en la détermination et l'analyse des restes ligneux carbonisés, si elle offre une plus grande précision spatiale, ne permet pas non plus de différencier les deux espèces avec certitudes, les critères anatomiques de distinctions évoqués pouvant être fortement influencés par des conditions stationnelles (Davasse, 2000). Au final, seule l'analyse des restes de stomates conservés dans les sédiments (photo 2) et qui sont de bons marqueurs de la proximité des arbres (Amman & Wick, 1993) et plus encore celle des macrorestes végétaux fossiles (Birks, 2002) sont en mesure de permettre une distinction entre les Pins. Malheureusement de telles études n'ont jamais été réellement entreprises dans les Pyrénées et en définitive seule la localisation et plus encore l'altitude des sites d'études permet d'attribuer à l'espèce *P. uncinata* ou *P. sylvestris* les témoignages paléobotaniques sur lesquels se fondent les études paléoenvironnementales.



Photo 1 – Photographie au microscope électronique à balayage d'un grain de pollen de *Pinus uncinata*  
© D. Galop CNRS



Photo 2 – Stomate fossile de *Pinus uncinata* contenu dans les sédiments holocènes du lac du Pé d'Estibère (2 150 m, Htes-Pyrénées) © D. Galop CNRS

## 1.1 • Les pinèdes pyrénéennes depuis le retrait des glaciers

Malgré leur occurrence régulière dans les enregistrements polliniques avec des fréquences conséquentes durant toute la période glaciaire (Jalut & Turu I Michels, 2008), les pollens de pins correspondent aux émissions parfois lointaines de peuplements éparés, situés aux pieds des Pyrénées dans un environnement aride dominé par les steppes. Ce n'est en fait qu'à partir du Tardiglaciaire, il y a environ 14 700 ans, que s'opère un réchauffement climatique entraînant un retrait des langues glaciaires et une première expansion des arbres en milieu montagnard. Tout d'abord marquée par le développement du Genévrier et du Bouleau mieux adaptés à l'insolation ainsi qu'aux conditions thermiques encore rigoureuses, cette première phase de recolonisation forestière n'impliquera le développement des pinèdes qu'un demi-millénaire plus tard, durant l'Alleröd, il y a 14 000 ans. Cette expansion du Pin visible sur les diagrammes polliniques (figure 1) est également remarquée dans les assemblages anthracologiques de plusieurs sites paléolithiques jusqu'à une altitude proche des 1 000 m et dans lesquels ont été retrouvés des charbons de *Pinus* type *uncinata/sylvestris* (Heinz, 2002). À partir de la fin du Tardiglaciaire s'enclenche une remontée altitudinale des essences forestières et, dans ce lent processus, c'est aux niveaux des étages montagnard et subalpin que les pins trouvent leurs aires de prédilection (figure 1).

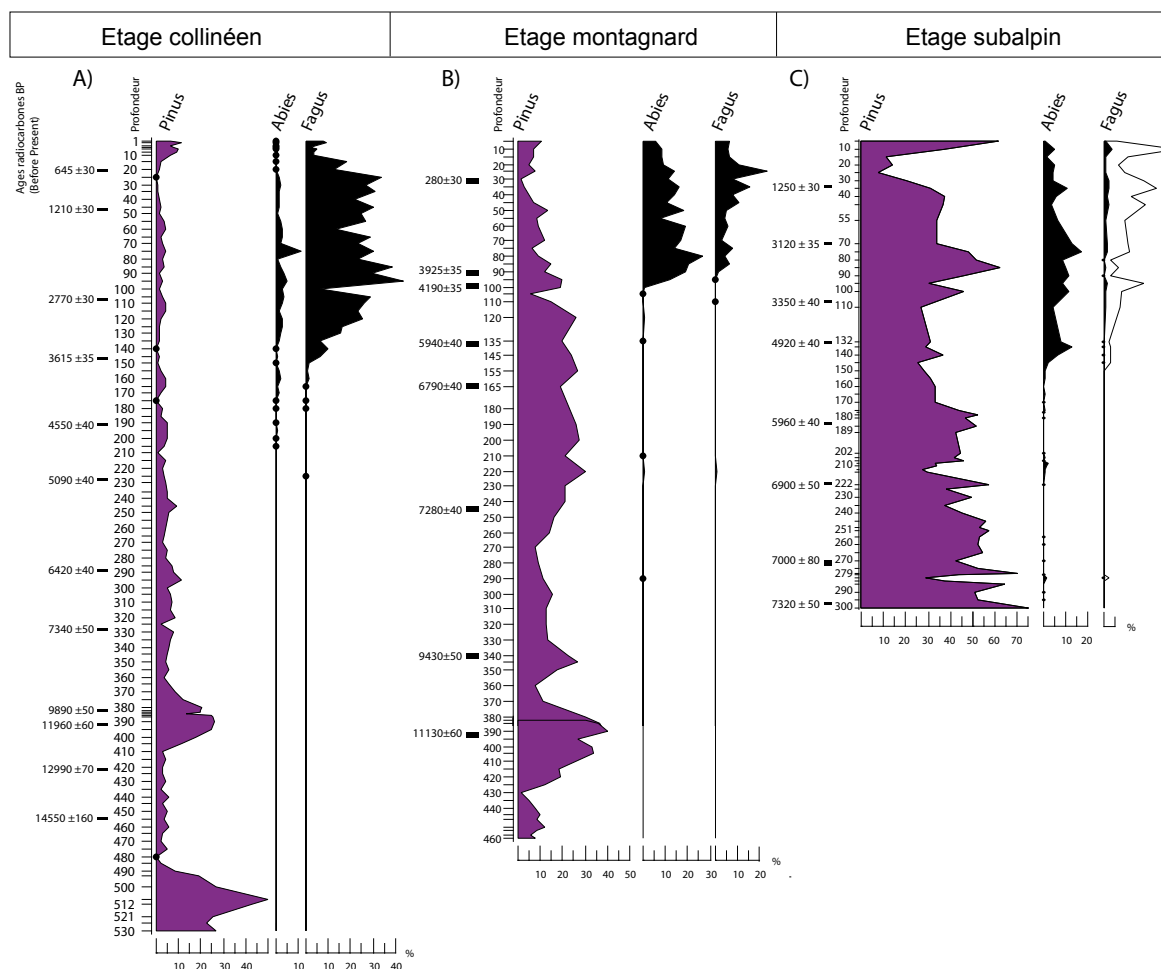


Fig. 1 - Évolutions comparées du Pin en fonction des étages de végétation à partir de trois enregistrements polliniques des Pyrénées centrales :

a) Étage collinéen : Col d'Ech (710 m, bassin de Lourdes) ;

b) Étage montagnard : Tourbière de Piet (1 150 m, vallée d'Ossau) ;

c) Étage subalpin : Tourbière de Troumouse (2 120 m, Cirque de Troumouse)

Concernant la conquête des zones subalpines par le Pin à crochets, les travaux réalisés par S. Aubert (2001, 2004), combinant le traitement statistique de nombreuses séries polliniques pyrénéennes et une prise en compte des stomates de conifères ont permis à l'auteur d'établir une estimation des variations altitudinales de la limite supérieure des forêts subalpines au cours des 18 derniers millénaires (figure 2). Bien que sujette à critiques, en particulier pour les périodes s'étalant de - 5 000 à nos jours, cette reconstitution met en évidence plusieurs points importants. C'est en premier lieu l'existence d'un gradient chronologique est-ouest de la recolonisation forestière des milieux

montagnards au début du postglaciaire. Et ensuite, contrairement à une vision influencée par la carte de végétation de Gaussen (Dupias, 1985), il ressort que les pinèdes à crochets n'ont pas toujours été l'archétype « climatique » des forêts subalpines pyrénéennes. En effet, dès le début du postglaciaire et durant toute la première moitié de l'Holocène<sup>1</sup>, les espaces d'altitude situés entre 1 800 et 2 200 m, tout particulièrement dans les Pyrénées centrales, ont été dominés par la présence du Bouleau, confirmée par des restes de *Betula* datés de 7 000 avant le présent, récemment découverts dans la tourbière du lac des Aires à Troumouse à 2 200 m d'altitude. Selon S. Aubert (2001), les conditions climatiques du début du postglaciaire marquées par des précipitations hivernales importantes, couplées à des températures plus froides au début et à la fin de la période de végétation devaient être défavorables au Pin. Ce ne serait alors qu'à la faveur d'une réduction des précipitations et de l'amplitude thermique annuelle que le Pin, plus résistant à la sécheresse, prendrait il y a environ 6 000 ans une place prépondérante dans l'étage subalpin et en limite supraforestière, au moment même où les manifestations de l'activité humaine deviennent évidentes à ces altitudes (Galop, 2006 ; 2013). Une autre page de l'histoire des pinèdes à crochets commence dès lors à s'écrire.

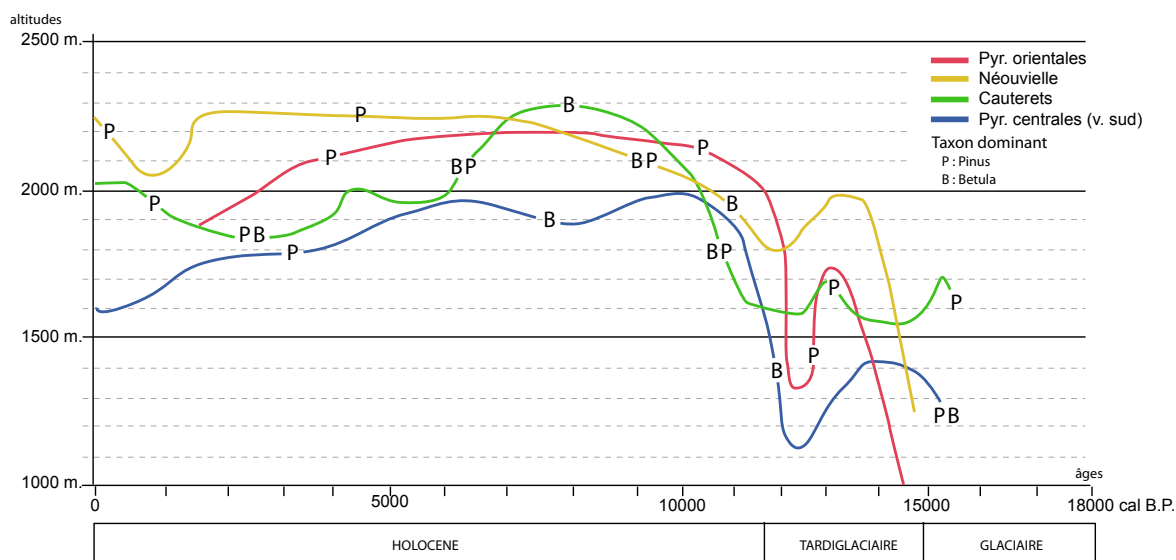


Fig.2 - Estimation de la variation altitudinale de la limite supérieure des forêts subalpines dans les Pyrénées (modifiée d'après Aubert, 2001). Les âges cal. BP (âges radiocarbone calibrés) correspondent aux années calendaires avant le présent.

## 1.2 • Des pinèdes exploitées

L'exploitation des pinèdes à crochets par les sociétés montagnardes est ancienne et plurimillénaire. Elle remonte aux premières manifestations d'une fréquentation des zones de haute altitude par les sociétés pastorales enregistrées vers 4 000 – 3 500 av. J.-C., à la charnière entre le Néolithique ancien et moyen (Galop, 1998 ; 2006). Ainsi que le montrent les données polliniques de la tourbière du Pla de l'Orri (figure 3) située sur le versant de la montagne d'Enveitg en Cerdagne, des déforestations à vocation pastorale affectent les pinèdes durant le Néolithique et impactent plus durement encore l'étage montagnard ainsi que le suggère la forte réduction des sapinières. Des indices de brûlis, vieux de 5 000 ans, contemporains de ces premières déforestations ont par ailleurs été découverts à 2 220 m d'altitude sur le même versant (Galop, 1998 ; Vannière *et al.*, 2001).

La construction des estives, de plus en plus vastes au cours du temps, à partir des zones naturellement asylvatiques, semble être le principal moteur d'une réduction progressive des pinèdes d'altitude pyrénéennes, voire de leur disparition, et de l'abaissement de la limite supérieure des forêts. Ainsi que l'illustre l'enregistrement du Pla de l'Orri (figure 3), cette réduction s'est opérée graduellement, en suivant les fluctuations de la pression pastorale au cours des cinq derniers millénaires, avec toutefois plusieurs phases d'accélération notables, enregistrées durant l'Âge du Bronze, le haut Moyen Âge et la période médiévale.

<sup>1</sup> Période succédant au Tardiglaciaire, i.e. de 10 000 ans avant le présent jusqu'à nos jours.

Victime des déboisements consécutifs au développement des activités pastorales, le Pin à crochets représentait également la principale source de combustible nécessaire à de multiples autres activités, telle que la fabrication de torches évoquée par Chevalier (1956), mais pas seulement. C'est ce que démontre une étude interdisciplinaire réalisée par l'équipe de l'Institut Catalan d'Archéologie Classique entre 1 800 et 2 500 m d'altitude dans les hautes vallées du Riu Madriu (Andorre) et de la Vansa (Alt Urgell) : les archéologues ont mis au jour au-dessus de 2 000 m d'altitude plusieurs structures archéologiques, datées entre le I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. et le III<sup>e</sup> siècle de notre ère, correspondant à des fours de grillage du minerai ou utilisés pour la fabrication de résine. Ces fours contenaient quasi exclusivement des charbons de *Pinus* type *uncinata* à l'instar des foyers, domestiques ou non, identifiés dans l'ensemble des structures pastorales fouillées dans les mêmes secteurs (Euba Rementiera & Palet Martinez, 2010). Ces témoignages d'une exploitation ancienne et spécifique des forêts de Pin à crochets viennent compléter les travaux réalisés en haute Ariège sur le charbonnage des forêts subalpines destiné à l'approvisionnement en charbon de bois des établissements métallurgiques (Bonhôte & Vernet, 1988). Ces recherches basées sur l'inventaire et l'étude anthracologique des restes de charbonnières présents jusqu'à 2 200 m d'altitude ont démontré l'impact considérable du charbonnage sur les boisements subalpins. Dans certaines vallées métallurgiques de Haute Ariège (Vicdessos, Aston), mais aussi du versant sud (Pallars, Andorre) l'intensification de cette pratique a contribué dès la fin du Moyen Âge et en association avec une augmentation de la pression pastorale, à une éradication des pinèdes ou, a minima, à un abaissement drastique de la limite supérieure des forêts.

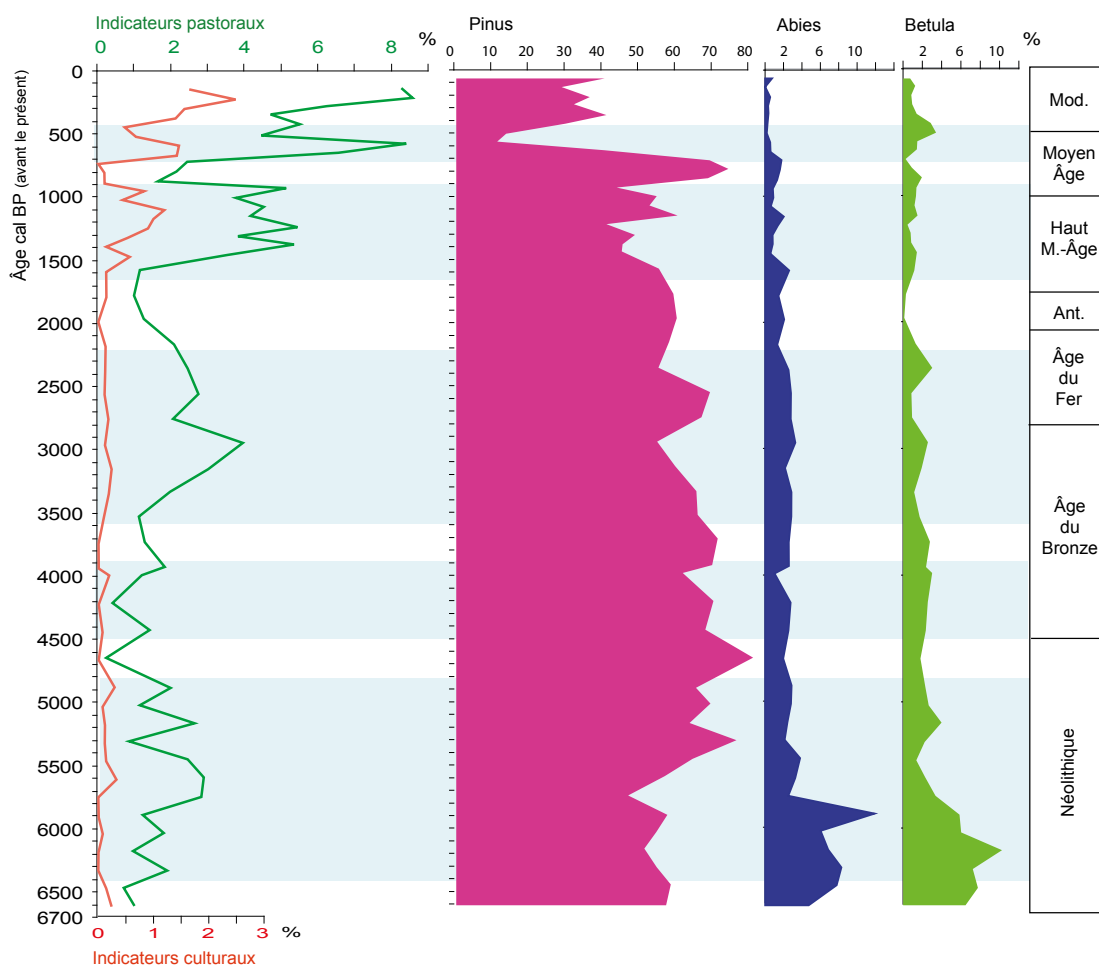


Fig. 3 – Diagramme pollinique simplifié du Pla de l'Orri, 2 120 m. (Montagne d'Enveitg, Cerdagne). En bleuté, les principales phases d'attaques de la forêt subalpine pour lesquelles on notera la correspondance entre l'augmentation des indicateurs polliniques du pastoralisme et les phases de recul des pinèdes.

L'exemple présenté dans la figure 4 illustre les liens existant entre activités métallurgiques et histoire des forêts d'altitude : il permet de suivre sur plus de deux millénaires à la fois l'évolution des concentrations polliniques et des stomates de *Pinus* et d'*Abies* enregistrée dans une tourbière du Haut Vicdessos (Ariège), ainsi que celle de son contenu en plomb atmosphérique, qui est un indicateur des pollutions générées localement par les activités minières ou métallurgiques (Monna *et al.*, 2001). Ces données indiquent clairement un synchronisme entre l'élévation des pollutions atmosphériques liées aux pratiques métallurgiques et la réduction de la couverture forestière. Deux phases se détachent : un premier recul des forêts marqué par une baisse des concentrations polliniques et des stomates du Pin et du Sapin s'opère durant l'Antiquité entre les I<sup>er</sup> et IV<sup>e</sup> siècles de notre ère dans un contexte pour lequel les données archéologiques confirment une exploitation minière et métallurgique des espaces d'altitude dans le Vicdessos, mais aussi plus largement sur l'ensemble des Pyrénées de l'Est (Euba Rementiera & Palet Martinez, 2010 ; Bonhôte *et al.*, 2002). Cette première phase n'est pas fatale au couvert forestier ainsi que le signale la persistance des stomates de conifères, même si elle entraîne sans aucun doute de très larges éclaircies.

La phase suivante qui démarre au XII<sup>e</sup> siècle est quant à elle plus radicale et entraîne localement une disparition du couvert forestier à partir du XVI<sup>e</sup> siècle : elle correspond à la phase médiévale d'explosion de l'activité métallurgique ariégeoise marquée par le développement des forges à la catalane et par une hausse du charbonnage des forêts. À partir de cette date, plusieurs sources confirment la forte exploitation des forêts montagnardes et subalpines : c'est d'une part les données historiques qui attestent d'une remontée progressive des établissements métallurgiques vers l'amont des vallées consécutivement à l'épuisement des ressources forestières de moyenne altitude, et c'est d'autre part, les très nombreuses datations radiocarbones obtenues sur des charbonnières situées au sommet de l'étage montagnard et dans l'étage subalpin qui situent au cours de l'époque moderne l'explosion de cette pratique à ces altitudes (Euba Rementiera & Palet Martinez, 2010 ; Davasse, 2000).

Ce scénario propre aux vallées métallurgiques ariégeoises ou catalanes, ne saurait cependant être généralisé à l'ensemble de la chaîne où seule l'exploitation pastorale semble avoir eu raison des boisements d'altitudes dans les zones marquées par une très forte fréquentation durant la période historique (Vallées des gaves, Ossau). Tandis que dans d'autres secteurs moins attractifs ou accessibles, les pinèdes à crochets bien que fragmentées et éclaircies se sont maintenues ; c'est notamment le cas dans le massif du Néouvielle.

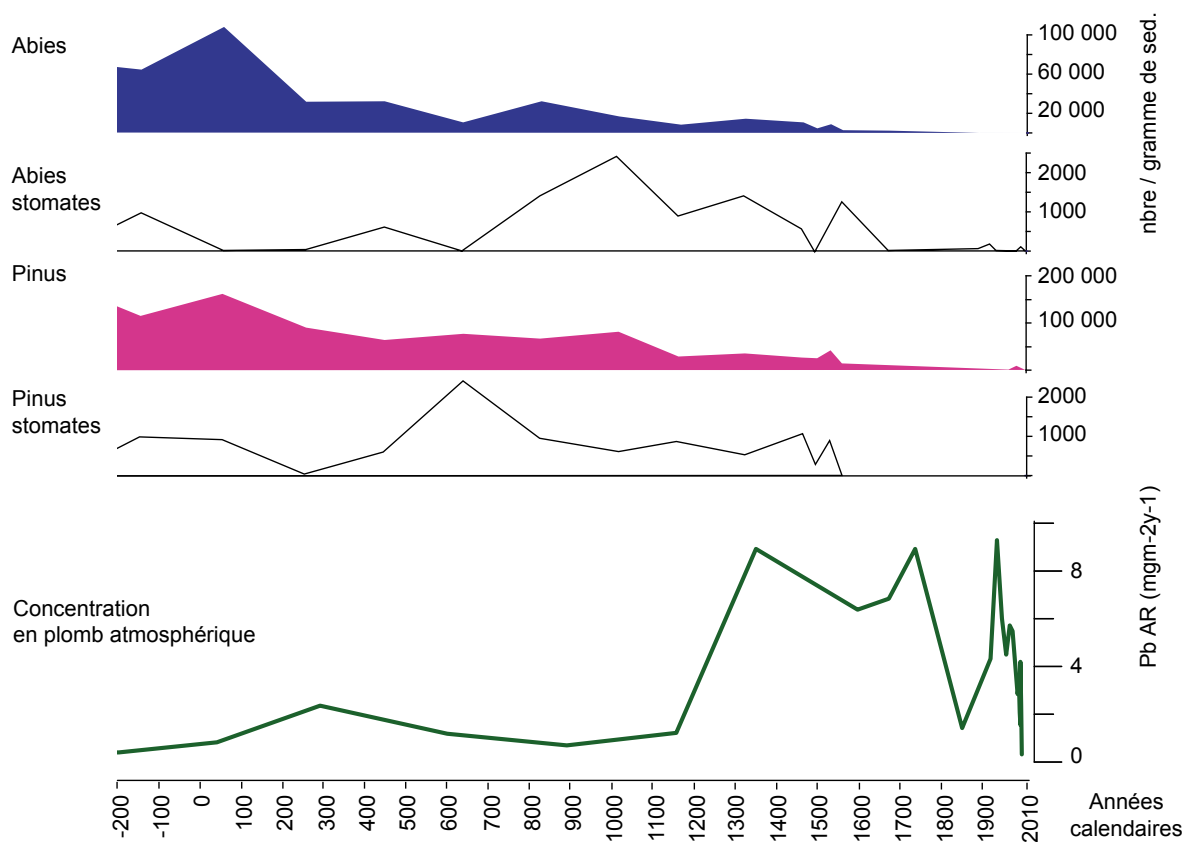


Fig. 4 – Activités métallurgiques et évolution des forêts d'altitude dans la haute vallée du Vicdessos depuis le III<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (vallée de Bassiès ; tourbière de l'Orri de Théo, 1 640 m)

### 1.3 • La reconquête des pinèdes : entre forçage climatique et conséquences de l'abandon des pratiques agropastorales

L'expansion du Pin à crochets est aujourd'hui manifeste (photo 3). Elle participe au processus de recolonisation forestière qui concerne une large partie de la chaîne pyrénéenne (Roura-Pascual *et al.*, 2005 ; Houet *et al.*, 2012) et, à titre d'exemple, on estime que sur le versant sud des Pyrénées les pinèdes auraient progressé de près de 8 900 ha entre 1956 et 2006 en se développant à haute, mais également à basse altitude (Améztegui *et al.*, 2010).

Les raisons d'une telle dynamique restent encore sujettes à débats : est-elle consécutive à la réduction des activités humaines qui touche le massif depuis la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle ? Est-elle influencée par le changement climatique en cours ? Ou bien, s'agit-il d'un processus complexe faisant interagir à différentes échelles les deux facteurs de forçage ? À l'échelle stationnelle, l'absence de corrélation directe entre le recrutement des populations de Pin à crochets et la dynamique de la pression pastorale semblerait indiquer que l'affaiblissement de cette activité n'expliquerait pas la reconstitution des pinèdes et que la modification du climat resterait le paramètre essentiel (Camarero & Gutierrez, 2007). À plus large échelle, celle du massif, des travaux récents tendent par contre à prouver que l'affaiblissement des activités humaines serait bien la cause principale de l'expansion de *Pinus uncinata* dans les Pyrénées (Améztegui *et al.*, 2010). C'est ce que tend également à démontrer le cas du Haut Vicdessos en Ariège où certaines vallées pastorales sont aujourd'hui recolonisées par le Pin à crochets (Galop *et al.*, 2011).



la situation en aval du lac de l'Escale en 1976  
© F. Taillefer



la même situation en 2009  
© D. Galop CNRS

Photo 3 – Photo comparaison illustrant l'extension des pinèdes à crochets dans la haute vallée de Bassiès (Haute-Ariège) au cours des 35 dernières années.

Le croisement entre données démographiques, reconstitution de l'évolution des charges pastorales et dynamique du Pin à crochets (figure 5) en Haute Ariège met en évidence les synchronismes unissant ces dynamiques. En s'amorçant dès le début du XX<sup>e</sup> siècle à la faveur d'une nette diminution de la pression pastorale, la reconquête des zones d'estive par le Pin s'accélère à partir des années 50 puis connaît une phase d'expansion majeure à partir de la fin des années 80, à la faveur d'une quasi disparition de l'élevage dans ces hautes vallées. Comme c'est le cas dans les Pyrénées orientales, et plus largement sur le versant sud, le Pin à crochets gagne du terrain en recolonisant rapidement les zones subalpines, mais aussi et surtout les anciens terroirs agro-pastoraux de moyenne altitude où il vient s'installer dans des espaces anciennement occupés par des sapinières ou des hêtraies sapinières.

Force est donc de constater que le Pin à crochets n'est plus désormais l'arbre « relégué aux endroits dont ne veulent pas les autres arbres » (Gaussen, 1954).



Fig. 5 – Corrélation entre dynamique démographique, charges pastorales et évolution du Pin à crochets dans la vallée de Bassiès (Haute-Ariège) au cours des deux derniers siècles (modifiée d'après Galop et al., 2011)