



HAL
open science

Evolutions paléo-environnementales en vallée d'Ossau, du Néolithique à l'Epoque contemporaine

Didier Galop

► **To cite this version:**

Didier Galop. Evolutions paléo-environnementales en vallée d'Ossau, du Néolithique à l'Epoque contemporaine. Christine Rendu; Carine Calastrenc; Mélanie Le Couédic; Anne Berdoy. Estive d'Ossau, 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées, Le Pas d'Oiseau, pp.161-173, 2016. hal-01511502v1

HAL Id: hal-01511502

<https://univ-tlse2.hal.science/hal-01511502v1>

Submitted on 21 Apr 2017 (v1), last revised 17 Apr 2019 (v2)

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.



Fig. 1

Évolutions paléo-environnementales en vallée d'Ossau, du Néolithique à l'Époque contemporaine

Didier GALOP

Les archives écologiques de la vallée d'Ossau

La mémoire des lacs et des tourbières

Localisés en amont d'un cordon morainique ou d'un ancien verrou glaciaire, les tourbières et les lacs d'altitude représentent nos plus vieilles archives écologiques (fig. 1). Ils conservent des sédiments accumulés pendant plusieurs millénaires dont l'origine remonte, dans certains cas, aux premiers stades du retrait glaciaire, il y a près de 20 000 ans. Ces lacs et tourbières stockent annuellement des sédiments (fig. 2) qui incorporent des éléments biotiques (restes végétaux, insectes...) et abiotiques (minéraux, contaminants métalliques ou organiques...), arrivés par le fait de retombées atmosphériques ou par ruissellement, et dont la conserva-

tion est assurée par la pauvreté en oxygène de ces milieux. Si, dans le cas des lacs, l'accumulation de sédiments repose sur des processus principalement gravitaires, c'est un tout autre phénomène qui est à l'œuvre dans les tourbières. En effet, ces dernières résultent, dans la majorité des cas, du comblement de lacs à l'origine peu profonds. Cet atterrissement a favorisé l'installation d'une végétation caractéristique, dominée par des espèces hygrophiles et par une mousse – la sphaigne – qui, tout en jouant un rôle de capteur piégeant grains de pollen et autres micro-restes organiques (fig. 3), offre la particularité de se décomposer très lentement, formant ainsi de la tourbe dont l'accumulation, continue et régulière, peut atteindre des épaisseurs considérables.

Ainsi, sur plusieurs mètres de tourbe ou de sédiments lacustres, sont conservées et stratifiées les dépôts annuels d'une grande variété de microfossiles qui représentent une véritable mémoire des environnements



Fig. 3 : La décomposition des sphaignes (*Sphagnum sp.*) forme la tourbe et participe à la mise en place et à la croissance continue des tourbières. Véritables éponges, ces mousses sont intimement liées à la présence d'eau. Principalement constituées de sphaignes vivantes ou décomposées, les tourbières stockent de grandes quantités d'eau qu'elles restituent durant la saison sèche. Outre leur rôle hydrologique, les bractées des sphaignes constituent de formidables capteurs pour les grains de pollens, les spores et autres micro-organismes qui se retrouvent piégés, puis incorporés dans les sédiments produits par leur décomposition. L'humidité, l'absence d'oxygène et l'acidité de ces milieux contribuent à assurer ensuite la conservation de ces fossiles pendant de nombreux millénaires (photo Didier Galop).



Fig. 2

Fig. 1 : Tourbière de l'Auga à Pèdestarres. Le complexe tourbeux de l'Auga constitue certainement le plus bel exemple pyrénéen de tourbière ombrotrophe encore visible. Résultant du comblement d'un chapelet de lacs créé par le glacier de la vallée d'Ossau il y a plus de 20 000 ans, ces tourbières ont fait l'objet d'une exploitation durant le XX^e siècle. Elles sont aujourd'hui préservées et restaurées par la municipalité de Louvie-Juzon et le conseil départemental des Pyrénées-Atlantiques. Au-delà de leur intérêt majeur pour la préservation d'une biodiversité unique, elles représentent une archive écologique exceptionnelle en conservant les traces fossilisées de l'histoire multimillénaire du climat et de l'environnement pyrénéen (photo Didier Galop).

Fig. 2 : Carotte sédimentaire extraite dans des dépôts lacustres tardiglaciaires de la tourbière de Piet à plus de cinq mètres de profondeur. Les laminations, signalées par des alternances de couleurs sur l'ensemble du profil, mettent en évidence les dépôts successifs de sédiments au cours du temps. Ces variations de couleurs sont principalement déterminées par la quantité de matière organique et reflètent les fluctuations parfois brutales des conditions environnementales durant cette période (photo Didier Galop).



Fig. 5



Fig. 7

Fig. 4 : Grains de pollen de chêne pubescent (photo Didier Galop).

Fig. 5 : Préparatifs en vue du carottage des sédiments du lac Gentau à Ayous (photo Didier Galop).

Fig. 6 : Sédiments lacustres prélevés à l'aide d'un carottier gravitaire dans le lac Gentau.

Fig. 7 : Opération de carottage manuel à l'aide d'une sonde « russe » sur la tourbière de Piet. Cette technique de forage permet de prélever des épaisseurs parfois considérables de sédiments sans perturber leur positionnement stratigraphique (photo Didier Galop).

Fig. 6

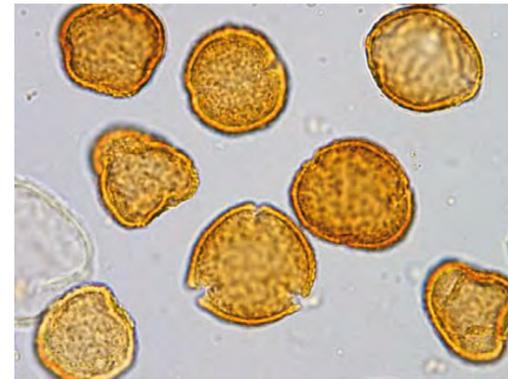


Fig. 4

passés. Analysés et datés par des spécialistes, ces indicateurs permettent de reconstituer à la fois l'histoire de la végétation et celle des activités humaines. Il s'agit par exemple des débris végétaux microscopiques conduisant à cerner la végétation installée sur les sites, mais également des grains de pollen et des spores qui reflètent correctement la composition des végétations locale et régionale passées (fig. 4). Plusieurs autres microfossiles ou indicateurs (charbons microscopiques, algues, amibes à thèques, ascospores de champignons, marqueurs moléculaires...) sont également conservés et documentent d'autres paramètres paléo-environnementaux tels que les incendies, la fluctuation des nappes d'eau, ou bien encore la nature et l'intensité des fréquentations animales.

Depuis 2008, plusieurs enregistrements sédimentaires de la vallée d'Ossau ont été prélevés par carottage et étudiés (fig. 5, 6 et 7). Ces sites, répartis sur un gradient altitudinal partant de la basse vallée du gave jusqu'aux estives du Haut-Ossau, permettent de documenter avec des profondeurs historiques variables – allant de quelques siècles à plusieurs millénaires – l'histoire plurimillénaire de la végétation. Ils renseignent également les interactions entre environnement et sociétés pastorales et la mise en place des liens fonctionnels verticaux qui unissent, au sein du territoire agropastoral, les différents étages de productions. Il s'agit :

- de la vaste tourbière du Gabarn (304 m) qui, installée sur la terrasse fluvio-glaciaire du gave (fig. 8), appartient au complexe des tourbières exploitées d'Ogeu ;
- de la tourbière de la fontaine du Houndas, située à 870 m d'altitude en aval de la moraine du plateau du Benou (fig. 9) ;



Fig. 8



Fig. 9

Fig. 8 : Front de taille lors de l'exploitation de la tourbière du Gabarn. Plusieurs mètres de tourbes se sont accumulés suite à la décomposition des sphaignes durant les huit derniers millénaires. L'envahissement de la tourbière par la callune témoigne de l'assèchement consécutif à son drainage (photo Didier Galop).

Fig. 9 : Localisée entre la chapelle de Houndas et la moraine du Benou, la tourbière de la fontaine du Houndas constitue un bon exemple de bas-marais tourbeux pouvant être exploité pour des études paléo-écologiques en dépit d'une portée chronologique réduite (photo Didier Galop).

Fig. 10 : Le site de Piet, qui occupe une grande clairière au cœur de la hêtraie-sapinière, représente la plus vaste tourbière limnogène (formée à partir du comblement d'un ancien lac) du Haut-Ossau. En cours d'assèchement, elle est partiellement envahie par la molinie (Poaceae) mais conserve des épaisseurs sédimentaires considérables remontant aux derniers stades du retrait glaciaire, il y a plus de seize mille ans (photo Didier Galop).

Fig. 11 : Situé au cœur des estives d'Anéou, le dépôt tourbeux de Lalagüe. D'une superficie très réduite, ce site sédimentaire a principalement enregistré les dynamiques locales de la végétation et, en particulier, celle des pelouses pastorales situées à proximité immédiate (photo Didier Galop).

Fig. 12 : Situé dans les hauteurs des estives d'Ayous, le lac Gentau conserve des sédiments argileux dont l'analyse permet de reconstituer plus de neuf millénaires d'histoire de l'environnement (photo Didier Galop).

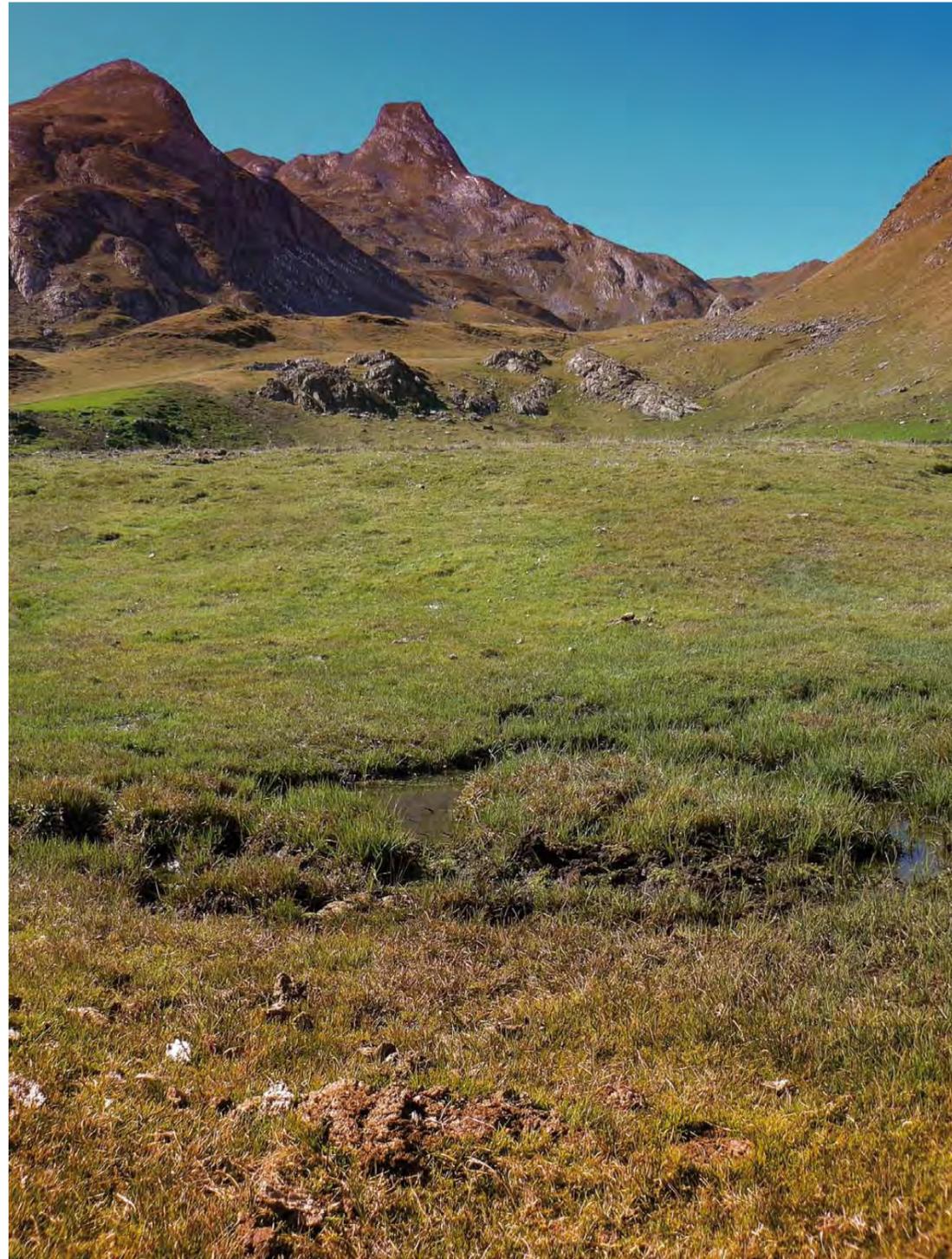


Fig. 11

- du paléolac et de la tourbière de Piet (1 160 m), localisée sur la rive droite du gave d'Ossau, en aval de Gabas à la confluence avec la vallée du Soussouéou (fig. 10) ;
- d'un dépôt tourbeux de quelques mètres carrés, situé dans une dépression karstique de la partie centrale du cirque d'Anéou, en aval de Cabanes la Glère et à proximité immédiate de la cabane éponyme de Lalagüe (1 789 m) (fig. 11) ;
- et, enfin, du lac Gentau localisé au cœur des estives d'Ayous à 1 950 m (fig. 12), dont l'étude est encore en cours et pour lequel nous ne pouvons exploiter qu'une partie des résultats.

Ces nouvelles données paléo-environnementales viennent compléter des recherches plus anciennes réalisées dans les tourbières de l'Estarres et le vallon de Bioux-Artigues afin de documenter l'histoire paléoclimatique des Pyrénées occidentales¹.

I. Jalut *et al.*, 1988.

Fig. 12



Fig. 10



Fig. 13 : Le coquelicot (*Papaver rhoeas*) est une plante messicole associée aux terres fréquemment remuées et, tout particulièrement, aux cultures. Avec le bleuet et la nielle, cette espèce fait partie de la triade des adventices indicatrices d'agriculture lorsque ses grains de pollen sont présents dans les sédiments (photo Didier Galop).

Les mémoires paléo-écologiques des activités agropastorales

Parmi la quantité de ressources documentaires que renferment les archives sédimentaires étudiées en vallée d'Ossau, certains indicateurs ont été préférentiellement utilisés pour reconstituer l'histoire et les dynamiques des activités humaines. L'étude désormais classique des pollens fossiles y occupe une place de choix. Elle permet en effet d'identifier des phases de déforestation signalées par le recul de certaines essences forestières, et de déceler la présence de végétaux inféodés aux activités humaines et désignés sous le nom « d'indicateurs polliniques d'anthropisation ». Ces indicateurs polliniques regroupent bien évidemment les céréales et l'ensemble des plantes cultivées (sarrasin, seigle, vigne), mais aussi les plantes messicoles ou associées aux cultures (coquelicot, bleuet, nielle...) (fig. 13).

Dans cette approche, les espèces rudérales typiques des bords de chemin (plantain lancéolé par exemple), des décombres, des friches ou des zones habitats représentent des alliées précieuses (fig. 14). Leurs occurrences polliniques, associées à des signaux de déforestation et à la présence de plantes cultivées, signalent l'existence de phases d'emprise agraire, tandis que les fluctuations de leur représentation au cours du temps reflètent les variations de l'intensité de ces activités. En complément de l'analyse du contenu pollinique, l'étude des micro-charbons de bois conservés dans les sédiments apporte quant à elle de précieuses informations sur les incendies². Elle permet entre autres d'identifier les phases d'essartage ou de déforestation destinées à l'ouverture ou à l'entretien des espaces agropastoraux.

La reconstitution spécifique des activités pastorales est également fondée sur l'utilisation d'indicateurs polliniques : il s'agit, dans ce cas, des plantes nitrophiles – ou anthropophiles – qui sont fréquentes aux abords des cabanes et repaires ou enclos (oseilles, chénopodes, orties, cirses...) (fig. 15) ainsi que de certaines plantes favorisées par le pâturage (trèfles, gaillets, plantains...). Depuis moins d'une décennie, les progrès effectués par les disciplines du paléo-environnement ont donné lieu à l'identification de nouveaux bio-indicateurs permettant d'appréhender avec encore plus de précision les pratiques d'élevage. À ce titre, les spores des champignons qui se développent sur les fèces animales (espèces coprophiles des genres *Sporormiella*, *Sordaria*, *Delitschia* sp., etc.) constituent d'excellents indices de la fréquentation des tourbières ou des rives lacustres, par la faune sauvage mais aussi par les troupeaux³. Contrairement aux grains de pollen, ces indicateurs fongiques sont faiblement dispersés lors des sporulations. Ils reflètent par conséquent des dynamiques strictement locales qui trouvent un intérêt particulier lorsqu'elles sont confrontées aux données archéologiques acquises à proximité.

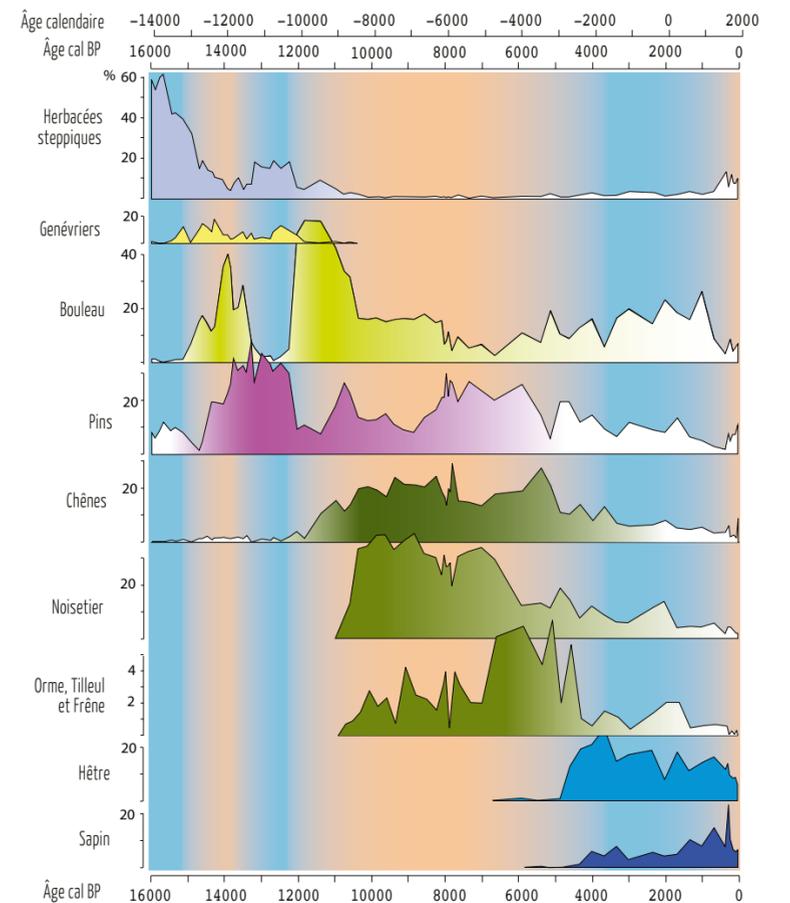
De la recolonisation forestière post-glaciaire aux premiers indices d'activités humaines

Le processus de colonisation des espaces montagnards par les premières sociétés agropastorales s'inscrit dans une temporalité qui, entre les premiers indices de fréquentation et la mise en place de véritables terroirs de culture et d'élevage, s'étale sur près de 5 000 ans, entre 5 700 et 1 000 ans avant notre ère⁴. Durant cette longue période, le développement de leurs activités s'est inscrit et conjugué avec un autre processus, naturel celui-là, et principalement déterminé par les fluctuations du climat : il s'agit de l'évolution des paysages forestiers qui a, lentement mais continuellement, fait changer le contexte et le cadre environnemental de ces premières sociétés pastorales. Ces modifications sont intimement liées au cycle qui régit inexorablement le climat de la planète et fait alterner, à des échelles de temps multimillénaires, épisodes glaciaires et stades de réchauffement interglaciaires, tel que celui dans lequel nous vivons : l'Holocène. Ainsi, depuis plus de 17 000 ans, la mise en place des forêts pyrénéennes s'est effectuée graduellement à la faveur d'une amélioration climatique et de l'augmentation de l'insolation estivale, dans une dynamique marquée par le développement successif d'espèces forestières dont les derniers représentants dans l'ordre d'apparition ne sont autres que le sapin et le hêtre, espèces emblématiques des forêts montagnardes de la vallée d'Ossau.

L'enregistrement pollinique de la tourbière de Piet située en haute vallée d'Ossau (fig. 16) permet de reconstituer l'histoire de la végétation à la base de l'étage montagnard depuis la fin du dernier épisode glaciaire. Celui-ci débute il y a 16 000 ans, à la fin de l'épisode würmien et peu après le dernier maximum glaciaire, durant une phase froide reconnue sous le nom de Dryas ancien et marquée par une absence de végétation forestière. Entre 14 000 et 13 000 av. J.-C., les derniers grands glaciers occupent toujours les cirques d'altitude. La végétation reste encore dominée par une pelouse constituée d'herbacées steppiques et d'armoises en particulier, mais les premiers signaux d'une recolonisation forestière pionnière apparaissent avec le développement du genévrier. L'affirmation de cette reconquête forestière, corollaire de l'amélioration des conditions climatiques, s'amorce vers 13 000 ans avant notre ère. Elle survient au cours du Bölling avec le développement simultané des espèces pionnières que sont le genévrier et le bouleau, suivies de près par le pin. Ce réchauffement du climat et l'expansion forestière qui l'accompagne sont brutalement stoppés il y a plus de 13 000 ans par un épisode d'aridité et de refroidissement du climat baptisé Dryas récent. Cette détérioration climatique brutale et planétaire est localement responsable

d'un recul du bouleau et d'une nouvelle avancée des steppes herbacées. Des reconstitutions quantitatives des températures ont été réalisées à partir de l'enregistrement sédimentaire du col d'Ech, proche de Lourdes, en analysant des restes d'insectes (des chironomes)⁵. Elles indiquent pour cette période une chute des températures moyennes de l'air du mois le plus chaud de l'ordre de -1,5 °C par rapport à la période précédente. Un millénaire plus tard, les conditions climatiques s'améliorent à nouveau, et de manière durable, et les températures de l'air atteignent dès lors les 17 °C en moyenne pour le mois de juillet. Cette amélioration survenue il y a un peu plus de 12 000 ans favorise un nouvel essor de la forêt. Il se caractérise entre 10 500 et 6 000 av. J.-C. par une forte expansion du bouleau, suivie d'un développement des chênaies, puis du noisetier. Ce dernier deviendra dominant tandis que se développent l'orme, le tilleul et le frêne. L'apogée de cette forêt mixte caducifoliée marque la phase la plus chaude de l'Holocène.

Fig. 16 : Diagramme pollinique simplifié de la tourbière de Piet (haute vallée du gave d'Ossau) présenté sur une échelle élaborée à partir d'un modèle chronologique comprenant neuf datations radiocarbone. L'enregistrement pollinique conservé dans le site de Piet permet de reconstituer les grandes étapes de l'histoire de la végétation montagnarde et, plus particulièrement, celle des essences forestières depuis les derniers stades du retrait glaciaire. Les bandes verticales bleutées correspondent à des phases climatiques plus fraîches ; les bandes orangées à des périodes de réchauffement. L'âge exprimé en cal BP (calibrated/calendar years before the present) correspond aux années avant l'actuel (c'est-à-dire avant la date de référence de 1950).



2. Rius et al., 2009 et 2012.
3. Cugny et al., 2010.
4. Galop, 1998 ; Galop et al., 2013.
5. Millet et al., 2012.



Fig. 14 : Le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), espèce cosmopolite et nitrophile, est inféodé à l'homme et à ses activités ; il se retrouve dans les lieux habités, piétinés, cultivés ou pâturés. Introduit par les premiers colons lors de la conquête de l'Amérique du Nord, il était considéré par les Indiens comme « la trace de l'homme blanc ». Il représente un des meilleurs indicateurs polliniques de l'apparition et du développement des activités anthropiques (photo Didier Galop).



Fig. 15 : Typique des repaires à troupeaux, l'oseille commune (*Rumex acetosa*) est une plante nitrophile fréquente dans les zones pastorales. L'apparition de ses grains de pollen dans les sédiments constitue un indice précieux témoignant de l'apparition ou de l'intensité de la pression pastorale (photo Didier Galop).



Fig. 17 : Hêtraie-sapinière caractéristique et emblématique de l'étage montagnard pyrénéen. Elle s'est développée il y a un peu plus de cinq mille ans en vallée d'Ossau, en se substituant aux chênaies mixtes qui s'étaient installées quelques millénaires plus tôt (photo Didier Galop).

Il y a environ 5 000 ans, le hêtre, puis le sapin apparaissent enfin dans ce cortège forestier (fig. 17). Ces deux essences montagnardes s'étendent rapidement au détriment des autres espèces, en bénéficiant sans doute d'un rafraîchissement des conditions climatiques initié à la même période. Cette transformation du paysage forestier montagnard est contemporaine d'une phase d'accroissement la pression anthropique. Le synchronisme entre les deux phénomènes est tel qu'il a conduit à émettre l'hypothèse du déterminisme anthropique du hêtre⁶. Elle évoque, en complément de l'existence de conditions climatiques favorables, le rôle possible des déforestations comme vecteur de l'expansion du hêtre qui aurait ainsi tiré profit des ouvertures pratiquées au sein des forêts pour se développer rapidement, au détriment des autres essences.

La longue durée de la construction des territoires et des paysages agropastoraux

C'est par conséquent dans un environnement très forestier que vont s'installer les premières communautés agropastorales il y a près de 8 000 ans. La figure 19 permet de suivre ce long processus de conquête et de

construction du paysage montagnard à partir de plusieurs indicateurs enregistrés dans les sites sédimentaires de la vallée d'Ossau. Ce dernier n'a pas été linéaire et continu, mais au contraire ponctué par des phases majeures d'emprise ou d'expansion clairement identifiées.

Premiers signaux et conquête agropastorale

Durant le Néolithique ancien, les premiers grains de pollen de céréales sont enregistrés vers 5750 avant notre ère au Gabarn (fig. 18). Ils témoignent de l'installation de communautés agricoles. Plus en altitude, à Piet, les données polliniques révèlent à la même date de brèves réductions de la couverture forestière et la présence de plantes indicatrices de fréquentation humaine. Ces déforestations sont encore modestes, mais elles trouvent cependant un écho synchrone à plus haute altitude encore, au niveau du cirque d'Ayous où des traces d'incendies sont enregistrées dans le lac Gentau. Si ces traces anciennes, à haute altitude, restent encore déconnectées d'une quelconque preuve archéologique locale, elles ne sont pourtant pas isolées. En effet, des signaux identiques sont notés sensiblement à la même période dans d'autres secteurs des Pyrénées : dans les Pyrénées centrales, au niveau du cirque de Troumouse, et, plus à l'ouest encore, sur les hauteurs d'Iraty, au Pays basque⁷. La contemporanéité de ces indices paléo-écologiques avec les témoins archéologiques révélant une occupation de la haute montagne andorrane vers 5500 avant notre ère⁸ confirme qu'un processus de fréquentation des zones subalpines par les premiers bergers s'amorce dès le Néolithique ancien dans les Pyrénées méditerranéennes et occidentales, même si concernant la fréquentation des hautes surfaces des Pyrénées centrales et basques on ne peut pas occulter la possibilité de simples incursions saisonnières en provenance du versant sud et de la vallée de l'Èbre⁹.

Entre 4800 et 4000 av. J.-C. s'amorce une deuxième phase. Elle est marquée par une augmentation des preuves archéologiques de peuplement et par un essor des activités agropastorales. Cette dernière semble cependant limitée aux zones de basse altitude où elle est clairement identifiée par l'augmentation des plantes anthropophiles et des céréales sur le Gabarn. Seule la diminution de la couverture forestière montagnarde suggère que des activités de faible intensité aient pu concerner la haute vallée.

Il faut attendre quelques siècles, entre 4000 et 3000 av. J.-C., pour retrouver des traces tangibles d'activités agropastorales au-dessus de 1 000 m d'altitude. Elles se manifestent par une reprise des incendies à

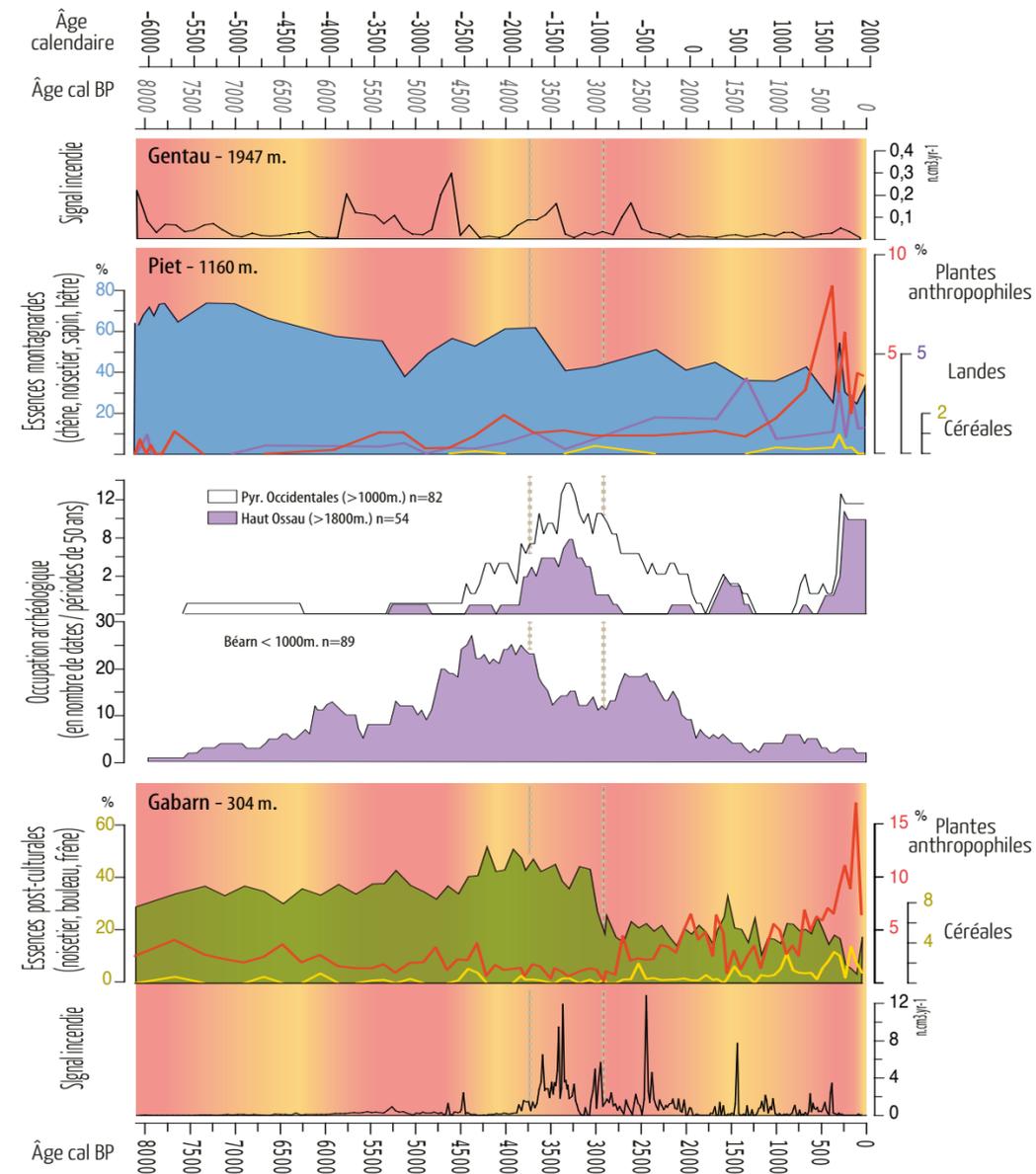


Fig. 18 : Évolution des principaux indicateurs d'activités humaines en vallée d'Ossau. Cette figure synthétique compare les évolutions observées à différentes altitudes, à partir des enregistrements paléo-écologiques multicritères du Gabarn, de Piet et de Gentau (données polliniques et de signal incendie). L'intensité des bandes orangées reflète les phases d'emprise ou de récession. Pour chaque enregistrement la chronologie est présentée en cal BP (avant et après J.-C.), et a été établie en fonction de modèles d'âges construits à partir de nombreuses datations radiocarbone. Ces données paléo-écologiques sont confrontées à une représentation graphique de l'occupation archéologique en Béarn et dans la vallée d'Ossau (à haute et basse altitude). Ces courbes ont été élaborées sur la base d'un histogramme reportant, par tranches chronologiques de 50 ans, le nombre de dates radiocarbone attestant d'une occupation archéologique (n = nombre de datations radiocarbone prises en compte).

Ayous et, surtout, par une déforestation importante aux abords de Piet, vers 3200 av. J.-C. Cette attaque de la forêt coïncide d'ailleurs avec la datation des premières preuves archéologiques d'occupation du Haut-Ossau découvertes dans le cirque d'Anéou (structure 347 du site de Tourmont). Cet épisode marque le début d'une occupation pastorale durable de la haute montagne ; dans les Pyrénées, mais aussi sur l'ensemble des massifs européens.

Du tournant de l'âge du Bronze à la construction du territoire montagnard

Une nette expansion des activités humaines concerne le massif pyrénéen entre 2800 et 2500 avant notre ère. L'augmentation du peuplement signalée par la multiplication des évidences archéologiques datées de cette période, s'accompagne d'une intensification de la pression sur l'espace montagnard. Les indices d'agriculture sur brûlis et de défrichements par le feu deviennent plus

6. Jalut, 1984 ; Galop et Jalut, 1994.
7. Galop et al., 2013.
8. Orengo et al., 2014.
9. Galop, 2006 a.



Fig. 19 : La mine de cuivre du Causiat, en haute vallée d'Aspe. Découverte en 2007 par Argitxu Beyrie et Éric Kammenthaler, cette mine, datée des XXV^e-XXIII^e siècles av. J.-C., est la plus ancienne des Pyrénées. L'orifice au centre de la photo correspond à l'entrée actuelle des travaux des mineurs chalcolithiques, telle qu'elle se présente sur un front de taille moderne qui a amputé la galerie d'une dizaine de mètres (photo Dany Barraud).



Fig. 20 : Mise à feu d'un essartage en zone tropicale (Yucatan) où cette pratique agraire reste encore vivace. Les arbres et arbustes abattus sur une parcelle sont incendiés quelques semaines après la coupe. Les cendres produites fertilisent les sols qui seront ensuite enssemencés. La parcelle supportera quelques récoltes puis elle sera rapidement abandonnée pour laisser place à une longue jachère durant laquelle la forêt et la fertilité des sols se reconstitueront. Les abattis-brûlis typiques des systèmes agro-forestiers sont caractéristiques des agricultures néolithiques. Dans les Pyrénées, ils ont été à la base du développement agraire des premiers stades de la conquête agro-pastorale jusqu'à la fin de la Protohistoire, mais ils ont persisté jusqu'au XVIII^e siècle dans certaines zones forestières de l'étage montagnard où ils sont décrits par de nombreux textes (photo Didier Galop).

fréquents¹⁰. On en retrouve les traces à basse altitude au Gabarn, où elles accompagnent une augmentation des céréales ; mais également à Ayous dans la zone subalpine où un pic d'incendie est enregistré vers 2500 av. J.-C. Entre ces deux secteurs, la pression anthropique semble plus modérée, même si quelques pollens de céréales, enregistrés dans la tourbière de Piet, suggèrent l'existence d'une agriculture dans la haute vallée.

Cette phase et plus particulièrement les débuts de l'âge du Bronze vers 2500 av. J.-C., marquent un tournant important dans l'histoire socio-écologique des Pyrénées. Sur l'ensemble de la chaîne, la convergence des données paléo-environnementales atteste d'une fréquentation quasi totale de l'espace montagnard et d'un développement des activités agropastorales. Cette période marque également l'apparition des premiers indices d'exploitation des ressources cuprifères et de métallurgie tels que ceux découverts dans la vallée de Baïgorry¹¹ et dans la mine du Causiat en haute vallée d'Aspe (fig. 19)¹². Cette activité jouera un rôle important dans le développement des sociétés de la Protohistoire, mais aussi sur l'histoire de l'environnement pyrénéen et ce, jusqu'à la fin du XIX^e siècle.

Un deuxième tournant majeur survient entre 1500 et 1000 av. J.-C. durant la deuxième moitié de l'âge du Bronze. Il marque une étape fondatrice dans la fixation des terroirs agropastoraux pyrénéens et trouve son origine dans la transformation du système agraire qui prévalait depuis le début du Néolithique.

Ainsi que le montrent les données enregistrées au Gabarn mais aussi sur le piémont garonnais¹³, le système agraire mis en place dès les débuts du Néolithique reposait sur une exploitation itinérante sur abattis-brûlis (fig. 20). Cette pratique culturelle mobile était responsable du développement d'une mosaïque forestière dominée par des espèces post-culturelles (noisetiers, bouleaux et frênes) dont la régénération était assurée par des jachères de longue durée. La réduction de ces formations enregistrée dès 2000 av. J.-C. puis leur effondrement vers 800 avant notre ère sont le résultat d'une accélération progressive des rotations et d'un raccourcissement des jachères forestières au profit de jachères herbeuses ou de prairies. L'intensification brutale

des incendies et la présence continue des céréales ainsi que l'essor des plantes anthropophiles enregistrées au Gabarn durant cette période attestent de l'augmentation des essartages et des cultures en réponse à une forte croissance démographique. Ces défrichements par le feu diminueront fortement à partir de 700 av. J.-C., indiquant une stabilisation du système ainsi qu'une probable fixation des paysages agropastoraux. À partir de cette date les signaux d'incendies deviennent ponctuels, témoignant de simples feux d'entretien.

Cette période, marquée dans les basses vallées et sur le piémont par le passage d'un système agroforestier extensif à un système agropastoral¹⁴, coïncide avec une augmentation de la pression pastorale dans les secteurs de haute altitude. Tous les enregistrements étudiés sur l'ensemble du massif pyrénéen indiquent une hausse des indicateurs polliniques de pastoralisme. La haute vallée d'Ossau n'échappe pas à cette tendance. Les deux derniers épisodes d'incendies enregistrés vers 1500 puis vers 500 av. J.-C. à Ayous signent sans doute l'éradication des forêts d'altitude et la mise en place des estives, tandis qu'un recul de la couverture forestière est enregistré à Piet à partir de 1500 av. J.-C. Ce déboisement amorce une réduction progressive et continue de la forêt montagnarde dans ce secteur.

Ces signaux paléo-écologiques sont confirmés par l'augmentation des évidences archéologiques qui attestent d'une intensification de la fréquentation des espaces d'altitude entre 1700 et 1000 av. J.-C. Les sépultures collectives,



Fig. 21 : Cercle de pierre du Benou. Structures emblématiques de la Protohistoire ossaloise, les cercles de pierre restent mal caractérisés du point de vue de leur fonction et de leur datation. Nombre de ceux qui ont été fouillés ont livré des dates de l'âge du Fer, mais certaines pièces d'outillage lithique incitent à les placer au Néolithique moyen ou récent. Celui du lac Roumassot a livré des charbons datés de l'âge du Bronze, qui attestent probablement une réutilisation de la structure à cette époque (photo Patrice Dumontier).

10. Rius *et al.*, 2009.
11. Monna *et al.*, 2004.
12. Beyrie et Kammenthaler, 2008.
13. Galop, Vannière et Fontugne, 2002.
14. Galop *et al.*, 2002.

Rythmes et harmonie des deux derniers millénaires

Pour les deux derniers millénaires, les données disponibles s'enrichissent des informations recueillies dans les séquences sédimentaires de Lalagüe, dans le cirque d'Anéou, et de la fontaine de Houndas, sur le plateau du Benou. Elles éclairent l'histoire d'une zone pastorale intermédiaire et celle d'une estive majeure de la vallée d'Ossau pour laquelle l'archéologie a levé un pan du voile.

À l'aube de notre ère, la vague de la conquête agropastorale est déjà de l'histoire ancienne. Les grandes lignes des paysages de la vallée d'Ossau sont en place. Dans la basse vallée, les terroirs composés de parcelles agricoles et de prairies sont déjà largement étendus, tandis que vers les sommets, de vastes pelouses d'estive piquetées de quelques bosquets ont été gagnées par le feu sur les forêts montagnardes d'altitude. Entre ces deux espaces – pivots de l'économie agropastorale – subsiste une vaste marge forestière, probablement charbonnée et ponctuée d'ouvertures et de clairières cultivées et pâturées. Ce trio fait désormais partie d'un même territoire fonctionnel où les rythmes d'évolution propres à chacun sont entrés en résonance avec un rythme plus général : celui de la vallée et des sociétés qui l'habitent.

Fig. 22 : Diagramme pollinique simplifié de la tourbière de Lalagüe. Les données paléo-écologiques sont comparées avec une courbe d'occupation archéologique établie sur la base du nombre de datations radiocarbone par tranche de 50 ans (n = 37).

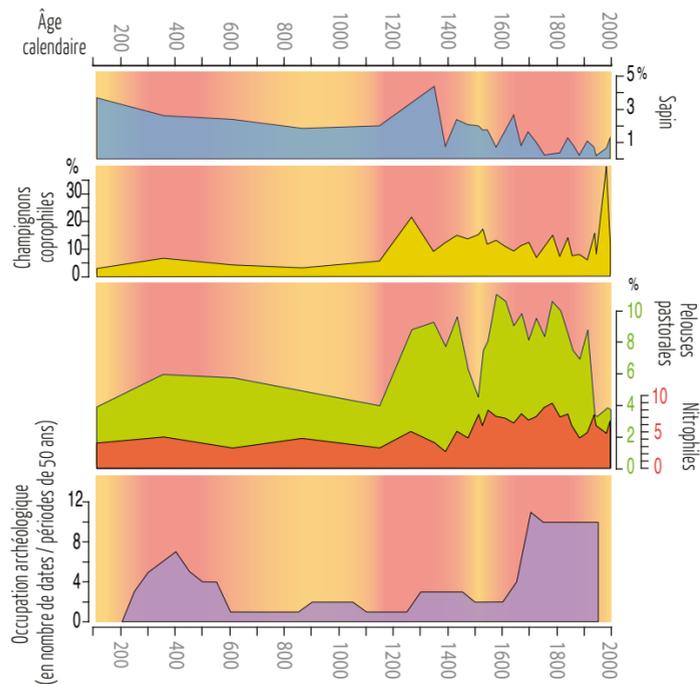
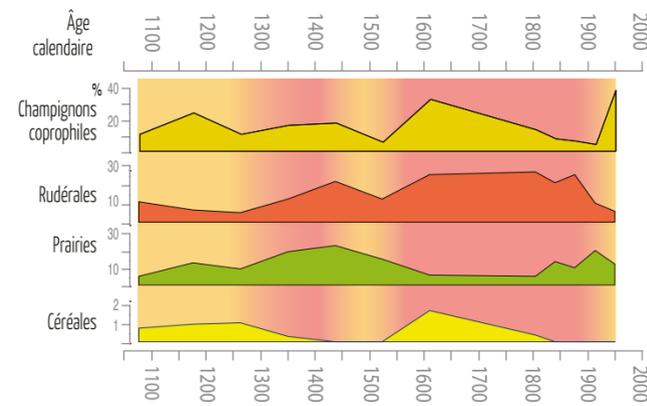


Fig. 23 : Diagramme pollinique simplifié de la tourbière de la fontaine de Houndas (plateau du Benou).



Après une période antique marquée par une relative atonie¹⁵ – à l'exception des zones basses où l'essor des plantes anthropophiles semble indiquer une augmentation des activités humaines –, c'est à l'extrême fin de cette période, vers les III^e-IV^e siècles de notre ère, que réapparaissent les indices d'une nouvelle dynamique. Ils sont ressentis au Gabarn par une hausse des céréales et la reprise ponctuelle des incendies qui reflètent de nouveaux défrichements ou une reconquête de terres. Cette tendance se retrouve en altitude. Dans le cirque d'Anéou, la pression pastorale augmente ainsi que le révèle la hausse des spores de champignons coprophiles et des plantes de pelouses pâturées (fig. 22). Cette intensification de la pression sur les secteurs d'altitude, marquée par l'installation de cabanes et de structures pastorales à la Glère, s'accompagne d'un nouveau recul de la forêt montagnarde et d'une extension des landes.

La pression des activités humaines s'accroît encore plus à partir des VII^e-VIII^e siècles, principalement à moyenne et basse altitude. Cette expansion agraire du haut Moyen Âge concerne l'ensemble du massif pyrénéen¹⁶ et se caractérise, en vallée d'Ossau, par une remontée altitudinale des terroirs agraires. Cette dynamique est particulièrement bien enregistrée à Piet où les données polliniques indiquent à partir de 750 ap. J.-C. une élévation de la représentation des plantes anthropophiles mais aussi, et surtout, l'apparition d'une agriculture pérenne, synonyme de la mise en place de parcelles agricoles en amont du bassin de Laruns.

Cette phase ne reste cependant qu'un prélude à l'intensification des activités humaines qui touche l'ensemble de la vallée à partir du XIII^e siècle et qui se poursuivra jusqu'à la fin du XIX^e siècle. Sur le Gabarn et à Piet, la hausse simultanée des plantes associées aux activités

agropastorales à partir de 1250 reflète l'ampleur spatiale et l'intensité de cette croissance qui concerne logiquement les zones d'estives. Au même moment, on assiste au niveau d'Anéou à une augmentation des représentations des plantes pastorales, des espèces nitrophiles et des champignons coprophiles qui signent sans ambiguïté une hausse des charges pastorales non loin de Lalagüe. Cette pression pastorale, qui ne cessera d'augmenter jusqu'au début du XIX^e siècle, s'accompagne d'une réduction de la forêt montagnarde, continue mais dont on note toutefois une accélération à partir des XV^e-XVI^e siècles.

L'essor médiéval du pastoralisme se ressent également sur le plateau du Benou (fig. 23) où l'augmentation des herbacées prairiales et des nitrophiles enregistrée entre 1300 et 1600 reflète l'extension des prairies de fauche nécessaires à l'alimentation hivernale d'un bétail de plus en plus nombreux.

Cette dynamique marque l'avènement d'une économie pastorale dans la vallée (fig. 24). Elle ne montre des signes d'affaiblissement qu'à partir de la fin du XIX^e siècle : à cette époque, le net recul des plantes pastorales à Anéou est symptomatique d'une baisse générale de la charge pastorale alors que le maintien des nitrophiles, et surtout la forte hausse des spores de champignons coprophiles, signale selon toute vraisemblance l'installation à proximité de la tourbière de la cabane de Lalagüe.

Le signal d'une déprise pastorale récente est enregistré avec la même netteté dans toutes les archives polliniques de la vallée. Il est cohérent avec la diminution continue du cheptel ovin et bovin depuis la deuxième moitié du XIX^e siècle (fig. 25) et augure d'une nouvelle phase de l'histoire environnementale de la vallée d'Ossau.

15. Galop, 2005.
16. Galop, 2000.



Fig. 25: Effectifs des ovins et bovins des communes de Bielle et Bihères aux XIX^e et XX^e siècles, d'après les registres de bacades. Le graphique, malgré des lacunes, montre la diminution constante des effectifs à partir du milieu du XIX^e siècle (sources : ADPA, E Dépôt Bielle 2 L 1 et 2 L 2 ; E Dépôt Bihères 2 L 1 ; archives municipales conservées dans les communes de Bielle et de Bihères ; dépouillements Rémy Berdou, Manon Montoulieu, Didier Galop).

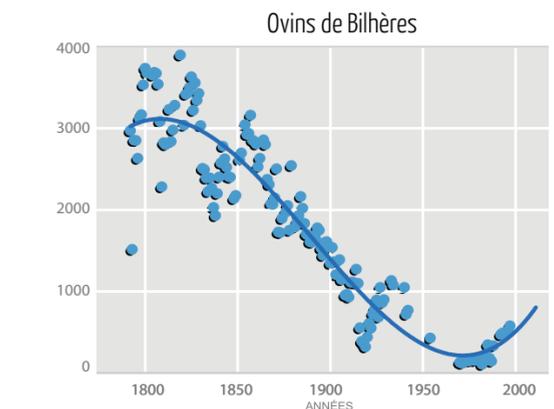
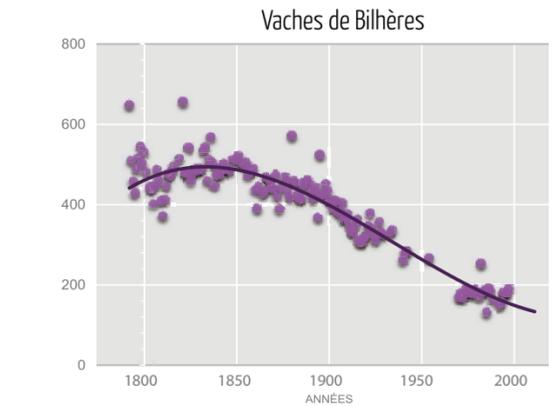
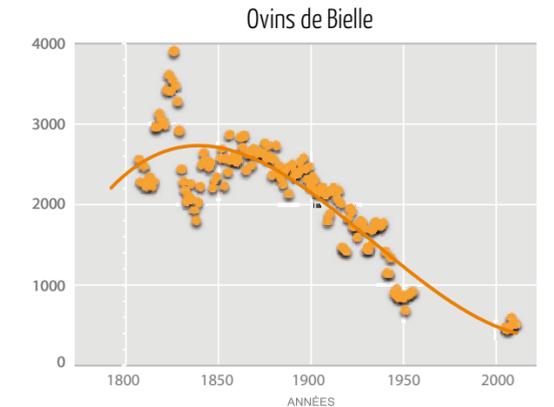
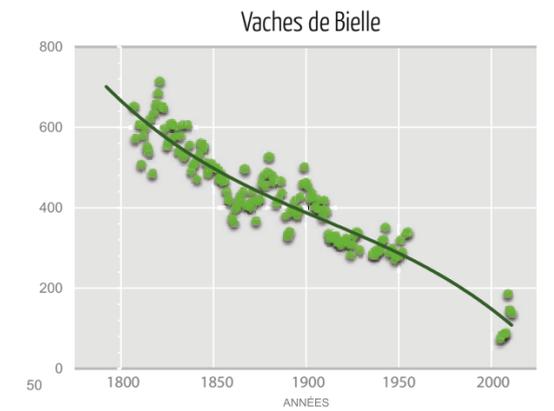


Fig. 24 : Le développement de l'économie pastorale de la vallée au Moyen Âge et à l'Époque moderne a entraîné la création de prairies qui sont pâturées après les récoltes de foin (photo Jeanne et Jean-Paul Valois).