

Agricultures d'hier et forêts d'aujourd'hui

Christian Gauberville, Jean-Luc Dupouey et Étienne Dambrine

Deux programmes de recherche financés par BGF (Biodiversité et gestion forestière) ont permis aux équipes de J.-L. Dupouey et E. Dambrine de l'Inra de Nancy de se pencher sur les incidences des pratiques agricoles anciennes sur la diversité et la fertilité des forêts actuelles.

Les résultats de leurs investigations sont inattendus et entraînent à un nouveau regard sur la composition floristique des forêts françaises.



© DR

Le muguet, une espèce qui n'a pas encore réussi à reconquérir les forêts récentes, sur les territoires agricoles abandonnés.

Un passé culturel encore nettement visible après presque deux millénaires

Dans un premier travail deux sites ont été étudiés :

- un dans les Vosges sur terrain acide concernant 16 fermes abandonnées entre 1898 et 1920 où trois situations ont été observées : transformation de la hêtraie en pessière, transformation de charmaies en pessières et maintien de la hêtraie-sapinière,

- un en Lorraine sur calcaire concernant deux parcelles gallo-romaines abandonnées depuis le III^e siècle après J.-C. et non réoccupé depuis pour l'un d'entre eux (Forêt de Saint-Amond) où 5 situations ont été distinguées : zones d'habitation, enclos proches des habitations, terrasses proches ou éloignées, et zones sans murs, ni levées, probablement anciennement forestières.

Les relevés effectués dans ces différentes situations montrent des différences nettes de composition floristique entre parcelles et ce, aussi bien pour les Vosges où les usages

agricoles remontent à une centaine d'années, que pour les sites gallo-romains où il s'agit de près de 1 700 ans ! Globalement la végétation des jardins, anciennes terres agricoles, prés vosgiens et habitations, enclos et terrasses proches des sites gallo-romains est systématiquement plus nitrophile et neutrophile que celle des forêts anciennes, plus acidiphile.

Les différences sont dans les deux cas dues à la présence d'espèces à tendances rudérales (nitrophiles ou simplement neutrophiles) dans les zones enrichies par l'agriculture.

En contexte acide (Vosges), ces espèces rudérales s'ajoutent aux espèces de forêts anciennes dont le cortège reste complet alors qu'en Lorraine, sur plateau calcaire, l'arrivée des espèces neutrophiles s'accompagne d'une raréfaction des espèces de forêts anciennes.

Un travail ultérieur en forêt de Tronçais, siège de nombreuses implantations gallo-romaines, a montré que la surexploitation intense de l'époque médiévale n'a pas gommé les traces de ces occupations initiales.

Quelles sont les causes de cette étonnante rémanence du passé ?

On observe que les pratiques agricoles ont modifié les sols, souvent drastiquement. Au plan physique, le labour (déjà utilisé à l'époque gallo-romaine) a approfondi les sols, fragmenté les

éléments grossiers, tandis que le chaulage (pratiqué depuis l'époque gallo-romaine), ou encore la fertilisation apportée par les lisiers ou le fumier ont modifié la chimie des sols et le pH.

Les chercheurs de l'Inra de Nancy ont ainsi mis en évidence des teneurs en phosphore plus élevées dans les zones anciennement cultivées, ainsi qu'une plus forte abondance d'un isotope de l'azote (¹⁵N).

L'abondance de ¹⁵N et le taux de phosphore révèlent tous deux les anciens apports de lisier ou de fumier. Le phosphore, peu mobile dans l'écosystème, est resté fixé depuis son épandage. La persistance du signal ¹⁵N, lié à la vitesse de minéralisation des humus, suggère que les communautés microbiennes actuelles diffèrent entre sols anciennement amendés ou non. Ces deux concentrations sont ainsi des marqueurs assez fidèles des anciens usages agricoles.

Quelles conséquences ?

Les sols sont fondamentalement et durablement modifiés et l'on peut penser que le phénomène puisse être même, parfois, irréversible.

Les teneurs en nutriments, notamment en acide phosphorique, restent après deux millénaires plus importants dans les anciennes terres agricoles. D'autres investigations plus poussées montrent également que le cycle de l'azote en quelque sorte « boosté » à cette épo-

que lointaine, s'est depuis comme auto-entretenu dans les anciennes parcelles. En effet, la densité et la composition des communautés bactériennes dans l'environnement racinaire des espèces étudiées sont significativement modifiées dans les milieux anciennement cultivés ce qui suggère que le phénomène déclenché par l'activité humaine initiale a été entretenu par les espèces végétales elles-mêmes. Corrélativement ces modifications stationnelles ont entraîné des modifications de la flore qui, perdurant aujourd'hui, deviennent ainsi un indicateur du phénomène.

Une flore différenciée des forêts anciennes et des forêts récentes

Ces investigations ont amené à se pencher sur les caractéristiques des flores des différentes forêts étudiées, certaines étant perturbées de longue date, d'autres pouvant être qualifiées de forêts anciennes (à longue continuité historique). Les types biologiques apparaissent nettement différenciés, les forêts anciennes comportant plus de plantes à bulbes (ail des ours) ou à rhizomes (muguet, anémone des bois) et d'espèces dont la dispersion est assurée par les fourmis (violettes).

On observe que ces espèces sont peu compétitrices (par rapport à des espèces nitrophiles par exemple) mais surtout qu'elles ont un pouvoir de dispersion extrêmement faible (quelques mètres de colonisation par siècle)... Et c'est pour cette raison qu'on les retrouve plus rarement dans les forêts récentes, en plus des contraintes de sol évoquées précédemment!

Ces résultats sont en phase avec ceux, obtenus antérieurement, dans d'autres pays de l'Europe de l'ouest.

On a pu ainsi dégager une liste des espèces de forêts anciennes (voir tableau p. 60), adaptée aux forêts des plaines médio-européennes.

Quelles conséquences en terme de gestion ?

On peut les percevoir à trois niveaux : - en ce qui concerne la fertilité des stations, les taux de phosphore et la minéralisation de l'azote sont plus élevés dans les parcelles qui ont un passé agricole et elles sont, de fait, plus intéressantes pour la croissance des grandes essences forestières. Pour l'époque gallo-romaine par exemple, l'analyse foliaire des chênes sur anciennes cultures montre des niveaux de nutrition en phosphore satisfaisants alors qu'ils sont déficitaires dans les forêts non perturbées.

Dans le cadre de l'étude des fermes vosgiennes, la fertilité est nettement supérieure dans les zones anciennement cultivées, comme l'ont montrées les mesures de hauteur dominante effectuées concomitamment lors de ces travaux ; cela ouvre la voie à une diversification des essences, les zones anciennement cultivées pouvant sans doute porter des essences plus exigeantes que l'Épicéa commun, comme par exemple un certain nombre de feuillus précieux.

Au niveau de la qualité du bois, on note que l'Épicéa commun est plus touché par la pourriture du cœur due à *Fomes annosus* sur les anciennes cultures.

En ce qui concerne la diversité floristique, la connaissance de la répartition des occupations anciennes permet une meilleure prise en compte du patrimoine végétal puisque la continuité de l'état boisé a permis le maintien d'une flore qui n'existe plus dans les forêts récentes. *A contrario* les espèces liées à la présence d'occupations agricoles anciennes sont d'authentiques bioindicateurs aptes à aider l'historien ou l'archéologue dans ses recherches des traces des peuplements humains en forêt.

Sur le plan de la connaissance des stations forestières, ces résultats appa-

raissent comme un outil supplémentaire pour préciser le déterminisme écologique de la présence des espèces constituant le tapis végétal de nos forêts, base de la construction des catalogues de station. Ce déterminisme peut, dans certains cas, n'être qu'historique, sans lien avec les contraintes stationnelles climatiques ou pédologiques. ■



En forêt de Haye, le laser aéroporté permet de révéler un grand parcellaire agricole gallo-romain superposé aux layons actuels.

© DRAC Lorraine ONF

Qu'appelle-t-on forêt ancienne ?

Il s'agit de massifs boisés qui n'ont pas connu de défrichement depuis une date qu'il faut préciser et justifier par une analyse historique rétrospective. Le plus facile consiste à étudier de manière rigoureuse les documents cartographiques existants ; on comprend ainsi que la définition peut varier d'un pays à l'autre.

En France, la carte de Cassini (1749-1790) n'a pas la précision suffisante pour positionner correctement les lisières et ce n'est qu'à partir du cadastre napoléonien (1807-1850) que les limites commencent à être mieux connues ; cependant ce cadastre est difficile à étudier sur de grandes surfaces. C'est la carte d'État-Major (1818-1866) qui permet l'accès le plus aisé et rapide à l'usage des sols pour le début de la période contemporaine. Mais ce document ne permet de caractériser l'ancienneté de l'état boisé que pour les deux derniers siècles.

D'autres pays possèdent des cartographies plus anciennes, la Belgique avec la carte du comte de Ferraris établie à partir de 1778, ou encore l'Angleterre qui possède une carte des forêts antérieures à 1600 pour l'ensemble de son territoire.

Liste synthétique des espèces les plus fréquemment liées à l'ancienneté de l'état boisé dans les forêts de l'Europe de l'Ouest

<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre		<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	G
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Érable sycomore		<i>Hypericum hirsutum</i>	Millepertuis velu	
<i>Actaea spicata</i>	Actée en épi	G		Millepertuis élégant	
<i>Adoxa moschatellina</i>	Adoxe musquée	G	<i>Lamium galeobdolon</i>	Lamier jaune	m
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	m	<i>Lathraea squamaria</i>	Lathrée écailleuse	Gm
<i>Allium ursinum</i>	Ail des ours		<i>Lathyrus montanus</i>	Gesse des montagnes	G
<i>Anemone nemorosa</i>	Anémone des bois	G	<i>Lathyrus vernus</i>	Gesse printanière	G
<i>Anemone ranunculoides</i>	Anémone fausse renoncule	Gm	<i>Lilium martagon</i>	Lis martagon	Gm
<i>Arum maculatum</i>	Gouet tacheté	Gm	<i>Listera ovata</i>	Listère ovale	G
<i>Asarum europaeum</i>	Asaret d'Europe		<i>Luzula luzuloides</i>	Luzule blanchâtre	m
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle		<i>Luzula sylvatica</i>	Luzule des bois	m
<i>Berberis vulgaris</i>	Épine-vinette		<i>Lysimachia nemorum</i>	Lysimaque des bois	m
<i>Bromus benekenii</i>	Brome de Beneken		<i>Maianthemum bifolium</i>	Maiantheme à deux feuilles	G
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Calamagrostide épigéios		<i>Melampyrum nemorosum</i>	Mélampyre des bois	m
<i>Campanula latifolia</i>	Campanule à feuilles larges		<i>Melampyrum pratense</i>	Mélampyre des prés	m
<i>Campanula trachelium</i>	Campanule gantelée		<i>Melica nutans</i>	Mélique penchée	m
<i>Carex digitata</i>	Laîche digitée	m	<i>Melica uniflora</i>	Mélique uniflore	m
<i>Carex pallescens</i>	Laîche pâle		<i>Mellitis melissophyllum</i>	Mélitte à feuilles de mélisse	
<i>Carex pendula</i>	Laîche à épis pendants		<i>Mercurialis perennis</i>	Mercuriale pérenne	Gm
<i>Carex remota</i>	Laîche à épis espacés		<i>Milium effusum</i>	Millet diffus	
<i>Carex strigosa</i>	Laîche maigre		<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	Jonquille	G
<i>Carex sylvatica</i>	Laîche des bois	m	<i>Neottia nidus-avis</i>	Néottie nid-d'oiseau	G
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Dorine à feuilles alternes		<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle	G
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Dorine à feuilles opposées		<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalide petite oseille	
<i>Circea alpina</i>	Circée des Alpes	G	<i>Paris quadrifolia</i>	Parisette	G
<i>Circea lutetiana</i>	Circée de Paris	G	<i>Phyteuma spicatum</i>	Raiponse en épi	
<i>Conopodium majus</i>	Conopode dénudé	Gm	<i>Platantera chlorantha</i>	Platantere à feuilles verdâtres	G
<i>Convalaria majalis</i>	Muguet	G	<i>Poa nemoralis</i>	Pâturin des bois	
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier		<i>Polygonatum multiflorum</i>	Sceau de Salomon multiflore	G
<i>Crataegus laevigata</i>	Aubépine épineuse		<i>Polysticum aculeatum</i>	Polystic à aiguillons	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Orchis de Fuchs	G	<i>Potentilla sterilis</i>	Potentille stérile	
<i>Daphne mezereum</i>	Bois joli		<i>Primula elatior</i>	Primevère élevée	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle		<i>Primula vulgaris</i>	Primevère acaule	m
<i>Elymus caninus</i>	Chiendent des chiens		<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	G
<i>Epilobium montanum</i>	Épilobe des montagnes		<i>Pulmonaria obscura</i>	Pulmonaire sombre	m
<i>Epipactis purpurata</i>	Épipactis pourpre	G	<i>Pulmonaria officinalis</i>	Pulmonaire officinale	m
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Prêle des bois	G	<i>Pyrus pyraeaster</i>	Poirier commun	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe faux amandier	m	<i>Ranunculus auricomus</i>	Renoncule à tête d'or	m
<i>Euphorbia dulcis</i>	Euphorbe douce	m	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	Renoncule laineuse	
<i>Festuca altissima</i>	Grande fétuque		<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun purgatif	
<i>Festuca gigantea</i>	Fétuque géante		<i>Sanicula europaea</i>	Saniclé d'Europe	
<i>Festuca heterophylla</i>	Fétuque à feuille de deux sortes		<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrophulaire noueuse	
<i>Fragaria vesca</i>	fraîsier des bois		<i>Solidago virgaurea</i>	Solidage verge d'or	
<i>Gagea lutea</i>	Gagée jaune	Gm	<i>Sorbus torminalis</i>	Alisier torminal	
<i>Gagea spathacea</i>	Gagée à spathe	Gm	<i>Succisa pratensis</i>	Succise des prés	
<i>Galium odoratum</i>	Aspérule odorante	G	<i>Tilia cordata</i>	Tilleul à petites feuilles	
<i>Geum rivale</i>	Benoîte des rives		<i>Vaccinium myrtillus</i>	Myrtille	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Gymnocarpium dryoptère	G	<i>Veronica montana</i>	Véronique des montagnes	m
<i>Hepatica nobilis</i>	Anémone hépatique	m	<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	
<i>Hieracium sabaudum</i>	Épervière de savoie		<i>Vinca minor</i>	Petite pervenche	m
<i>Hordelymus europaeus</i>	Orge d'Europe		<i>Viola reichenbachiana</i>	Violette de Reichenbach	m
			<i>Viola riviniana</i>	Violette de Rivin	m

Légende du tableau : G : géophyte,
m : myrmécochore (graines dispersées par les fourmis).

Article rédigé à partir des rapports finaux de deux travaux de recherches effectués dans le cadre du programme « Biodiversité et gestion forestière ».

Bibliographie

■ Dambrine E., Dupouey J.-L., (2000).

Influences des pratiques agricoles passées sur la biodiversité spécifique en milieu forestier dans l'est de la France. Inra Nancy.

■ Dupouey J.-L., Dambrine E., (2004).

Importance spatiale et mécanismes de maintien des variations de biodiversité forestière résultant des pratiques agricoles passées. Inra Nancy.

(1) Christian Gauberville – 13 av. des droits de l'homme, 45921 Orléans Cedex 9 • Jean-Luc Dupouey – Inra- UMR Écologie et Écophysiologie forestières – 54280 Champenoux • Étienne Dambrine – Inra-U. B. E. F., 54280 Champenoux.