

Les milieux naturels en Lorraine

Dominique Harmand, chercheur – Université Nancy 2

La Lorraine ne constitue pas une région naturelle, puisque ses limites recoupent les grands cours d'eau et le relief de côte, tandis que la Vôge, au sud-ouest, est écartelée entre Lorraine et Champagne. Les deux grands types de paysages de la Lorraine, les Hautes Vosges et la Lorraine sédimentaire sont particulièrement célèbres en Europe occidentale et ont fait l'objet, depuis plus d'un siècle, de recherches de portée internationale qu'il s'agisse de la genèse et des caractéristiques du relief de côte, de l'évolution des cours d'eau ou des glaciations vosgiennes. La présentation des milieux naturels intègre les progrès considérables réalisés par les Géosciences depuis une quarantaine d'années, notamment par les chercheurs des universités lorraines, comme J. Le Roux ou M. Durand en géologie, ou P. Gamez et D. Harmand en géographie.

Tout d'abord, la limite entre la montagne vosgienne et les plateaux sédimentaires de la Lorraine coïncide avec une flexure bordière, parfois faillée, tandis que la Vôge plus à l'ouest correspond à une succession de blocs soulevés et de fossés mis en place par effondrement de la clef de voûte constituée par le Seuil morvano-vosgien. Si les Hautes Vosges sont essentiellement cristallines et formées d'un socle métamorphique et granitique mis en place au cœur de la chaîne de collision hercynienne au Dévonien et au Carbonifère, les Vosges gréseuses sont formées par les sédiments consolidés déposés à l'origine par le « grand Fleuve triasique » dans un contexte tropical sec au début du Secondaire en bordure de la Mer germanique. Le modelé des Hautes Vosges, en contrebas de la surface pré-triasique exhumée, est hérité de la dernière glaciation du Quaternaire, en particulier des derniers stades de la déglaciation du massif jalonnée par l'existence de lacs pro-glaciaires, reconstitués dans plusieurs vallées du versant lorrain des Vosges.

Ensuite dans la Lorraine sédimentaire, formée de couches déposées par les mers du Secondaire, du Trias au Crétacé inférieur, le tracé et le profil des côtes qui se succèdent d'ouest en est, de la côte d'Argonne à celle de Lorraine, sont conditionnés par les facteurs lithologiques, stratigraphiques et structuraux (présence d'ondulations souples ou de failles) et par l'érosion.

Le sommet des côtes qui s'intègre à la « surface des 400 m » reconstituée sur l'Est du bassin de Paris et de ses bordures, est l'héritage de la surface infra-crétacée, façonnée tout d'abord au Wealdien par une vigoureuse érosion continentale dont les témoins sont constitués par les restes souvent remaniés de cuirasses ferrugineuses piégés dans les paléokarsts comme dans le Pays-Haut ou le Barrois. La couverture de Craie qui a recouvert la Lorraine, et qui subsiste en Champagne, parce plus épaisse et plus déprimée, a totalement été érodée au début du Tertiaire à l'Est de l'Argonne. Elle explique toutefois la direction sud-nord des grands cours d'eau de la Lorraine installés sur les rivages régressifs de la mer du Crétacé supérieur qui se retirait en

direction de la Mer du Nord. Après disparition de la couverture crétacée, les cours d'eau se sont alors encaissés dans les massifs calcaires (provoquant le dégagement progressif des côtes), ce qui a d'une part immunisé leur tracé, et d'autre part les a prédisposé aux captures réalisées au Quaternaire dans les dépressions argileuses (Moselle, Ornain et Saulx, Aire en Champagne). La carte des formations alluviales des grandes vallées lorraines constituées d'alluvions siliceuses issues des Vosges (Meuse, Moselle, Meurthe, Sarre) ou de galets calcaires générés par la cryoclastie dans les calcaires, comme dans ceux du Barrois (Ornain, Aire) reflète largement les anciennes directions de drainage précédant les captures.

Actuellement, les massifs calcaires sont plus ou moins karstifiés (Barrois, Pays-Haut), les fonds plats des vallées, remblayés lors de la dernière période froide, sont fréquemment inondés, et les versants sont soumis à des mouvements de terrain plus ou moins variés.

Le lidar, une révolution dans l'étude des paysages antiques

Jean-Luc Dupouey

La première étape de l'étude des paysages antiques est le relevé systématique des traces qu'ils ont laissées, en particulier micro-topographiques. La photographie aérienne a constitué une première révolution dans la détection des structures paysagères anciennes en permettant l'exploration rapide de grands territoires. Mais les zones forestières (presqu'un tiers de la France !) restaient inaccessibles à cette technique, en raison de la présence du couvert arborescent. Et pourtant, on sait aujourd'hui qu'elles recèlent d'immenses terroirs antiques (Dupouey *et al.*, 2007). Un levé lidar a été réalisé en 2007 dans le massif forestier de Haye dans le cadre d'un programme de recherche interdisciplinaire, regroupant archéologues, écologues et gestionnaires forestiers. Ce programme porte sur les habitats et parcellaires fossiles gallo-romains conservés sous couvert forestier sur les plateaux calcaires entre Pont-à-Mousson et Neufchâteau, ainsi que sur leur impact sur la biodiversité et la fertilité actuelles des forêts. Ces vestiges se présentent sous la forme de pierriers ou de terrasses, parfois longs de plusieurs centaines de mètres et hauts de quelques dizaines de centimètres à 1,50 m. Ils délimitent des anciens champs ou pâtures, mais aussi des voies, et sont associés à des habitats également conservés sous forme de micro-reliefs.

Une nouvelle méthode pour l'archéologie

Le levé laser aéroporté ou lidar est une technique de télédétection procédant par survol aéroporté, avec balayage laser des surfaces, par bandes de quelques centaines de mètres de largeur. Cette méthode permet une acquisition de données 3-D rapide et précise. Le lidar mesure à cet effet, avec une grande exactitude, la distance et l'orientation du point d'impact du rayon laser émis.

Le levé lidar au-dessus de la forêt de Haye a porté sur une surface de 113 km², avec une densité de 5,2 impulsions émises par m². Les paramètres retenus permettent d'obtenir une précision altimétrique de moins de 10 cm et planimétrique de 25 à 30 cm. Ce vol, d'une durée de deux jours, a été réalisé en mars 2007, juste avant la reprise de la végétation. Plusieurs centaines de millions d'impulsions ont donc été émises et l'on peut estimer à près de 1,5 milliards le nombre d'échos mesurés, puisque jusqu'à 4 échos ont été enregistrés pour chaque impulsion émise. La première étape du traitement des données a consisté à séparer les points ayant touché le sol de ceux ayant impacté la végétation (points dits de « sursol »), après avoir éliminé les erreurs (points « hauts », points « bas »). Ce traitement permet en quelque sorte d'obtenir une image du sol comme si on avait enlevé la forêt.

Des résultats spectaculaires

L'analyse des images lidar obtenues en forêt de Haye montre que les structures linéaires, même celles qui sont très peu élevées et quasi imperceptibles à l'œil sur le terrain, apparaissent remarquablement bien y compris dans les zones totalement détruites par la tempête et où les arbres n'ont pas été dégagés. Beaucoup de nouveaux tronçons de murées et terrasses ont été identifiés et les erreurs de cartographie ont pu être corrigées. La cohérence du parcellaire antique apparaît ainsi beaucoup plus nettement que sur les levés précédents menés par prospection au sol, les images lidar permettant un recul que l'on n'a que rarement en forêt à cause de la végétation. Concernant les structures plus ponctuelles, le résultat est également très positif, puisque 7 nouveaux habitats ont été repérés, pour une cinquantaine

déjà identifiés, et que la perception de l'organisation de certains habitats connus a été totalement renouvelée. Ce levé va également permettre d'étudier des vestiges non concernés par le programme sur les parcellaires et intéressant d'autres équipes, comme par exemple des sites de hauteur fortifiés protohistoriques (« Côte du Pimont » à Frouard, « La Fourasse » à Champigneulle, « Camp d'Afrique » à Messein) ou des minières de fer du Moyen Age, mais aussi de nombreux vestiges militaires de la fin du XIX^e ou du début du XX^e s. (forts, batteries, etc.).

Cette nouvelle méthode marque une étape décisive dans l'histoire de la télédétection et l'année 2007 signe son lancement pour l'archéologie métropolitaine, avec, outre le vol lorrain, des levés en Alsace, Bourgogne, Bretagne ou Languedoc.

Dupouey J.L., Dambrine E., Dardignac C., Georges-Leroy M., 2007, La mémoire des forêts. Actes du colloque Forêt, Archéologie et Environnement. 14 au 16 décembre 2004, 2007.