Séminaire sur l'archéologie de Jardin

5-6 décembre 2024
Médiathèque du patrimoine et de la photographie (Charenton-le-pont)

Compte rendu rédigé par Geoffroy de Longuemar

Séminaire sur l'archéologie de Jardin

5-6 décembre 2024 à la médiathèque du patrimoine et de la photographie (Charenton-le-pont)

Un séminaire de deux jours, à l'initiative de l'Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles et du CPJF, a regroupé l'enseignement sur l'archéologie de jardins dispensé aux étudiants du master Jardins historiques dirigé par Stéphanie de Courtois, en l'élargissant aux propriétaires et gestionnaires de jardins historiques. Le séminaire était accueilli pour ces deux jours à la Médiathèque du patrimoine et de la photographie à Charenton-le-Pont (94).

L'approche archéologique de l'histoire des jardins est née dans les années 1960 en Angleterre. Elle a considérablement progressé depuis les années 1990, sur les cinq continents, comme le prouve le *Sourcebook for Garden Archeology*, publié en 2013 sous l'égide de la Fondation des parcs et jardins de France, qui donne des exemples en Europe, mais aussi en Amérique, en Australie, en Asie, en Afrique du Nord... Pendant ces deux jours, Cécile Travers (archéologue) a procédé à une présentation générale du sujet (première demi-journée), Michel Dabas (géophysicien) et Anne Allimant-Verdillon (l'archéologue dont les travaux sont à l'origine de l'archéologie de jardin en France) nous ont présenté (deuxième et troisième demi-journées) les différentes approches qui sont aujourd'hui à notre disposition. La dernière demi-journée a traité des procédures administratives et des aides accessibles pour la mise en œuvre de ces recherches : cela constitue un chapitre à part qui ne sera pas abordé ici.

Les documents d'archives, s'ils existent, sont une première source d'information sur les jardins. Les plans anciens sont assez rares, en revanche on peut trouver des descriptions, parfois détaillées, dans les inventaires réalisés à l'occasion de ventes ou de suc-

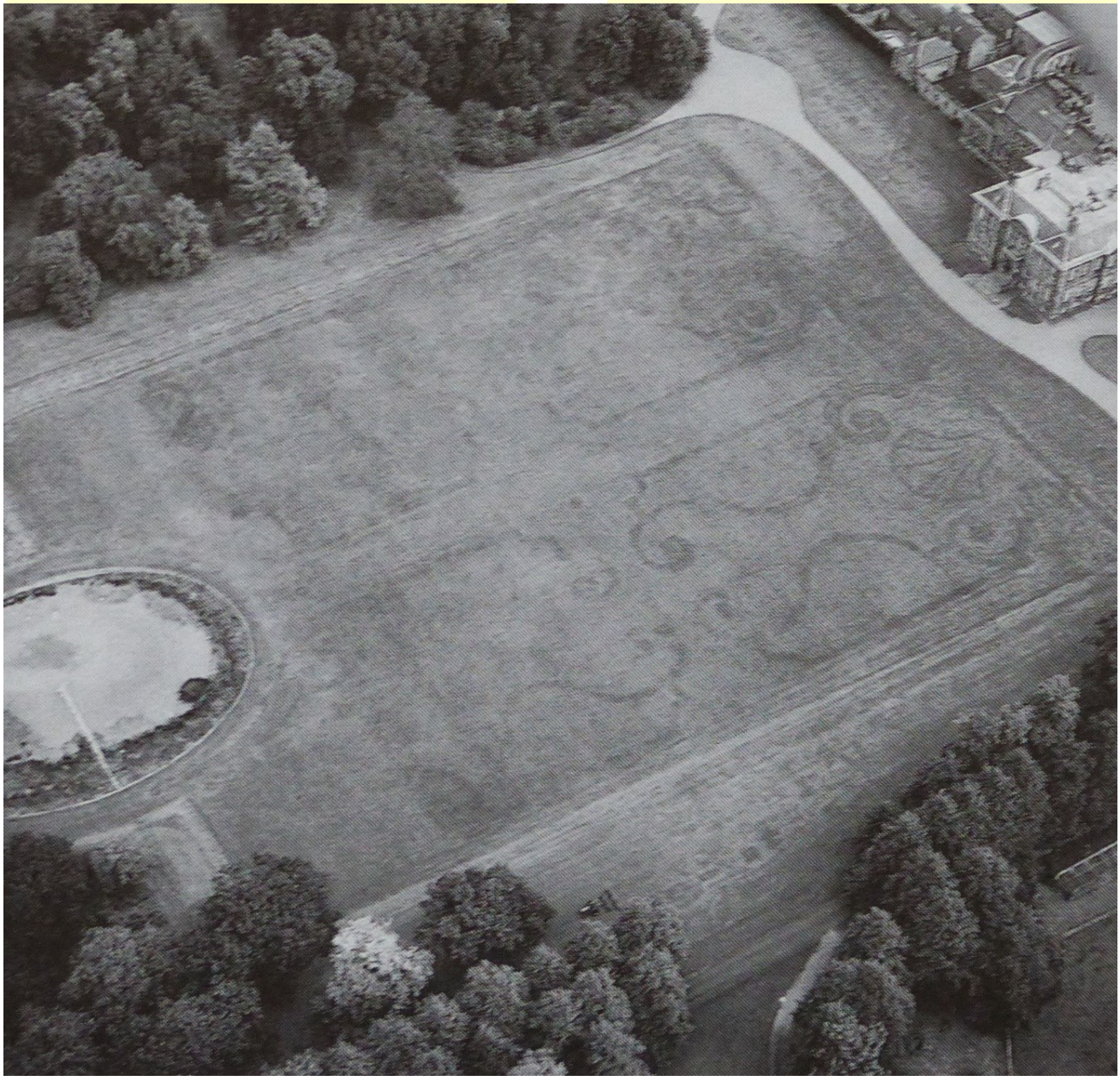

Fig. 1 : Reconnaissance des anciennes broderies des parterres par le biais de la photographie aérienne, parc du château de Hopetoun House (Écosse), 1984.

cessions. **Des représentations anciennes**, dessins, relevés, tableaux, gravures, sont une autre source d'information, également précieuse, mais ces données apportent une information dont nous ne connaissons pas le biais apporté par le dessinateur ou l'opérateur, et l'incertitude demeurera toujours quant à la vérité des jardins qu'ils représentent : ce ne sont pas des photos ! Les plans peuvent être approximatifs ou entachés d'erreurs, il peut également s'agir d'un projet non réalisé. Le juge de paix se trouve dans le sol. Et seule l'analyse du sous-sol donnera le fin mot de l'histoire du jardin. À compter de là, plusieurs méthodes sont disponibles. L'objet de cet article, les présenter succinctement, en indiquant l'intérêt et les limites de chacune.

Parmi les méthodes de **prospection non destructive** on distingue celles qui relèvent de la prospective externe (sans être sur le terrain), telles que la photo aérienne et le Lidar, de celles qui relèvent de la prospective interne (sur le terrain), les méthodes géophysiques.

En **prospective externe,** on dispose de la photographie aérienne et désormais de la prospection Lidar. La **photographie aérienne** (fig. 1) peut révéler de nombreuses structures sous-jacentes : elle est un premier indice d'éléments subsistants sous la surface du sol. Difficulté : la révélation est très dépendante des conditions météorologiques, ainsi que de la température et de l'hygrométrie. Il faut que la photo soit prise au bon moment pour « révéler » le sous-sol. Mais de nombreux sites archéologiques ont été découverts grâce à des campagnes de photos aériennes systématiques ; de même une photo aérienne d'un parc peut révéler la présence de structures sous-jacentes tels que bassins ou fosses de plantation ; dans d'autres cas, parterres et allées peuvent apparaître plus ou moins clairement, au gré des saisons, de l'humidité des sols, ou marqués par une végétation différenciée.

Prospection par **Lidar** aéroporté : la méthode mesure la réflexion par le sol et les objets superficiels (plantes, bâtiments, etc.) d'un faisceau laser émis depuis l'atmosphère (en général depuis un avion ou un drone) : il permet de calculer les variations de la microtopographie, ce qui permet de repérer certaines microstructures qu'on peut ensuite analyser comme la trace émergente de structures plus profondes. L'appareil mesure le temps de vol aller-retour des photons, en déduit une distance, et traduit ces données en termes de topographie. Le traitement numérique des nuages de points obtenus permet différentes analyses, par exemple de ne conserver que le relief au niveau du sol (éliminant tous les éléments de surface tels que végétation ou bâti) ou au contraire se focaliser sur le houppier d'une forêt (dont on pourra déduire la croissance en comparant avec une mesure antérieure). L'IGN conduit actuellement une campagne de prises de vues haute définition de l'ensemble du territoire français avec des nuages de points offrant une précision supérieure à 10 points par mètre carré (projet Lidar HD) qui devrait être disponible d'ici fin 2026 (elle l'est déjà pour tout le sud de la France) : information complète sur https://geoservices.ign.fr/lidarhd et https://www.ign.fr/institut/lidar-hd-vers-une-nouvelle-cartographie-3d-du-territoire. L'avancement des acquisitions sur le territoire : https://macarte.ign.fr/carte/322ea69dab4c7e5afabc6ec7043b5994/acquisitionslidarhd

En **prospective interne,** ce sont principalement les méthodes **géophysiques** (ou archéo-géophysiques), qui vont permettre d'obtenir une cartographie du sous-sol et d'y déceler, selon les cas, des traces de structures maçonnées (murs et murets, fondations), d'anciens fossés, de douves, de fosses de plantation, de parterres et de trous de plantation, d'un réseau viaire (allées), de circuits hydrauliques (fontaines, bassins, canalisations), etc. : autant de traces physiques de l'implantation ancienne d'un jardin. Ce sont des méthodes de *radiographie* du sous-sol. On distingue trois grandes familles selon qu'elles reposent sur la mesure de la conductivité ou de la résistivité électrique (EC ou ER), de la susceptibilité magnétique (magnétométrie), ou de la permittivité diélectrique par des mesures électromagnétique basse ou haute fréquence (radar à pénétration de sol – GPR).

L'hypothèse de base de toutes ces méthodes est que la présence d'une structure anthropique se traduit par une différence des propriétés physiques du sous-sol par rapport à celles du milieu naturel.

- La **résistivité électrique** du sol varie selon les matériaux : terre crue, terre cuite, métal, pierre (fig. 2). Elle augmente quand on rencontre un mur, diminue lorsqu'on traverse de la tourbe ou du compost. La carte peut révéler des structures jusqu'à plusieurs mètres de profondeur en fonction de la configuration utilisée. C'est une mesure active qui utilise un réseau d'électrodes plantées dans le sol : on envoie un courant et on mesure le potentiel électrique résultant. La méthode convient en terrain découvert, que l'on peut parcourir à pied ou avec un véhicule léger équipé de capteurs. Relativement simple à mettre en œuvre, cette méthode est particulièrement bien adaptée à la détection des vestiges de structures maçonnées (fig. 3).

- Magnétométrie. C'est une mesure passive qui évalue les variations du champ magnétique terrestre et, indirectement, la **susceptibilité magnétique** du sol. Cette dernière varie avec la nature du sol et donc avec tous les éléments qui peuvent la modifier (fig. 4). Alors que boussole ne donne que l'orientation du champ magnétique terrestre, la mesure magnétique en donne les variations en amplitude. La notion de profondeur des structures est complexe à obtenir avec cette méthode. Elle est bien adaptée pour repérer les vestiges en creux (fosses, fossés).

- Méthodes électromagnétique : on mesure de la **constante diélectrique** du sol, qui caractérise la capacité d'un matériau à se polariser sous l'effet d'un champ électrique. Le choix de la fréquence d'analyse détermine la profondeur de pénétration de la mesure. Elle permet de coupler les effets électrique et magnétique en générant une impulsion électromagnétique et en

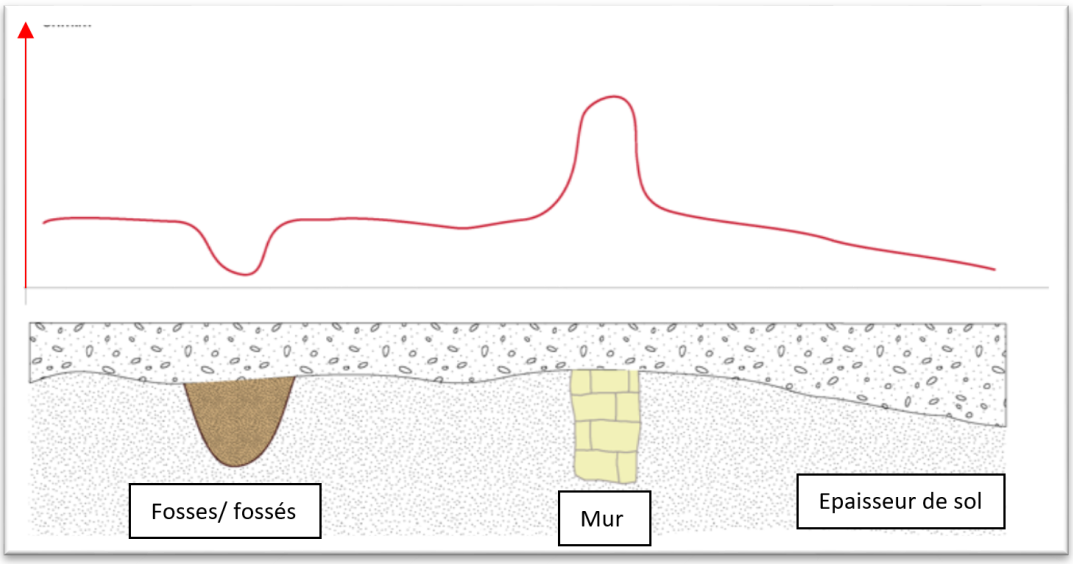

Fig.2 Variations de la résistivité électrique au-dessus de structures archéologiques enfouies

Fig.3 Cartographies électriques (zones en noir et blanc) pour une profondeur moyenne de 1 m incrustées sur une photographie aérienne de part et d'autre des thermes gallo-romains du site du Vieil-Evreux (Eure) : mise en évidence au nord des murs d'un temple celtique et au sud-est des piliers d'un aqueduc relié à une structure hémisphérique interprétée comme un *macellum* (® Géocarta).

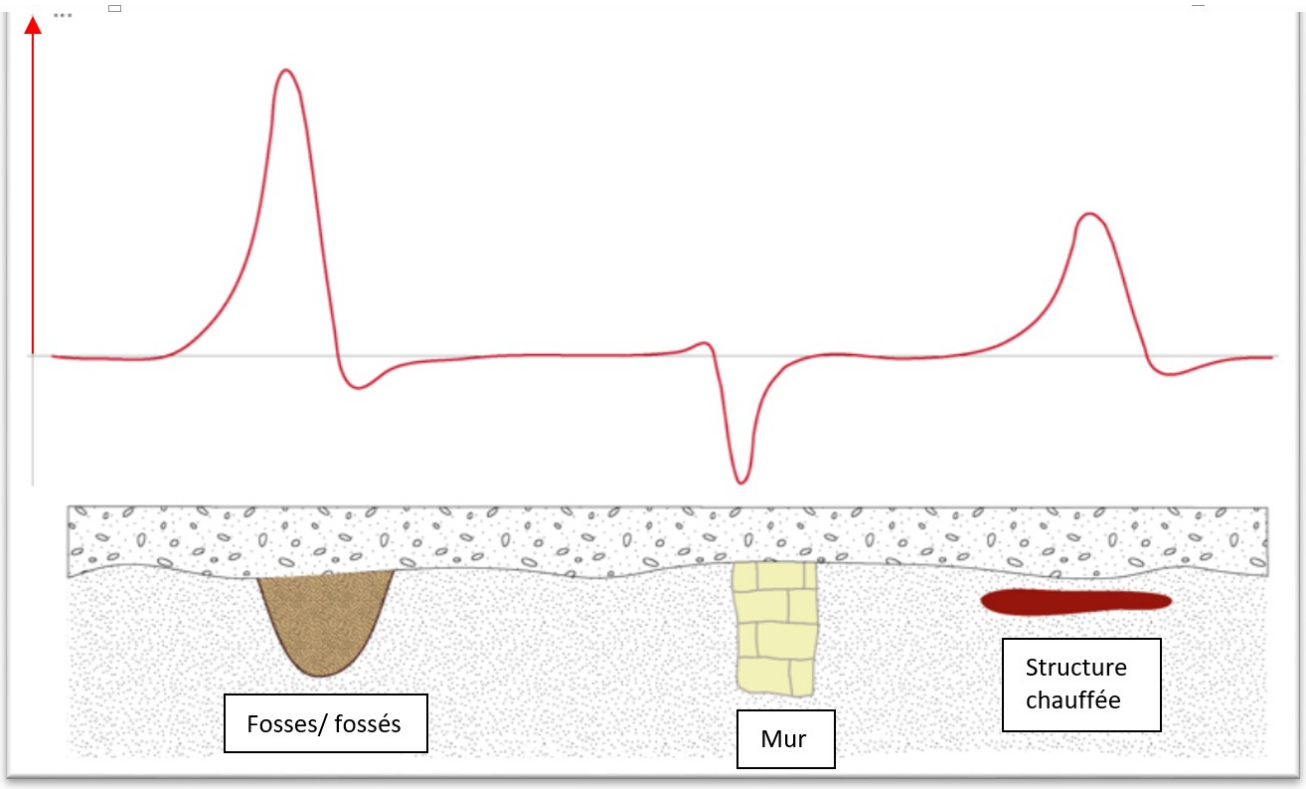

Fig. 4 Variations du champ magnétique terrestre au-dessus de structures archéologiques enfouies

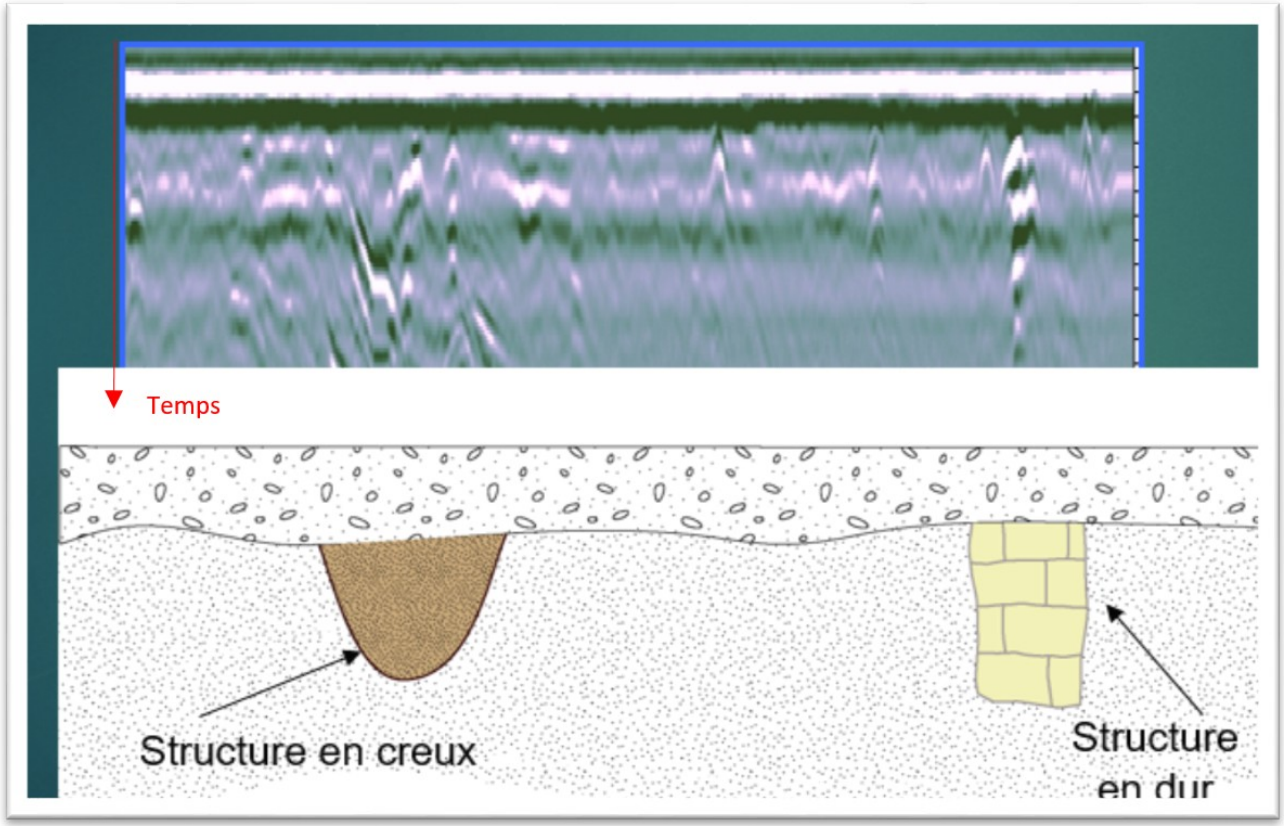

Fig. 5 *Radargramme* (section verticale) au-dessus de structures archéologiques enfouies : le long du profil les échos sont enregistrés en fonction du temps/ profondeur

mesurant les échos de l'impulsion émise, répartis dans le temps : la discrimination temporelle donne accès aux couches successives du sous-sol : stratigraphie. Si l'onde émise est à haute fréquence on parle de **radar à pénétration de sol** (GPR) : c'est la méthode la plus fine en termes de résolution spatiale. Le principe du radar consiste à émettre à l'aide d'une antenne une onde électromagnétique haute fréquence (généralement entre 25 et 1000 MHz) et à recevoir sur une antenne réceptrice les échos qui se produisent sur les différents matériaux rencontrés. Pour qu'il y ait une réponse (un écho), il faut qu'il y ait une variation de la constante diélectrique. Connaissant la vitesse de propagation dans le milieu, on en déduit la distance ou la profondeur de la cible. La complexité de l'application du radar en archéologie tient au fait que l'onde se propage dans le sol et non dans l'air. Dans un sol, l'énergie de l'onde radar peut être absorbée très rapidement (moins d'un mètre, voire quelques centimètres dans l'argile) et l'onde est dispersée par la présence des nombreuses hétérogénéités dans le sol. La méthode est particulièrement bien adaptée à la recherche de structures bâties et en cas de forte stratification (fig. 5). Les revêtements en dur, tels qu'un dallage ou du bitume, n'affectent pas la mesure, d'où son intérêt en milieu urbain.

La grande force de toutes ces méthodes géophysiques est qu'elles permettent d'obtenir à un coût raisonnable des données exhaustives et précises sur la totalité de la surface du jardin et, selon les méthodes, à différentes profondeurs. Elles permettent de définir l'implantation de sondages et de fouilles qui constitue l'étape ultime. Plusieurs prestataires sont susceptibles de répondre à une demande cartographie, dont Géocarta, créée en 2001, start-up du CNRS. Depuis, l'INRAP, plusieurs sociétés et universités font de la prestation de service dans ce domaine. En revanche ces méthodes ne donneront accès que rarement à une information détaillée sur la stratigraphie et jamais d'information sur la datation des niveaux explorés. Le choix de la méthode la plus appropriée va dépendre de la nature du terrain et du type de structure recherchée : la méthode magnétique ou électromagnétique permet d'accéder à des informations même sous des sols goudronnées ou gravillonnés, mais la présence d'éléments métalliques impose la méthode électrique, le radar ne pénètre pas un sol argileux, etc.

La dernière étape, indispensable si on veut avoir « le fin mot de l'histoire », est de procéder à des **sondages** et/ou à des **fouilles**, qui peuvent êtres horizontales et exhaustives comme à Hampton Court, où l'intégralité du site a été fouillé par couches successives, révélant, couche après couche, l'histoire du jardin. Ou par sélections verticales (tranchées) permettant de procéder, en mettant en œuvre des principes de continuité (dans l'espace) et de superposition (dans le temps), à une reconstitution stratigraphique du jardin.

La fouille d'un jardin requiert au moins trois étapes. La première étape a pour objet de déterminer les zones où procéder aux fouilles, elle peut nécessiter de

Fig.6 : Mesure géophysique en continu (EM31 Geonics) sur le projet d'aménagement de Vémars (Val d'Oise). En arrière-plan des tranchées mécaniques de diagnostic. Geocarta©

mettre en œuvre les diagnostics et autres procédures décrites ci-dessus. La seconde étape implique des sondages sur le terrain réalisés à l'aide d'engins mécaniques dotés de godets lisses, la profondeur des tranchées variant en fonction de celle du substrat naturel du site. Ponctuellement, le terrain peut être décapé plus largement de façon à laisser apparaître le plan du jardin (trous de plantations, allées…). Les coupes réalisées sont nettoyées puis étudiées en totalité par le biais de différentes techniques, soit *in situ,* soit en laboratoire. Sur place on procède à une identification micro-stratigraphique, en utilisant des critères aussi bien micro-morphologiques que pédologiques (caractères physiques et chimiques) ou archéologiques.

De nombreuses techniques de laboratoire vont être mobilisées pour les analyses de prélèvements, selon les cas rencontrés : la dendrochronologie (la datation des bois), l'anthracologie (l'étude des charbons), la palynologie (l'étude des pollens, avec le problème que pose leur conservation et leur mobilité), la carpologie (l'identification des espèces végétales à partir des graines recueillies sur le site), ou encore la malacologie (l'étude des mollusques), la luminescence thermale (indications sur des dates de comblements de structures en creux tels que fossés, étangs, etc). La micromorphologie (étude des matériaux meubles), qui s'effectue en analysant au microscope des lames minces de sédiments non perturbés, imprégnés de résines synthétiques, permet de déterminer la nature, l'origine et les conditions de mise en place des sédiments, ainsi que d'identifier les modifications anthropiques et naturelles subies postérieurement par le dépôt. Elle débouche sur la reconstitution détaillée de l'histoire de chaque niveau archéologique et contribue à l'interprétation stratigraphique et paléo-ethnographique du site.

L'ampleur des travaux requis par cette approche archéologique globale va nécessiter des opérateurs très expérimentés, étant donné la complexité des analyses à produire, et va en général induire des coûts élevés, qui ne peuvent être envisagés que dans le cadre de chantiers de restauration de grande importance, mobilisant le plus souvent des fonds publics. De nombreux cas de telles fouilles ont fait l'objet de publications, par Anne Allimant-Verdillon (https://journals.openedition.org/crcv/15334) ou dans l'ouvrage *Sourcebook for Garden Archeology*, déjà cité. Il faut s'y reporter pour comprendre dans toute son ampleur le très grand intérêt de ces travaux pour la connaissance des jardins.

Geoffroy de Longuemar

Les illustrations sont extraites de DABAS, Michel, « L'archéo-géophysique ou la détection et la cartographie des sites archéologiques », *Annales des Rencontres archéologiques de Saint-Céré*, 2018, 25, pp.117-124, https://hal.science/hal-02188753v1 et de ALLIMANT-VERDILLON, Anne, « Jardins historiques : de l'archéologie à la restauration, définition des protocoles », *Bulletin du Centre de recherche du château de Versailles* [En ligne], 12 | 2017, mis en ligne le 21 décembre 2018, consulté le 26 décembre 2022. URL : http://journals.openedition.org/crcv/15334

Fig. 7 Vue aérienne de la fouille archéologique d'Hampton Court (Angleterre).