

J'ai le plaisir de vous inviter à ma soutenance de thèse, intitulée :

**« Etude de la ressource en eau et de sa gestion  
dans l'agglomération gallo-romaine de Cassinomagus (Chassenon, Charente) »**

La présentation aura lieu le vendredi 1er Juin à 14h30, à l'université Pierre et Marie Curie, Amphi Chouard, Tour 53, niveau Jussieu.

Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra à l'UMR Sisyphe (tour 56, aile 56-46, 3ème étage).

Cécilia Bobée [cecilia.bobee@ccr.jussieu.fr](mailto:cecilia.bobee@ccr.jussieu.fr)

## Etude de la ressource en eau et de sa gestion dans l'agglomération gallo-romaine de Cassinomagus (Chassenon, Charente)

Cécilia Bobée

L'étude portait sur la reconnaissance des ressources en eau et de leur gestion dans l'agglomération gallo-romaine *Cassinomagus* (site de Chassenon, Charente). Les édifices monumentaux (thermes, temples, théâtre) et les quartiers d'habitations nécessitaient un approvisionnement régulier et important en eau. Bien que certains tronçons de l'aqueduc et deux puits regards aient été mis au jour, l'extension de l'ouvrage superficiel et des galeries souterraines, la zone de captage, le mode de redistribution des eaux et les débits apportés quotidiennement restaient inconnus.

La singularité géologique du site nécessitait de développer une double problématique axée sur le thème de l'eau :

1/ *Cassinomagus* a été implantée sur un substrat géologique rare : des impactites, ou brèches polygéniques de retombée, reposent sur le socle granito-gneissique hautement fracturé. Ces formations résultent d'un impact météoritique survenu il y a  $214 \pm 8$  Ma. Estimer les ressources passées nécessitait en premier lieu de mieux connaître le fonctionnement hydrogéologique actuel. Nous avons répondu à cette première problématique par la réalisation de trois investigations.

La première a confirmé la présence de fractures superficielles à partir du traitement d'images aériennes et spatiales : les réseaux de fractures à l'échelle régionale et à l'échelle locale sont orientés selon trois directions préférentielles.

La seconde étape consistait à identifier la structuration du lambeau bréchiq. Les travaux géologiques, tectoniques et géophysiques suggéraient un fonctionnement hydrogéologique complexe : zone de broyage intense, colmatage hétérogène des fractures, interface argileux entre les impactites et le socle cristallin. Nous avons répondu à cette seconde question par la réalisation de prospections géophysiques (sondages électriques et électromagnétiques temporels - TDEM -) et à leur calage stratigraphique par la réalisation de forages profonds et de diagraphies différées (logs de résistivité électrique, de susceptibilité magnétique, d'imageries optique et ultrasonique). Les modèles 1D, issus de l'inversion jointe de sondages électriques et TDEM, ont permis d'élaborer un modèle 3D de la structuration du lambeau bréchiq, conforté par le traitement de données gravimétriques.

Trois informations nouvelles en découlent. Premièrement, la base des brèches n'est pas plane sub-horizontale mais est surcreusée selon deux axes préférentiels ; la superposition des cartes géophysiques et des accidents tectoniques suggère que les surcreusements peuvent être générés par des failles profondes, peut-être mises en place lors de l'impact. Deuxièmement, le forage a permis de lever une indétermination sur la structuration en profondeur des impactites : l'anomalie géophysique détectée en profondeur n'est pas due à la présence d'une intercalation argileuse. Troisièmement, les impactites ne sont pas constituées d'un ensemble bicouche de brèche de type *Chassenon* sur brèche de *Rochechouart*, mais par une multitude de fines couches bréchiq. Si une granulométrie décroissante des clastes (de la base au sommet) et un degré de métamorphisme décroissant avec la distance au point d'impact restent vraisemblables, la distribution des particules vitreuses, caractérisant les impactites de type *Chassenon*, n'obéit pas à un ordre chronologique de dépôt. Les forages ont par ailleurs mis en évidence un colmatage hétérogène des fractures, tels à *Epenèdre*, localisé dans la partie NE des impactites.

En troisième lieu, nous nous sommes intéressés à retrouver la géométrie de l'aquifère superficiel. Les campagnes de mesures hydrologiques restaient modestes : les mesures de débits des sources en période de moyennes et basses eaux et la réalisation d'une carte piézométrique en période de hautes eaux ont permis d'appréhender quelles étaient les sources présentant les plus forts débits et les directions d'écoulements des eaux souterraines. Plusieurs campagnes de mesures géophysiques ont également été menées. Les sondages RMP, nous informant directement sur la teneur en eau des sols, n'ont pas fourni de résultats au niveau des impactites en raison des caractéristiques hautement magnétiques des brèches de type *Chassenon*. Les prospections électromagnétiques fréquentielles ont par contre été particulièrement performantes pour la détection de l'aquifère superficiel : celui-ci se positionne sur les plateaux impactitiques ; les inversions ont montré que l'extension maximale de la nappe se localisait vers 8 m de profondeur.

Cette première étude donnait déjà des informations importantes sur la gestion des ressources en eau durant la période gallo-romain : climats gallo-romain et actuel étant similaires à Chassenon, les sources présentaient en général de faibles débits et les puits à galeries se localisaient dans les secteurs les plus riches en eau.

Concernant le fonctionnement hydrodynamique de cet aquifère en contexte de socle hautement fracturé, il s'avère que les formations arénisées superficielles jouent bien leur rôle capacitif. Par contre, le colmatage très hétérogène de l'horizon sous-jacent montre un fonctionnement transmissif complexe et très variable dans les impactites.

**2/** Après la reconnaissance structurale et hydrogéologique, nos travaux visaient à retrouver les relations entre le réseau hydraulique et la trame urbaine. Cet objectif incluait la mise en évidence du lieu et du mode de captage des sources ainsi que du lieu de redistribution de l'eau dans l'agglomération de *Cassinomagus*. Dans ce second volet de recherche, la reconnaissance de la structuration des bâtiments publics (thermes, théâtre) et des quartiers d'habitations dans le périmètre de valorisation tenait également une place importante. Nous avons répondu à ces problématiques par une étude microtopographique et par la réalisation de cartographies électriques et magnétiques à mailles fines.

La confrontation des cartes magnétiques et microtopographiques a permis de mieux entrevoir la géométrie de l'édifice de spectacle, de préciser les dimensions des thermes de *Longeas* et de découvrir un bâtiment au nord des thermes, à inclure probablement dans le complexe monumental.

Les deux quartiers d'habitations découverts, situés au sud et à l'ouest du complexe monumental, dessinent une trame urbaine structurée et dense. Les traces probables de structures de combustion et d'accumulation de tessons en terre cuite et leur position *suburbaine*, à proximité des carrières d'extraction et des monuments publics suggèrent qu'ils étaient également le siège d'une activité artisanale.

L'aqueduc a été retrouvé sur 1 km. Il ne capte pas les sources de *Londeix* (lieu de captage suggéré dans les sources bibliographiques) mais celles localisées en amont d'*Epenèdre*. Cette hypothèse est confortée par : i) son arrêt brutal, ii) l'absence de traces en amont (ni structures maçonnées ni structures fossoyées), iii) sa position au cœur d'une structure construite arquée de plus de 80 m de diamètre. Les modèles de résistivité électrique et les photographies aériennes montrent également un écoulement souterrain certain du plateau de *Champonger* (au sud du complexe monumental) vers les sources d'*Epenèdre* recoupant le lieu de captage. Les cartes électriques ont également mis en évidence la présence du second bassin partiteur de l'agglomération : l'eau est redirigée vers les quartiers d'habitations et les « citernes ».

Ces deux investigations, hydrogéophysique et archéologique, ont constitué les matières premières nécessaires à la quantification des ressources en eau canalisées. L'estimation des débits actuelles et des débits potentiellement acheminés dans l'aqueduc ont révélé que les anciens ont été confrontés à un problème d'eau. Nous pensons que c'est ce déficit en eau qui a été le moteur du creusement des galeries profondes. Visibles en deux endroits, l'extension des galeries drainantes restait inconnue.

Nous avons en dernier lieu quantifié les ressources souterraines drainées en fonction des dimensions et du trajet des galeries ; le programme informatique que nous avons élaboré doit permettre aux archéologues de réévaluer, au fur et à mesure de leurs découvertes, les quantités d'eau apportées quotidiennement aux populations. Cette étude reste modeste en raison de la connaissance ponctuelle de la perméabilité hydraulique et de l'unique campagne de mesures piézométriques. Elles montrent néanmoins que, si les populations ont creusé plusieurs centaines de mètres de galeries dans le milieu aquifère, les débits drainés ne sont pas négligeables. En effet, les quelques tests du programme ont montré que pour des galeries sub-horizontales, recoupant chacune de part en part le milieu saturé, ce sont près de 3000 m<sup>3</sup> qui peuvent être drainés quotidiennement.