

Séminaire ISA des 13-14 juin 2005 à Montpellier

Participants :

Audouit Frédéric	INRAP
Bertrand Patrice	DRAC Champagne-Ardenne
Breichner Hélène	SRA Languedoc-Roussillon
Breuil Jean-Yves	INRAP
Brunel-Vieira Vinciane	Service archéologique de la Ville de Lyon
Chapelle Sophie	UMR 6173 CITERES - LAT Tours
Dellong Eric	Université de Toulouse le Mirail
Derieux Dorothée	SRA Ile-de-France
Deweirdt Eline	UMR 5594 Dijon
Eckert Denis	CNRS Toulouse
Fovet Elise	Université de Franche-Comté
Garmy Pierre	UMR 5140 Lattes
Hofman Etienne	Service archéologique de la Ville de Lyon
Jean-Couret Ezéchiël	Ausonius Université de Bordeaux 3
Kaddouri Lahouari	Université d'Avignon
Karfoul Dimah	Université de Lyon 2
Koupaliantz Laure	Centre départemental d'archéologie du Bas-Rhin
Landré Marion	Université de Franche-Comté
Lefèvre Benjamin	UMR 6173 CITERES - LAT Tours
Leroy Eric	Service archéologique de la Ville de Lyon
Lorho Thierry	SRA Bretagne
Neiss Robert	SRA Champagne-Ardenne
Olivier Sylvain	Université de Caen
Pargny Dominique	Université de Reims
Pariente Anne	Service archéologique de la Ville de Lyon
Passini Jean	UMR 5648 Lyon
Piantoni Frédéric	Université de Reims
Pirot Françoise	UMR 8564 MSH Paris
Quévillon Sophie	SRA Basse-Normandie
Rodier Xavier	UMR 6173 CITERES - LAT Tours
Rozenblat Céline	UMR ESPACE Montpellier
Rupin Corinne	UMR 6173 CITERES - LAT Tours
Saligny Laure	MSH Dijon
Séjalon Pierre	INRAP
Simon Jean-Michel	UMR 6566 Rennes
Usselmann Marie-Madeleine	CNRS Montpellier
Vidal Laurent	INRAP

Programme :

Lundi 13 juin 2005 - La Ville

- *Entités fonctionnelles, entités spatiales et dynamique urbaine dans la longue durée* – Henri Galinié et Xavier Rodier, UMR 6173 CITERES LAT Tours, Laure Saligny, UMR 5594 MSH Dijon
- *Un SIG pour la gestion des données archéologiques en milieu urbain : l'exemple de la ville de Rennes* – Thierry Lorho, SRA Bretagne
- *Méthodologie pour la gestion, la représentation et la modélisation des données archéologiques en milieu urbain : le SIG de la Cité des Rèmes (SIGRem)* – Dominique Pargny, Frédéric Piantoni, Robert Neiss, CIRAR Reims
- *Analyse dynamique du parcellaire bordelais ; l'apport des sciences du paysage dans une « Histoire en quête d'espace »* – Ezéchiël Jean, université Bordeaux-III Ausonius
- *MEDIEVALGIS Patrimoine et espace urbain médiéval européen : création d'un SIG et d'une plate-forme Internet – L'exemple de la ville de Tolède* – Jean Passini, UMR 5648, université Lyon-II-Lumière
- *Projet Collectif de Recherche : Cartographie de l'espace parisien* – Claire Besson, Dorothée Derieux, SRA Ile-de-France
- *Le système d'information géographique du service archéologique de la ville de Lyon* – Anne Pariente, Etienne Hofmann, Eric Leroy Ville de Lyon
- *La cartographie systématique des vestiges archéologiques et leur exploitation dans le cadre d'un SIG consacré à Narbonne antique* – Eric Dellong

Mardi 14 juin 2005 - Peuplement et territoires

- *Projet de carte archéologique du Bas-Rhin* – Laure Koupaliantz, CG67 Strasbourg
- *La spatialisation du matériel archéologique du site de Molesme (21)* – Eline Deweirdt, UMR 5594 MSH Dijon
- *Occupation du sol en moyenne vallée du Vidourle et Vaunage (Gard, France), du Bronze final au Bas Moyen-Age : nouvelle méthode d'analyse et premiers résultats* – Elise Fovet, UMR 6565 Besançon
- *L'exploitation de 20 ans d'archéologie préventive en pays nîmois. Elaboration d'un SIG : l'exemple des parcellaires protohistorique et antique* – Frédéric Auduit, Jean-Yves Breuil, Pierre Séjalon, Laurent Vidal, INRAP Nîmes
- *Présentation de la revue M@ppemonde* – Denis Eckert, directeur de la rédaction, CNRS Toulouse
- *Dynamique du peuplement en Lodévois de l'Antiquité à la période moderne – méthodes et perspectives* – Pierre Garmy, Lahouari Kaddouri, Laurent Schneider, Céline Rozemblat, UMR 5140 Lattes et UMR 6102 ESPACE Montpellier
- *Autour de l'étang de Montady. Espace, environnement et mise en valeur du milieu humide en Languedoc, des oppida à nos jours* – Eric Dellong

<http://isa.univ-tours.fr>

<http://www.archeo-lattes.cnrs.fr/>

Lundi 13 juin 2005 - La Ville

Compte rendu rédigé par Sophie Chapelle et Benjamin Lefevre.

- **Entités fonctionnelles, entités spatiales et dynamique urbaine dans la longue durée – Henri Galinié, Xavier Rodier, Laure Saligny**

Formalisation des Entités Fonctionnelles

Ce travail est issu d'une réflexion menée en collaboration avec le CNAU (Centre National d'Archéologie Urbaine) sur l'informatisation des Documents d'Évaluation du Patrimoine Archéologique des Villes de France.

Dans la longue durée, l'étude d'une ville est fondée sur les éléments de la topographie (en ville 2000 ans de présence au sol). Il faut donc mettre sur pied un système documentaire évolutif qui permet de compléter, de préciser la documentation de chaque Entité Fonctionnelle (EF) à mesure du dépouillement des sources ou des découvertes. La difficulté réside en ce qu'il faut procéder par une série d'états successifs, comme palliatifs, puisque l'on ne peut pas restituer le changement d'état.

Le recours au SIG favorise l'évaluation et la comparabilité des informations. Il permet également la représentation multiple d'une même réalité.

Le SIG doit satisfaire 3 pré-requis :

- être fondé sur une unité documentaire pertinente ;
- permettre une critique interne des sources ;
- assurer la relation entre Entité Fonctionnelle (EF) pertinente et Entité Spatiale (ES)

On peut définir l'unité documentaire comme toute réalisation humaine ou tout élément naturel, modifié ou non présent au sol à un moment donné, interprétable fonctionnellement et participant du paysage urbain.

Les renseignements utiles proviennent de 3 types de sources :

- les éléments matériels dans le sol ou en élévation ;
- les mentions écrites ;
- les représentations iconographiques

Ensuite, on procède à l'interprétation fonctionnelle des éléments topographiques grâce au thésaurus du CNAU. Il existe 2 niveaux d'interprétation : la valeur urbaine et la valeur d'usage. Par exemple : une construction est interprétée comme un atelier (valeur d'usage) ; on en déduit l'existence d'un secteur artisanal (valeur urbaine).

L'unité documentaire est donc transformée en EF identifiée, localisée et datée. Cette EF est au début et à la fin du processus. Elle provient d'une source qui la fait apparaître et nécessite la mobilisation de tout ou partie des autres sources pour assurer sa robustesse topographique, chronologique et fonctionnelle. Son individualisation est l'interface entre la base de données et le système d'information géographique.

Modélisation des Entités Spatiales

Comment spatialiser une EF ? Une EF peut être composée de plusieurs ES. Par exemple, un monastère constitue une seule EF mais elle est formée de diverses réalisations qui constituent plusieurs entités spatiales distinctes (ES).

Pour un même lieu, il existe 8 types de modifications qu'il peut subir dans le temps :

1. même fonction, même forme ;
2. même fonction, même forme, sans continuité ;
3. changement de fonction, même forme ;
4. changement de fonction, même forme, sans continuité ;
5. même fonction, changement forme ;
6. même fonction, changement forme, sans continuité ;
7. changement de fonction et de forme ;
8. changement de fonction et de forme, sans continuité

3 types de changements sont induits par le temps :

1. modification fonctionnelle ou thématique ;
2. modification temporelle (apparition, disparition, stabilité, hiatus) ;
3. modification spatiale (fusion, dilatation, déplacement, contraction, déformation)

ex : une *domus* transformée en enclos puis en basilique funéraire donne 3 EF distinctes mais une seule réalité (= emprise) spatiale.

Les objectifs d'une base de données géo-historiques :

- conserver la nature intrinsèque du lieu ;
- offrir une vision horizontale (que se passe-t-il à telle époque ?) et une vision verticale (quels changements sont intervenus entre différentes périodes ?) des phénomènes ;
- éviter les redondances de la géométrie.

La modélisation est fondée sur deux notions : l'objet simple et l'objet complexe. L'objet simple, ici l'ES, possède une géométrie propre alors que l'objet complexe n'en possède pas, il est composé de plusieurs objets simples.

L'objectif de la modélisation est de créer des ES en fonction de leur évolution morphologique, et non selon leur définition fonctionnelle. Ceci oblige à découper ou à décomposer le lieu en différents ou multiples objets (ES). La signification historique n'intervient qu'avec les associations spatio-temporelles d'ES en EF.

- **Un SIG pour la gestion des données archéologiques en milieu urbain : l'exemple de la ville de Rennes – Thierry Lorho**

L'origine de ce travail vient d'une convention avec le SRA pour la création d'une carte archéologique communale pour Rennes.

La problématique était la mise en place d'un outil qui puisse d'abord gérer toutes les données générées par les fouilles ; ensuite qui puisse assurer la gestion au quotidien de l'information ; enfin qui puisse être accessible à tous.

Le SIG a été élaboré dans un souci de compatibilité avec PATRIARCHE et le SIG de Rennes déjà existant – il a donc été développé sous ArcView 3.

Les données de base sont de plusieurs catégories :

- géographiques : cadastres de 1807 et 1840, plan terrier de 1720 et cadastre actuel ;
- environnementales : BDAlti, sondages géotechniques, données altimétriques ;
- administratives : permis et autorisations ;

<http://isa.univ-tours.fr>

<http://www.archeo-lattes.cnrs.fr/>

- scientifiques : définition en fonction de la qualité (précision) de leur géométrie et par la finesse de leur description sémantique

Les 3 catégories de sources (matérielles, textuelles et iconographiques) sont utilisées et combinées.

Dans le SIG, il existe 2 principales classes de données : les structures archéologiques et les mentions et découvertes fortuites.

Les données en milieu urbain sont spécifiques du fait du fort morcellement des vestiges et de la densité importante des vestiges.

Il est nécessaire de regrouper et de hiérarchiser les données pour reconstituer des ensembles archéologiques.

Le travail se fait à partir de deux niveaux hiérarchiques : les objets simples (avec géométrie) et les objets complexes (composés d'objets simples)

La géométrie n'est pas redessinée entre les niveaux.

- **Méthodologie pour la gestion, la représentation et la modélisation des données archéologiques en milieu urbain : le SIG de la Cité des Rèmes (SIGRem) – Dominique Pargny, Frédéric Piantoni, Robert Neiss**

Approche conceptuelle et intégration du fonctionnement des acteurs concernés

- historique et partenaires du projet SIGRem :

Le projet est l'initiative de Robert Neiss. Il s'agissait de mettre à jour la carte archéologique. Il inclut la volonté de mise à jour des données issues de 20 ans de fouilles, ainsi que la volonté de valorisation patrimoniale. Le système prend en compte l'ensemble des acteurs.

2003 : développement théorique

2004-2006 : choix de sites test et intégration des données

-Partenaires :

DRAC, SRA, Université, INRAP Reims...

L'étude porte sur 600 hectares d'espace urbain

Position théorique et technologies mobilisées

Utilisation conjointe de logiciels de CAO/DAO, de SGBD, de SIG. Le système n'est pas constitué que de composantes informatiques : les fiches des fouilleurs sont sous forme papier.

Le développement informatique a d'abord été réalisé sous ACCESS (simple d'utilisation) puis sous ArcView 9.

Les données des BDCarto, de la BDAlti et de la BD urbaine ont été intégrées au système comme informations de fond.

Une base de données existante depuis a aussi été utilisée : la BD JULIE (4D passée sous ACCES), qui contient les informations de 20 ans de fouilles par l'AFAN puis l'INRAP.

Structure modulaire et type de données

Quatre étapes dans la procédure d'intégration des données brutes dans le système :

1. Normalisation (passage d'un dessin sous Illustrator à un dessin sous Autocad)
2. Harmonisation (récupération et calibration des données)
3. Restitution (BD, SIG)
4. Modélisation (Topologie, Modélisation, Simulation/Prospective)

Il s'agit d'un système opérationnel de gestion documentaire. Il est mis en ligne avec un accès libre ou contrôlé. Il permet surtout la consultation et le transfert de données pour la communauté scientifique.

La BD est modulaire : il y a une activité par module et un module par domaine (structure, fouille, regroupement, document, notices, faits...). Les modules sont tous en relation, et permettent de croiser des sources de formats et natures différents. Les différents modules sont :

- DOCRem : référence et notices (systématiquement rattaché aux faits)
- ARCHEOREm : gestion des données de fouille
- IMMOREm : inventaire des structures
- CHRONOREm : période chronologique
- THEOREm : thésaurus (typologie des regroupements)
- MOTSRem : gestion des imports/exports

La saisie de l'information est faite dans une seule fiche, et le système répartit automatiquement les données dans les différents modules.

Démarche pédagogique : définition d'un vocabulaire pour tout le monde et aide sous forme d'un dictionnaire.

- **Analyse dynamique du parcellaire bordelais ; l'apport des sciences du paysage dans une « Histoire en quête d'espace » – Ezéchiél Jean**

Les orientations et la trame parcellaire

Le cadre du travail correspond au noyau historique de Bordeaux dans une perspective d'étude de la ville médiévale.

L'étude s'appuie sur le cadastre napoléonien (1811-1832) qui est le document à la fois le plus fiable et le plus ancien. 15897 parcelles ont été redessinées sous Adobe Illustrator et Cartes et Données.

Il est nécessaire de différencier le parcellaire du bâti. Enfin, il a fallu éclater les polygones en polygones pour pouvoir étudier les gisements : obtention de 44022 limites de parcelles.

Les orientations ou gisements sont exprimées en degrés par rapport au nord géographique. 3 gisements principaux couvrent l'ensemble de la trame et s'imbriquent parfaitement :

- 85,6° sur l'ensemble de la zone d'étude ; correspond aux structures antiques morphogènes ;
- 19,8° au débouché de l'estey de la Devèze ; gisement secondaire sur le port antique ;
- 45° en bordure de Garonne au sud ; lotissement médiéval

2 gisements secondaires :

- 62,2° au sud de l'église Saint-Pierre ;
- 27,2° autour du monastère Sainte-Croix

Les autres échelles d'analyse de la trame parcellaire

<http://isa.univ-tours.fr>

<http://www.archeo-lattes.cnrs.fr/>

A l'échelle viaire, étude des axes de force du plan : directions d'échelle régionale, axes de la ville du 19^e siècle, approche de trame orthogonale, des voies d'escarpe et de contre-escarpe et des axes de liaison de la trame et entre les enceintes...

Au niveau du parcellaire – échelle du comportement parcellaire –, étude des alignements remarquables, des traces de structures et d'unités topographiques, principalement à partir des structures antiques orientées connues.

Enfin, à l'échelle des unités de plan (selon la définition de B. Gauthiez) : 34 unités de plan ont été déterminées, et leur interprétation doit aider à la compréhension du développement urbain.

Des gisements du plan à ceux du terrain

La sélection des sites se fait selon certains critères et certaines limites.

Tous les sites sélectionnés concernent plus ou moins en partie la période antique. Ils doivent avoir été fouillés récemment et apporter des informations précises.

Les sites antiques isoclines sont nombreux mais d'autres dérogent à la règle, surtout en périphérie. Ils indiquent peut-être la limite de l'urbanisation.

De Burdigala à Bordeu : essai sur l'expansion topographique de la ville

Etude de l'expansion et de la rétraction de *Burdigala* – essai sur la chronologie d'implantation des trames début 1^{er} – fin 3^e siècle.

L'expansion urbaine médiévale :

- re-parcellisation spontanée du port antique (6^e siècle)
 - pôle de Saint-Projet (10^e siècle)
 - marché et port sur le Peugue (11^e siècle)
 - achèvement du réseau paroissial (13^e siècle)
 - nouveau pôle de pouvoir (port)
- **MEDIEVALGIS Patrimoine et espace urbain médiéval européen : création d'un SIG et d'une plate-forme Internet – L'exemple de la ville de Tolède – Jean Passini**

Ce projet est en cours et compte 3 personnes dont un paléographe.

Le programme vise à définir le type d'urbanisation à l'époque médiévale et le passage de la ville antique à la ville médiévale. Au 16^e siècle, le pouvoir central abandonne Tolède comme capitale : cette décision « fige » la ville médiévale en réduisant la nécessité de construction.

Création d'une BD réunissant les données sur le quartier médiéval au sud de la cathédrale (quartier canonial), et réalisation d'un test sur 200 maisons. Le corpus contient pour les maisons médiévales plus de 1000 plans et dessins.

La méthode est variée : analyse des plans parcellaires, des cadastres ; étude fine du bâti et analyse textuelle, menée surtout sur la liste de 557 maisons /boutiques décrites dans un livre de 1492. Cependant, les maisons ont été relevées au sol car la simple lecture du texte ne suffisait pas au niveau de la précision.

La recherche dans les maisons actuelles est menée dans un but de restitution. Le texte de 1492 contient la description de toutes les pièces et tous les niveaux, mais pas de localisation précise, seulement au quartier (la dimension des pièces est mentionnée mais pas l'orientation).

Ce relevé topographique permettra une meilleure connaissance de la ville médiévale, ainsi que la constitution d'une BD qui pourrait servir à démarrer ce travail jusqu'à l'informatisation.

Création de cartes thématiques et publication sur Internet souhaitée : cela permettra une prise de conscience de l'importance du patrimoine et la sauvegarde de celui-ci car aujourd'hui on se contente de l'observation avant la destruction par les travaux d'aménagement.

Ce projet propose également une intéressante transversalité entre l'histoire, l'histoire de l'art et l'archéologie.

Les lieux importants restent à identifier mais il n'est pas possible de tout caractériser car trop de sites doivent l'être : il faudrait en premier lieu voir où sont les thermes, les synagogues...

Enfin, un croisement de données doit être fait pour tenter d'identifier les maisons médiévales.

- **Projet Collectif de Recherche : Cartographie de l'espace parisien – Claire Besson, Dorothée Derieux**

Ce projet est en cours depuis septembre 2003. L'année 2004 a été employée comme année probatoire, afin de mener un test cartographique. Après l'accord de la CIRA de 2005, le PCR fonctionnera jusqu'en 2007.

Objectifs :

- Rassembler les résultats de toutes les personnes qui travaillent sur Paris ;
- Réaliser une carte du potentiel archéologique tenue à jour ;
- Adopter une démarche prédictive nécessaire à la prescription

Constitution de l'équipe :

- Archéologues (INRAP, SRA...);
- Archivistes ;
- Environnementalistes

Démarche et stratégie :

L'échelle de travail ne se limite pas seulement à l'intérieur du périphérique mais à une zone élargie.

Au départ l'équipe était scindée en deux groupes de travail : un sur la topographie historique et un sur la géomorphologie (seulement épaisseur du dépôt) mais par manque de moyens humains, le premier groupe a supplanté le second.

Différentes thématiques pour l'année test :

- *Cartographie des ressources documentaires* : les emprises de tous les travaux réalisés avec le Centre de Topographie Historique de Paris aux Archives Nationales sont cartographiées, et création de cartes qui mettent en évidence les hiatus.
- *Cartographie des nécropoles* : ces données posent des problèmes car il n'y a pas de hiérarchisation des vestiges (donc si une parcelle compte un sarcophage ou 70, elle est colorée). (Utilisation limitée)

<http://isa.univ-tours.fr>

<http://www.archeo-lattes.cnrs.fr/>

- *Cartographie des enceintes* : report sur le cadastre actuel des parcelles concernées par le tracé de l'enceinte primitive et définition d'un faisceau général d'orientation.

A la fin de l'année test, le projet a été recentré sur le 3^e arrondissement et sur la problématique de la géomorphologie.

Utilisation du SIG comme outil d'analyse :

Certaines données sont déjà utilisables :

- Données issues de PATRIARCHE ;
- Recalage de données de la carte archéologique ;
- Données historiques (cartographie des censives du 3^e arrondissement)

Le SIG est utilisé comme outil de modélisation spatiale – ainsi, pour les données géomorphologiques, il est utilisé pour la modélisation du toit tertiaire.

Les sources à exploiter sont issues des fouilles, de l'Atlas géographique de la ville de Paris, des données des sondages géotechniques et données du BRGM.

Perspectives :

- Valider un protocole de traitement des données
- Progresser arrondissement par arrondissement
- Fournir un outil de réflexion pour les chercheurs sur Paris

- ***Le système d'information géographique du service archéologique de la ville de Lyon – Anne Pariente, Etienne Hofmann, Eric Leroy***

Une BD archéologique à la ville de Lyon

ALYAS : « Archéologie LYonnaise et Analyse Spatiale » sous MapInfo (qui équipe tous les services de la ville de Lyon)

On peut considérer cette BD comme un prolongement urbain de PATRIARCHE : il s'agit d'un inventaire du patrimoine à la seule échelle de la ville. L'objectif premier de ce travail est de redistribuer l'information aux utilisateurs potentiels.

Cependant, ALYAS a connu une croissance désordonnée :

- des objectifs ambitieux : le système devait fournir des informations sur le patrimoine archéologique et le potentiel aux services municipaux concernés ;
- des missions contraignantes ;
- des stagiaires enthousiastes

Gestion de la cartographie ancienne : mise en place d'un SIG urbain et patrimonial

Les objectifs :

- mieux connaître l'évolution de la ville et de la trame urbaine ;
- repérer les éléments urbains remarquables disparus ou existants ;
- fournir une aide au repérage ;
- fournir une aide à l'archéologie préventive ;
- permettre la restitution d'éléments environnementaux

Les partenaires, collaboration :

- archives municipales, archives départementales ;
- autres partenaires de la ville : direction de l'aménagement immobilier ;
- autres partenaires externes : ministère de la culture, SDAP, Université...

Les données :

- plan de la ville et cadastre ancien ;
- documents iconographiques anciens ;
- mentions textuelles d'ensembles urbains localisables

Les étapes de mises en place :

- analyse des cartes et plans anciens ;
- numérisation des documents ;
- géoréférencement des plans numérisés ;
- choix des éléments à vectoriser

Un double objectif :

- développer une plate-forme de consultation sur Internet ;
- insérer le module de gestion de la cartographie ancienne à l'application de la gestion des données

Exploitation des données géomorphologiques

Les objectifs :

- mieux appréhender l'évolution topographique de la ville et particulièrement des fleuves
- réaliser une cartographie diachronique

L'état des lieux :

- des acquis incontestables
- une cartographie imprécise

Cette problématique nécessite l'utilisation des sondages géotechniques du BRGM et ceux réalisés par le service des Balmes de Lyon.

- ***La cartographie systématique des vestiges archéologiques et leur exploitation dans le cadre d'un SIG consacré à Narbonne antique – Eric Dellong***

La problématique de ce travail est double : historique et géomorphologique.

L'objectif de cette étude est de cartographier tous les aspects du sol antique. Cela nécessite la mise au même niveau de plusieurs types de données (obligation du croisement).

<http://isa.univ-tours.fr>

<http://www.archeo-lattes.cnrs.fr/>

De nombreuses questions sont soulevées par l'intégration des plans de fouilles dans le SIG. Les fonds illustrateur sont directement passés dans le SIG pour qu'il n'y ait pas de perte de données. Après le calage des plans de fouilles, la numérisation des structures fouillées s'effectue jusqu'au niveau du pierre à pierre.

Ce travail porte également sur la cadastration antique relevée autour de Narbonne, ainsi que sur la recherche des paléochenaux de l'Aude.

Essai de prospection la plus systématique possible du territoire, avec relevé GPS de chaque objet retrouvé.

Mardi 14 juin 2005 - Peuplement et territoires

Compte rendu rédigé par Eline Deweirdt, Elise Fovet et Marion Landré.

- **Projet de carte archéologique du Bas-Rhin, Laure Koupaliantz**

Le 9 novembre 2004 se créait le Centre Départemental d'Archéologie du Bas-Rhin, dans le cadre de la loi du 1^{er} août 2003. Ce centre a mis en place un programme de préservation et de valorisation du patrimoine appelé : « des hommes et des territoires ».

Les objectifs de ce programme sont divers :

- créer la carte archéologique du Bas-Rhin sous la forme d'un SIG
- assister les collectivités territoriales
- tenir compte des diagnostics et des fouilles préventives
- faire de la recherche scientifique
- créer un centre de documentation
- monter un laboratoire de restauration et de préservation
- servir de dépôt du mobilier archéologique
- développer la médiation culturelle et la valorisation du patrimoine.

Les missions de la carte archéologique du Bas-Rhin sont :

- créer un outil distinct de PATRIARCHE qui reste compatible afin de mettre en place des échanges entre les services
- contribuer à l'inventaire archéologique dans une démarche d'étude de l'évolution du territoire
- insérer l'archéologie dans le secteur de l'aménagement du territoire
- créer et gérer un fond documentaire spécifique
- restituer les données de recherche
- mettre en place un outil prédictif

Le centre dispose déjà des bases de données de l'IGN, des scan 25 et 100, du cadastre digitalisé par le SDAU (Service Départemental d'Aide à l'Urbanisme), et des documents anciens numérisés.

- Le SIG appelé SIGMA a été élaboré par Géomap, sur les logiciels Autodesk Map 3D 2005 et Mapinfo Pro 6.5. Pour le moment, il est disponible en intranet et bientôt sur internet. Les tables sont en format shape (.shp) afin de faciliter les exports vers d'autres logiciels de SIG. Les bases de données sont traitées séparément, ce n'est pas un choix délibéré, mais le conseil général a imposé ce mode de fonctionnement.
- Le centre est en relation avec les autres départements, en vue plus tard de créer un centre archéologique interdépartemental.
- Le cahier des charges techniques et le SIG doivent être élaborés avec les archéologues, afin que l'outil soit parfaitement adapté à la problématique. Ceci impose de définir des objectifs communs à tous les acteurs du projet (archéologues, prospecteurs, ...).

- **La spatialisation du matériel archéologique sur le site de Molesme (21), Eline Deweirdt**

Les Systèmes d'Information Géographique sont devenus très populaires dans le domaine des analyses inter-sites. Néanmoins, la quantité énorme de données spatiales, recueillies lors de fouilles à grandes échelles, a nécessité l'introduction des SIG au niveau des analyses intra-site.

L'objectif principal est d'identifier les traces de l'activité humaine à l'intérieur des occupations en se fondant sur la localisation des objets et des structures afin d'obtenir de l'information sur l'organisation de l'espace et sur des activités humaines particulières.

Le site de Molesme « Sur-les-Creux » constituait un bon point de départ pour développer et appliquer une méthode d'analyse spatiale intra-site. En effet, les techniques de fouilles et d'enregistrement de la documentation étaient idéales pour ce type de travail, malgré cela un long processus de mise en forme de données a été indispensable avant de démarrer les analyses. Elles ont consisté en la répartition du mobilier par rapport aux bâtiments et aux structures archéologiques, en fonction du type d'objet, de leur quantité ou de leur poids. Un certain nombre de cartes a ainsi été réalisé.

On envisage de finaliser et de tester l'approche ainsi développée dans un certain nombre de circonstances représentatives de la recherche archéologique. La diversité des situations recherchées repose à la fois sur la nature des sites et sur l'état de la documentation disponible.

- **Occupation du sol en moyenne vallée du Vidourle et Vaunage (Gard, France), du Bronze final au bas Moyen-Âge : nouvelle méthode d'analyse et premiers résultats, Elise Fovet**

Cette présentation consistait en un test méthodologique visant à évaluer le rôle du milieu géographique dans la répartition des sites archéologiques et dans l'évolution de ces répartitions sur le long terme. En l'absence de données paléoenvironnementales, le travail a été effectué à partir de données sur le milieu actuel. L'élaboration de la base de données géographiques a été réalisée dans la perspective d'une utilisation du milieu dans le cadre des pratiques agro-pastorales, les critères retenus ont donc été les conditions topographiques (issues d'un Modèle Numérique de Terrain) et les caractéristiques des sols (renseignées par l'exploitation de la carte géologique) :

- pente
- orientation
- type de sol
- capacité aquifère.

<http://isa.univ-tours.fr>

<http://www.archeo-lattes.cnrs.fr/>

Ces couches d'information ont permis d'élaborer des « zones instruments » pour analyser l'occupation du sol. Le résultat comprend plus de 850 unités spatiales et 100 types de contextes (combinaisons uniques de critères géographiques). Ce document permet une approche quantitative de l'occupation du sol, en comptabilisant le nombre d'installations humaines positionnées à proximité de ces unités et types de contextes pour chaque siècle. La distance retenue pour considérer qu'une installation a probablement exploité les individus géographiques est de 500 mètres.

Le croisement spatial entre la position des sites archéologiques et celle des unités -et donc contextes- géographiques permet de comparer la dynamique du peuplement avec l'évolution de l'occupation de l'espace et des ressources. On remarque ainsi que si l'investissement de l'espace correspond bien aux périodes de fortes créations ou réoccupations de sites, certaines périodes semblent moins innovantes du point de vue des contextes occupés. C'est-à-dire que les moments forts de l'aménagement de l'espace par la construction d'établissement aboutissent à une conquête ou reconquête de l'espace mais ne correspondent pas forcément à une mise en valeur de nouveaux types d'environnements. Il existe par ailleurs un décalage entre l'augmentation du nombre de nouveaux contextes potentiellement investis et celle des créations de sites, qui atteignent leur maximum après celui des contextes géographiques- et ce, aussi bien durant les deux phases de l'époque antique que durant le haut Moyen Age. Un décalage symétrique peut être perçu entre l'importance quantitative des défections de sites et celui des abandons de contextes géographiques : les désertions de fin de phase (IIIe s. ap. J.-C. et VIe-VIIIe s. ap. J.-C.) semblent plus lourdes de conséquence sur l'emploi du milieu agro-pastoral.

Ce travail a déjà fait l'objet d'une présentation sous forme de poster lors des XXVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (octobre 2004), des améliorations ont toutefois été apportées depuis, notamment l'élargissement de la zone d'étude à la Vaunage, la prise en compte de l'espace alentour des sites et non plus leur localisation ponctuelle, et une simplification de l'outil d'analyse (unités spatiales).

L'objectif de cette présentation était surtout de discuter avec les autres participants sur la manière de déterminer les associations de deux ou trois critères recherchés ou capables de maintenir une occupation longue.

Les commentaires apportés ont mis en évidence deux types d'analyse susceptibles de répondre aux problèmes posés : l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) et l'analyse de type « Logit ».

• **L'exploitation de 20 ans d'archéologie préventive en pays nîmois – Elaboration d'un SIG : l'exemple des parcellaires protohistoriques et antiques, Frédéric Auduit, Jean-Yves Breuil, Pierre Séjalon, Laurent Vidal**

Cette étude est menée dans le cadre du PCR « Espace rural, occupation des sols de la région nîmoise, de la préhistoire récente à la période moderne » créée en 1999, et regroupe 35 intervenants (INRAP, CNRS, ...). Ce programme est basé en partie sur le projet « Nîmes Rurbain » mis en place par Pierre Poupin et jamais reconduit.

Les objectifs de ce PCR sont :

- l'homogénéisation et l'amélioration des protocoles et stratégies de fouilles
- les travaux d'inventaire des données brutes et anciennes
- la constitution, l'acquisition et le géoréférencement des fonds cartographiques numérisés
- la mise en place d'un SIG dans Arcview (constitution et homogénéisation des bases de données et intégration des plans bruts de fouille).

Le SIG est utilisé ici afin d'effectuer une restitution géomorphologique, mais aussi comme outil prédictif et interprétatif en termes d'occupation du territoire.

Les logiciels utilisés sont : Adobe Illustrator CS, Autocad Map 2004, Excel et Arcview 3.3. Les plans et les illustrations sont exportés en .dwg puis géoréférencés dans Autocad Map. On exporte dans Arcview tous les éléments linéaires (voies, murs, fossés, ...). Pour le moment il a été inventorié 1376 éléments linéaires. On étudie leur orientation, mais un tronçon de 2-4 mètres aura le même impact qu'un autre de plusieurs dizaines de mètres.

Epoque protohistorique : (-500 à -100, sur 130 ha)

Les fouilles se sont déroulées de 1996 à 2004. Les vestiges protohistoriques représentent 13% du total des fouilles et 30% du total daté.

Lors de l'analyse on associe les vestiges protohistoriques avec les voies (du même âge ou postérieures). On obtient une bonne corrélation entre les deux ce qui indique que le réseau viaire existe sûrement depuis cette époque. On constate aussi que les cadreaux constituent un réseau de circulation (hors période de crue) lui aussi fréquenté depuis l'occupation protohistorique.

Epoque républicaine : (-175 à -30)

Elle se distingue par les céramiques rubanées et les amphores italiques. Les vestiges républicains représentent 43% du total des fouilles et 9,7% du total daté.

L'orientation de ces vestiges se calque sur l'orientation des vestiges protohistoriques, il y a donc une conservation de l'ancien cadastre.

8°W : 20%

14°W : 14%

20°W : 14%

Antiquité : (-30 à +450)

La période antique représente 25% du total des fouilles et 60% du total daté, soit 374 sites.

5°W et 29°W : 60%

14°W : 14%

Les chemins sont toujours actifs, mais il est difficile de trouver une orientation cadastrale dans certains secteurs (orientation locale).

Le fait de ne garder que les résultats des diagnostics pose le problème de la représentativité surtout avec les tronçons linéaires courts.

Des biais rendent les analyses difficiles : il y a beaucoup de vestiges non datés et bien souvent l'emprise des fouilles n'englobe qu'une part infime des vestiges (les voies antiques sont souvent protégées par le bitume des routes actuelles).

Se pose aussi le problème de la continuité de l'occupation entre les époques protohistoriques et républicaines : en effet, y a-t-il des hiatus ou non ? Les cadreaux ont parfois servi de fossé durant la Protohistoire et de chemin durant la période républicaine.

<http://isa.univ-tours.fr>

<http://www.archeo-lattes.cnrs.fr/>

- **Présentation de la revue *Mappemonde*, Denis Eckert**

<http://mappemonde.mgm.fr>

Mappemonde est une revue électronique sur l'image géographique et le territoire, d'accès libre et gratuit et téléchargeable au format .pdf, ainsi que les numéros antérieurs archivés. Le fil conducteur est le statut de l'image géographique dans la recherche.

Cette revue aborde une grande quantité de thèmes, largement illustrés avec l'utilisation de figures de qualité, de modélisation graphique et d'animations flash. Ceci en fait un outil pédagogique et interactif. De plus tout le monde peut avoir accès aux données sans forcément avoir à acheter le logiciel.

Pour publier un article dans *Mappemonde*, il faut le soumettre à la rédaction. Au niveau des contraintes de publication, il faut séparer les images du texte, les illustrations doivent être en .jpg, et les données mises en lignes ne doivent pas avoir de droits (ex : BD Carto de l'IGN).

Pour se tenir informer des nouveautés, il suffit de s'abonner par e-mail.

Un dossier « L'archéologie en cartes » est en préparation : voir l'appel à article sur la page d'accueil du site ISA : <http://isa.univ-tours.fr>

- **Dynamique du peuplement lodévois de l'Antiquité à la période moderne – Méthodes et perspectives, Pierre Garmy, Lahouari Kaddouri, Laurent Schneider, Céline Rozemblat**

Les problématiques abordées sont :

- la résilience et/ou la rupture du système des villes
- la logique spatiale et territoriale
- la compréhension du fonctionnement d'un territoire atypique.

Quatre périodes sont étudiées : le Haut-Empire, 1342-1344, 1709 et 1792.

Dans un premier temps, les zones de peuplement ont été classées en cinq classes hiérarchiques. Le Lodévois est un territoire « stable » mais anisotrope à cause des reliefs montagneux ; il y a donc une hétérogénéité de l'espace.

Une fois les données spatiales rentrées dans le SIG (localisation des sites, le MNT, ...), il calcule les chemins les plus courts entre deux lieux mais aussi d'un lieu par rapport aux autres. La fonction de déplacement est donnée par la formule suivante :

$$V = 4e^{-0,008\alpha^2}$$

V : vitesse de déplacement

α : pente en degrés

La fonction est symétrique, et la vitesse décroît avec l'augmentation de la pente.

Les limites de la fenêtre d'étude posent problème car on ne tient pas compte des sites hors fenêtre.

La fonction d'interaction entre aussi en ligne de compte : il s'agit de l'échange entre site, et elle dépend de la distance (en temps) et de la distance (en kilomètre). Plus deux sites sont proches, plus il y aura des échanges entre eux.

On tient compte aussi du plus proche voisin de classe supérieure : c'est-à-dire du contrôle des petites villes par les plus grandes.

Afin de valider les fonctions, le modèle a été appliqué à un parc régional où il a retrouvé les chemins de randonnées par rapport au relief, aire de repos, ...

Cette étude comparant des villes de même classe dans une démarche diachronique, renseigne sur des processus dynamiques de transformation des systèmes sociaux. Suite à cette analyse, il s'est avéré que la ville de Lodève n'a pas une localisation logique, elle ne correspond à aucun chemin pour passer d'une zone à une autre.

Il faudrait intégrer les sites autour de Lodève et passer outre les limites administratives actuelles, afin de voir s'il n'y aurait pas un pôle d'attraction autre que la ville.

- **Autour de l'étang de Montady. Espace, environnement et mise en valeur du milieu humide en Languedoc, des oppida à nos jours, Eric Dellong**

Le PCR « Montady » étudie l'évolution de l'étang de Montady depuis l'époque où il était en eaux jusqu'à son assèchement.

Le corpus des sources textuelles et planimétriques est intégré au SIG.

Les champs d'étude du SIG sont :

- L'environnement et l'occupation du sol sur la longue durée : sondages, carottes, étude palynologique et prospections
- La période d'assèchement (XIIIe siècle) : son contexte, l'entreprise de l'assèchement, la mise en valeur de l'ancien étang, les maladies qui y sont liées.
- Le paysage et le parcellaire durant l'assèchement : photogrammétrie de la zone à étudier, exploitation cartographique et méthodologique
- L'aqueduc de drainage : topographie de la galerie, relevés des structures, plans et coupes.

Le SIG a pour objectifs de :

- collecter les informations fournies par chaque axe de recherche du PCR
- fournir les documents de travail
- assurer des analyses pour alimenter la réflexion.

Le PCR a acquis la BD Ortho, BD Topo et les cadastres, afin de les intégrer au SIG.

Il y a bien sûr un état d'avancement irrégulier en fonction des axes de recherche. Pour le moment l'axe « occupation du sol » a un corpus de sites conséquent (diachroniques et plurifonctionnels) et bien localisé mais malheureusement très peu connu. En effet, peu de fouilles ont été effectuées dans le secteur de l'étang.

Dans un avenir proche, des prospections et du repérage sur le terrain sont envisagés, ainsi que l'intégration au SIG du cadastre napoléonien et des plans de l'oppidum d'Enserune (documents d'archives).