

LE STAGE D'APPLICATION DU DESS-CARTO

La cartographie appliquée à l'archéologie (STAGE du 1^{er} juin au 31 août 2002, au Service Régional d'Archéologie d'Auvergne)

Par Nicolas GOURDAIN

Nicolas Gourdain, ingénieur élève de troisième année à l'Ecole Nationale des Sciences géographiques, a choisi la cartographie comme domaine de spécialisation. A l'issue des enseignements théoriques dispensés à l'ENSG et à l'Université Paris 1, il a réalisé son stage d'application à la Direction Régionale des Affaires Culturelles de la région Auvergne. Le descriptif qu'il présente de son stage permet de souligner l'importance de la compétence des jeunes cartographes dans le domaine de la sémiologie graphique et de l'utilisation des systèmes d'information géographique. La connaissance scientifique des données à traiter se révèle même ici indispensable pour le nouveau cartographe pour qui la participation à plusieurs chantiers de fouilles archéologiques va permettre de mieux comprendre la problématique de traitement, de représentation, et de mise à disposition des données.

Le stage est aussi l'occasion de confronter les connaissances théoriques récemment acquises avec les besoins concrets d'un métier particulier, que ce soit celui de géographe, d'aménageur ou d'archéologue. Cet échange permet au formé de devenir formateur tout en bénéficiant lui-même de l'expérience de scientifiques confirmés et souvent confrontés à des problèmes complexes dont les aspects matériels les plus simples peuvent parfois rendre inefficaces les organisations les plus sophistiquées.

Suite à la récente installation du logiciel Patriarche dans les Services Régionaux d'Archéologie (SRA), une réelle attente cartographique s'est fait ressentir afin d'exploiter au mieux les capacités de ce puissant outil de travail. Le but de mon stage (dans le SRA d'Auvergne) était d'établir un cahier des charges définissant une charte cartographique pour les différents types de produits réalisés par le SRA, en fonction de ses domaines de compétence : documents administratifs, cartes communales, publications scientifiques ou destinées au grand public...

Ce stage était très complet puisqu'il regroupait un grand nombre de sciences et domaines techniques, tels que la cartographie, les SIG, l'élaboration des bases de données, et la topographie. Le projet avait pour objectifs la mise au point d'une charte graphique, précédée de la normalisation de la base de données afin d'homogénéiser la saisie de différents services et de définir une exploitation optimale du SIG choisi.

Le projet devait être analysé par rapport au traitement de la totalité de la chaîne de production. J'ai ainsi été confronté à la problématique de l'origine même de l'acquisition des données en participant à plusieurs chantiers de fouilles pour en réaliser, en particulier, les levés topographiques. J'ai donc pu confronter toute la théorie de mes cours aux contraintes de réalisation parmi lesquelles celles des délais, et indirectement des coûts, étaient essentielles (nécessité d'un résultat en trois mois). Il a fallu

s'adapter aussi à une certaine hétérogénéité des données saisies, résultant le plus souvent d'interprétations différentes des données et phénomènes saisis.

1 Le Service Régional d'Archéologie

Créées officiellement en 1977, les Directions Régionales des Affaires Culturelles (DRAC) constituent, dans chaque région, les services déconcentrés du Ministère de la culture et de la communication. Elles sont chargées de l'application de la politique culturelle définie par le gouvernement. Elles assurent, à ce titre, des fonctions diversifiées d'intervention, animation, conseil, contrôle, évaluation dans tous les secteurs de compétence et d'activité du ministère (patrimoine, musées, livre, musique, spectacle, arts plastiques, cinéma...).

Si les DRAC assurent la mise en œuvre des objectifs prioritaires du ministère comme l'aménagement du territoire, l'élargissement au public ou l'éducation artistique et culturelle, chacune est indépendante. Ainsi, leurs décisions sont adaptées au contexte régional. Chaque DRAC est constituée d'un ensemble de services spécifiques à chaque domaine culturel. Le patrimoine est géré par trois services différents : la Conservation Régionale des Monuments Historiques, le Service Régional de l'Inventaire et le Service Régional d'Archéologie (SRA).

Le SRA a pour mission d'étudier, de protéger, de recenser, de conserver et de promouvoir le patrimoine archéologique de la région. Ainsi, il veille à l'application de la législation et de la réglementation sur les fouilles et découvertes archéologiques, mais aussi sur l'utilisation des sols et des sous-sols et sur la protection des vestiges archéologiques. Il doit aussi préparer la programmation des fouilles et prospections thématiques annuelles ou pluriannuelles, et diriger les opérations d'archéologie préventive rendues nécessaires par l'aménagement de l'espace et les travaux d'urbanisme. Il lui faut aussi gérer le fichier informatisé de l'ensemble de la documentation archéologique. Il assure aussi la gestion des dépôts de fouilles et veille à la publication des résultats de recherche. Enfin, il doit engager des actions d'animations et d'informations auprès du public pour mettre en valeur le patrimoine archéologique.

Il existe au sein de ce service une " cellule " carte archéologique qui est chargée du recensement, de la caractérisation et de la localisation de l'ensemble des sites archéologiques de la région. Elle est constituée de trois personnes : Mme Nathalie ARBARET, Mme Elisabeth LA-COSTE et M. Yannick RIALLAND. C'est dans cette unité que j'ai travaillé.

Le travail est réalisé grâce au logiciel Patriarche qui est la combinaison d'une base de données nationale sous Access et du SIG ArcView, Version 3.2. Cette unité dispose de trois PC, d'un traceur, de deux imprimantes couleurs, et de quatre licences : 2 pour ArcView, 1 pour Spatial Analyst et 1 pour Géoref.

2 La carte archéologique

Au cours de mon stage de trois mois à la DRAC Auvergne, j'avais pour mission de réaliser le cahier des charges définissant une charte cartographique pour les différents types de produits cartographiques élaborés par le Service Régional d'Archéologie (SRA) en fonction de ses différents domaines de compétences : documents administratifs publics dans le cadre de la gestion de l'urbanisme, cartes de l'état des connaissances pour les dossiers communaux, documents de travail pour la recherche, documents pour les publications scientifiques ou pour des supports grand public. Cela consiste à dresser les différentes spécifications de la carte archéologique.

Avant toute étude, on m'a demandé de rédiger une aide à la cartographie, soit en réalité un condensé de tous mes cours, qui puisse aider les personnes du service, non cartographes, à accéder à la base archéologique et à réaliser des cartes respectant les règles sémiologiques. L'ensemble des polycopiés que j'avais annotés pendant mes années de formation m'ont évidemment été plus qu'utiles, mais j'ai dû me confronter à la difficulté d'adapter mes explications. Il a fallu synthétiser mes cours, afin qu'il deviennent plus une aide à la réalisation qu'un véritable manuel d'enseignement.

Ce projet a été divisé en trois phases. La première se présente comme l'état des lieux de l'existant et la reformulation de la demande. La deuxième phase correspond à la proposition de plusieurs solutions et à la présentation des différentes règles sémiologiques. Enfin, la troisième sera constituée par l'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel de la solution choisie

précédemment, et par la rédaction d'un manuel utilisateur permettant de définir le protocole de réalisation de la carte archéologique.

J'ai choisi de reprendre le modèle de conduite de projet que j'avais eu l'occasion d'appréhender pendant ma formation à l'ENSG. Mais ce projet particulier contenait une dimension supplémentaire. En effet, il s'agissait d'aboutir à la solution la plus complète, mais aussi de permettre aux agents du service de réaliser les cartes eux-mêmes. Il a donc fallu développer explicitement toute la chaîne de production du produit, tout en ne figeant pas trop les choses afin de pouvoir intégrer de nouveaux types de données ou les possibles évolutions législatives. Enfin, il était nécessaire d'envisager des solutions à des problèmes tels que le transport ou le rangement des cartes produites.

2.1 L'analyse de l'existant

2.1.1 les sources

J'ai tout d'abord rédigé un dossier de recherches bibliographiques qui se présente comme la synthèse des documents qui m'ont permis d'acquérir la base des connaissances nécessaires pour comprendre le contexte du travail qui m'était demandé, aussi bien dans un domaine législatif, cartographique qu'informatique.

J'ai de plus réalisé une série d'entretiens avec les différents utilisateurs de la carte archéologique afin de déterminer leurs réelles attentes et les contraintes techniques (format, matière, impression). J'ai interviewé la majorité des agents du service, mais j'ai aussi demandé à rencontrer des utilisateurs extérieurs comme la DDE et l'ONF.

Enfin, j'ai demandé à consulter les différents types de cartes produites par le service jusqu'à maintenant, et j'ai essayé, en critiquant ces cartes de manière objective, de trouver les bonnes idées à réexploiter, mais aussi les erreurs à ne pas reproduire. Pour chacune des six cartes que j'ai commentées, j'ai listé l'ensemble des points positifs, des points négatifs et des idées à retenir.

Il m'était nécessaire de diversifier mes sources pour pouvoir rédiger un bilan le plus large possible et prendre en compte un maximum de paramètres dès le départ, afin de proposer des solutions les plus complètes possibles.

2.1.2 le bilan

Suite à l'ensemble de mes recherches, j'ai dressé un bilan des différentes missions de la carte archéologique, et ainsi défini les objectifs et les contraintes de mon projet. Tout d'abord l'archéologie présente deux caractéristiques qui ne se concilient pas vraiment avec la cartographie papier en deux dimensions. Tout d'abord, la notion de superposition des couches (ou unités stratigraphiques), dans lesquelles la notion d'altitude est essentielle, puisque l'on peut retrouver à une position (X,Y) des entités d'époques et de natures différentes. (On a donc parfois plusieurs entités différenciées qui seront représentées par un unique point sur la carte). D'autre part, il est fréquent que les fouilles couvrent des surfaces étendues (plusieurs dizaines de mètres carrés) alors que les objets découverts ne mesurent parfois que quelques millimètres. Cet écart d'échelle sera une difficulté à traiter sémiologiquement lors de la représentation cartographique.

La cartographie archéologique possède plusieurs niveaux thématiques de lecture : administratif, documentaire (carte des dossiers communaux), scientifique et peut-être bientôt mise en valeur (expositions, tourisme...). Il est impossible de représenter l'ensemble de ces informations sur une même carte, car elles ne demandent pas toutes le même niveau de détail, ni les mêmes différenciations d'un point de vue descriptif. La version la plus facilement généralisable semble être une carte administrative, car les demandes scientifiques ou touristiques sont trop spécifiques et trop aléatoires pour pouvoir être traitées autrement qu'au cas par cas. De plus, les agents consacrent la plupart de leur temps à traiter des dossiers administratifs liés à l'aménagement du territoire.

En outre, cet aspect administratif va devenir de plus en plus prépondérant du fait de la mise place de deux nouvelles lois : la première sur l'archéologie préventive et la deuxième sur la réforme des POS. Désormais tous les permis de construire, de démolir ou de travaux divers compris dans les zonages définis par le SRA, mais aussi dans les ZAC ou les lotissements, doivent être traités par le SRA. De plus, les quelques années à venir seront une période de renouvellement des POS qui deviendront des PLU (plans de localisation et d'urbanisme), ce qui multipliera la demande administrative pour le SRA. Enfin, le SRA dispose de 18 mois, à compter du 16 janvier 2002, pour redéfinir des zonages à partir des nouveaux critères définis par la loi sur l'archéologie préventive. Toutes ces réformes accumulées vont donc focaliser, pour le moment, le travail des agents sur des demandes administratives. Il serait intéressant de pouvoir gérer ces demandes au plus vite pour mieux respecter les délais administratifs mais aussi pour favoriser la part la plus scientifique de cette activité.

Je tiens à préciser que le terme administratif recouvre trois types différents de demandes qui sont : la délimitation des zonages archéologiques d'après la loi sur l'archéologie préventive de 2001, le recensement des sites pour le "porter à connaissance" dans le cadre de l'élaboration des PLU avec le concours des DDE, la définition de cartes de sensibilité archéologique pour la gestion des dossiers d'urbanisme (permis de construire, ZAC...) et des études d'impacts. Il faut aussi considérer les demandes d'état des lieux des connaissances sur un territoire donné, de la part d'organismes (l'ONF par exemple), de particuliers, ou dans le cadre d'études d'impact. Même un agent du service peut avoir besoin d'une telle carte avant de partir sur le terrain localiser une découverte fortuite. Ce dernier aspect rejoint le niveau de lecture documentaire, pour les dossiers communaux. Mais il faudra prévoir que la carte de l'état des lieux des connaissances des dossiers communaux contiendra des informations non communicables à un tiers, notamment l'emprise exacte des sites.

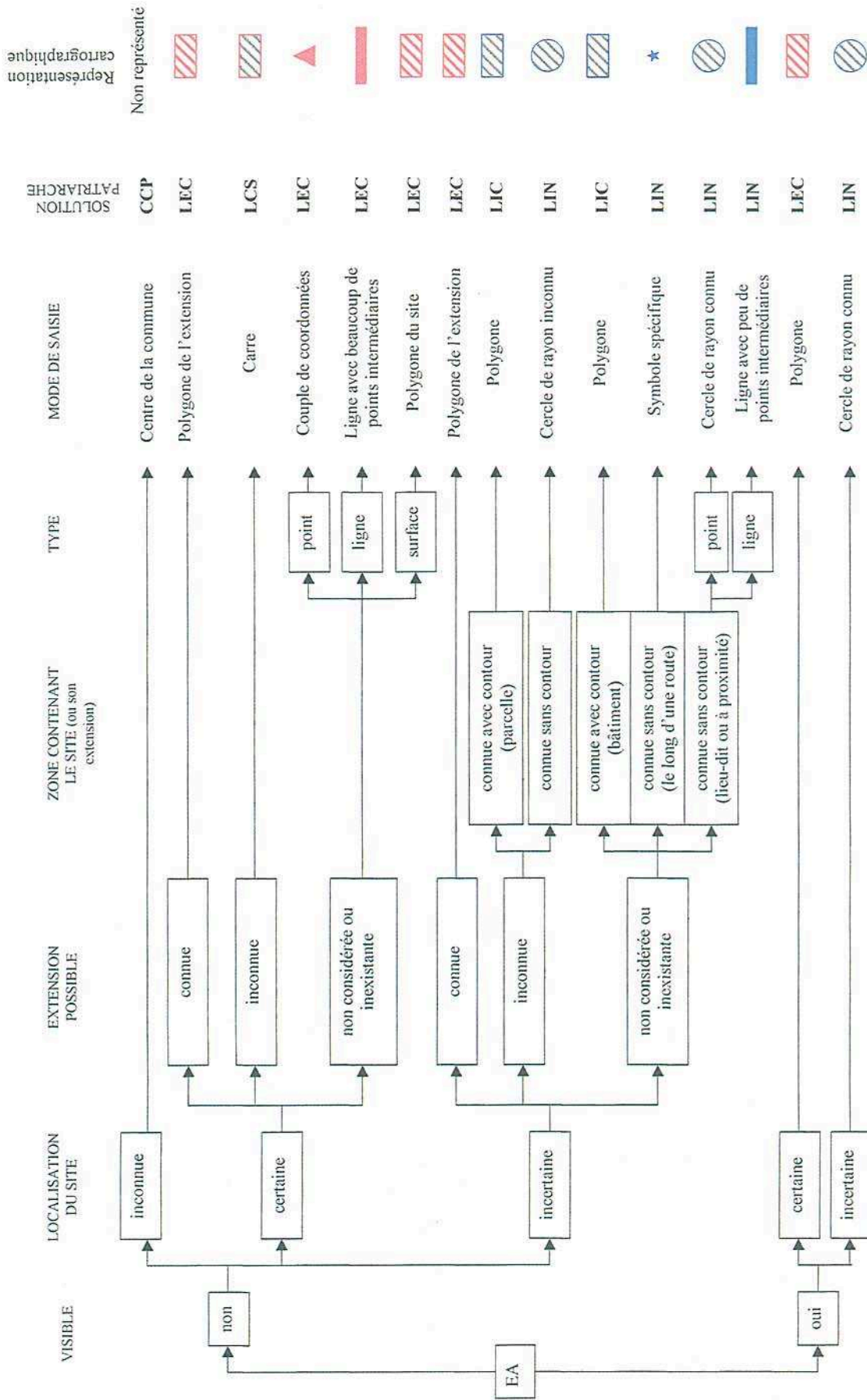
En effet, l'État a désormais défini deux niveaux d'informations de la carte archéologique, dont les modalités d'accès sont différentes. Le premier niveau comprend les éléments généraux de connaissances et de localisation du patrimoine archéologique. Il est consultable par toute personne qui en fait la demande, notamment à la DRAC. Le second niveau comporte l'état complet de l'inventaire informatisé. Son accessibilité est plus restreinte, seuls les

agents de l'état (notamment des agents de l'INRAP pour la préparation des dossiers), les chercheurs et les étudiants peuvent la consulter.

Il ne faudra toutefois pas, sur cette carte, occulter l'aspect scientifique car celui-ci permet de prendre les décisions administratives adaptées. En effet, les agents ont besoin d'un minimum d'informations scientifiques pour avoir une première approche de l'importance relative des vestiges, et donc déterminer le niveau d'importance de leur conservation ou non. De plus, il serait assez réducteur pour les agents de ne pas pouvoir réfléchir sur l'organisation spatiale du territoire et de son évolution. C'est pourquoi, la cartographie archéologique doit absolument préserver ses fondements scientifiques, même si elle a plus vocation à régler les problèmes administratifs. En l'occurrence, si cet aspect parvient à être assez vite généralisé, les agents pourront consacrer plus de temps à l'étude historique. Il faudra pour cela déterminer certaines périodes ou thèmes sur lesquels il faudra s'attarder, en fonction des demandes scientifiques et touristiques du moment. Il est en effet impossible de tout traiter. Ce choix peut avoir une influence directe sur la façon dont sont saisies les Entités Archéologiques (EA) dans PATRIARCHE c'est à dire de la façon dont elles sont classées, interprétées, détaillées ou localisées. Cette étape de saisie en amont du résultat papier est essentielle puisqu'elle détermine toutes les possibilités de rendu cartographique par la suite. En effet, les cartes seront réalisées avec des requêtes spécifiques d'ArcView ou de Business Object, et ces requêtes ne seront efficaces que si les données ont été enregistrées de façon homogène. Une requête n'est utile que si elle est exacte et complète et ce double aspect est remis en cause dès la saisie des entités archéologiques (E.A.). Par exemple, si l'on souhaite faire apparaître les cimetières carolingiens sur une carte, il faudra, pour que la requête soit exacte et complète, que les sites aient été enregistrés comme tels et non comme une succession de tombes ou comme une église à extension supposée. Cette approche souligne l'importance de l'analyse des données en amont et de leur modélisation.

Suite à cette analyse de l'existant, j'ai proposé quatre solutions cartographiques respectant les différentes règles sémiologiques décrites dans un document que j'ai produit pour le SRA, de façon à lui laisser une aide pour la mise au point d'autres cartes. La première solution reposait sur la création de deux cartes par communes, la première au 1/25000 sur laquelle n'apparaissaient que des points et la seconde au 1/10000 où on trouvait des polygones indiquant l'emprise exacte des entités archéologiques (EA). La seconde proposition est fondée sur l'emploi du calque qui permet de séparer les informations et de faciliter les mises à jour. La troisième était la plus simple et la plus rapide à produire : une seule carte au 1/25000 où apparaissait l'ensemble des sites archéologiques différenciés selon leur géométrie. Enfin, la dernière solution reposait sur l'emploi d'attributs différents pour classer les EA : l'intérêt patrimonial. Il s'agissait aussi de faire apparaître les opérations. J'ai présenté ces solutions dans un rapport décrivant les caractéristiques et les avantages de chaque proposition, appuyée d'exemples cartographiques, au cours de trois réunions : le 29 juillet, le 7 août et le 9 août.

Règles de caractérisation, quant à la localisation, pour la saisie des EA dans Patriarche



CCP : localisation au centre de la commune
 LEC : localisation et extension connues
 LIN : localisation approximative
 LCS : localisation connue et limites supposées
 LIC : localisation incertaine dans une emprise connue



il n'y a pas de site non-géoréférencé

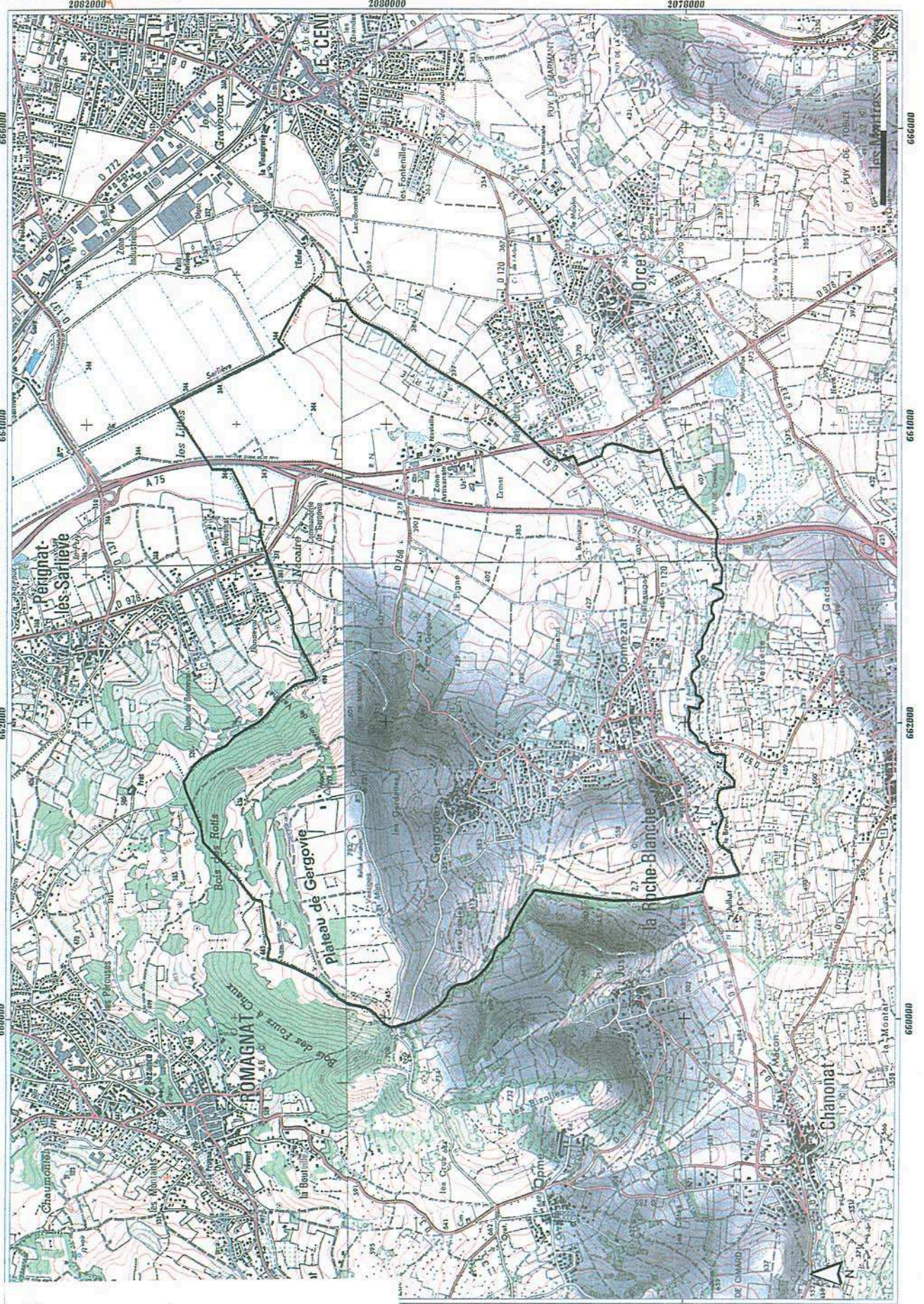
1/25000



fond. limite administrative de la BD CARTO
 projection Lambert II étendu
 échelle de base 1:25000

LA ROCHE-BLANCHE (63302)

fond cartographique



— limite communale

SCAN 25 IGN
PARIS 2000
N° licence:
2000/CUJN/9036
version 2000



1/25000

projection: Lambert II étendu
Reproduction autorisée

2.2 la solution définitive

Pour définir complètement la solution retenue, j'ai rédigé un cahier des charges explicitant en une trentaine de pages mes différents choix aussi bien en terme de classification, de représentation que de mise en page générale. J'ai ici appliqué les règles que j'avais apprises au cours de ma formation, mais j'ai aussi compris qu'il fallait adapter des règles en fonction du sujet cartographié, afin de mieux répondre aux différentes attentes du service.

2.2.1 principe

Les responsables du service commanditaire ont finalement retenu le principe de la solution numéro 2, à savoir, l'utilisation du support calque avec apport de quelques modifications dans l'organisation des différentes couches. Ce sont les aspects modulables et évolutifs de cette solution qui ont conduit à son choix car la possibilité de pouvoir séparer les informations est un avantage fondamental sur les autres propositions. L'information peut alors être traitée en fonction de la personne destinataire : particulier, étudiant, chercheur, aménageur ou administration. De plus, le fond cartographique, séparé des informations archéologiques, peut être mis à jour indépendamment. On peut aussi utiliser des fonds cartographiques de différentes époques sans avoir besoin de recréer une nouvelle carte à chaque fois ou même produire des cartes à des échelles compatibles avec des documents fonciers, (même si on ne possède pas le cadastre), mais qui restent pourtant tout à fait exploitables par un tiers, sous réserve d'avoir respecté les règles de mise à disposition. L'avantage de la matière calque est que l'ensemble du système d'informations n'est pas figé. On peut toujours rajouter un calque supplémentaire qui permet de prendre en compte un paramètre non intégré au début du projet. Ainsi, il est possible de rajouter des informations d'ordres géologique, géomorphologique, orographique ou de tout autre thème permettant d'expliquer l'organisation spatiale des sites archéologiques.

Les problèmes de droit d'utilisation des fonds s'en trouveront simplifiés à la suite car la DRAC n'est pas chargée de fournir le fond cartographique SCAN 25 IGN. L'utilisateur pourra se procurer ces données auprès de l'IGN s'il souhaite pouvoir corréliser avec cette base les calques archéologiques mis à sa disposition. Par ailleurs, tous les fonds topographiques nécessaires sont disponibles à la DRAC pour les agents de l'unité, et de plus, il sera imprimé, pour chaque commune, un extrait du SCAN 25 IGN sur papier.

Les autres solutions proposaient toutes une présentation finale figée, sous forme papier, et la souplesse d'utilisation du document calque fut l'argument principal du choix de la solution n°2. Toutefois, des idées présentes dans les autres solutions ont été conservées pour affiner la solution définitive. Par exemple, il pourra être prévu, quand la base de données le permettra, de définir un calque évoqué dans la solution n°4 et indiquant les opérations archéologiques d'une zone donnée. Il est nécessaire de créer un calque pour représenter l'exhaustivité des emprises des EA sur un même calque destiné au SRA, et de conserver séparément un calque regroupant l'ensemble des informations communicables (solution n°3).

2.2.2 description

Finalement il a été décidé que la solution définitive serait constituée d'un ensemble de cinq couches (quatre calques de bases et un fond cartographique sur papier) complété selon les communes et selon les informations disponibles par une série de calques optionnels.

Le premier calque représentera l'ensemble des EA recensées sur la commune au moment de l'impression. Les EA seront différenciées en fonction de la géométrie sous laquelle elles ont été enregistrées, ainsi que selon les valeurs de l'attribut " emprise ". Cet attribut emprise correspond à la connaissance que l'on a de la localisation exacte de l'EA et sur son extension. Tous les cas sont possibles. Une EA peut être localisée à la parcelle ou au quartier, parfois même à la commune. C'est souvent le cas dans la bibliographie ancienne. Mais une EA peut être parfaitement localisée (coordonnées Lambert d'un barycentre ou d'un polygone) sans que l'on connaisse son extension, éventuelle ou supposée. En effet, la surface de fouilles peut être inférieure à l'extension totale. Il arrive aussi, dans le cas d'une ancienne église par exemple, que le bâtiment lui-même soit bien localisé, sans que l'on connaisse exactement la limite du cimetière qui l'entourait ou l'emprise totale du bâtiment initial (Ex. dans une autre région, église de Ormoy-la-Rivière).

Sur le deuxième calque, on trouvera uniquement les numéros des EA sous la forme d'étiquettes avec un trait permettant, après superposition avec le calque précédent, de déterminer le numéro de chaque EA. Ce calque a été mis au point de manière à ne pas noyer l'information essentielle dans le calque précédent, mais aussi pour laisser le choix au SRA de fournir la possibilité d'associer le tableau descriptif aux différents calques.

Le troisième calque, constitué par l'ensemble des zones archéologiques d'une commune, permettra de distinguer les différentes entités en fonction de leurs spécificités et de leur importance, définie par le SRA.

Enfin, le dernier calque sera un calque oro-hydro. On y trouvera l'ensemble des courbes de niveau dessinées avec Spatial Analyst, à partir de la BD ALTI IGN et, si l'achat de la couche hydro de la BD CARTO IGN est confirmé, l'ensemble du réseau hydrographique de la commune.

La cinquième couche de base est constituée par un fond cartographique sur support papier, sur lequel on pourra superposer les différents calques. Dans la majorité des cas, le fond utilisé sera le SCAN 25 IGN. Un tableau sera également joint à l'ensemble de ces couches cartographiques sur lequel sera indiqué un ensemble d'attributs définissant les caractéristiques archéologiques des différentes EA de la commune. Le lien entre ce tableau et les cartes sera réalisé par le numéro d'EA indiqué sur le calque n° 2.

L'échelle par défaut, utilisée pour réaliser ces calques sera le 1/25000. Les formats d'impression correspondant seront le A4, le A3 pour la majorité et le A2. Quelques communes nécessiteront l'utilisation d'un A1 à cause de leur étendue géographique.

Pour les cas particuliers tels Clermont-Ferrand ou le Puy en Velay, où la DRAC dispose du cadastre sous forme numérisée, les formats utilisés dépendront de l'échelle de représentation utilisée et du découpage choisi, à savoir section, quartier ou feuille.

Tous ces calques seront représentés dans la projection Lambert II étendue. Ce choix se justifie par le fait que les EA sont localisées par le SIG utilisé dans cette projection, mais aussi parce que l'Auvergne se situe à cheval sur deux zones Lambert différentes et qu'il faut conserver une certaine homogénéité dans les cartes produites. Sur les différents calques apparaîtront les croisillons Lambert en plus des amorces sur les côtés du cadre, afin de faciliter la superposition des calques et de permettre une localisation plus rapide si on ne dispose que des coordonnées d'un site.

Une légende appropriée à chaque calque a été définie et justifiée précisément aussi bien quant au choix des critères de classification retenus que par rapport aux variables sémiologiques utilisées. Je me suis particulièrement attardé sur le calque des EA. Celles-ci sont différenciées en fonction de leur emprise et de leur géométrie, soit en sémiologie graphique, associées aux variables dimension et forme. Du point de vue de la saisie initiale, ces deux critères ne sont pas simples à utiliser et restent très sujets à l'interprétation. Afin d'éviter des caractérisations de localisations multiples, j'en ai spécifié les règles sous la forme d'un tableau, à partir des instructions définies par le service. J'ai ensuite adapté ce tableau aux contraintes du logiciel Patriarche et aux légendes que j'ai préalablement élaborées. Ainsi, pour chaque EA, on aboutit à une représentation unique. Ce tableau est absolument nécessaire afin d'uniformiser les données pour que toutes les cartes délivrent le même message.

Enfin, un ensemble d'informations indispensables ont été définies comme devant apparaître sur un ou plusieurs des calques : nom de la commune, numéro INSEE de la commune, titre du calque, date d'impression, vue de localisation à l'échelle du département, échelle sous forme de fraction numérique et de graphique, nord, logo, projection utilisée, origine des fonds utilisés, échelle de saisie, et équidistance des courbes de niveaux.

2.2.3 réponse aux différentes attentes du service

Le choix de ces quatre calques a été fait dans l'optique de répondre au mieux aux différents besoins de la carte archéologique. D'un point de vue administratif, le calque numéro un, associé ou non au numéro deux correspond aux besoins de "porter à connaissance(s)" pour l'élaboration des PLU, mais aussi à l'inventaire des sites archéologiques recensés pour le dossier communal. Il permet également d'apprécier la sensibilité archéologique d'une commune, de manière assez précise. Le calque n°3 répond à la nécessité de délimitation des zonages que doit produire le SRA dans le cadre de la gestion des documents d'urbanisme. De plus, cette solution permet de résoudre une des contraintes essentielles de la carte archéologique, à savoir, les deux niveaux de communications définis par la nouvelle loi sur l'archéologie préventive. Le calque n°1 permet de fournir une information sur la localisation et la répartition des sites dans la commune. Si le SRA n'y joint pas le calque n°2, l'identification de chacune des EA est absente, et alors, la carte fournie n'a qu'un

caractère général, qu'elle soit ou non accompagnée d'un listing descriptif. Il est possible qu'à terme, le calque n°3, indiquant les choix de zonages du SRA, soit l'unique information délivrée au titre du niveau de communication classée aujourd'hui n°1, car il représentera strictement les zones de saisie administrative dans le cadre de la loi sur l'archéologie préventive et ne comportera aucune information détaillée sur les sites archéologiques.

Le deuxième niveau d'information peut se traduire par la fourniture de renseignements détaillés et d'un plan de localisation précis, mais uniquement sur la ou les parcelle(s) concernée(s) par la demande. D'un point de vue scientifique, le fait d'avoir la possibilité d'ajouter des informations supplémentaires grâce aux calques optionnels, permettra d'adapter la réponse à chaque recherche spécifique. De plus, on peut choisir le fond cartographique sur lequel on superpose les calques, et interpréter la répartition des sites en fonction de différentes périodes. Par exemple, le calque n°4 est un support à la réflexion sur l'organisation spatiale des EA, en regard de la topographie et de l'hydrographie. Ainsi grâce à l'ensemble des calques définis, la carte archéologique ne perd pas son fondement scientifique absolument nécessaire aux agents du service pour qu'ils puissent prendre les décisions administratives adaptées. Cela leur permet d'évaluer l'importance relative des sites archéologiques.

Enfin, d'un point de vue mise en valeur, le calque n°1 fournit un premier niveau d'information qui peut être complété par différents calques optionnels en fonction de l'aspect sur lequel on veut insister. Il permet aussi de dresser un rapide état des lieux pour estimer l'intérêt de la présentation de telle ou telle commune.

Il est possible que parfois la demande fasse que les quatre calques de base ne soient pas exactement adaptés pour apporter une réponse correcte. Dans ce cas, qui restera pourtant relativement rare, il sera nécessaire de modifier la mise en page prédéterminée et de bien faire attention à l'adapter avec les propriétés de la représentation choisie (échelle, projection, légende, vignette de localisation, titre...)

2.2.4 rangement et communication

Pour le rangement, il a été décidé d'utiliser des armoires verticales dans lesquelles on suspendrait les calques. La majorité des calques produits sera imprimée sur formats A4, A3 ou A2. Quel que soit le mode de classement choisi, il faudra établir une liste permettant de retrouver rapidement le lieu de stockage du document recherché. On pourra de plus rappeler sur chaque armoire, la liste des communes qui y seront contenues. Enfin, il faudra indiquer dans chaque dossier communal, l'ensemble des calques imprimés, avec les différentes mises à jour et les différentes échelles s'il y a lieu. L'aspect communication a été résolu à la suite. En effet, répondre aux demandes administratives revient le plus souvent à faire parvenir une carte générale de l'état des connaissances archéologique sur une commune pour laquelle n'apparaissent que les informations demandées et communicables. Le choix de la solution calque permet de trier facilement les informations que l'on peut communiquer et de choisir les calques utiles parmi l'ensemble de ceux produits. Cet avantage pose néanmoins un problème technique quant à l'envoi, par courrier, de la carte archéologique.

Le choix d'enveloppes de grands formats (A3 ou A2) ou de rouleaux rigides a, par conséquent été retenu.

2.2.5 réalisation

Comme première synthèse de mon action, j'ai rédigé un manuel utilisateur qui décrit le mode opératoire à suivre depuis l'intégration des données jusqu'à l'impression finale. J'ai également créé avec le logiciel ArcView, cinquante modèles de mises en page (5 couches * 5 formats * 2 orientations). Ces modèles seront utilisés à chaque création de cartes. Ils permettent aux agents un gain de temps puisque pré-établis, et aussi de résoudre les problèmes de superpositions inhérentes aux calques. Chaque modèle est complet (nom du calque, légende, cadre de localisation, échelle (sous forme numérique et graphique), projection, nature des fonds, logo, Nord, et il ne reste plus qu'à compléter les informations spécifiques à chaque commune, dans les cadres correspondant à savoir : nom de la commune, numéro INSEE de la commune, échelle de saisie des données, équidistance des courbes de niveaux et date d'impression.

Bilan du stage

Ce stage a donc été très enrichissant puisqu'il m'a permis de mener un projet, seul, et dans sa totalité, depuis l'étude de la cartographie existante jusqu'à la création de modèles automatiques, en passant par la rédaction d'un cahier des charges. J'ai pu ainsi confronter l'ensemble des principes cartographiques enseignés à l'ENSG et à l'Université à une science nouvelle pour moi : l'archéologie. Ce stage m'a permis de comprendre l'importance de tout le travail préparatoire à la réalisation d'une carte, mais aussi d'entrevoir la cartographie d'une manière différente, s'éloignant un peu des règles classiques. En ce sens, le stage est indispensable puisqu'il permet une sorte d' " auto-for-

mation " à la cartographie, qu'il est impossible de retrouver dans les enseignements théoriques. Le fait de se retrouver en situation professionnelle réelle offre la possibilité d'appréhender un certain nombre d'étapes, telles que la réalisation d'entretiens ou la critique de cartes existantes, ou de problèmes, très peu évoqués en formation initiale comme ceux du rangement ou du transport des cartes, que l'on pensait, avec une certaine naïveté, négligeables ou déjà traités.

La solution retenue est immédiatement exploitable, facilement reproductible, et elle va permettre d'homogénéiser et de simplifier les travaux cartographiques du service, notamment d'un point de vue administratif. Ainsi, ces types de demandes étant traités plus rapidement, les agents pourront alors consacrer plus de temps à la part scientifique de leurs travaux. Ce travail cartographique constitue une première depuis la mise en place du logiciel Patriarche et il sera présenté au cours d'une réunion inter-régionale, début septembre. Cette phase initiale sera suivie de la mise en place de conventions ultérieures avec, entre autres, la création de cartes thématiques.

En terme de compétence, le bilan individuel de ce stage permet de mettre en exergue toutes les facettes d'un projet concernant l'information géographique et le rôle que doit y tenir le chef de projet. Il est à noter qu'un projet, c'est plus un ensemble organisé à mettre en place qu'une simple liste de tâches à définir et à ordonner. C'est à ce titre que le stage d'application est un complément inestimable de la formation dans une école d'ingénieurs ou dans un troisième cycle d'Université ; non seulement y sont traités les aspects techniques et organisationnels, mais aussi les aspects humains, juridiques, administratifs et aussi logistiques. C'est à ce titre, et en complément des enseignements scientifiques, que la part de formation théorique consacrée à la gestion de projet, à la conception de produits et à l'organisation d'un service de production constitue un préalable indispensable à un bon déroulement du stage.