



HAL
open science

Documentation graphique - deuxième partie : documentation cartographique

Jean-Paul Saint-Aubin

► **To cite this version:**

Jean-Paul Saint-Aubin. Documentation graphique - deuxième partie : documentation cartographique. inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France, 398 p., 1989, Livret de prescriptions techniques. hal-02890424

HAL Id: hal-02890424

<https://hal.science/hal-02890424v1>

Submitted on 6 Jul 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

MINISTÈRE DE LA CULTURE, DE LA COMMUNICATION,
DES GRANDS TRAVAUX ET DU BICENTENAIRE

DIRECTION DU PATRIMOINE

LIVRET DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES N° 4

DOCUMENTATION GRAPHIQUE

Deuxième partie :

DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

Février 1989

Jean-Paul Saint-Aubin
direction scientifique

- . Saisie et composition : Danielle FREZZA
- . Dessin : Gérard BAPTISTE, Nathalie CAHOREAU
sauf mention contraire
- . Photographie : Bernard EMMANUELLI

Bureau Image
&
nouvelles technologies

Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France
Hôtel de Vigny - 10, rue du Parc Royal - 75003 PARIS

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
T I T R E I : ELEMENTS DE CARTOGRAPHIE GENERALE	
Chapitre 1 – Projections cartographiques et quadrillages kilométriques	9
1.1. Forme de la terre et coordonnées géographiques	9
1.1.1. L'ellipsoïde terrestre	9
1.1.2. Les coordonnées géographiques	10
1.2. Les projections	13
1.2.1. Les divers systèmes de projection cartographique	13
1.2.2. Les altérations dues aux projections	15
1.3. Le système Lambert	16
1.3.1. La projection Lambert	16
1.3.2. Le quadrillage Lambert	17
1.3.3. Le Lambert II étendu	19
1.4. L'orientation des cartes topographiques	20
Chapitre 2 – L'échelle	21
2.1. Définitions	21
2.1.1. Notion d'échelle	21
2.1.2. Echelle littérale, numérique et graphique	21
2.1.3. Emploi de l'échelle numérique et de l'échelle graphique	23
2.1.4. Petite et grande échelles, carte et plan	23
2.2. Calcul de l'échelle	24
2.2.1. Calcul de l'échelle d'une carte rédigée dans le système métrique	24
2.2.2. Calcul de l'échelle sur les cartes non rédigées dans le système métrique	24
Chapitre 3 – La généralisation cartographique	29
3.1. Sélection des données cartographiques	30
3.1.1. Importance de la sélection selon le mode d'implantation	30
3.1.2. Les critères de sélection	31
3.1.3. La sélection arbitraire	33
3.2. Simplification de la représentation	36
3.2.1. Exagération de la représentation et schématisation	36
3.2.2. Changement de mode d'implantation et symbolisation	37
3.2.3. La symbolisation	39
3.2.4. Le décalage planimétrique	41
Chapitre 4 – Les mesures sur la carte	43
4.1. Erreur graphique et exactitude cartographique	44
4.1.1. L'erreur graphique	44
4.1.2. L'exactitude cartographique	45

TABLE DES MATIERES

4.2.	Les procédés de mesure sur les cartes	47
4.2.1.	Mesure des coordonnées géographiques	47
4.2.2.	Mesure des distances linéaires	48
4.2.3.	Mesure des surfaces	49
4.2.4.	Détermination de l'altitude d'un point	51
4.2.5.	Calcul des pentes en pourcentage	51
4.3.	Numérisation des données d'ordre qualitatif par carroyage	51
4.3.1.	Principe et intérêt de la carte par carroyage	51
4.3.2.	Le relevé des données sur la carte par carroyage	52
4.3.3.	Construction du quadrillage	53
4.3.4.	Le fond de la carte par carroyage	54

T I T R E I I : PRINCIPES DE REDACTION CARTOGRAPHIQUE

Chapitre 1	- Les éléments de la représentation cartographique	59
1.1.	Les données à représenter	59
1.1.1.	Individu, caractères et modalité	59
1.1.2.	Nature des caractères	60
1.2.	Les variables graphiques	60
1.2.1.	Nature des variables graphiques	60
1.2.2.	Propriétés des variables graphiques	61
1.3.	Les modes d'implantation	62
Chapitre 2	- Préparation des données et choix du fond de carte	65
2.1.	Préparation des données	65
2.1.1.	Opérations préliminaires	65
2.1.2.	Réduction du nombre des données qualitatives	68
2.1.3.	Réduction des données quantitatives : regroupement en classes de valeur	72
2.1.4.	Changement de mode d'implantation	86
2.2.	Choix du fond de plan	87
2.2.1.	Principes	87
2.2.2.	Rédaction du fond de carte	90
Chapitre 3	- Cartographie des données "qualitatives" (différentielles)	99
3.1.	Cartographie des données qualitatives avec la variation de forme	101
3.1.1.	La variation de forme en implantation ponctuelle	101
3.1.2.	Variation de forme en implantation linéaire	103
3.1.3.	La variation de forme en implantation zonale : les poncifs	105
3.2.	Cartographie des données qualitatives avec la variation d'orientation	111
3.2.1.	Longueur de la variable	111
3.2.2.	Emploi de la variation d'orientation	113
3.3.	Cartographie des données "qualitatives" avec la variation de couleur	114
3.3.1.	Principes d'emploi de la couleur	115
3.3.2.	Longueur de la variable	116
3.4.	La valeur conventionnelle des symboles	118
3.4.1.	Le principe	118
3.4.2.	Les exceptions	118
3.5.	Tableaux d'emploi des variations de forme, orientation et couleur	121

TABLE DES MATIERES

Chapitre 4 – Cartographie des informations ordonnées	123
4.1. Cartographie des informations ordonnées par la variation de valeur	123
4.1.1. Qu'est-ce que la variation de valeur ?	123
4.1.2. Longueur de la variable	125
4.1.3. Emploi de la variation de valeur	129
4.2. Cartographie d'informations ordonnées par la variation de taille	135
Chapitre 5 – Cartographie des données quantitatives : emploi de la variation de taille	139
5.1. Longueur de la variation de taille	139
5.2. Cartographie des données quantitatives en implantation ponctuelle	140
5.2.1. Construction de gammes de signes de taille proportionnelle	140
5.2.2. Polygones de surface variable	143
5.2.3. Barres de hauteur proportionnelle	145
5.3. Cartographie des données quantitatives en implantation linéaire	146
5.4. Cartographie des données quantitatives en implantation zonale	147
5.4.1. Emploi d'un seul signe de taille variable	147
5.4.2. Emploi de la variation de valeur	147
5.4.3. Variation du nombre de points égaux par unité de surface	149
5.4.4. Le semis régulier de cercles de taille croissante	151
5.5. Les cartogrammes	153
Chapitre 6 – Règles de lisibilité graphique	159
6.1. La densité graphique	159
6.1.1. Rechercher une densité graphique équilibrée	159
6.1.2. La densité des données à reporter	160
6.1.3. La densité du fond de plan	162
6.2. Lisibilité des signes graphiques	165
6.2.1. Dimension minimale des signes	165
6.2.2. Séparation des signes	166
 TITRE III : REGLES GENERALES DE PRESENTATION ET D'HABILLAGE DE LA DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE 	
Chapitre 1 – L'habillage du document cartographique	173
1.1. Identification du document cartographique	173
1.1.1. Le titre	173
1.1.2. Sources documentaires	174
1.1.3. Date et auteur	176
1.1.4. La légende cartographique	176
1.2. Orientation et échelle	177
1.2.1. Orientation	177
1.2.2. L'échelle	177
1.3. Mise en pages	178
1.3.1. Disposition des éléments composant la carte	178
1.3.2. Le cadre	179

TABLE DES MATIERES

Chapitre 2 – Format des cartes et présentation en coupures	181
2.1. Obligation de format	181
2.2. Réduction du format des documents cartographiques	182
2.3. Présentation des documents cartographiques en plusieurs coupures	183
2.3.1. Le mode de partition des documents cartographiques	183
2.3.2. Le plan et le croquis d'assemblage	185
2.4. Présentation des coupures et feuilles des plans	187
Chapitre 3 – La lettre	189
3.1. Variation des types d'écriture	189
3.2. Les moyens de rédaction	192
3.2.1. La rédaction manuscrite	192
3.2.2. La machine à écrire	193
3.2.3. Les lettres-transfert	194
3.2.4. La photocomposition	195
3.3. Règles générales de lisibilité des écritures	195
3.3.1. Choix de la police de caractères et échelle de rédaction	195
3.3.2. Superposition des écritures au dessin du fond de carte	196
3.3.3. Visibilité des écritures par rapport au fond de plan	196
3.4. Position des toponymes et des désignations	197
3.4.1. Objets en implantation ponctuelle	197
3.4.2. Objets en implantation linéaire	199
3.4.3. Objets en implantation zonale	199
3.5. Disposition des numérotations	200
3.5.1. Numérotation de voirie	200
3.5.2. Autres numérotations	200
3.6. Allègement et renvois des écritures	201
3.6.1. Allègement des écritures	201
3.6.2. Renvois des écritures	201

TITRE IV : CARTES PARTICULIERES A L'INVENTAIRE

Chapitre 1 – Rédaction et présentation des plans-masse et des plans de situation	207
1.1. Principes généraux et définitions	207
1.1.1. Définitions	207
1.1.2. Confusion du plan-masse et du plan de situation	209
1.1.3. Obligation de présentation du plan-masse et de situation	209
1.1.4. Description de l'état actuel de l'édifice	209
1.2. Rédaction du plan-masse et de situation	211
1.2.1. Le fond de plan	211
1.2.2. Délimitation des oeuvres étudiées sur les plans existants	213
1.2.3. Indication des parties constituantes	215
1.2.4. Précisions sur la situation	219
1.2.5. Informations supplémentaires	221
1.3. Présentation et habillage des plans-masse et de situation	221
1.3.1. Règles générales	221
1.3.2. Titre et origine du document	222
1.3.3. Légende	222

TABLE DES MATIERES

Chapitre 2 – La carte de localisation des oeuvres sélectionnées	223
2.1. Le fond de carte	225
2.1.1. Contenu et échelle du fond de carte	225
2.1.2. Echelle de présentation des cartes	227
2.1.3. Reproduction du fond de carte	228
2.2. Localisation des oeuvres sélectionnées	228
2.2.1. Positionnement ou délimitation des oeuvres	228
2.2.2. Identification des oeuvres	229
Chapitre 3 – La cartographie du dossier collectif	239
3.1. Les fonctions de la carte dans le dossier collectif	239
3.1.1. La carte du dossier collectif telle qu'elle avait été définie	239
3.1.2. Les outils d'archivage et de traitement des données de repérage	240
3.2. La confection des cartes et tableaux du dossier collectif	243
3.2.1. Rédaction de la carte d'archivage (sans tableau de repérage)	243
3.2.2. Rédaction du tableau de repérage	245
3.2.3. Rédaction de la carte de localisation des oeuvres repérées (accompagnant le tableau de repérage)	247
3.3. Les cartes de traitement dans les dossiers collectifs	249
3.3.1. Nombre et sujets des cartes de traitement	249
3.3.2. Territoire couvert par les cartes de traitement et place de ces cartes dans la documentation cantonale	249
3.3.3. Rédaction des cartes de traitement	250
Chapitre 4 – Carte de situation et carte administrative de l'aire d'étude	251
4.1. La carte de situation du canton ou de l'aire d'étude	251
4.1.1. Objet de la carte	251
4.1.2. Contenu de la carte	251
4.2. La carte administrative du canton ou de l'aire d'étude	253
4.2.1. Objet de la carte	253
4.2.2. Contenu de la carte	253
Annexe 1 : La mesure des coordonnées Lambert	Vol. 2
Annexe 2 : Cartes et plans pouvant servir de fonds cartographiques	Vol. 2

I N T R O D U C T I O N

La cartographie reste encore actuellement dans les travaux de l'Inventaire dans une situation paradoxale.

En effet tous les dossiers "collectifs" et "généralités" recèlent au moins une carte, souvent beaucoup plus; une grande partie des dossiers d'édifices contient, ou devrait contenir un plan de situation. Ces documents sont certes de qualité et de complexité très diverses, ils n'en constituent pas moins une masse importante. La variété des thèmes traités par la carte dans nos travaux est elle-même très large, puisque les sujets abordés appartiennent aussi bien à notre domaine propre qu'à celui d'autres disciplines : sont ainsi rédigées des cartes archéologiques, historiques, géologiques, hypsométriques, etc. Conséquemment, les modes de représentation employés sont d'une grande diversité, allant de la carte schématique à la spatio-carte -très exceptionnellement, il est vrai!- en passant par le plan topo-foncier, la carte par carroyage, la carte de positionnement, le cartogramme, etc. On constate surtout que la carte est mis en oeuvre à toutes les étapes des travaux d'Inventaire : on y recourt dès la phase de documentation préalable, elle sert ensuite de guide sur le terrain et de support pour le repérage, puis elle est employée pour enregistrer et analyser les informations, enfin, pour présenter les résultats de ces travaux. C'est, bien sûr, parce que l'inventaire topographique, par définition, inscrit ses opérations dans une aire géographique déterminée et que un de ses objectifs fondamentaux est, outre que de localiser les données qu'il recueille, d'analyser la distribution et les relations spatiales reliant les différents phénomènes entre eux et avec leur substrat géographique. On peut donc affirmer que la cartographie tient dans nos recherches tant du point de vue de l'intérêt que de la variété et de la quantité, une place considérable.

Mais en même temps, on doit constater qu'à bien des égards elle reste d'un emploi encore limité. De cette masse de documents cartographiques qui a été évoquée, la plus grande part est consacrée, de manière relativement étroite, à des fonctions de localisation et d'enregistrement des données. Sans que cela n'enlève rien à leur utilité, il faut reconnaître que ces cartes n'ont qu'un intérêt proprement cartographique réduit. Par contre la carte de traitement, qui permet de découvrir la structure et l'organisation spatiale des données, qui est donc fondamentalement une carte de recherche, ne représente qu'une faible part de notre documentation cartographique. Il semble que, pour une large part, la raison en soit dans les difficultés techniques que présente la confection de ces cartes. C'est l'objet principal de ce livret que d'essayer de proposer quelques moyens de surmonter ces obstacles afin d'assurer le développement souhaitable de la cartographie dans le cadre de nos recherches.

Il n'est pas question pour autant de faire de chacun un véritable cartographe. Il existe cependant un certain nombre de principes fondamentaux de la conception cartographique, un certain nombre de procédés élémentaires de rédaction, qu'il est important, qu'il est indispensable de connaître. Une carte ne se construit pas n'importe comment, il y a des règles qui président à la présentation et au traitement des données, au choix des fonds et des modes de représentation, à l'habillage des cartes. Toutes ne tendent qu'à assurer la plus grande lisibilité possible à la représentation et obéissent à une logique visuelle accessible à chacun. L'acquisition des techniques de dessin et d'exécution cartographiques -graphiques en général- n'est sans doute pas aussi aisée pour tous. Il faut cependant se laisser convaincre que la pratique des procédés de base les plus simples est à la portée du plus grand nombre. La mise en place prochaine, par ailleurs, d'un logiciel d'aide à la cartographie sur micro-ordinateur devrait permettre de résoudre ou d'atténuer quelques uns des problèmes que pose la réalisation d'une carte.

Il n'était pas non plus question, quoiqu'il en puisse paraître, de rédiger un "manuel" complet de cartographie. Le but n'était pas là, et, aussi bien, l'extrême diversité des disciplines, des thèmes, des techniques et des aspects que connaît aujourd'hui la carte rendrait difficile la réalisation d'un tel projet. L'objet de ce livret est plus simplement de regrouper les différentes informations qu'il paraissait utile de rappeler ou de présenter à l'examen des divers usages qui sont faits de la cartographie dans nos travaux.

*La carte est d'abord employée dans la phase de **documentation géographique et historique** préalable à l'enquête sur le terrain. Elle est d'abord indispensable pour localiser les édifices étudiés, aussi bien sur le terrain que, par la suite, lors de l'archivage. Suivant l'étape de l'enquête et le statut de l'oeuvre étudiée, suivant aussi les qualités du document cartographique utilisé, cette localisation est plus ou moins rigoureuse, simplement visuelle sur le terrain ou, au contraire, précisément déterminée par des coordonnées cartographiques au stade de l'archivage. Dans tous les cas, la carte en est l'instrument irremplaçable. Simultanément la carte est une source d'information souvent incomparable sur les territoires étudiés, dont elle décrit le relief, les réseaux de communication, les sols, etc., et sur les oeuvres analysées dont, la plupart du temps, elle fournit l'unique représentation graphique existante.*

C'est là finalement l'usage le plus général et le plus constant qui est fait de la cartographie dans le cours de nos enquêtes, quel qu'en soit le caractère, inventaire, pré-inventaire ou opération thématique. Il était donc indispensable de débiter ce livret par une présentation des grands principes de construction et de rédaction des cartes et plans actuels, en insistant plus particulièrement sur les questions d'échelle et de généralisation qui déterminent étroitement le nombre et la qualité des données cartographiques, et par un rappel des règles et des limites d'emploi des divers procédés cartométriques. Le relevé des coordonnées Lambert est détaillé au surplus par une annexe particulière.

*Une grande partie de cette recherche documentaire préalable est de nature **historique** et s'opère sur des cartes et des plans anciens : plans cadastraux du 19^e siècle, carte de Cassini, plans d'alignement, atlas routiers, plans-terriers, etc. Les règles de lecture énoncées pour les documents cartographiques contemporains valent jusqu'à un certain point pour les documents anciens. Mais ceux-ci posent des problèmes particuliers qui tiennent à ce que, en général, nous ne savons plus exactement comment ils ont été exécutés. Or si l'on veut apprécier de manière critique la valeur des informations relevées sur ces cartes, il est indispensable de restituer, au moins pour partie, les conditions historiques et techniques de leur réalisation. Chaque grande série cartographique ancienne pose de ce point de vue des problèmes spécifiques, chacune devrait faire l'objet d'études particulières qui ne peuvent évidemment être rassemblées ici. Ces travaux seront effectués par ailleurs : une première série de recherches sur le Cadastre napoléonien a été déjà diffusée, une présentation des fonds anciens de la Cartothèque de l'Institut Géographique national (cartes manuscrites, minutes de la carte de Cassini et de la carte d'Etat-Major, ...) le sera prochainement; d'autres études devraient suivre.*

Dans la phase suivante de l'enquête, celle du repérage, les cartes et plans sont généralement utilisés comme support pour l'enregistrement des données. Ces "cartes de repérage", peuvent servir sur le terrain directement à la collecte des informations. Elles peuvent n'être rédigées qu'au moment de la mise en forme des dossiers. Il avait d'ailleurs été antérieurement prescrit qu'elles soient les seuls documents assurant l'archivage des données du repérage, et de ce fait elles représentent actuellement la part la plus importante en nombre de la production cartographique du service. L'intérêt escompté de la carte ou du plan dans cet emploi était d'offrir les possibilités à la fois de localiser identifier les oeuvres étudiées et de noter, par des abréviations ou des symboles, les informations servant à leur description. L'expérience a montré que cet avantage était limité : le nombre de signes qu'il est possible de porter sur une carte ou un plan est forcément réduit, les commodités de lecture, de comptage, de manipulation de ces documents sont restreintes. Ces défauts, s'ils peuvent être négligés pour la carte "de terrain" dont les impératifs de lisibilité sont moindres, obligeaient cependant à redéfinir les conditions d'emploi de la carte comme support d'archivage dans le cadre du dossier "généralités" aussi bien que dans celui du dossier collectif.

La carte est ensuite, au moment de la rédaction des observations générales, un des moyens d'analyse des informations recueillies lors de la phase préalable de documentation et au cours du repérage. Les "cartes de recherche" permettent de visualiser la distribution spatiale des phénomènes étudiés, de les confronter à leur cadre géographique et historique, puis de les comparer entre eux pour élaborer une connaissance plus globale du territoire d'étude. C'est ce type de carte qui, bien que présentant sans conteste le plus d'intérêt, pose le plus de difficultés. Les problèmes abordés peuvent en effet varier considérablement, selon le territoire étudié, selon les orientations et le degré d'approfondissement de l'enquête. Ils peuvent être traités à des échelles et avec des modes de représentation très divers. Enfin les outils, les compétences techniques, la documentation cartographique de base, sont très variables d'une région à l'autre, d'une opération à l'autre, suivant par exemple que la carte est, dès l'origine, destinée à la publication ou simplement réservée à un travail de recherche. Il aurait donc été très difficile de constituer ce livret par la simple juxtaposition de cartes-modèles proposées à une reproduction quasi mécanique. La méthode aurait été source à la fois d'oublis et de répétitions.

Il a paru plus indiqué d'essayer de présenter les grands principes fondamentaux de la conception et de la rédaction cartographiques, qui sont ceux de l'analyse de l'information et de la sémiologie graphique; de tenter d'expliquer comment doit être préparée l'information et choisi le fond de carte, quels symboles ou quels poncifs sont les

plus efficaces, comment on construit une carte de densité, comment on représente des quantités absolues, quelles sont enfin les règles fondamentales de la lisibilité cartographique. Autrement dit, plutôt que proposer quelques solutions toutes faites, fournir les règles fondamentales qui permettent à chacun, en employant des moyens diversifiés, de résoudre bon nombre de ses problèmes cartographiques.

Il a été fait bien sûr exception à ce parti pour quelques cartes bien particulières, dont la présence dans les dossiers d'archivage est soit exigée, soit vivement conseillée, et dont les finalités et les formes sont assez clairement déterminées : ce sont les cartes de localisation des oeuvres étudiées et les cartes d'archivage, les cartes des aires d'étude, les plans-masse et de situation des édifices, qui font l'objet de chapitres particuliers.

Les problèmes de techniques et d'outils ne sont abordés que de manière annexe, par des "notas" à l'intérieur de chaque chapitre. Il y a à cela plusieurs raisons. C'est d'abord parce que ce livret est destiné à un public, sur ce point là plus que sur d'autres, hétérogène; il doit s'adresser en effet aussi bien à des chercheurs des Conservations régionales n'ayant que des rudiments des techniques du dessin (ces petites notes techniques leur sont d'ailleurs plutôt destinées), qu'à d'autres qui en ont une connaissance certaine, ou qu'aux dessinateurs qui, en principe, les possèdent parfaitement. C'est que, d'autre part, la réalisation cartographique fait appel à des techniques de reproduction ou d'impression, qui ne sont pas proprement cartographiques, mais plus généralement graphiques ou photographiques et qui pour cette raison seront présentées dans une note commune particulière sur les arts graphiques, les procédés d'imprimerie, et la publication en général.

C'est aussi parce que l'emploi de plus en plus général de l'informatique comme aide à la cartographie en modifie radicalement les moyens d'exécution : le travail de conception se fait à l'écran, le traceur ou l'imprimante remplace la plume et l'équerre, on livre à l'imprimeur une cassette informatique et non plus des typons, etc. Cela ne signifie pas que les techniques classiques du dessin et de la reproduction graphique cessent d'être utiles, ne serait-ce que pour permettre de réaliser tout ce que l'infographie ne permet pas de faire, ou pas dans des conditions économiquement satisfaisantes. Cela veut dire qu'il devient possible avec l'ordinateur de produire rapidement un grand nombre de cartes de type différent, sans disposer de connaissances particulières des techniques du dessin ou de la reproduction

graphique. Mais seul l'outil a changé, les problèmes de conception restent les mêmes (*), et l'ordinateur n'empêche pas de faire de mauvaises cartes. Il demeure indispensable de connaître les principes de base de la rédaction cartographique, indépendamment de l'instrument employé.

Les problèmes de mise en oeuvre de l'outil cartographique sont, pour le reste, très liés au logiciel utilisé et à ses caractéristiques techniques; c'est dans le mode d'emploi de ce logiciel que doit naturellement prendre place leur traitement (**).

Une dernière partie porte sur les problèmes de présentation, de titre, d'habillage et d'écritures sur les cartes, en insistant sur les particularités de format et d'archivage propres à la documentation cartographique du service.

(*) Encore que l'ordinateur, grâce à sa puissance de calcul, permet de réaliser quelques types de représentation cartographiques (modèle numérique de terrain, cartes lissées ou anamorphosées, cartes en prismes, etc.) qu'il est pratiquement impossible d'exécuter autrement.

(**) La Sous-Direction de l'Inventaire a décidé d'employer le logiciel SAS-Graph, dont les premiers exemplaires devraient équiper quelques services régionaux en 1989. Un mode d'emploi, divers utilitaires (écrans de programmation conviviaux, module de numérisation de fonds, mise en page standard, etc.) et des fonds numériques seront diffusés la même année au fur et à mesure de leur élaboration.

TITRE I

ELEMENTS
DE CARTOGRAPHIE GENERALE

T i t r e I

C H A P I T R E 1

PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES ET QUADRILLAGES KILOMETRIQUES

Le propos de ce chapitre est simplement de rappeler les quelques notions élémentaires sur la construction des cartes qui sont nécessaires à un emploi et à une lecture corrects de celles-ci (*).

1.1. FORME DE LA TERRE ET COORDONNEES GEOGRAPHIQUES

1.1.1. L'ellipsoïde terrestre

On sait que la surface terrestre n'est que très approximativement sphérique. La surface mathématique dont elle se rapproche le plus est un ellipsoïde de révolution aplati,

(*) Cf. Bibliographie en fin de volume et :

- DEPUYDT (F.). Localisation dans l'espace : projections et canevases. In : La formation des cartographes. Séminaire de Rabat. A.C.I., 16-21 avril 1984 - Enschede : I.T.C., 1985; pp. 63-90; 21 cm. ISBN : 90-70310-09.0. Exposé assez didactique.
- REIGNIER (F.). Les systèmes de projection et leur application. Paris : Librairie de l'enseignement technique, 1957. Ouvrage plus fondamental.

c'est-à-dire un solide engendré par la rotation dans l'espace d'une ellipse autour de son axe le plus petit (ici, celui des pôles). Pour pouvoir représenter la surface terrestre, il est nécessaire de l'assimiler à cet ellipsoïde, dit alors "ellipsoïde de référence". Les systèmes de projection établissent ensuite la correspondance mathématique continue entre chaque point de cet ellipsoïde de référence et les points de représentation.

Les caractéristiques de l'ellipsoïde ont été calculées avec une précision accrue au cours des temps, ce qui fait que des ellipsoïdes de caractéristiques et date différentes ont été et sont encore utilisés en cartographie. Actuellement, l'ellipsoïde international est celui de Hayford dont les caractéristiques sont les suivantes :

- rayon équatorial (demi grand axe), $a = 6\,378$ km,
- rayon aux pôles (demi petit axe), $b = 6\,356$ km,

ce qui définit un aplatissement de $1/297$.

Par contre, l'ellipsoïde ayant servi à l'établissement de la triangulation de la carte de France est celui de Clarke, correspondant à un aplatissement de $1/293,5$.

L'emploi de tel ou tel ellipsoïde de référence peut entraîner des différences dans l'établissement des réseaux géodésiques, encore que celles-ci ne sont perceptibles que pour de très grandes étendues et donc uniquement sur des cartes à très petites échelles. Il peut être utile cependant de connaître cet ellipsoïde quand on compare des cartes générales de date ou de provenance différentes.

1.1.2. Les coordonnées géographiques

Les plans passant par l'axe des pôles définissent à la surface de l'ellipsoïde des lignes, les **méridiens**. Ces méridiens déterminent la direction nord-sud géographique. Les plans perpendiculaires à l'axe des pôles coupent la surface terrestre suivant des lignes appelées **parallèles**.

Chaque point du globe correspond à l'intersection d'un méridien et d'un parallèle. La détermination de ces lignes

permet de fixer les coordonnées géographiques d'un lieu, sa longitude et sa latitude. Ce ne sont donc pas des mesures de longueur, mais angulaires.

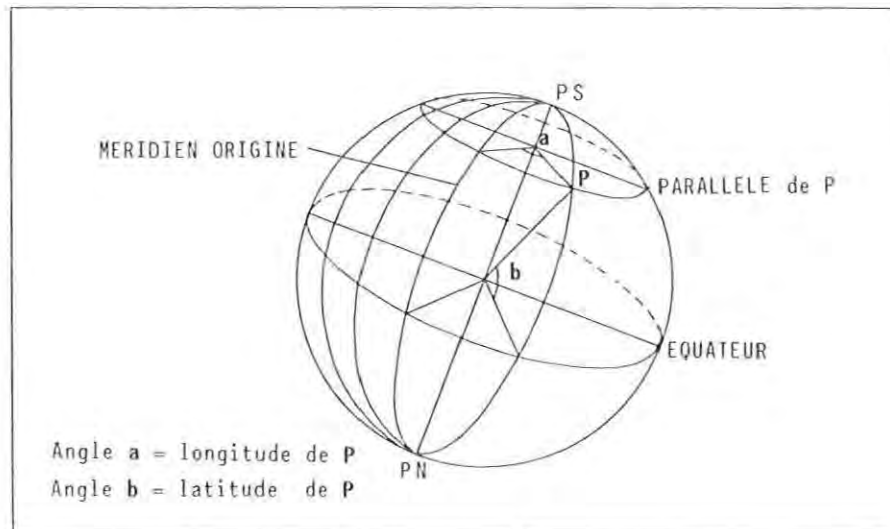


Fig.1 : Les coordonnées géographiques

La Longitude est l'angle que fait le plan du méridien d'un lieu avec le plan d'un autre méridien pris pour origine. Cet angle se mesure vers l'Est (qui s'écrit E) ou vers l'Ouest (qui s'écrit W) de part et d'autre du méridien d'origine. Celui-ci peut être quelconque. Ainsi, sur les plus anciennes cartes, le méridien origine est celui passant par l'île de Fer, la plus occidentale des îles Canaries, ce qui évitait sur les cartes du monde alors connu tout risque de confusion entre longitude ouest et est. Actuellement, le méridien origine international est celui de Greenwich; le méridien origine des cartes topographiques françaises est le méridien de Paris.

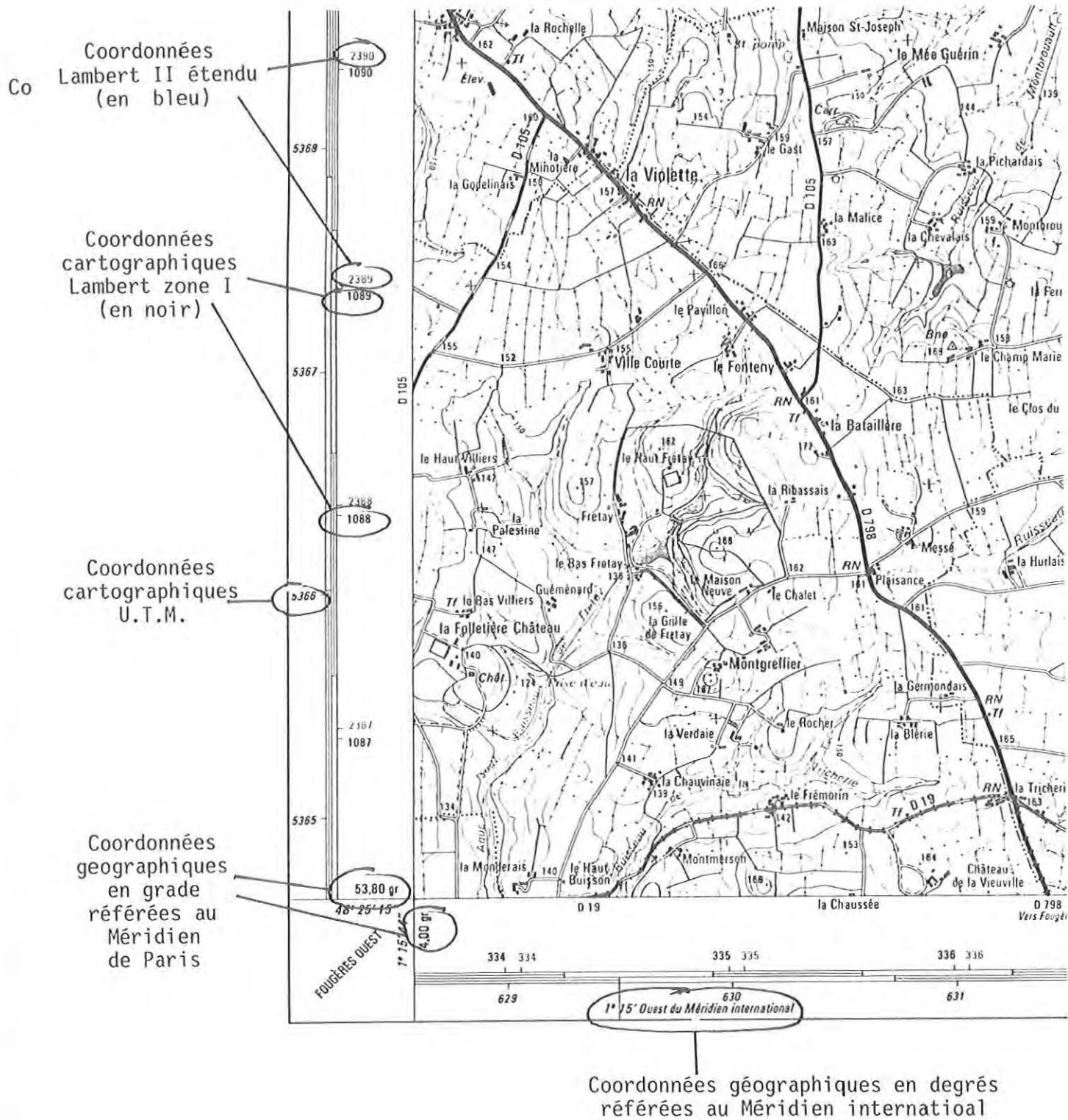
La latitude est l'angle que fait la verticale de ce lieu (parallèle) et le plan de l'équateur. Elle se mesure vers le Nord ou vers le Sud en partant de l'Equateur.

La détermination des coordonnées géographiques s'effectue par des visées sur les astres.

Nota

L'Equateur et les méridiens sont divisés en 360 degrés ($1^\circ = 60$ minutes ou $60'$, $1' = 60$ secondes ou $60''$) ou en 400 grades (1 gr = 100 centigrades = 10 000 décimilligrades, ou 100 minutes centésimales

Fig.2 : Les coordonnées géographiques et cartographiques sur les cartes à 1/25 000 de l' I.G.N.



= 10 000 secondes centésimales). La division sexagésimale est généralement en usage sur le plan international : c'est pourquoi, en particulier sur les cartes topographiques françaises à 1/25 000 et 1/50 000, les longitudes et latitudes référées au méridien international (Greenwich) sont exprimées en degrés.

Pour des raisons essentiellement pratiques, c'est la division centésimale qui est en usage pour les séries de la Carte de France. C'est pourquoi, sur les cartes à 1/25 000 et 1/50 000, les coordonnées géographiques référées au système national (Méridien de Paris) sont exprimées en grades (fig.2).

1.2. LES PROJECTIONS

Pour être représentée en plan la surface de l'ellipsoïde terrestre doit être transformée en une surface plane ou une surface développable comme celle d'un cône ou d'un cylindre. Cette transformation ne peut se faire sans altérations dont la nature et l'importance varient avec le système de projection adopté.

1.2.1. Les divers systèmes de projection cartographique

Il existe un très grand nombre de projection; au juste, leur nombre est pratiquement illimité. On les classe habituellement en groupes et sous-groupes selon leurs diverses propriétés géométriques.

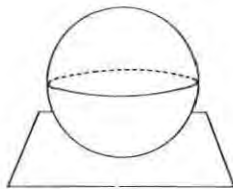
a) Selon le type de projection (fig.3.a)

On peut projeter une portion de la sphère directement sur un plan ou, d'abord sur une surface auxiliaire, un cylindre ou un cône, qui est ensuite déroulée sur un plan. On distingue alors les projections :

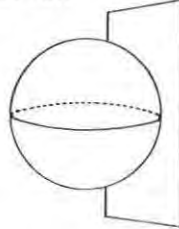
- azimutales, qui résultent de la projection perspective de la surface terrestre directement sur un plan,
- cylindriques, dans lesquelles le globe terrestre est, en quelque sorte, projeté sur un cylindre qui est ensuite déroulé,

- **coniques** (ou tangentielles), dans lesquelles le globe terrestre est projeté sur un cône ou un tronc de cône, qui est ensuite déroulé; la Carte de France de l'I.G.N., par exemple, utilise une projection conique conforme Lambert.

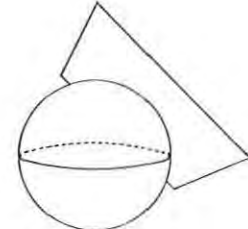
PROJECTION AZIMUTALE



directe

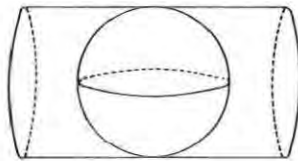


transverse

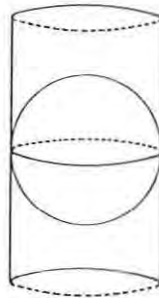


oblique

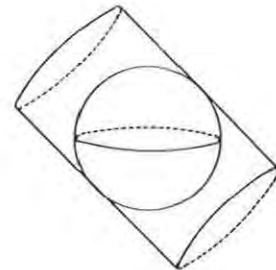
PROJECTION CYLINDRIQUE



directe

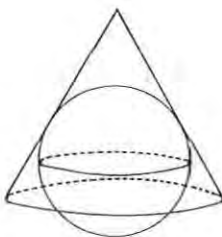


transverse

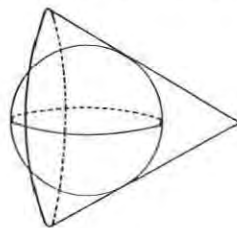


oblique

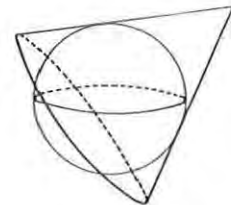
PROJECTION CONIQUE



directe



transverse



oblique

b) Selon le point de vue, à partir duquel sont établies les projections, on distinguera les projections :

- **centrales (gnomoniques)**, pour lesquelles le point de vue est au centre de la terre,
- **stéréographiques**, pour lesquelles le point de vue est à l'opposé du point de tangence de la sphère et du plan de la carte,

- orthographiques, quand le point de vue est situé à l'infini.

Fig.3b



Dans la projection azimutale directe (ou normale, ou polaire), le centre de projection (c'est-à-dire le point de tangence de la sphère et du plan de projection) est un des pôles; dans l'aspect transverse, c'est un point de l'équateur; dans les autres cas, la projection est oblique. Dans les projections cylindriques directes, l'axe du cylindre est confondu avec l'axe des pôles; dans la projection cylindrique transverse, l'axe du cylindre est parallèle à l'équateur; dans la projection cylindrique oblique, il est parallèle à un grand cercle quelconque de la sphère. La projection U.T.M. (Universal Transverse Mercator), par exemple, est une projection cylindrique transverse. L'aspect direct est le seul utilisé pour les projections coniques.

1.2.2. Les altérations dues aux projections

Selon le mode de projection utilisé, la nature et l'ampleur des déformations seront différentes.

Les projections dites équivalentes conservent les surfaces. Par contre, les longueurs et les directions angulaires sont altérées, c'est-à-dire que les contours des aires représentées sont déformés. La carte de France dite "d'Etat-major" par exemple, a été établie en projection de Bonne, qui est équivalente. Actuellement, ce type de projection n'est plus utilisé qu'en cartographie générale à très petite échelle, pour les planisphères, la cartographie statistique à petite échelle, etc.

Dans les projections conformes, au contraire, l'altération angulaire est nulle mais la représentation des longueurs et des surfaces est erronée. Cependant, la forme des figures de faibles étendues, c'est-à-dire dont la plus grande dimension est inférieure à 2 000 km, est conservée (similitude locale). Les projections conformes sont principalement utilisées pour la navigation aérienne et maritime et pour les cartes topographiques nationales à

petite et moyenne échelle. La carte topographique française actuelle, par exemple, utilise une projection conique conforme de Lambert.

Les **projections aphyllactiques** ne sont ni conformes ni équivalentes; ce sont des sortes de systèmes hybrides compensant au mieux les différentes altérations. Les projections dites "équidistantes" en sont les plus fréquentes.

Lorsqu'on veut comparer avec précision deux cartes d'époque ou d'origine différentes, il est donc primordial de savoir quelles ont été les projections utilisées pour chacune d'elle, afin de connaître les déformations dans la représentation de la surface terrestre qu'elles ont pu l'une et l'autre subir. Il serait par exemple impossible de superposer exactement la carte d'Etat-major, établie sur une projection équivalente, à la carte de France à 1/50 000 ou 1/25 000 actuelle qui a été établie en projection conforme.

1.3. LE SYSTEME LAMBERT

1.3.1. La projection Lambert

La carte topographique de l'I.G.N. et par suite la plupart des cartes françaises actuelles utilisent la projection conique conforme de Lambert. Pour rendre négligeables les altérations linéaires propres à ce type de projection, la France a été divisée en 4 "zones Lambert" ayant chacune leur propre système de projection : ce sont les zones Nord (ou I), Centre (ou II), Sud (ou III) et la Corse (ou IV).

Chacune de ces "zones Lambert" a le même méridien origine, le Méridien de Paris, mais possède un parallèle origine particulier : le parallèle 55 gr. pour la zone I, 52 gr. pour la zone II, 49 gr. pour la zone III et 46,85 gr. pour la zone IV (fig.4).

Dans chacune de ces zones, les altérations linéaires, inférieures au jeu du papier et à la précision des mesures graphiques, sont insignifiantes.

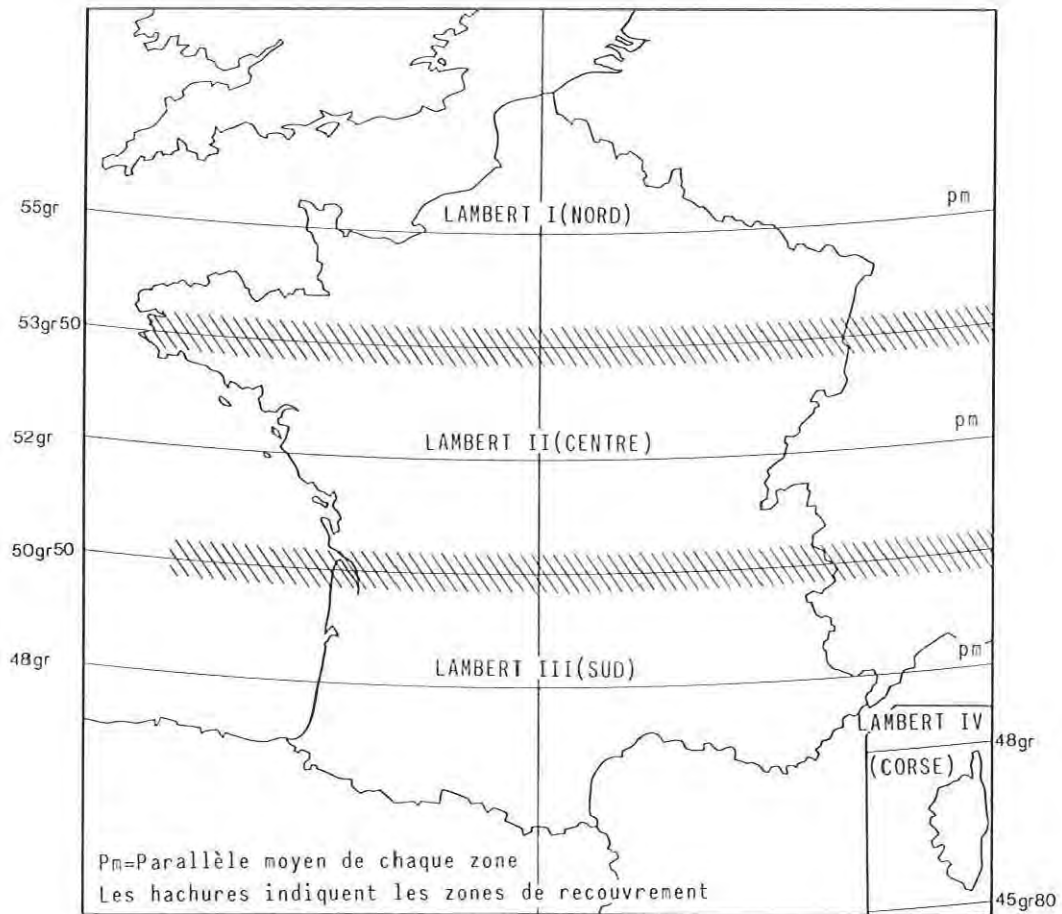
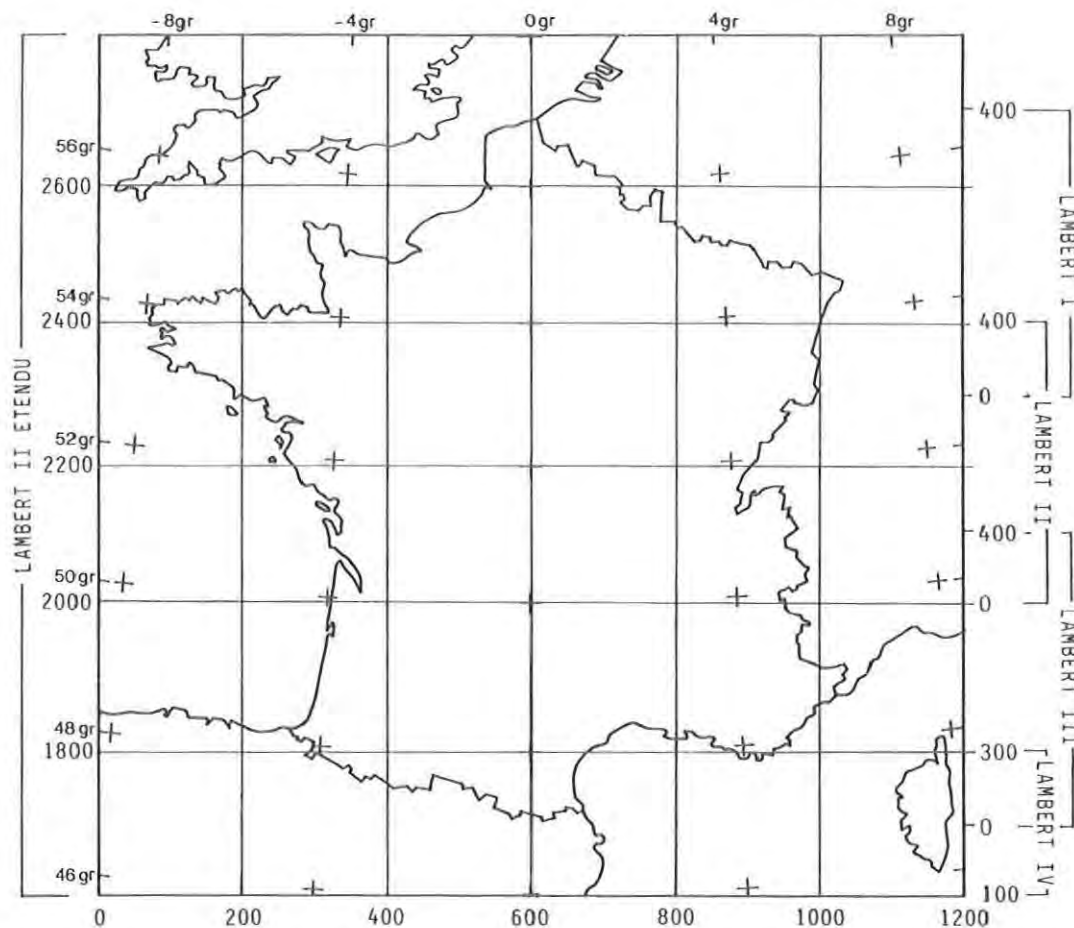


Fig.4 : Les projections Lambert de la carte de France

1.3.2. Le quadrillage Lambert

La mesure des coordonnées géographiques (latitude et longitude, cf. § 1.1.2.) pour servir à la détermination des points de la surface terrestre est relativement longue et minutieuse. Pour permettre une localisation plus rapide et plus aisée de ces points, les cartes topographiques françaises ont été équipées d'un **quadrillage** rectangulaire kilométrique attaché au système Lambert, dans lequel la position de tout élément peut être définie par des distances rectilignes à deux axes origines, appelées **coordonnées cartographiques**. Toutes les lignes de ce quadrillage sont rigoureusement perpendiculaires et obtenues en menant des parallèles au méridien origine (ordonnées) et à la tangente

aux parallèles-origine (abscisses). Ces lignes, qui au centre de projection se confondent avec les parallèles et le méridien origine, s'écartent donc progressivement des méridiens et parallèles lorsqu'on s'éloigne du centre (fig.5).



En amorce, coordonnées géographiques en grade référées au Méridien de Paris

Fig. 5 : Les quadrillages kilométriques Lambert

Chaque zone Lambert possède son propre quadrillage. L'origine en X est commune : c'est le Méridien de Paris. Cependant, pour éviter des coordonnées négatives, elle a été artificiellement repoussée de 600 km vers l'Ouest (sauf en Corse). Les X s'étendent donc de 0 à 1 200 km, ou plutôt

de 80 à 1 050 km environ. L'origine des Y de chaque quadrillage est le parallèle origine de la zone, mais le point 0 est reporté d'environ 200 km vers le Sud pour éviter les coordonnées relatives. Les Y s'étendent donc de 50 à 400 km environ dans les zones I, II, III, de 160 à 350 km en Corse (fig.5).

En 1972, l'IGN a jugé commode de rappeler sur ses cartes le numéro de la zone Lambert en ajoutant à la place du chiffre des milliers de kilomètres en Y un 1 pour la zone I, un 2 pour la zone II, un 3 pour la zone III, un 4 pour la zone IV. Ces translations sont fictives et **uniquement indicatives de la zone Lambert** (fig. 3 et 4). Par exemple, l'amorce notée "3180" est celle du kilomètre 180 de la zone III (Sud), etc.

1.3.3. Le Lambert II étendu

La division en quatre zones, si elle minimisait les altérations dues à la projection, avait l'inconvénient de ne pas fournir un cadre de référence kilométrique unique pour tout le territoire. Celui-ci fut obtenu, à partir de 1972, simplement par l'extension du quadrillage de la zone II centrale aux trois autres zones Lambert : c'est le Lambert II "étendu" (fig.5).

De ce fait, le quadrillage du Lambert II étendu ne coïncide qu'avec celui du Lambert II. Il diverge en X et Y du quadrillage des autres systèmes locaux, et cela d'autant plus qu'on s'éloigne du Méridien de Paris et du parallèle-origine (52G). La chiffraison kilométrique en Y a été réalisée de la façon suivante : on a ajouté 2 000 km aux coordonnées de la zone II puis on a étendu cette numérotation de 400 km vers Sud et vers Nord, de telle sorte que les coordonnées en Y s'étendent de 1 600 à 2 700 km environ.

Nota

Sur les cartes topographiques civiles actuelles, le quadrillage Lambert local est noté par des amorces en marge et des croisillons à l'intérieur de la carte. Les amorces du quadrillage du Lambert II étendu sont portées en bleu (fig.2) dans la marge.

Les mêmes cartes portent depuis 1972 un troisième réseau kilométrique, international celui-ci, le quadrillage U.T.M. (pour Universal Transverse Mercator; cf. Annexe n° 1 : La mesure des coordonnées Lambert).

1.4. L'ORIENTATION DES CARTES TOPOGRAPHIQUES

Les cartes topographiques françaises à moyenne échelle portent l'indication de deux ou trois Nord (fig.6) :

- le Nord géographique (NG), qui est la direction du méridien du lieu vers le pôle nord,
- le Nord Lambert (Y ou NL), qui est la direction nord du quadrillage Lambert. Il ne coïncide avec le Nord géographique qu'au centre de projection (méridien de Paris), puis s'en écarte lentement vers Ouest et vers Est. L'angle formé par ces deux directions est appelé **convergence des méridiens**. Il n'est noté que sur les cartes antérieures à 1972 (fig.6.a),
- le Nord magnétique (NM), qui est la direction donnée par une boussole. Cette direction forme avec le Nord géographique un angle, l'**angle de déclinaison**, dont la valeur varie avec le lieu et le temps. En marge des cartes figure sa valeur au centre de la feuille à une date donnée et sa variation annuelle.

Un croquis placé en marge des cartes topographiques IGN fixe, pour le centre de la feuille à une date déterminée, la direction relative de ces différents Nord (fig.6).

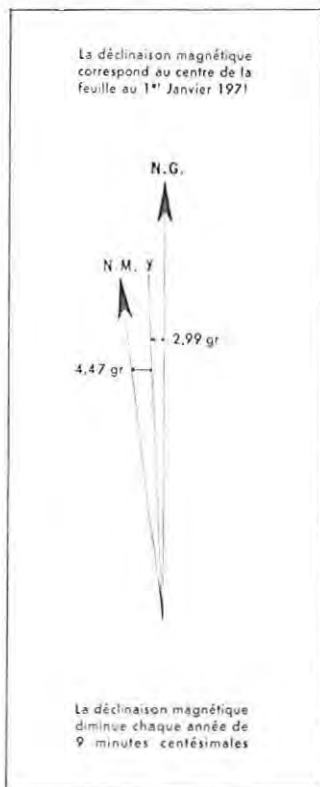


Fig.6a

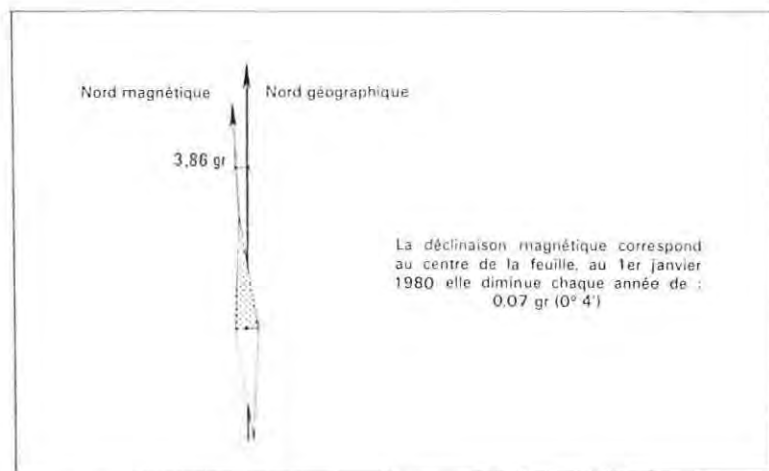


Fig.6b

T i t r e I

C H A P I T R E 2

L'ECHELLE

2.1. DEFINITIONS

2.1.1. Notion d'échelle

L'échelle exprime le rapport entre les dimensions projetées sur la carte et celles correspondantes mesurées sur le terrain. Par exemple, sur un plan à 1/1 000, un millimètre représente un mètre sur le terrain ou, autrement dit, une distance mille fois plus grande, ou encore un rapport de 1 à 1 000.

Il faut savoir que la longueur représentée est généralement inférieure à la longueur correspondante sur la surface terrestre; en effet, la distance projetée subit une correction dite de "réduction à l'horizon" lorsque les deux extrémités ne sont pas situées à la même altitude. Ainsi, une longueur réelle ou la surface effective d'un terrain peut, dans le cas d'une pente importante, excéder de manière sensible la distance ou la superficie portée sur la carte (cf. infra, § 4.2.3.).

2.1.2. Echelle littérale, numérique et graphique

L'échelle peut s'écrire de manière littérale en employant les unités de mesure qui sont utilisées de manière significative sur

la carte et sur le terrain : 1 cm pour 1 kilomètre, 1 millimètre pour 1 mètre, 1 ligne pour 100 toise, etc. Cette formulation, pour expressive qu'elle soit, n'est plus très employée.

L'échelle est exprimée le plus souvent comme une fraction : c'est l'échelle numérique, qui s'écrit 1:10 000 ou 1/10 000. Le numérateur représente la longueur sur la carte et est réduit, par convention et pour plus de simplicité, toujours à l'unité métrique; le dénominateur représente la valeur équivalente sur le terrain.

Nota

L'échelle numérique peut s'écrire comme une division : 1:5 000 ou comme un rapport : 1/5 000; la représentation fractionnaire : $\frac{1}{5000}$ est déconseillée. On parle en principe d'une carte à 1:5 000 et non "au 1:5 000"; d'une échelle "de 1:10 000" et non "du 1:10 000". Par contre, on doit dire carte "au cent millième" (en abrégé : au 100 000e) et échelle "du millionième" (normes Afnor).

L'échelle peut enfin être signifiée sous forme **graphique**, par un segment de droite généralement gradué dont la longueur est équivalente à celle d'une unité donnée sur le terrain. Soit, pour une carte à 1:10 000, une échelle graphique de 10 centimètres pour 1 kilomètre, etc.

L'échelle graphique doit être dessinée le plus simplement possible par un seul trait avec de petites barres de graduation; l'unité de mesure équivalente et ses divisions doivent toujours être indiquées ("0, 100, 200, ..., 1 000 m").

Nota

La barre d'échelle est représentée à l'Inventaire selon la norme suivante :

- la barre d'échelle est représentée par un seul trait non doublé, d'épaisseur suffisante,
- elle est toujours longue de 10 cm, de manière à offrir pour tous les documents du Service la même référence graphique. La distance équivalente sur le terrain doit toujours être notée sur la barre d'échelle. Elle évoque ainsi le rapport d'échelle : une barre d'échelle de 10 cm représente 2,5 kilomètres à 1/25 000, 8 kilomètres à 1/80 000, etc.

Cependant, en cas de réduction photomécanique d'un document déjà pourvu d'une échelle normalisée, il n'est pas exigé que celle-ci soit redessinée.

2.1.3. Emploi de l'échelle numérique et de l'échelle graphique

Echelle numérique et échelle graphique comportent des avantages différents et qui peuvent être complémentaires :

- l'échelle numérique donne une connaissance immédiate, sans calculs, de l'échelle d'une carte et permet de classer rapidement plusieurs cartes en fonction de leurs échelles, à condition que celles-ci soient d'usage courant,
- l'échelle graphique permet par contre une appréciation plus sensible de l'échelle d'une carte, en particulier quand celle-ci n'est pas d'usage courant ou n'est pas ronde. Au surplus, l'échelle graphique évite tout calcul de changement d'échelle lors des réductions ou agrandissements photographiques des documents.

C'est pourquoi, dans l'habillage d'un document cartographique, il est préférable d'employer toujours l'échelle graphique et de ne noter que de manière complémentaire l'échelle numérique. Quand pour la rédaction d'une carte on utilise la reproduction d'un fond cartographique, on réserve la notation numérique pour indiquer son échelle originale.

2.1.4. Petite et grande échelles, carte et plan

L'échelle étant une fraction, plus le dénominateur est important plus l'échelle est petite et, inversement, plus le dénominateur est petit, plus la carte est dite à grande échelle. Par exemple, le 1/500 est une grande échelle, le 1/500 000 est une petite échelle.

On distingue, en reprenant une classification de l'Institut géographique national, les "très petites", "petites", "moyennes" et "grandes échelles". A ces différentes échelles correspondent des grands types de cartes. En effet la densité graphique maximale des cartes étant constante, plus l'échelle est réduite et moins les territoires représentés peuvent être détaillés, plus la carte fait appel à la généralisation cartographique et à la symbolisation (cf. infra, Chap. 3.), plus elle a, enfin, une orientation thématique marquée :

- Les cartes à très petite échelle, inférieure ou égale à 1/1 Mo, couvrent de grandes étendues, ont une faible exactitude dimensionnelle, un fort degré de généralisation et de symbolisation et, généralement, privilégient un certain thème : carte administrative, météorologique, climatique, etc.
- Les cartes à petite échelle, de 1/500 000 à 1/100 000, sont encore relativement peu précises, comportent un grand nombre de signes conventionnels, ont un net contenu thématique, même si celui-ci peut se superposer à une planimétrie déjà très détaillée : carte touristique et routière à 1/250 000, de la végétation à 1/200 000, routière à 1/100 000 (IGN), etc.

- Les cartes à moyenne échelle, entre 1/100 000 et 1/10 000, ont une grande exactitude dimensionnelle et un moindre degré de généralisation. Ce sont des "cartes de base", topographiques : cartes topographiques de l'IGN ou du STU, ou d'inventaire détaillé : carte géologique, carte des terres agricoles à 1/50 000, etc.
- Les cartes et plans à grande échelle, supérieure à 1/10 000 : on réserve en théorie le terme de "plan" à ces documents parce qu'ils servent à la représentation de faibles étendues qu'il est possible d'assimiler à des surfaces planes, sans tenir compte de la courbure terrestre. L'opposition entre carte et plan recouvre en même temps l'ancienne distinction entre le domaine du géographe ou du cartographe et celui de l'arpenteur.

De fait, cette définition ne s'accorde qu'imparfaitement avec l'usage. On parle en effet toujours de "plan" pour la représentation d'une ville ou d'un réseau urbain ("plan de circulation", du "métro", etc.), même quand l'échelle en est inférieure à 1/10 000. Il vaut mieux sur ce point combiner l'usage et la théorie et dire que les plans sont les cartes d'échelle supérieure à 1/10 000 ou, par exception, d'échelle inférieure mais représentant une structure urbaine.

2.2. CALCUL DE L'ECHELLE

2.2.1. Calcul de l'échelle d'une carte rédigée dans le système métrique

Le calcul de l'échelle d'une carte rédigée dans le système métrique à partir de sa barre d'échelle, de son quadrillage ou d'une cote, se fait en divisant la distance équivalente sur le terrain par la longueur mesurée sur la carte. On obtient ainsi le dénominateur de l'échelle fractionnaire. Par exemple, si 12,5 mm équivalent à 1 km, l'échelle est de :

$$\frac{1\ 000\ \text{m}}{0,0125\ \text{m}} = 80\ 000, 1:80\ 000$$

2.2.2. Calcul de l'échelle sur les cartes non rédigées dans le système métrique

Pour calculer l'échelle des cartes non rédigées dans le système métrique, comme les cartes anciennes ou étrangères, il est indispensable de connaître la valeur métrique de l'unité de mesure employée ou, quand l'échelle est littérale, au moins le rapport de proportion entre les unités de mesure employées.

- a) L'échelle est libellé de manière littérale, par exemple "2 lignes pour une toise", "1 pouce pour 100 toises", etc. Il est possible de calculer directement l'échelle si on connaît le rapport entre les deux unités de mesures utilisées. Par exemple, si l'échelle est de "2 lignes pour une toise de 6 pieds du roi", sachant que la toise vaut 864 lignes (cf. tableau page suivante), l'échelle fractionnaire sera :

$$\frac{864}{2}, \text{ soit } 1:432$$

Ou encore : une échelle de "one inch for one mile", sachant que 1 mile vaut 63 360 inches, équivaut à 1:63 360; etc.

- b) La carte porte une échelle graphique, une barre d'échelle avec la mention "échelle de 10 toises" ou "de 100 perches de 22 pieds", etc. On mesure cette barre d'échelle.

Si on connaît l'équivalence dans le système métrique de l'unité de mesure utilisée, on peut calculer l'échelle de cette manière :

$$\frac{\text{Valeur en cm, mm de l'unité ancienne} \times \text{nbre d'unité ancienne}}{\text{longueur en cm, mm de l'échelle}}$$

Par exemple, une barre d'échelle de 18,1 centimètres représentant une distance de "400 toises", chacune valant 194,9 centimètres, définit une échelle de :

$$\frac{194,9 \text{ cm} \times 400}{18,1 \text{ cm}} \text{ soit } \frac{77\,960 \text{ cm}}{18,1 \text{ cm}} = 4\,307,18$$

soit 1 : 4 300 environ

Nota

On mesure la longueur totale de la barre d'échelle et non une de ses sous-division, pour obtenir une plus grande précision. Cependant, compte tenu de l'erreur inévitable de mesure, de celle du report graphique, du jeu du support-papier, l'échelle calculée ne peut être qu'approximative. On peut donc arrondir le chiffre à la dizaine, à la centaine, au millier selon les cas, en signalant ce caractère d'approximation.

La vraie difficulté ici tient en ce qu'il est nécessaire de connaître précisément l'équivalence en mètre de l'unité de longueur utilisée. On sait que les mesures anciennes étaient nombreuses, variant selon les lieux, les époques et même selon leur utilisation. Il n'est pas possible ici de reproduire un

tableau de ces mesures anciennes et de leur équivalence métrique (*).

Nota

On sait cependant que sur les cartes françaises anciennes le "pied de Roi" était l'une des mesures de longueur les plus fréquemment employée. On peut donc utilement rappeler sa valeur et celle de ses sous-multiples :

1 toise =	6 pieds =	72 pouces =	864 lignes =	10 368 points =	1 949 mm
	1 pied =	12 pouces =	144 lignes =	1 728 points =	324,84 mm
		1 pouce =	12 lignes =	144 points =	27,07 mm
			1 ligne =	12 points =	2,26 mm
				1 point =	0,187 mm

Dans certains cas, la ligne vaut 10 points, soit :
0,2255 mm x 10.

- c) L'échelle est graduée en mesures dont le rapport au degré est donné. Par exemple, l'échelle est libellé en "lieue de 25 au degré"; en prenant pour mesure d'un arc méridien de 1 degré la valeur de 111 133,4 m on obtient pour "1 lieue de 25 au degré" l'équivalence :

$$\frac{111\ 133,4\ \text{m}}{25} = 4444,4\ \text{m}, \text{ soit } 1:4444$$

- d) La carte ne porte pas d'échelle graphique ou une échelle graduée en mesure dont on ne connaît pas l'équivalence avec le mètre. On ne peut calculer l'échelle que si on connaît au moins une distance sur le terrain et son équivalence sur la carte. On peut avoir mesuré la distance effective directement sur le terrain ou l'avoir relevé sur une carte dont l'échelle est connue. On retrouve alors le calcul suivant :

$$\text{Echelle} = \frac{\text{Distance sur le terrain}}{\text{Distance sur la carte}}$$

(*) On peut se référer à :

- MACHABEY (Armand Junior). La métrologie dans les musées de province et sa contribution à l'histoire des poids et mesures en France depuis le XIIIe siècle. Troyes : .., 1962, 512 p.
- ZUPKO (R.). French weights and measures before the Revolution. A dictionary of provincial and local units. Bloomington-Londres, 1978.
- GUILHIERMOZ (M.). De l'équivalence des anciennes mesures : à propos d'une publication récente. In : Bibl. de l'Ecole des Chartes, n° 74 (1913), p. 267-328.

Compte tenu de l'imprécision du procédé qui cumule les erreurs de mesure, il est utile de répéter l'opération sur plusieurs distances et dans des directions différentes (N-S, E-O, S-W, ...), puis de faire la moyenne des résultats. L'échelle calculée n'en restera pas moins approximative.

C H A P I T R E 3

LA GENERALISATION CARTOGRAPHIQUE

On regroupe, sous le terme de généralisation, l'ensemble des opérations de rédaction qui visent à réduire l'importance des informations cartographiques à reporter sur une carte.

C'est principalement dans le cas d'une importante réduction d'échelle de la carte qu'intervient la généralisation. La réduction de la superficie du support ne permet généralement pas de faire figurer avec une lisibilité suffisante le même nombre de données. En même temps, un plus grand territoire étant couvert à plus petite échelle, c'est la conception même de la carte qui doit être révisée, puisque une donnée importante à telle échelle devient insignifiante à telle autre. Mais ce sont les mêmes principes qui sont appliquées, même en dehors de tout changement d'échelle, pour l'adaptation d'une carte à la représentation d'un autre thème. Plus généralement enfin, comme elles sont pour la plupart construites à partir de minutes à plus grande échelle, c'est pour toutes les cartes qu'il y a généralisation.

Celle-ci porte donc à la fois sur le contenu de la carte (sélection des données) et sur ses modes de représentation. La connaissance des principes, au moins, de la généralisation et de ses effets est donc nécessaire, aussi bien pour le dessinateur qui pourra être amené à les appliquer, que pour le lecteur de la carte qui aura ainsi une idée plus nette de la fidélité du document qu'il emploie.

L'exposé qui suit ne peut être cependant qu'une introduction très succincte à ces problèmes, d'autant plus que les règles de la généralisation sont complexes, mal dégagées en fait d'une pratique assez subjective (*).

(*) Cf. bibliographie générale et : DEPUYDT (E.). La généralisation cartographique. In : La formation des cartographes, Séminaire A.C.I., 16-21 avril 1984, Rabat. Enschede : I.T.C., 1985, pp. 91-110. ISBN : 90-70310-09-0.

L'essentiel des opérations de généralisation consiste à limiter le nombre et l'encombrement des données à cartographier, de manière à adapter la représentation à un support réduit. Cette adaptation se fait à la fois par sélection et élimination d'objets, et par la simplification de leur représentation ou leur symbolisation.

3.1. SELECTION DES DONNEES CARTOGRAPHIQUES

Tous les éléments représentés à une certaine échelle ne peuvent être conservés après réduction, soit qu'ils sont trop petits, soit qu'ils sont trop nombreux. On opère donc parmi eux une sélection : certains objets (ou certains détails de grands objets) sont simplement supprimés. Une comparaison sommaire de cartes à différentes échelles suffit à montrer qu'elles sont d'autant moins détaillées que l'échelle est petite. Connaître la manière dont a été opérée cette sélection, c'est pouvoir apprécier le degré d'exhaustivité de l'information cartographiée.

Les cartographes mettent en oeuvre, très souvent de manière conjointe, différents critères de sélection, "qualitatifs" ou "quantitatifs", ou procèdent quelquefois de manière arbitraire. Mais il faut savoir que quels que soient le (ou les) critère(s) de sélection utilisé(s), les données ne seront pas sélectionnées de manière proportionnelle selon leur mode d'implantation.

3.1.1. Importance de la sélection selon le mode d'implantation

Selon, en effet, qu'elles sont en implantation ponctuelle, linéaire ou zonale (cf. infra, Titre II, § 1.3.), la modification de densité des données en cas de réduction d'échelle n'est pas également proportionnelle. La superficie des objets en implantation zonale, comme les bois, les îlots, les territoires communaux, etc., est réduite dans le même rapport que la surface de la carte (à la schématisation près des contours) et garde donc proportionnellement la même densité graphique. Par exemple, après une réduction d'échelle de moitié, une surface de 10 cm² sur une carte de 100 cm² sera ramenée à 2,5 cm² sur un support de 25 cm², elle reste donc dans un même rapport de 1/10. C'est pourquoi la sélection ne porte sur les éléments superficiels que lorsque la figure de ceux-ci devient illisible.

La densité des éléments linéaires (les routes, les cours d'eau, etc.) change, elle, dans la même proportion que le rapport d'échelle. Avec une réduction d'échelle de moitié, la longueur d'une ligne est divisée par deux quand la surface de la carte est réduite des trois-quarts. En cas de réduction d'échelle, il est donc nécessaire d'éliminer un certain nombre de ces éléments.

La densité des objets ponctuels (c'est-à-dire leur nombre pour une superficie donnée) augmente au carré du rapport de l'échelle.

Autrement dit, toujours en réduisant l'échelle de moitié, quand la superficie est réduite au quart, le nombre des éléments ponctuels reste constant, c'est-à-dire que leur densité au cm² est multipliée par quatre. C'est donc principalement sur les informations en implantation ponctuelle que portera l'effort de sélection.

Les suppressions opérées lors de la généralisation peuvent donc être inégales selon le type de données, dans la mesure où le cartographe s'attache à conserver une même lisibilité d'ensemble et une densité optimale. Le comptage des données, en particulier celui de celles en implantation ponctuelle sur une carte généralisée peut donc présenter des résultats très aléatoires (cf. infra § 4.3.).

3.1.2. Les critères de sélection

a) Le "critère qualitatif"

C'est le plus facilement repérable. Quand la carte est simplifiée pour servir de fond à une représentation thématique, la sélection s'effectue naturellement en fonction de cette problématique : les données cartographiques correspondant au thème traité sont maintenues, les autres peuvent être éliminées. En général, la lecture de telles cartes est sans ambiguïté : sur une carte hydrographique par exemple, on comprend d'entrée que la représentation des cours d'eau reste détaillée quand celle des voies routières est très simplifiée.

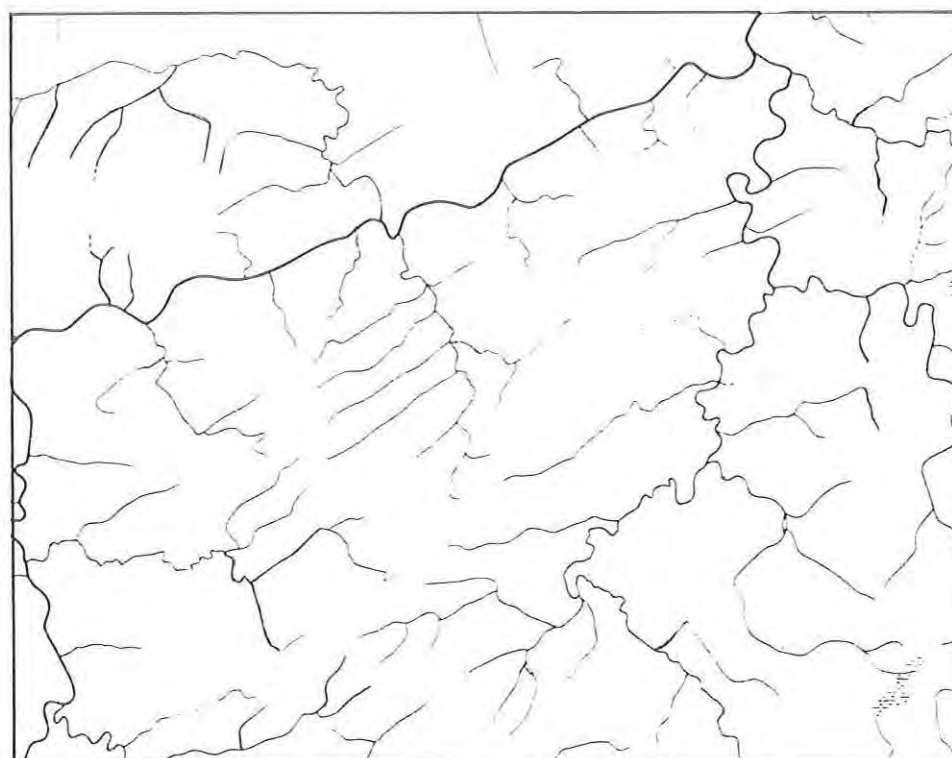
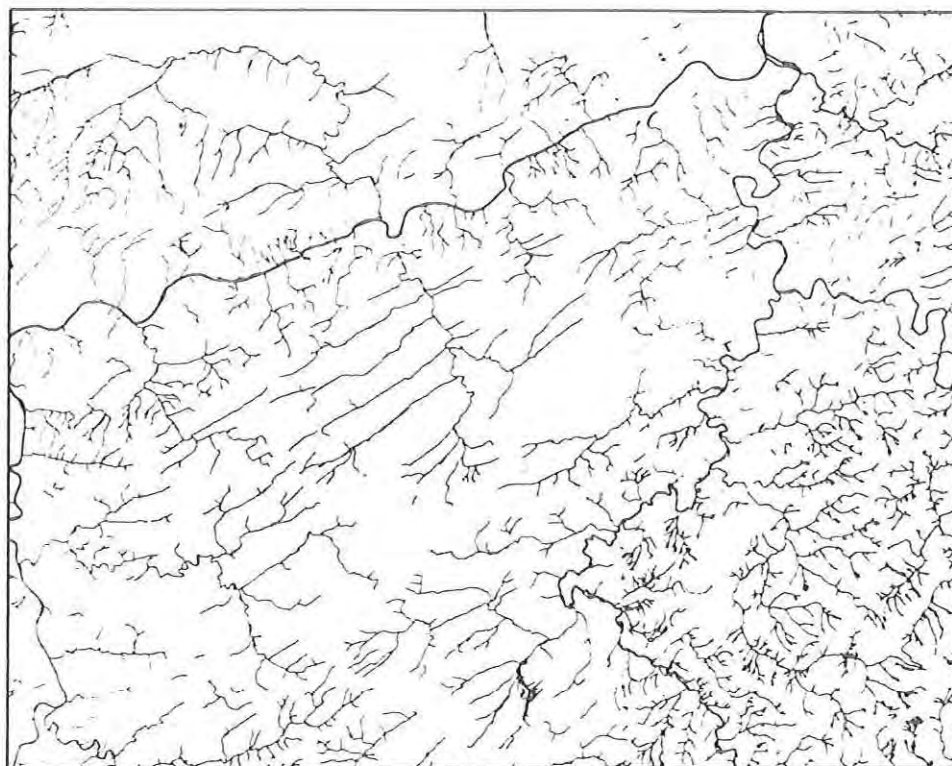
b) Les critères quantitatifs

Quand la généralisation vise la réduction d'une carte gardant la même thématique, comme par exemple la réduction d'une carte topographique, le problème est plus complexe puisque l'essentiel de l'information initiale doit être conservé à plus petite échelle. Il faut alors, en maintenant le nombre des catégories d'objets et leur équilibre proportionnel, diminuer la quantité des éléments représentés. A cette fin, les cartographes font intervenir ce qu'ils appellent des "**critères quantitatifs**". C'est là en fait un terme générique pour divers procédés de sélection dans lesquels les choix thématiques, "qualitatifs", peuvent être présents à des degrés variables.

1°) Elimination des objets les plus petits

Les objets graphiquement trop peu importants sont supprimés : les éléments ponctuels trop petits, les lignes trop courtes, les surfaces de trop faible étendue pour rester lisibles s'ils étaient réduits à l'échelle, ne sont pas conservés. Ce sont surtout les objets ponctuels, là encore, puis les petits éléments linéaires qui sont le plus

Fig.7 :exemple de généralisation d'un réseau hydrographique par suppression des éléments les plus petits.



DEPUYDT, op. cit.

facilement éliminés. La méthode a l'inconvénient, lorsqu'elle est appliquée strictement, de ne pas conserver une image évocatrice de la réalité : par exemple, un chevelu hydrographe dense et ramifié ne sera plus avec ce procédé représenté que de manière peu fidèle par ses cours d'eau principaux (fig.7).

2°) Elimination des "objets les moins importants"

Mais la plupart du temps, ce strict critère graphique est recoupé ou dépassé par des critères de type hiérarchique. Les "objets les moins importants" ne sont plus seulement les objets de plus faible valeur graphique mais, par extension et en passant par des degrés divers, les objets situés en-dessous d'une certaine taille statistique, ou en-dessous d'un certain rang hiérarchique. Par exemple, on élimine les "petites routes", c'est-à-dire celles qui ont moins de telle largeur, ou encore celles classées en dessous d'un certain rang; on écarte les "petites villes", c'est-à-dire celles dont la population n'atteint pas telle taille, ou encore celles situées en dessous d'un certain rang administratif; etc. Le fait que l'encombrement graphique et la taille réelle, le rang hiérarchique ou statistique d'un objet coïncident le plus souvent, entretiennent une certaine confusion entre des critères de sélection pourtant de nature et de résultats différents.

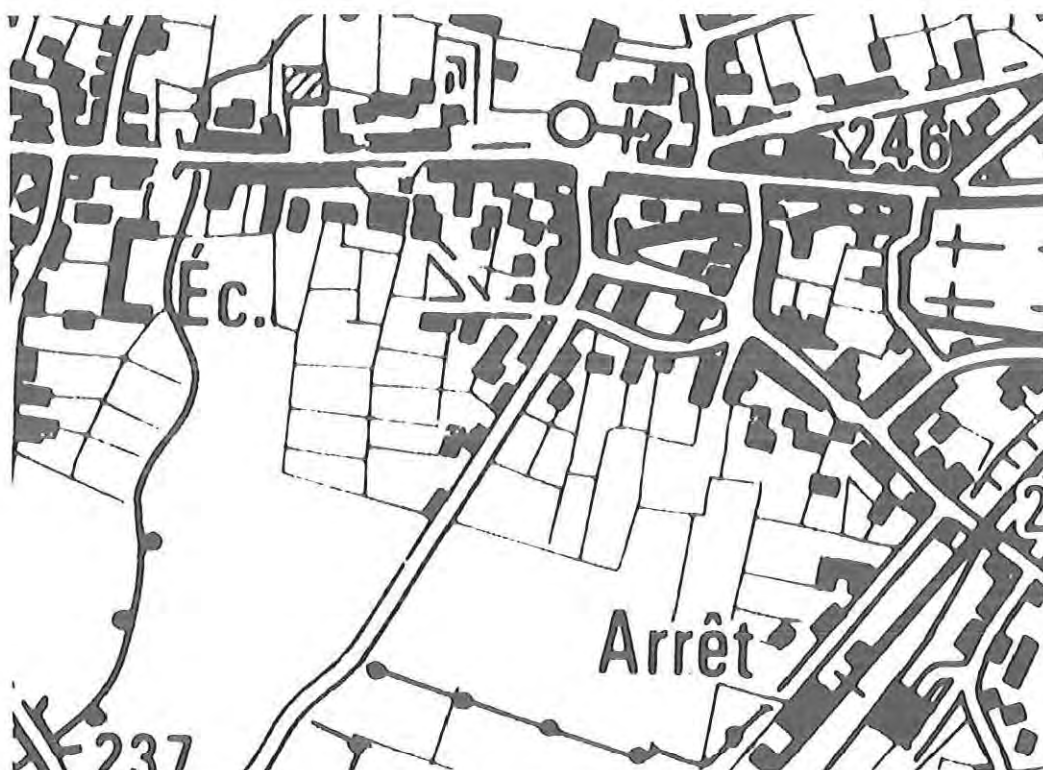
En sens contraire, des objets de petite taille et qui ne peuvent plus être représentés à l'échelle sont cependant maintenus parce qu'ils sont jugés importants. La conservation sur la carte à 1/50 000 d'éléments ponctuels comme les cheminées d'usines, les éoliennes, etc., parce qu'ils servent de points de repérage, est un exemple typique d'une telle démarche.

Au final, les choix ainsi opérés correspondent très souvent à des orientations thématiques, "qualitatives", plus ou moins affirmées, plus ou moins mêlées aussi à des options proprement graphiques ou quantitatives; cette confusion ne facilite pas, bien évidemment, l'évaluation de la fiabilité de la représentation cartographique.

3.1.3. La sélection arbitraire

Le procédé consiste simplement à éliminer certains des objets, au hasard ou de manière arbitraire, jusqu'à ce que la densité graphique recherchée soit atteinte. Il s'applique sur des objets de valeur équivalente, de même taille ou de même rang hiérarchique (par exemple, sur des cours d'eau ou des routes de même rang, sur des îlots, des édifices isolés, des agglomérations sensiblement de même taille, etc.). L'avantage de ce procédé est de donner du

Fig.9 : Restitution des seuls détails du bâti et du parcellaire jugés suffisamment évocateurs sur la carte IGN à 1/25 000



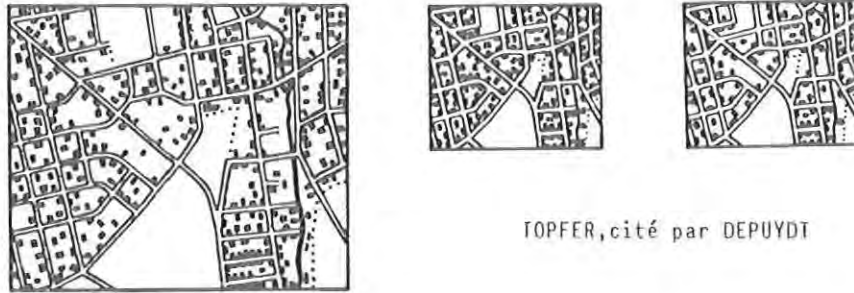
Carte à 1/25000,IGN,Chateameillant 2327-Ouest,agrandie à 1/5000.



Plan cadastral,Chateameillant,1971,1/1000 réduit à 1/5000.

paysage cartographié une image plus évocatrice que celle obtenue après sélection des données sur le seul critère graphique. Par exemple, d'un réseau hydrographique on n'éliminera pas que les seuls cours d'eau les plus petits, mais on en gardera un certain nombre, en faisant de même pour ceux du rang supérieur, pour continuer d'exprimer les ramifications du chevelu hydrographique. De même, d'une zone pavillonnaire ou d'une zone de grands ensembles, on ne conservera qu'un édifice sur trois, sur quatre, etc., quelque soit leur taille, de manière à rendre compte de ces tissus urbains particulier.

Figure n° 8



TOPFER, cité par DEPUYDT

A vrai dire, puisque l'important est de conserver une image expressive de la réalité, la sélection ne peut plus purement arbitraire mais doit tenir compte de la valeur figurative des objets. Par exemple, à 1/25 000, il n'est déjà plus possible de représenter toutes les limites de parcelles et de distinguer leur nature (haies, murs, etc.). Sur la carte de l'IGN, par exemple, il n'en est figuré qu'un certain nombre choisies parmi celles qui sont jugées les plus significatives de la structure parcellaire (fig.9).

Les résultats de ce procédé de sélection peuvent donc être différents d'une carte à l'autre. Surtout, et malgré ce que la figuration "réaliste" de ces objets pourrait laisser croire, cette représentation n'a pas de valeur quantitative définie.

Ces différents modes de sélection peuvent être appliqués sur une même carte simultanément pour différentes catégories d'objets (par exemple un critère hiérarchique pour les routes, un critère arbitraire pour les cours d'eau, etc.) ou successivement pour une même catégorie d'objets (hiérarchique puis arbitraire pour l'habitat par exemple, ...). Leur emploi peut varier aussi d'une coupure à l'autre dans une même série cartographique quand la réalisation s'en étale sur plusieurs années. Il n'est donc pas toujours aisé de déterminer, à la seule lecture de la carte, la fiabilité de sa représentation.

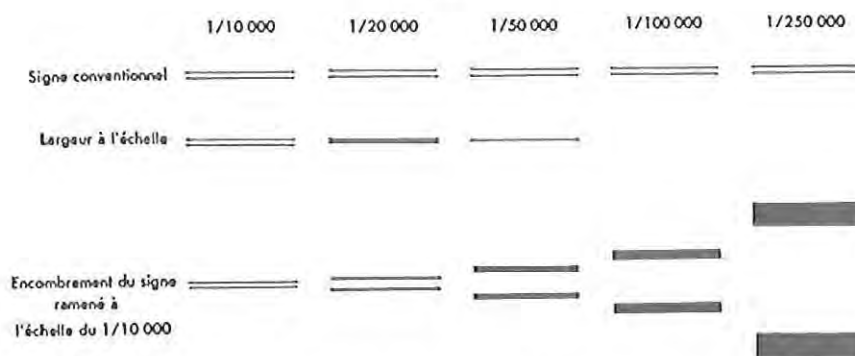
3.2. SIMPLIFICATION DE LA REPRESENTATION

On l'a vu, les procédures de sélection conduisent au maintien de certains éléments même quand ceux-ci ne peuvent plus normalement être figurés à l'échelle, soit qu'ils sont trop petits, soit qu'ils sont de forme trop complexe. Leur transcription ne peut se faire alors qu'à l'aide de certains artifices de rédaction qui modifient sensiblement la précision et même la nature de la représentation.

3.2.1. Exagération de la représentation et schématisation

Le moyen le plus simple de conserver un objet trop petit pour être lisible à l'échelle est d'amplifier légèrement sa représentation. C'est aussi le procédé le plus trompeur car, si l'objet est représenté sensiblement dans sa forme, c'est sans aucune valeur dimensionnelle. Il est cependant plus évocateur et plus pratique -pas besoin de légende- qu'une représentation véritablement conventionnelle. Il faut savoir, par exemple, que la largeur des routes et de la plupart des cours d'eau ne peut déjà plus être représentée de manière lisible en vraie grandeur à 1/25 000 : leur profil en travers est donc systématiquement exagéré (fig.10). A la même échelle, il est pareillement impossible de représenter un édifice dont un côté serait inférieur à 10 mètres (0,2 millimètres sur le papier) : de ce fait, à 1/25 000, aucun bâtiment figuré individuellement ne l'est à sa vraie grandeur.

Fig.10

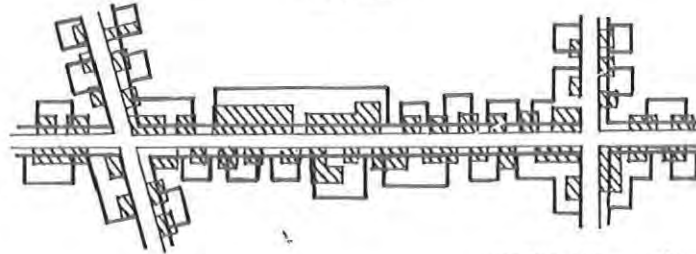


(selon B.Jouret)

Généralement, l'exagération se combine avec la sélection des données -l'élimination de certains objets permettant la figuration agrandie des autres- pour aboutir à un certain type de représentation dont l'objectif est, là encore, plus de suggérer la réalité que de la décrire précisément. Pour reprendre l'exemple des zones de faible densité bâtie, non seulement tous les édifices ne sont pas conservés à 1/25 000, mais ceux qui sont figurés le

sont hors d'échelle (fig. 8 et 11) de manière à restituer l'aspect de ces secteurs péri-urbains.

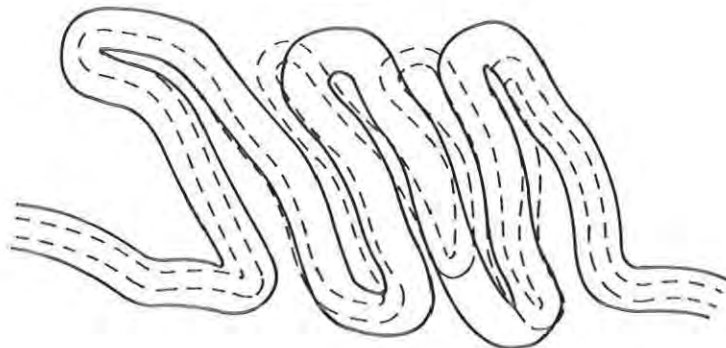
Fig.11



STEINBERG, op.cit.

Il n'est pas non plus possible d'amplifier tous les détails de la plupart des objets; il est donc nécessaire d'en simplifier la représentation, ou plutôt de la schématiser, puisqu'en même temps qu'on allège la forme, il faut en conserver les aspects caractéristiques. Là aussi, l'opération combine la suppression des détails mineurs et l'exagération de ceux jugés significatifs. Les exemples classiques en sont la figuration des édifices (fig.11), celle des cours d'eau à méandres, ou encore des routes de montagne (fig.12).

Fig.12



STEINBERG, op.cit.

Ce type de représentation, s'il ne l'est pas totalement, est donc largement conventionnel, et tout comptage ou mesure sur la carte (en particulier le relevé de coordonnées cartographiques) doit en tenir compte (cf. infra § 4.2.). Au-delà d'une certaine limite cependant, il ne peut plus être utilisé et d'autres procédés doivent être mis en oeuvre.

3.2.2. Changement de mode d'implantation et symbolisation

Quand un objet ou un ensemble d'objets ne peuvent plus être représentés à l'échelle, ou légèrement agrandis, il est encore possible si cela est nécessaire, d'en conserver la représentation en

Fig.13 : Changement de mode d'implantation : représentation de l'urbain sur les cartes à 1/25 000 et à 1/50 000 de l'IGN (agrandies à 1/20 000)



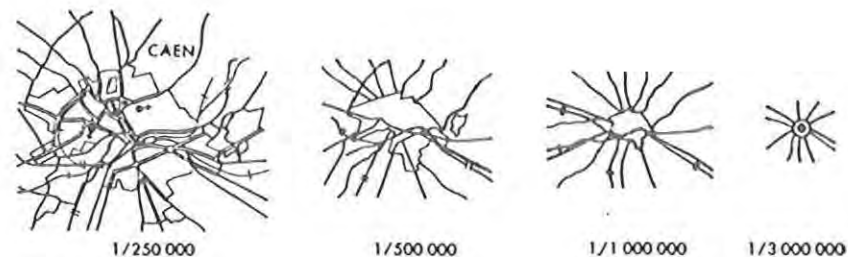
Carte topographique à 1/25 000,IGN,Baugé 7-8,1967



Carte topographique à 1/50 000,Baugé,1967

changeant le mode d'implantation de ces données. Ainsi, divers objets en implantation ponctuelle, des édifices par exemple, sont regroupés en un seul élément en implantation zonale, un îlot dans ce cas (fig.13); un ensemble de signes linéaires, par exemple des canaux d'irrigation, devient une seule "zone irriguée"; ou encore un élément en implantation zonale, une usine, une forêt, une ville, etc., est réduit à un simple signe ponctuel (fig.14); etc.

Fig.14



CUENIN, op.cit.

A l'évidence, ce changement de mode d'implantation correspond à une redéfinition de la nature et des qualités de l'objet représenté, à une nouvelle "conceptualisation" de celui-ci; c'est pourquoi, à la suite de J. Bertin, on appelle ce procédé "généralisation conceptuelle". Ces redéfinitions sont évidemment réductrices, le cartographe éliminant un grand nombre des données dont il dispose initialement, pour ne restituer qu'une information synthétique. La logique des choix effectués n'est pas toujours évidente et leurs résultats peuvent toujours être examinés de manière critique. Par exemple, sur la carte à 1/25 000, les édifices des centres urbains denses sont fondus dans des îlots recouverts uniformément d'un tramé gris. Par contre, dans les zones réputées moins denses, l'habitat reste représenté par des signes ponctuels semi-conventionnels (fig.15). On peut se demander quels sont les critères qui ont permis une distinction si tranchée, quand sur le terrain les césures entre les secteurs d'habitat fortement et faiblement aggloméré sont rarement franches ...

3.2.3. La symbolisation

L'emploi des symboles ou des poncifs (c'est-à-dire des trames de symboles) n'est, somme toute, que le degré le plus poussé de la généralisation. Les objets ne sont plus représentés par une figure ayant un rapport direct avec la forme réelle de l'objet, mais par un signe purement conventionnel (voir, par exemple, la légende de la carte à 1/25 000).

En principe, c'est le centre ou l'axe du symbole qui est placé à la position effective de l'objet. La taille ou la largeur du signe

Fig.15 : Représentation du bâti urbain sur la carte à 1/25 000 et sur l'ancienne carte à 1/20 000 de l'IGN



Carte topographique à 1/25 000,IGN,Paris 2314-Ouest,1984



Carte topographique à 1/20 000,IGN,Paris,1951

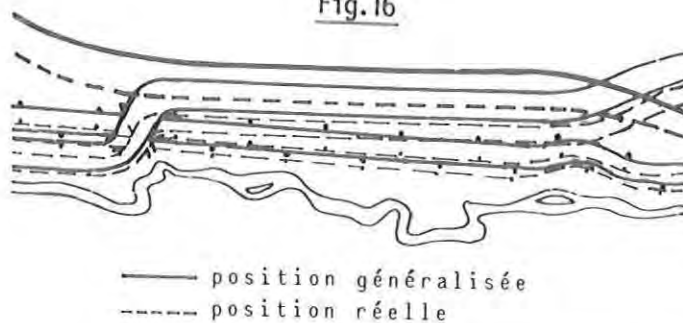
conventionnel n'a en général aucun rapport direct avec la dimension réelle de l'objet représenté.

L'inconvénient de ce système est d'obliger à recourir à une légende, puisque la signification des symboles aussi suggestifs soient-ils, n'est jamais évidente. Sous peine d'être inutilisable, le nombre des modalités d'une légende doit rester limité et, de ce fait le nombre des symboles utilisables sur une carte est restreint.

3.2.4. Le décalage planimétrique

L'exagération de la taille des objets, la schématisation et l'emploi de symboles ont un effet important sur le positionnement de certains éléments topographiques sur les cartes à moyenne et petite échelle. En effet, dans les zones d'accumulation des signes, ceux-ci, parce qu'ils sont représentés hors d'échelle, se superposeraient s'ils étaient tous placés à leur position exacte. Pour que la carte reste lisible, il est donc nécessaire de déplacer plus ou moins la plupart d'entre eux. Un seul objet est situé avec une exactitude absolue, les autres ne sont positionnés qu'avec une "exactitude relationnelle", c'est-à-dire qu'on maintient leur position relative les uns par rapport aux autres. Par exemple, la largeur des routes étant, on l'a vu, systématiquement amplifiée, seul leur axe est positionné avec précision et, par contre-coup, tous les objets situés à proximité de cette voie seront déplacés (fig.16). Ainsi, une route de 10 mètres de large sera représentée sur une carte à 1/25 000 par un double trait conventionnel large de 1 millimètre, soit l'équivalent de 25 mètres sur le terrain. L'édifice implanté en bordure de cette route est donc figuré sur la carte à environ 10 ou 15 mètres de sa position effective. L'importance de ces décalages s'accroît avec le nombre des détails. Si la route longe, par exemple, une voie ferrée et un cours d'eau, l'écart peut atteindre facilement 50 mètres (2 millimètres à 1/25 000), voire plus. Le décalage s'accroît aussi bien sûr avec l'échelle : la même route, représentée par un signe de même largeur (1 millimètre) correspondra à une emprise au sol fictive de 50 mètres à 1:50 000, 100 mètres à 1/100 000, etc.

Fig.16



D'après STEINBERG, op.cit.

Certaines catégories de signes sont portées en priorité sur la carte et bénéficient donc a priori d'un positionnement plus précis. C'est tout simplement la capacité plus ou moins grande des divers éléments graphiques à s'adapter aux déformations suscitées par le décalage planimétrique qui détermine ces priorités. Celles-ci cependant peuvent varier d'un cartographe à l'autre. Généralement on place d'abord les signes linéaires, et en premier lieu les voies ferrées dont le tracé est le plus difficile à modifier. Viennent ensuite les cours d'eau et les routes, suivis des courbes de niveau, puis des divers objets ponctuels (maison, croix, etc.). Les contours des éléments en implantation zonale (bois, cultures, etc.) sont fixés en dernier et en fonction de tous les détails déjà en place.

Selon l'usage qu'on fait de la carte, ces décalages représentent beaucoup ou peu de choses. Cela donne au moins une idée du degré de précision qu'on peut attendre de certaines mesures sur les cartes comme par exemple, de celles des coordonnées cartographiques. Celui-ci est directement lié à l'échelle et, dans les zones de forte concentration de signes, on aura largement intérêt à recourir aux documents à la plus grande échelle possible (cf. infra § 4.1.2. et annexe 1).

Nota

Dans la pratique, il existe pour les dessinateurs non cartographes une solution simple pour opérer la généralisation cartographique. Par exemple, pour réduire une carte de 1/50 000 à 1/100 000, on peut procéder de la façon suivante : on réduit tout d'abord par des moyens photomécaniques la carte de 1/50 000 à 1/80 000, de sorte que soient mis en évidence les détails peu lisibles, qui "bouchent", c'est-à-dire ceux qui sont trop petits ou trop complexes et qui doivent donc être supprimés, déplacés ou représentés de manière symbolique ou schématique. Ces adaptations se font directement sur la "réduction" qui sert ainsi de brouillon. On redessine enfin la carte au propre. La réduction à l'échelle définitive (de 1/80 000 à 1/100 000 dans notre exemple), en principe d'effet négligeable sur la lisibilité de la carte, n'a pour but que d'effacer la plupart des petites irrégularités du dessin.

Il est déconseillé de procéder à la sélection et au dessin de la carte à l'échelle originale (ici 1/50 000), puis de réduire à l'échelle définitive.

C H A P I T R E 4

LES MESURES SUR LA CARTE

Les documents cartographiques de base, cartes topographiques, plans cadastraux, etc., offrent la possibilité de procéder à un certain nombre de mesures. Celles-ci peuvent porter sur des données d'ordre quantitatif (mesure de longueur, calcul de surface, d'altitude, etc.) ou consister dans le dénombrement d'informations quantitatives. La nature des données qu'il est possible de mesurer sur une carte peut être variée; la précision de ces mesures aussi. Les divers procédés cartométriques qui peuvent être mis en oeuvre offrent, en effet, une qualité de résultats très variable. La précision de mesures dépend aussi de l'échelle des documents utilisés et de l'exactitude du document cartographique, de sa régularité et de sa stabilité. Cependant, quelle que soit la qualité des modes opératoires et des cartes utilisées, la mesure comportera inévitablement une part d'erreur, propre à chaque opérateur, l'"erreur graphique".

Il convient de connaître ou de pouvoir apprécier ces divers facteurs pour déterminer la qualité métrique des informations relevées. Mais, en ce domaine, la question primordiale est de savoir quel degré de précision est nécessaire. Une mesure peut comporter une large erreur et être tout à fait suffisante pour répondre au problème posé. La facilité d'emploi et la rapidité du procédé de mesure deviennent alors des critères de choix plus déterminants que la précision offerte. Autrement dit, toutes les méthodes de mesures sont bonnes, quelque soient leur précision ou leur complexité de mise en oeuvre, pourvu que leur emploi se trouve justifié (*).

(*) L'exposé qui suit ne peut être qu'une présentation sommaire des difficultés et des principes de base en cette matière. On le complètera, si besoin, par la lecture de :
- LIBAULT (André). Les mesures sur les cartes et leur incertitude. - Paris : Ed. Géographiques de France, 1962, 232 p.

4.1. ERREUR GRAPHIQUE ET EXACTITUDE CARTOGRAPHIQUE

4.1.1. L'erreur graphique

a) Qu'est-ce que l'erreur graphique ?

Toute mesure sur une carte est entachée d'une erreur inévitable, c'est l'"erreur graphique". Les nécessités matérielles de la représentation graphique (tout simplement l'impossibilité de dessiner plus d'un certain nombre de traits sur une surface réduite) et les limites de la perception visuelle (la possibilité de distinguer à l'oeil nu deux figures différentes) introduisent un **écart irréductible** entre la position théorique d'un élément graphique et son tracé ou sa lecture. Autrement dit, il existe forcément une différence "entre ce qui est lu et ce qui devrait être lu".

La valeur de cet écart ne peut être inférieure au dixième de millimètre (c'est elle qui par conséquent permet en principe de déterminer la régularité d'un plan cf. infra § 4.1.2.). Encore cela n'est-il possible que pour un opérateur expérimenté : l'erreur graphique est plus couramment de deux dixièmes de millimètres et même, pour un lecteur peu entraîné, proche très souvent du demi-millimètre. Elle est constante quelque soit l'échelle de la carte et correspond donc sur le terrain à une valeur planimétrique proportionnelle à l'échelle. Ainsi, 0,2 millimètres sont équivalents à 20 cm à 1/1 000, 40 cm à 1/2 000, 2 m à 1/10 000, 5 m à 1/25 000, etc. Une erreur de 0,5 millimètre équivaut à 50 cm à 1/1 000, 12,5 m à 1/25 000, 40 m à 1/80 000, etc. Il est évidemment impossible de prétendre à une mesure cartométrique d'une précision supérieure à celle de l'erreur graphique.

b) Réduction de l'erreur graphique

Il est possible de réduire l'erreur graphique. D'une part, chaque personne possède une capacité de lecture d'une finesse plus ou moins grande, qu'il faut savoir apprécier et qui peut s'améliorer par la pratique. D'autre part, on peut prendre certaines précautions. Plus la distance mesurée est grande, plus l'erreur est répartie et plus la mesure est globalement correcte : un écart de 1 millimètre pris sur un document à 1/1 000 représente 10 % d'une distance effective de 10 m, mais 1 % d'une distance de 100 m. Il vaut mieux donc ne pas procéder par addition de mesures partielles mais, à chaque fois que c'est possible, mesurer la distance

totale. Pour les mêmes raisons et pour d'autres que nous verrons plus loin, il faut effectuer ces mesures à la plus grande échelle possible.

c) Faute, erreur, altération

L'erreur graphique ne doit pas être confondue avec la "faute" opératoire ; celle-ci est un "écart" en principe évitable, dû à la mise en oeuvre défectueuse d'un processus, entre le résultat de celui-ci et l'élément correct correspondant.

Quand l'erreur est inévitable, liée inséparablement à la nature même d'un processus ou d'un procédé quelqu'en soit l'exécutant, elle est appelée "altération" : par exemple, les altérations angulaires ou linéaires dues à la projection, l'altération dimensionnelle du support, etc. La valeur de l'altération peut donc être connue a priori ou calculée a posteriori. Ces altérations vont définir pour partie l'exactitude du document cartographique.

4.1.2. L'exactitude cartographique

a) Précision des données topographiques

La précision de l'information initiale est un facteur essentiel de l'exactitude des données représentées. Cette précision est fonction des procédés utilisés pour le levé de la carte. Il est donc important de connaître le degré de précision des documents exploités et de rechercher éventuellement ceux qui offriront la précision adéquate.

Rappelons que lorsque les méthodes employées pour les levés topographiques permettent une précision au moins égale à l'erreur graphique (0,1 mm en principe), le plan ou la carte est réputé régulier. Par contre, lorsque les procédés mis en oeuvre ne permettent d'obtenir qu'une précision inférieure à l'erreur graphique, le plan ou la carte est dit expédié (ou irrégulier).

Les méthodes de levés géodésiques et topographiques modernes, telles qu'elles sont utilisées pour les cartes topographiques de l'I.G.N., le cadastre rénové, les plans récents de l'Equipement, etc., permettent en principe une précision suffisante pour que ces documents soient considérés comme réguliers. Il n'en a pas été, il n'en est pas toujours de même. Les méthodes de triangulation et de levés planimétrique mis en oeuvre pour la "carte d'Etat-major" ou pour le cadastre

napoléonien par exemple, n'ont permis généralement d'atteindre qu'une précision très relative. Sur des cartes plus récentes, obtenues par compilation de levés de provenance et de qualités différentes, comme par exemple les "cartes topographiques d'ensemble" du Service Technique de l'Urbanisme, la qualité topographique est a priori celle des données les plus médiocres.

b) Altérations dues à la projection

La projection cartographique entraîne inévitablement des altérations de longueurs et de surfaces ou sur les angles (cf. supra § 1.2.2.). Ainsi, la projection Lambert ne conserve ni les longueurs ni les rapports de surface. Cependant, sur les cartes à grande et à moyenne échelles avec lesquelles nous travaillons, ces altérations sont inexistantes ou absolument négligeables. Il n'est pas inutile pourtant de savoir qu'à petite et très petite échelles, il est nécessaire de tenir compte de ces altérations.

c) Altérations dues à la généralisation cartographique

Nous avons vu précédemment (cf. supra § 3.2.1.) que sur les cartes à moyenne et à petite échelles, les nécessités de la généralisation faisaient que certains éléments de faibles dimensions pouvaient, soit être supprimés, soit représentés avec une taille exagérée ou par un symbole hors de proportion, soit encore positionnés avec une exactitude relative. Ainsi un bâtiment ayant 10 m de côté ne peut déjà plus être représenté en vraie grandeur à 1/25 000. A cette échelle l'erreur de position d'un édifice placé par exemple au bord d'une route dont la largeur est conventionnellement exagérée, peut atteindre fréquemment un millimètre, soit 25 mètres sur le terrain. La précision des mesures, opérées sur cet édifice, par exemple celle des coordonnées géographiques, peut donc être très relative.

Par contre, on peut considérer qu'aux échelles supérieures à 1/5 000, les altérations dues à la généralisation, compte tenu de la nature des objets représentés, deviennent généralement négligeables. On obtiendra donc une précision plus grande en faisant ces mesures sur des documents à la plus grande échelle possible.

d) Altérations dues au jeu du support

La plupart des supports cartographiques subissent des altérations dimensionnelles, à l'exception des calques ou des papiers armés, précisément dits "stables". Les papiers, en particulier des cartes topographiques ou des tirages de plan, sont très sensibles aux variations hygrométriques du milieu ambiant. Une feuille de papier de 0,80 m peut ainsi varier couramment en longueur de 5 millimètres. Ces altérations sont systématiques mais variables : elles sont plus importantes dans le sens perpendiculaire aux fibres du papier que dans le sens parallèle; elles ne seront pas identiques d'une feuille à l'autre, d'un tirage ou d'une édition à l'autre, etc.

Elles peuvent être gênantes pour des mesures de précision. On peut cependant compenser ces erreurs en calculant des coefficients de correction à partir de mesures de l'échelle graphique (quand les distances à mesurer sont parallèles à la barre d'échelle), ou du quadrillage rectangulaire (double coefficient) portés par la carte et ayant subi le même jeu du papier. Le facteur de correction égale à la division de la longueur théorique par la longueur mesurée.

4.2. LES PROCÉDES DE MESURE SUR LES CARTES

Les procédés de mesure les plus simples à mettre en oeuvre et les plus efficaces sont aujourd'hui permis par l'informatique. Les logiciels de topographie et de cartographie en cours de développement à l'Inventaire comporteront de telles fonctionnalités. En attendant que ces moyens soient disponibles ou pour les suppléer, on peut mettre en oeuvre des méthodes manuelles ou instrumentales plus traditionnelles.

4.2.1. Mesure des coordonnées géographiques

Les coordonnées rectangulaires d'un point peuvent être mesurées avec un double décimètre, un compas, une équerre, etc. à partir du quadrillage ou des amorces de quadrillage portés sur la carte (cf. supra § 1.3.2.). Un procédé mettant en oeuvre une équerre rapporteur pour la mesure des coordonnées Lambert sur les cartes topographiques est décrit à l'annexe 1.

Rappelons qu'en cas de représentation symbolique, c'est le centre ou l'axe du signe qui est censé être placé à la position de l'objet.

La précision des mesures de coordonnées est définie par

deux des altérations cartographiques décrites précédemment. L'erreur de lecture d'une part, qui selon l'opérateur peut aller de 0,1 à 0,5 millimètres, et qui donc interdit, par exemple à 1/25 000, de relever des coordonnées cartographiques autrement qu'à la dizaine de mètres. D'autre part, comme il a déjà été dit (cf. supra § 3.2.4.), le processus de généralisation peut entraîner, dans les zones de fortes accumulations de signes, un déplacement de la position de certains d'entre eux. Les éléments ponctuels comme les habitations, les édicules placés au bord des voies, etc., peuvent dans ce cas être décalées facilement d'un millimètre (ce qui, par exemple, correspond à 1/25 000 à un écart de 25 mètres). Cette altération est d'autant plus gênante qu'elle peut être d'une ampleur variable difficile à estimer et souvent même insoupçonnable.

Ces deux causes d'erreur seront d'autant plus réduites que la carte sera à grande échelle, le décalage planimétrique en particulier étant inexistant aux grandes échelles.

4.2.2. Mesure des distances linéaires

- a) les distances rectilignes peuvent être mesurées à l'aide d'une règle graduée en demi-millimètre qui permet à un opérateur même peu entraîné, de lire aisément le quart de millimètre. Il existe des règles graduées à différentes échelles qui donnent directement l'équivalence de la distance mesurée.

Sur les distances courtes, l'erreur probable est en principe égale à e^2 (e = erreur graphique); soit, si l'erreur de lecture est du quart du millimètre, une erreur globale de 0,35 millimètre, équivalente à 17,5 mètres à 1/50 000, 28 mètres à 1/80 000, etc.

Comme cette erreur graphique est à peu près constante, qu'elle que soit l'échelle, son équivalence sera d'autant plus grande qu'elle est rapportée à des longueurs plus courtes. On a donc intérêt à exploiter des cartes à la plus grande échelle possible et ce d'autant plus que l'objet mesuré est de taille réduite. Autrement dit, une maison ne se mesure pas sur une carte à 1/10 000 mais sur un plan à 1/2 500 au moins.

Le moyen le plus simple et le plus efficace pour déterminer la distance rectiligne entre deux points portés sur deux coupures différentes d'une même carte, est de calculer leur différence en coordonnées. Quand le document n'est pas muni de références en coordonnées (comme certains plans cadastraux), il n'est guère possible de procéder que par addition de mesures partielles; les décalages d'échelle entre les planches et

l'alignement des mesures se composent alors à l'erreur de lecture probable pour ne pas permettre une grande précision.

b) Les mesures des lignes courbes ou sinueuses

- Procédé manuel : le compas

Les longueurs curvilignes comme les routes, les rivières, etc. peuvent être mesurées à l'aide d'un compas à pointes sèches à ouverture constante. Le compas est réglé à petite ouverture, par exemple 1 centimètre; on peut suivre les différentes sinuosités des lignes à mesurer en comptant les "pas" de compas, et en complétant avec une mesure d'appoint, la distance obtenue étant ensuite multipliée par l'échelle de la carte. Le procédé est relativement imprécis puisqu'il n'est pas possible de suivre toutes les petites sinuosités et qu'à chaque mesure on répète l'erreur d'ouverture du compas.

- Le curvimètre

C'est un appareil composé d'une roulette reliée à un cadran enregistreur gradué à différentes échelles et qu'on déplace le long de la ligne à mesurer. Les règles d'emploi sont fournies avec l'appareil. La précision du procédé varie avec la complexité de la ligne à mesurer. En effet, à l'erreur moyenne de mesure s'ajoutent les fautes de déplacement de l'instrument qui seront d'autant plus nombreuses que le parcours est complexe et moins rectiligne. L'erreur globale serait en théorie de $\pm 2\%$ de la longueur mesurée, mais elle paraît être généralement plus importante.

4.2.3. Mesure des surfaces

Il faut rappeler tout d'abord que sur les cartes et plans modernes les surfaces représentées sont celles obtenues après rabattement sur un plan horizontal et non les superficies suivant la pente. La différence dans le cas d'une pente importante peut être notable (la surface représentée est inférieure à la surface suivant la pente d'un facteur qui est le cosinus de l'angle de sa plus grande pente), et il faut éventuellement tenir compte de ce phénomène lorsque, par exemple, on veut comparer des données relevées sur un plan avec des informations provenant d'autres sources.

a) Procédés manuels

- On peut décomposer le polygone à mesurer en triangles ou en trapèzes dont on additionne ensuite les superficies. Si le périmètre de la surface à mesurer est irrégulier, on construit des triangles dont les bords s'adapteront au mieux aux contours (fig.17). Quand le nombre des surfaces à mesurer est grand, cette méthode devient rapidement fastidieuse.

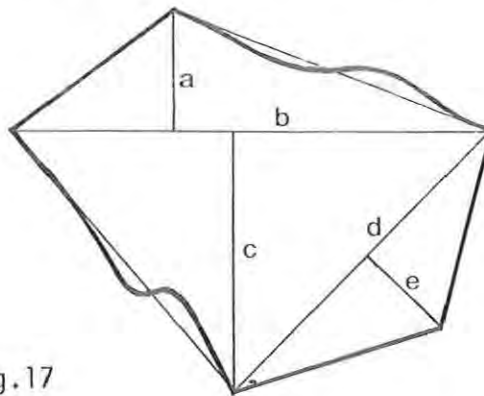


Fig.17

$$S = \frac{a.b + b.c + d.e}{2}$$

- La méthode des carrés consiste à appliquer sur la surface à mesurer un papier quadrillé ou millimétré, sur calque ou visible par transparence sur une table lumineuse. On compte le nombre de carrés entiers contenus par la zone, auxquels on ajoute tous les carrés dont plus de la moitié est incluse dans la surface à mesurer ou la demi-somme des carrés traversés par le contour de la zone. On convertit ensuite en fonction de l'échelle de la carte. Le procédé est assez rapide mais la précision des résultats peut être très relative.

b) Le planimètre

C'est un instrument composé d'un bras fixe faisant pivot ou d'un rouleau et d'un second bras mobile relié à un compteur gradué ou à un cadran à affichage numérique. On déplace le bras mobile successivement sur les sommets du polygone à mesurer, et la superficie de celui-ci apparaît sur le cadran ou l'écran. L'appareil assure une très bonne précision, en même temps qu'une réelle facilité d'emploi.

4.2.4. Détermination de l'altitude d'un point

L'altitude d'un point non coté ne peut être déterminée que de manière approximative par interpolation à partir de deux courbes de niveau : par exemple, un point situé au tiers de la distance entre la courbe des 130 mètres et celle des 140 mètres pourra être considéré à l'altitude 133,5. L'interpolation repose sur une hypothèse de régularité de la pente qui n'est évidemment pas certaine. Plus la pente est forte, meilleure est cette hypothèse; aussi, en plaine, l'altitude ainsi déterminée peut être d'une exactitude très relative.

Pour les points cotés, il subsiste l'erreur de positionnement planimétrique qui est égale au moins à l'erreur graphique.

4.2.5. Calcul des pentes en pourcentage

La pente est l'inclinaison du terrain par rapport à l'horizontale (ou le rapport de la dénivellation entre deux points à la distance horizontale entre ces deux points). Elle est exprimée généralement en pourcentage : une pente de 10 %, par exemple, signifie que sur une distance de 100 m le terrain s'élève de 10 mètres. Pour les calculer, il suffit de connaître la distance et la différence d'altitude entre deux points, soit que ceux-ci soient cotés ou situés sur une courbe de niveau, soit que leur altitude ait été interpolée comme décrit précédemment. Ainsi, la pente entre deux points A et B est égale à :

$$\frac{\text{dénivelée A B} \times 100}{\text{distance A B}}$$

Sur les cartes topographiques, avec de l'habitude, on peut se référer à des écarts types entre les courbes, pour avoir directement une idée de la pente : ainsi, à 1/25 000, avec une équidistance de 10 m, des courbes écartées de 1 cm (soit 250 mètres) correspondent à une pente de 4 % ($= \frac{10 \times 100}{250}$) espacés de 4 mm, une pente de 10 % ($= 100$), etc.

4.3. NUMERISATION DES DONNEES D'ORDRE QUALITATIF PAR CARROYAGE

4.3.1. Principe et intérêt de la carte par carroyage

Il est bien sûr toujours possible de décompter simplement des objets figurant sur une carte ou sur une photographie aérienne et de les totaliser par unité géographique

existante, que celle-ci soit administrative (commune, canton, etc.) ou autre (quartier, îlot, bassin hydrographique, etc.). Les comptages ainsi réalisés peuvent permettre divers traitements statistiques.

Cependant, l'hétérogénéité de ces découpages territoriaux peut par la suite sensiblement altérer la perception des phénomènes ainsi étudiés. Les partitions de l'espace qu'introduisent ces circonscriptions sont rarement bien adaptées aux phénomènes étudiés, dont elles peuvent déplacer, ou même masquer les frontières réelles. L'inégalité de leur superficie alourdit le traitement postérieur des données (elle oblige au moins au calcul des densités). La plupart ne restent pas non plus stables dans le temps et rendent donc difficiles les comparaisons chronologiques.

Le problème est d'ailleurs le même quand les informations sont décomptées sur une carte ou relevées directement sur le terrain.

Un des moyens de tourner cette difficulté est d'employer un quadrillage à maille régulière. Celui-ci découpe, en quelque sorte, les territoires étudiés en carrés de surface identique à l'intérieur desquels les objets sont décomptés. Les densités et les distributions peuvent donc être localisées à travers des unités spatiales de taille homogène et donc directement comparables entre elles.

La méthode a été principalement employée jusqu'ici pour le recensement de données directement sur le terrain ou par l'intermédiaire d'une imagerie aérienne. Mais son emploi pour des inventaires réalisés à partir de documents cartographiques ne change rien à son principe et peu à ses méthodes. C'est même un des intérêts de la carte par carroyage que de fournir un support commun pour le relevé et pour le traitement des informations recueillies aussi bien sur le terrain que sur des documents cartographiques ou photographiques.

4.3.2. Le relevé des données sur la carte par carroyage

a) Notation de la présence ou absence d'un caractère

On note simplement si l'objet ou le caractère étudié (un type d'édifice, de sol, de matériau, etc.) est présent ou absent de chaque case, sans se préoccuper de le quantifier. La présence est notée par une couleur, un grisé ou un signe quelconque, un point, une croix, etc. Le procédé permet de visualiser simplement la distribution de phénomènes, en dehors de tout problème de

quantification; autrement dit, il permet de déterminer l'aire d'expansion globale d'un caractère, mais sans en enregistrer les variations de densité. Il ne prend donc son véritable intérêt que lorsqu'il sert à la comparaison entre elles de plusieurs modalités, quelles qu'elles soient, que lorsqu'il fait apparaître des corrélations ou des oppositions entre leurs zones de distribution.

Pratiquement, il suffit d'employer des signes et/ou des valeurs pouvant se combiner (☐ + □ ou ☐ → ☐ ou ☐ + □ → ☐, ...) portés sur un même support ou sur des calques venant en superposition, pour procéder à ces comparaisons. L'emploi de moyens informatiques facilite beaucoup ce genre de traitement, puisque l'ordinateur permet de produire très facilement aussi bien la grille de chaque modalité que celle de leur corrélation.

b) Relevés de données quantitatives

A l'intérieur de chaque carré on décompte et on note le nombre de fois où l'on rencontre une modalité. Les quantités relevées peuvent être absolues : par exemple, le nombre de parcelles ou de portions de parcelle contenues dans chaque carré, peut être exprimés par des signes de taille proportionnelle (fig.18). On obtient ainsi directement, puisque les carrés sont de surface égale, une représentation de la densité parcellaire. Les quantités peuvent être relatives (par exemple, le pourcentage de tel caractère rapporté à la population repérée, etc.), ou même simplement appréciées (densité forte, moyenne, faible, etc.). Dans les deux cas elles sont exprimées par des grisés ou des couleurs de différentes valeurs. Une dernière variante consiste à relever simplement le caractère dominant, pour un phénomène donné, dans chaque case (par exemple, la principale occupation des sols : terrains bâtis, terres agricoles, bois, etc.

4.3.3. Construction du quadrillage

Par principe le quadrillage doit être régulier, de sorte que les cases soient de surfaces constantes. Toute la difficulté tient dans le choix de la largeur de la maille qui ne doit être ni trop lâche, car le relevé manque alors de finesse, ni trop étroite, car alors la précision, coûteuse à obtenir, est illusoire. En fait c'est en fonction de la densité apparente du phénomène et de la grandeur

du terrain étudiés qu'on doit déterminer le "pas" du carroyage. L'analyse de la densité viaire, ou parcellaire, etc. d'une ville exigera un maillage fin, chaque carré correspondant, par exemple, à 100 m x 100 m (10 cm x 10 cm à 1/1 000), ou à 50 m x 50 m, etc. Par contre l'étude de l'habitat rural sur un canton nécessitera un quadrillage plus large, avec un pas de 1 kilomètre par exemple (c'est-à-dire un pas de 4 cm à 1/25 000, 1 cm à 1/100 000, etc.).

Le choix de la taille du carroyage procède donc d'un certain empirisme. Au besoin, quand il apparaît que la distribution des variables est d'une densité peu homogène, il est possible d'utiliser une grille à pas régulièrement variable, permettant de traiter à des échelles adaptées les différents secteurs. Enfin en cas d'hésitation, il vaut mieux retenir la maille la plus fine, car il sera par la suite plus facile et plus correct de regrouper éventuellement des carrés trop petits que de subdiviser les données recueillies dans des cases trop larges.

Nota

Le carroyage peut être appuyé sur les quadrillages cartographiques existants, en particulier sur le quadrillage Lambert, mais il peut aussi bien être construit de manière indépendante.

Pratiquement on peut utiliser divers procédés. Le quadrillage peut être dessiné sur un calque ou tiré sur un film photographique transparent qu'on superpose sur la carte de base; on peut obtenir ainsi directement, après réduction éventuelle, la carte par carroyage définitive. Mais il est souvent aussi simple, en particulier lorsqu'on procède à des comptages, de tracer la grille directement sur la carte, d'y relever les données et d'en reporter en suite les résultats sur un carroyage indépendant, dressé directement à l'échelle définitive, et avec les modes de représentation les mieux adaptés.

4.3.4. Le fond de la carte par carroyage

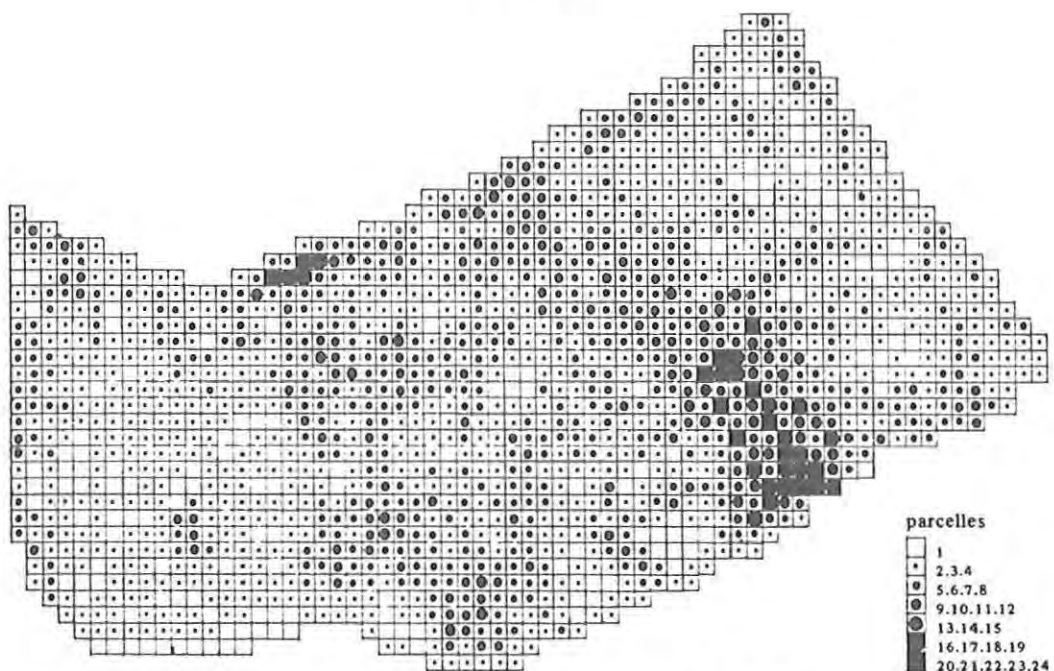
Le choix du fond de carte se pose dès que l'on veut rédiger une carte par carroyage pour la communication ou la publication. Il se révèle en effet souvent très difficile de superposer sur un même document une grille, des signes représentant les données recensées et un fond cartographique, tout en conservant une lisibilité correcte à l'ensemble. Les solutions peuvent varier en fonction du nombre des données à reporter, des moyens disponibles pour les représenter et des finalités assignées à la carte.

La solution extrême consiste à supprimer carrément le fond cartographique. On peut alors limiter le quadrillage à la surface du seul territoire étudié, ce qui permet d'en restituer au moins les contours (fig.18). C'est pratiquement la seule solution quand la quasi-totalité des carrés est informée et qu'on dispose seulement de la monochromie. Elle implique cependant que la carte par carroyage puisse être référée à une carte-repère détaillée, insérée dans le même ouvrage ou le même dossier, ou, à la rigueur qu'elle soit suffisamment commentée.

Quand on conserve un fond-repère, toute la difficulté se résume à assurer un contraste maximum entre le fond cartographique et les données à reporter. La lisibilité de celles-ci doit évidemment être privilégiée et bien souvent le seul moyen efficace de le faire est de les représenter en couleurs.

Dans tous les cas, le fond de carte doit être de densité réduite, limité aux seuls détails indispensables. On peut utiliser aussi des fonds tramés (cf. Titre II, § 6.1.3.), gris, qui ont l'avantage d'être à la fois détaillés et de faible densité. Superposé à un fond de carte, le quadrillage doit être discret, dessiné en traits fins; il peut même, quand les données sont figurées en couleurs, être supprimé.

Fig.18



Treizième arrondissement : densité parcellaire en 1848.

Extrait de ROULEAU, Villages et faubourgs de l'ancien Paris. Histoire d'un espace urbain. Paris:Seuil,1985.

TITRE II

PRINCIPES
DE REDACTION CARTOGRAPHIQUE

C H A P I T R E 1

LES ELEMENTS DE LA REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE

On dispose, pour représenter sur une carte des informations ayant des caractères très variables, d'un certain nombre de moyens graphiques qui ont eux-mêmes des propriétés visuelles particulières. La difficulté comme l'efficacité de toute rédaction cartographique réside dans l'analyse et la mise en correspondance des caractères particuliers des données et des variables graphiques qui vont les représenter.

1.1. LES DONNEES A REPRESENTER

Il est indispensable de rappeler quelques notions fondamentales sur les propriétés de l'information statistique qui peuvent avoir à être représentées sur une carte (*).

1.1.1. Individu, caractères et modalité

On distingue généralement les **individus** et les **caractères** relatifs à ces individus. Les "individus" sont les entités de base sur

(*) On se rapportera pour plus d'informations :

- GROUPE CHADULE. Initiation aux pratiques statistiques. Paris : Masson, 1987. 189 p.
- BOUROCHE (J.M.), SAPORTA (G.). L'analyse des données. Coll. Que sais-je ? Paris, P.U.F., réed. 1983, 128 p.

sur lesquelles sont réalisées un certain nombre d'observations ou de mesure : ce sont des édifices, des communes, des îlots, etc. Un ensemble donné d'individus constitue une **population**. Sur ces individus, on relève un certain nombre de caractères : nombre de niveaux, date, nature géologique, etc. Un caractère a généralement plusieurs **modalités** : différentes quantités de population, 3 types de matériaux, 4 classes de routes, etc.

1.1.2. Nature des caractères

Les caractères observés peuvent être quantitatifs ou qualitatifs. Un caractère est **quantitatif** lorsqu'il prend ses valeurs sur une échelle numérique : nombre d'habitants, d'édifices étudiés, surface parcellaire, etc. Sur ces valeurs on peut effectuer les opérations algébriques habituelles : addition, multiplication, moyenne, etc. Un caractère est dit **qualitatif** lorsqu'il prend des modalités non numériques : dénominations, nature d'occupation du sol, matériaux, types de voies, etc.

Ces modalités peuvent être ordonnées, c'est-à-dire qu'elles se placent naturellement dans un ordre admis par tous, quel que soit le sens de cet ordre : classement hiérarchique, niveau d'appréciation (grand/moyen/petit, bon/moyen/mauvais, etc.), chronologie, etc. On dit aussi que le caractère est alors **qualitatif ordinal**.

Quand les modalités sont sans relation de hiérarchie ou de proportionnalité, qu'elles sont simplement différentes les unes des autres, on dit qu'elles sont **qualitatives nominales**, ou simplement "**qualitatives**" (ou encore de type différentiel) : différents matériaux ou types d'escalier, différents types de parcelle ou affleurements géologiques, etc. Un caractère quantitatif peut être considéré comme ordonné, et il peut d'ailleurs être rendu qualitatif ordinal par découpage en classe de ses valeurs, ou réduction en quantités dérivées (taux, densité, ...).

Ce sont avant tout ces caractères différentiels, ordonnés ou quantitatifs de l'information que devra traduire la transcription graphique.

1.2. LES VARIABLES GRAPHIQUES

1.2.1. Nature des variables graphiques

Pour cette transcription graphique on dispose apparemment d'une grande quantité de signes ou de représentations graphiques différentes. Pourtant, tous ces signes différents sont déterminés

par la variation d'un nombre réduit de caractères fondamentaux. Ils peuvent ainsi changer :

- de forme : ils peuvent être carrés, ronds, en étoile, etc., ou de texture : une trame peut être constituée de traits, de points, d'un quadrillage, etc.,
- de dimension : ils peuvent être plus ou moins grands, ou comporter un nombre plus ou moins important d'éléments constitutifs,
- de valeur : ils peuvent être plus ou moins foncés,
- d'orientation : ils peuvent être verticaux, inclinés à 45°, etc,
- de couleur : ils peuvent être bleus, noirs, etc.

Toutes ces variations constituent ce que les cartographes appellent des **variables graphiques** (ou variables visuelles) (fig.19). On observera que ces distinctions n'ont qu'une valeur relative : un changement de texture (ou de forme) d'une trame, une variation de taille des signes, répartis sur une même surface, déterminent par exemple des variations de valeur ... Aussi bien, ces distinctions sont-elles variables suivant les auteurs sans que cela cependant ne retire rien à leur valeur opératoire.

1.2.2. Propriétés des variables graphiques

Chacune de ces variables graphiques possède des propriétés spécifiques qui correspondent aux habitudes de la vision : l'oeil sépare les signes différents, il hiérarchise du plus grand au plus petit, du plus clair au plus foncé.

Des signes n'ayant pas une même forme (une même texture), une même orientation ou une même couleur seront perçus comme différents et interprétés comme ayant des significations distinctes : on supposera spontanément qu'un cercle et un carré, un point rouge et point vert, etc., expriment des réalités différentes. Cependant, ces signes ont tous la même lisibilité graphique : un cercle n'est pas plus visible qu'un carré, un point vert qu'un point rouge, etc. L'oeil n'établit pas a priori entre eux de hiérarchie, les modalités représentées sont considérées comme de niveau équivalent. Les variations de forme, de couleur et d'orientation permettent donc simplement de représenter des données différentielles, on dira plus communément : **qualitatives**.

Des trames de différentes valeurs seront perçues elles-aussi comme différentes mais non comme équivalentes : un ordre s'établit spontanément, des signes les plus clairs aux signes les plus foncés. Et cette hiérarchisation est systématique : des modalités équivalentes, mais figurées par une gamme de valeur, seront, à tort, comprises comme ordonnées. La variation de valeur ne doit donc servir à représenter que des modalités ordonnées.

L'oeil classera naturellement du plus petit au plus grand des signes variant de dimension : la variation de taille permet elle aussi d'exprimer des données ordonnées. Mais elle permet surtout d'exprimer un rapport numérique approximatif : tel symbole est environ trois fois plus grand que tel autre, telle surface comprend deux fois plus de signes que cette autre, etc. Seule la variation de taille permet donc de représenter de manière efficace des données quantitatives.

Comme les données qu'elles représentent, les variables graphiques ont donc des propriétés significatives bien déterminées. Une rédaction cartographique efficace tient dans la correspondance nécessaire entre les propriétés de l'information et celles de la variable visuelle qui va la représenter. L'analyse des propriétés de l'information doit donc précéder dans tous les cas le choix des variables de représentation.

1.3. LES MODES D'IMPLANTATION

Les figures portées sur un plan peuvent adopter la forme d'une des trois figures géométriques élémentaires que sont le point, la ligne et la surface, ou zone (fig.19).

Le point et la ligne matérialisent des objets sans surface ou dont, plus précisément, la surface ne peut plus être figurée à l'échelle; un signe ponctuel peut représenter, selon l'échelle, un point géodésique, un édifice, une ville, etc.; un figuré linéaire peut représenter une route, un cours d'eau, une limite quelconque, etc. Sur la carte en principe, seul leur axe ou leur centre est en situation exacte.

La zone a par contre une surface correspondant effectivement, aux effets de généralisation près, à la superficie de l'objet qu'elle représente : ce peut être un édifice, une ville, une commune, un territoire quelconque, etc. Cette surface ne peut être modifiée en principe sans que l'objet cesse d'être reconnaissable et en fait seuls les trames et les signes, qui remplissent cette surface, peuvent changer de forme, d'orientation et de dimension.

Le mode d'implantation de chaque information est, on le voit, largement déterminé par l'échelle de la représentation; par exemple, une commune qui à grande échelle est représentée sur le plan par une surface, pourra à plus petite échelle être assimilée à un point; et inversement, un ensemble d'objets ponctuels pourra être figuré à plus petite échelle par la seule superficie de leur zone de répartition. Dans une certaine mesure, il est donc possible de modifier le mode d'implantation d'une information (cf. infra § 2.2.1.).

Fig.19

	FORME	VALEUR	ORIENTATION	TAILLE
PONCTUELLE				
LINEAIRE				
ZONALE				

Nota

La distinction est très forte sur une carte entre les objets représentés dans des modes d'implantation différents entre, par exemple, une série d'objets en implantation ponctuelle et une autre en implantation zonale. On peut utiliser ce phénomène pour distinguer deux phénomènes dont les aires viennent en superposition. Ainsi, pour représenter deux matériaux de construction, l'un largement dominant, l'autre beaucoup plus rare, on peut opposer une trame couvrant la zone de répartition du matériaux principal, et des symboles ponctuels pointant les endroits où apparaît le matériau secondaire (fig.25).

Ce même phénomène interdit par contre que, sur une même carte, une modalité puisse avoir deux modes d'implantation différents : par exemple, ponctuel presque partout et zonale dans les secteurs où elle est très fréquente. Le lecteur attacherait spontanément une différence de signification à ces représentations distinctes.

On peut résumer en un tableau le principe d'emploi des variables visuelles :

Tableau n° 1 - Emploi des variations visuelles

Propriété des données	M O D E S D ' I M P L A N T A T I O N		
	Ponctuel	Linéaire	Zonal
qualitative (différenciel)	forme orientation couleur	forme (orientation) couleur	forme/texture orientation couleur
ordonnée	valeur	valeur taille	valeur
quantitative	taille	taille (valeur)	taille/nombre d'éléments valeur

Les variables les plus efficaces sont en caractères gras, celles d'un emploi marginal sont entre parenthèses.

On voit que selon le mode d'implantation retenu et le caractère particulier des informations, neuf grands types de représentation cartographiques sont possibles; naturellement, ils peuvent se rencontrer simultanément sur une carte, c'est même généralement le cas. On voit aussi qu'apparemment, on dispose selon les cas d'une plus ou moins grande liberté de choix; qu'on peut par exemple en implantation ponctuelle représenter une donnée qualitative de trois manières différentes, mais qu'on ne peut employer que la variation de taille pour des données quantitatives, etc. En fait, cette liberté est plus restreinte encore car selon le mode d'implantation, les variables visuelles n'ont pas une même efficacité, elles n'ont pas en particulier la même longueur, c'est-à-dire qu'elles ne permettent pas de distinguer un même nombre de caractères ou de modalités. C'est l'objet des chapitres qui suivent d'explicitier quelque peu les conditions d'emploi de ces variations graphiques.

T i t r e II

C H A P I T R E 2

PREPARATION DES DONNEES ET CHOIX DU FOND DE CARTE

Dans la pratique, quand on veut réaliser une carte, on se trouve directement confronté à deux types d'informations : d'une part les données qu'on veut étudier, qu'on peut appeler "thématiques", et d'autre part les données de nature géographique qui constituent le fond de carte. Avant même que de rechercher les moyens de transcription graphique, il est nécessaire de procéder à une préparation de ces données.

2.1. PREPARATION DES DONNEES

2.1.1. Opérations préliminaires

Quel que soit le type de traitement cartographique projeté, il est deux étapes préliminaires indispensables qui sont la rédaction d'un tableau de données et la définition du problème que l'on veut traiter.

a) Rédaction d'un tableau des données

La première étape de tout travail cartographique doit être la rédaction d'un tableau à double entrée contenant l'ensemble des données. Le plus souvent, les individus sont rangés en ligne et leur(s) caractère(s) en colonne (cf. tableau n° 2).

Mais la représentation peut être inversée, en particulier quand la population comprend un trop grand nombre d'individus : on porte dans la colonne l'effectif ou la proportion (généralement exprimée en pourcentage de l'effectif total) de la population correspondant à chaque modalité placée en ligne (cf. tableau n° 3).

Tableau n° 3 - Exemple de présentation condensée par caractère

Distribution des matériaux de gros-oeuvre sur l'ensemble du canton		
Matériaux	Effectif	Pourcentage
Calcaire/moellons	76	30,28 %
Calcaire/moellons et pan-de-bois	43	17,13 %
Calcaire/moëllon et brique	51	20,31 %
Calcaire et grès/moëllons	64	25,51 %
Pan-de-bois et brique	11	4,38 %
Brique et bois	6	2,40 %
Ensemble	251	100,00 %

L'établissement d'un tel tableau est le préalable indispensable de toute cartographie, comme d'ailleurs de tout traitement statistique ou graphique d'une série de données. Il permet d'abord de vérifier la cohérence de l'information, de repérer les oublis éventuels. C'est surtout le point de départ de tous les traitements de l'information et, en premier lieu de l'analyse des propriétés des modalités.

Le tableau conserve l'ensemble des données collectées, alors que les représentations qui en sont issues peuvent n'en reproduire qu'une partie. Il doit pouvoir être lu, et relu, sans jamais d'ambiguïté. On a donc intérêt à le rédiger dès le départ de manière claire, complète et lisible.

b) Définition du projet cartographique

Il est indispensable de définir dès le départ le but assigné à la carte. La rédaction d'une carte thématique oblige à un certain nombre de choix : choix des traitements visant à transformer ou à réduire le nombre des données, choix des modes d'implantation et de représentation, choix des éléments constitutifs du fond de plan. Toutes ces opérations de conception

cartographique ne doivent pas être menées au hasard, ou suivant des habitudes non réfléchies, mais guidées par une problématique. Il faut d'abord définir clairement le problème posé; c'est en fonction de celui-ci que pourront être déterminés les traitements et les moyens de visualisation des données.

Ce travail ne peut être effectué que par le chercheur, le commanditaire de la carte, ou avec sa collaboration : c'est lui qui, en principe, détient les connaissances suffisantes sur le sujet pour pouvoir appuyer valablement cette réflexion.

C'est le titre qui exprime cette problématique : il doit résumer, précisément et complètement, l'objectif assigné à la carte, son contenu et, éventuellement, ses limites. Sa rédaction n'est pas donc pas une formalité mais le résultat de cette réflexion préalable. C'est, de ce fait, un excellent test : s'il est trop long ou trop complexe, il est probable que la carte sera difficile à rédiger et/ou à lire; s'il existe certains détails, dont le titre ne rend pas compte, c'est que probablement ce sont là des "bruits" qu'il vaudrait mieux éliminer; etc.

2.1.2. Réduction du nombre des données qualitatives

Il ne s'agit pas ici de décrire véritablement tous les traitements qu'il est possible d'opérer sur des données avant leur cartographie. Les procédés qui peuvent être mis en oeuvre à cet effet ne sont pas d'ailleurs proprement cartographiques mais appartiennent plus généralement aux techniques d'analyse de l'information, en particulier graphiques et statistiques. On se reportera donc sur ce point aux ouvrages traitant spécifiquement de ces questions. Il peut être utile cependant d'évoquer certaines de ces techniques parce qu'elles peuvent servir à réduire la quantité des données et que, pour rédiger correctement bon nombre de cartes, il est nécessaire de procéder à de telles réductions.

En effet, la capacité d'encombrement du support cartographique est limitée : plus la carte comporte d'informations, de signes, moins elle est aisée à lire; à l'extrême, une carte surchargée devient proprement illisible. D'autre part (le problème est détaillé dans les chapitres suivants), le nombre de signes bien différenciés qu'il est possible d'employer sur une même carte est restreint : il est inutile de multiplier les variations de taille, de valeur, d'orientation, de couleur et même de forme car elles deviennent très vite imperceptibles. La densité et la complexité des informations déterminent donc directement et principalement la lisibilité d'une carte et sa facilité d'exécution. C'est pourquoi il est généralement utile, préalablement à la rédaction d'une carte thématique, de simplifier l'information à représenter.

a) Regroupement des données qualitatives

L'information initiale peut être reserrée par l'abandon de certains caractères ou certaines modalités que leur faible fréquence permet de tenir pour négligeables, ou par la réunion de certains autres qu'on peut considérer ne former que des variantes sans intérêt. Par exemple, sur une carte des matériaux de gros-oeuvre, on peut décider de ne pas représenter la modalité "pan-de-bois" ou, encore, regrouper sous ce terme différents types de "pan-de-bois", etc.

Il est possible encore de conserver certaines modalités mais en les considérant comme de simples variantes d'un même phénomène. L'avantage est de pouvoir les représenter ensuite par de simples variations d'un même symbole, ce qui, sans réduire la quantité des signes, en atténue du moins la diversité. Les trois sous-types de "pan-de-bois", par exemple, pourraient être figurés par des symboles de forme proche (⊙, ⊕, ⊖, ...) ou de même forme mais d'orientation différente (—, /, |, ...) ou de plusieurs nuances d'une même couleur, etc.

Il faut évidemment que le titre ou la légende de la carte signale ces restrictions. Il est surtout indispensable que les suppressions portent sur des informations effectivement marginales par rapport au problème étudié et que les associations ou regroupement soient pareillement significatifs.

b) La collection de cartes

C'est pourquoi, la plupart du temps, il paraît plus avantageux de décomposer l'ensemble de l'information initiale et de rédiger plusieurs cartes sur chacune desquelles n'est représenté qu'un seul caractère, avec peu de modalités (fig.20) ou même une seule modalité.

Techniquement, ces cartes sont faciles à rédiger : un seul symbole ou quelques signes bien différenciés (cf. § 3.2.1.), une seule couleur, employés indifféremment sur chaque carte sont nécessaires. Les cartes peu encombrées peuvent être d'échelle et de format plus réduits.

Elles permettent surtout de bien visualiser chacun des phénomènes, alors que, sur un document rassemblant un grand nombre de modalités, n'apparaît qu'une masse peu différenciée. L'analyse de chaque phénomène est donc facilitée (comparer les fig. 20a, 20b, 20c). Il est possible de comparer une à une ces cartes et de procéder à des regroupements ou à des oppositions qui permettent d'établir des ensembles nouveaux, plus caractéristiques et en nombre réduit : on débouche alors véritablement sur une carte de synthèse.

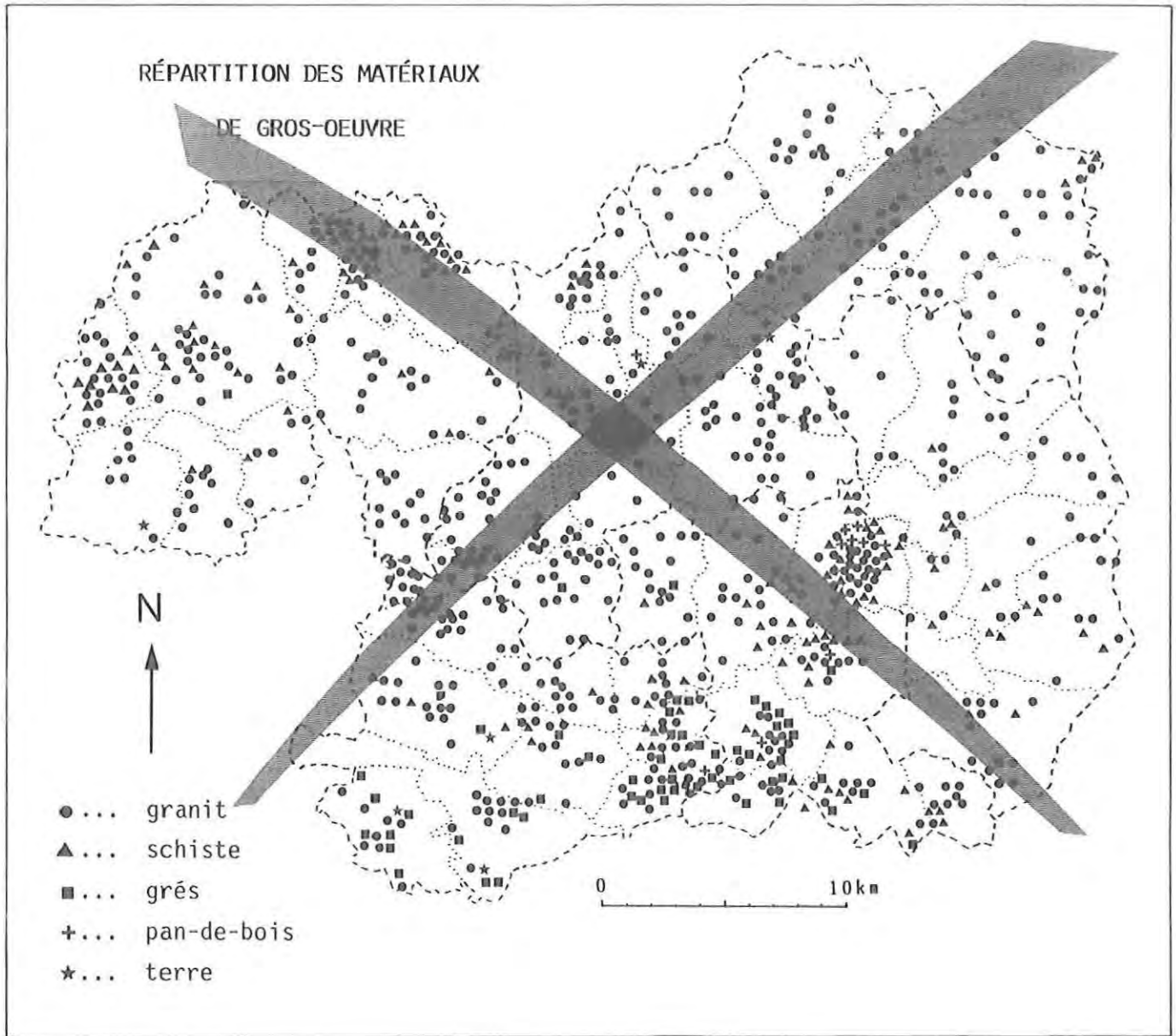


Fig.20

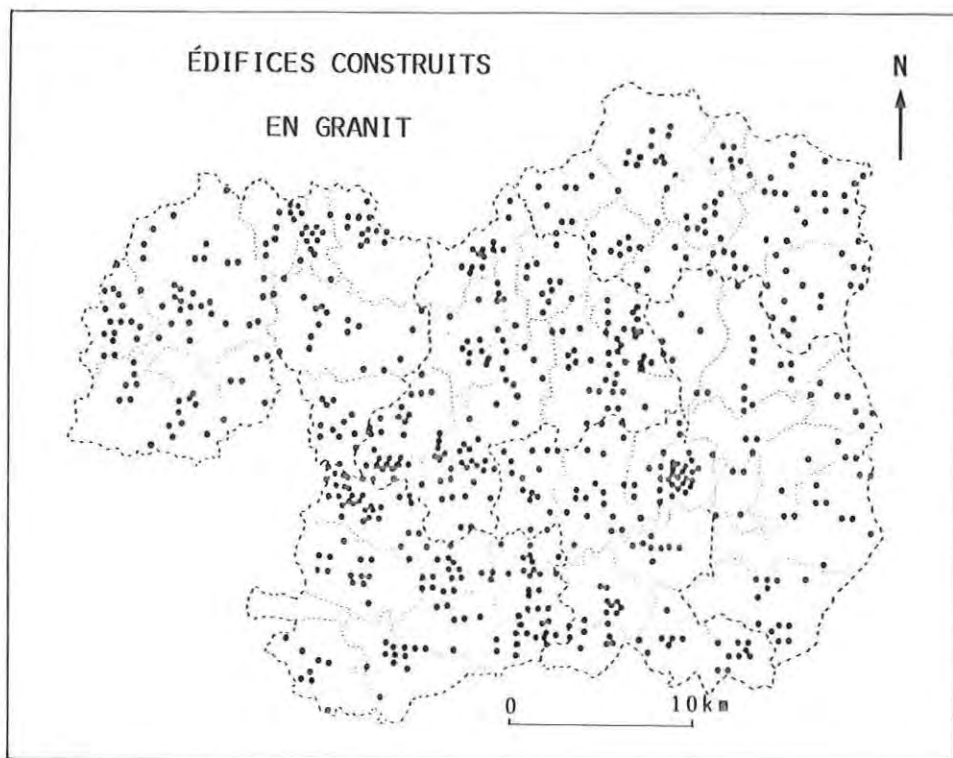


Fig.20a

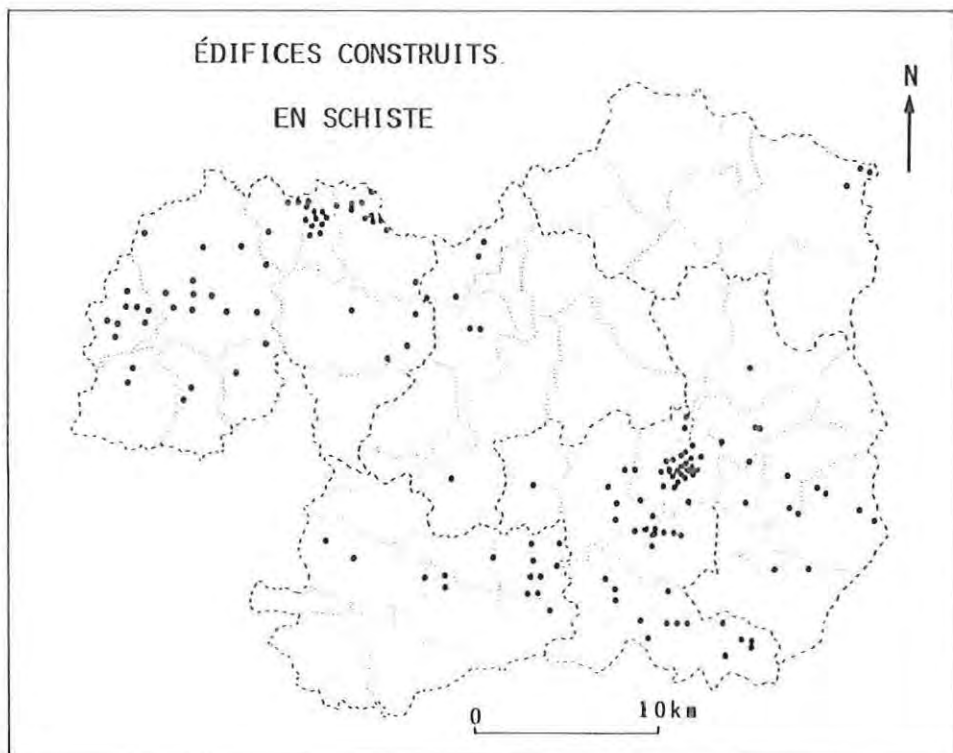


Fig.20b

Cartographie I.G. Bretagne

2.1.3. Réduction des données quantitatives : regroupement en classes de valeur

Les caractères quantitatifs comportent très souvent un très grand nombre de modalités (de valeur) différentes. Au-delà d'un certain nombre (cf. § 4.1. et 5.1.), il est impossible d'attribuer un symbole graphique de taille ou de valeur distincte à chacune de ces modalités. Aussi bien il apparaît qu'il n'est pas, la plupart du temps, nécessaire d'individualiser chacune des valeurs dont certaines n'ont entre elles qu'un écart absolument négligeable mais qu'au contraire le resserrement des données permet de mieux restituer les seules nuances significatives. Pour être donc doublement nécessaire, le regroupement des données en classes de valeur n'en est pas moins délicat. Le risque de l'opération est évidemment de restituer incomplètement ou de dénaturer l'information. Deux problèmes se posent :

- le choix du nombre de classes,
- le choix des limites de classes.

a) Le choix du nombre de classes

Les contraintes techniques imposent un maxima : il est difficile, nous le reverrons plus en détail, de représenter de manière correcte sur une carte plus de 7 ou 8 valeurs différentes (cf. § 4.1.2.) ou plus d'une quinzaine de signes de taille différente (cf. § 5.1.), et, le plus souvent, moins encore.

On ne peut donner que des règles indicatives pour définir le nombre de classes optimal. Un grand nombre de classes conserve beaucoup de nuances, mais un nombre plus réduit peut permettre de mieux distinguer les termes réellement significatifs. A contrario, une partition trop grossière peut schématiser abusivement et un partage trop fin peut faire apparaître des classes de trop faible effectif qui risquent de ne pas être significatives. Le nombre total de données et la finalité de la carte peuvent être déterminants : une population de 30 objets ne se partage pas en 10 classes; par contre, il est abusif de répartir en 5 classes 3 000 valeurs.

Les finalités de la carte peuvent aider à choisir. Les cartes de publication qui doivent présenter des informations de manière synthétique et facilement mémorisable, peuvent comporter un nombre de classes restreint. Par contre les cartes de recherche, qui peuvent être moins lisibles mais doivent être plus nuancées, peuvent compter un plus grand nombre de classes. Assez souvent encore, c'est la distribution des données qui, en fixant elle-même les limites des classes, en établit le nombre.

Il faut donc pas traiter la question sans préjugés, faire éventuellement plusieurs essais de classification, décider en recourant au besoin à des informations complémentaires sur le sujet.

b) Le choix des limites de classes

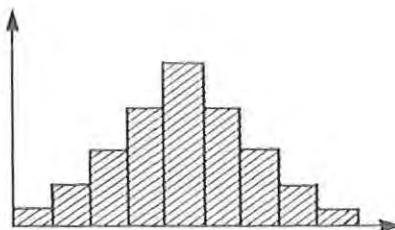
L'opération est tout aussi délicate car les limites choisies doivent être telles qu'elles restituent sans trop d'altérations la structure des données. Il n'existe pas de méthode qui soit toujours optimale, mais plusieurs procédés offrant des résultats différents et qui sont chacun plus particulièrement adaptés à tel ou tel type de distribution des données.

Nota

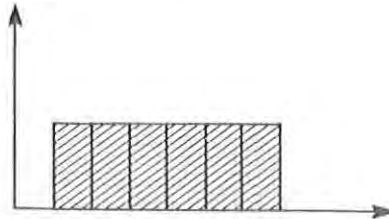
La distribution est la répartition en classes d'effectif successives des différentes valeurs. Un "diagramme de distribution" permet de la visualiser. Sur un axe horizontal de longueur proportionnelle, on porte des graduations correspondant aux valeurs ou à des classes de valeurs très détaillées. On reporte ensuite successivement par un point, une croix, un trait, etc. (fig. 21, 22a et 23a) toutes les valeurs correspondant à chaque graduation. Les disymétries, les ruptures ou, encore, la régularité de la distribution des valeurs, apparaissent immédiatement. Etablir ce graphique est donc toujours un exercice utile.

On distingue essentiellement 4 types de distribution :

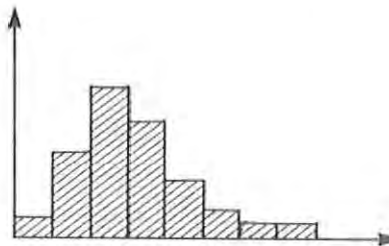
- les **distributions normales** sont caractérisées par le regroupement du plus grand nombre d'éléments dans les classes centrales, ce nombre diminuant progressivement de part et d'autre de la moyenne. Dans nos domaines, elles sont peu fréquentes :



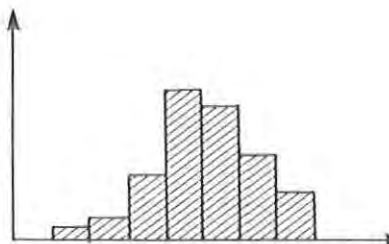
- les **distributions uniformes** sont caractérisées par le fait que toutes les valeurs ont une fréquence égale; elles sont tout à fait exceptionnelles :



- les **distributions asymétriques** traduisent une concentration des données vers les petites valeurs ("distribution asymétrique à gauche") :

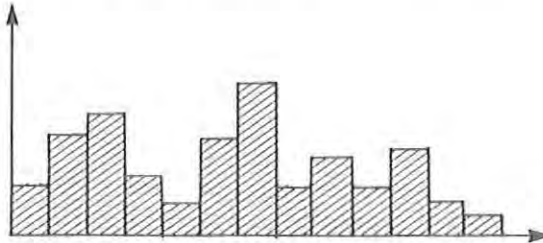


ou vers les grandes valeurs ("distribution asymétrique à droite") :



Elles expriment le fait que le phénomène s'accroît de manière multiplicative dans une direction,

- les distributions plurimodales correspondent à des variables composées de sous-population, imbriquées de manière plus ou moins complexes : ce sont donc, en général, les plus délicates à manipuler :



Ces deux derniers types de distribution sont ceux que nous rencontrons le plus fréquemment.

Il n'est pas inutile, par ailleurs, sur toute série statistique, et après avoir rangé les valeurs dans l'ordre décroissant, de relever un certain nombre d'informations statistiques simples : l'effectif (nombre de cas), les valeurs extrêmes (minimum et maximum), l'étendue (maximum-minimum), la moyenne, la médiane, le mode (valeur la plus fréquente), l'écart-type, etc. (cf. tableau n° 4 et Groupe Chadule, op. cit.). Rappelons enfin qu'il est possible de procéder au calcul de pourcentage de densité, etc. qui servent à une meilleure compréhension des problèmes.

Seuls les modes de partition en classes les plus simples et les plus fréquents peuvent être présentés ici (*) :

1°) Partage en classes d'égale étendue (ou à intervalles constants)

Toutes les classes ont la même amplitude. On divise l'étendue totale de la série par un nombre de classes déterminé a priori. Soit, par exemple (cf. tableau n° 4.), une série d'étendue égale à 1 487 qu'on veut répartir en 5 classes; chacune de celles-ci aura une amplitude de $1\ 487 : 5 = 297,4$ et leurs limites seront :

. Classe 1	:	de	21	à	318,4
. Classe 2	:	de	318,5	à	615,8
. Classe 3	:	de	615,9	à	913,2
. Classe 4	:	de	913,3	à	1 210,6
. Classe 5	:	de	1 210,7	à	1 508

(*) Pour plus d'informations, on peut consulter :

- CAUVIN (Colette), REYMOND (Henri), SERRADJ (Abdelaziz). Discretisation et représentation cartographique. Montpellier : G.I.P. Reclus.

Tableau n° 4

N° d'ordre	Valeurs ordonnées
1	21
2	26
3	27
4	34
5	47
6	103
7	113
8	124
9	141
10	171
11	199
12	209
13	267
14	277
15	433
16	513
17	775
18	1 040
19	1 508
Total	6 028

Maximum	21
Minimum	1 508
Etendue	1 487
Moyenne	287,04
Effectif	19
Ecart-type	385,18

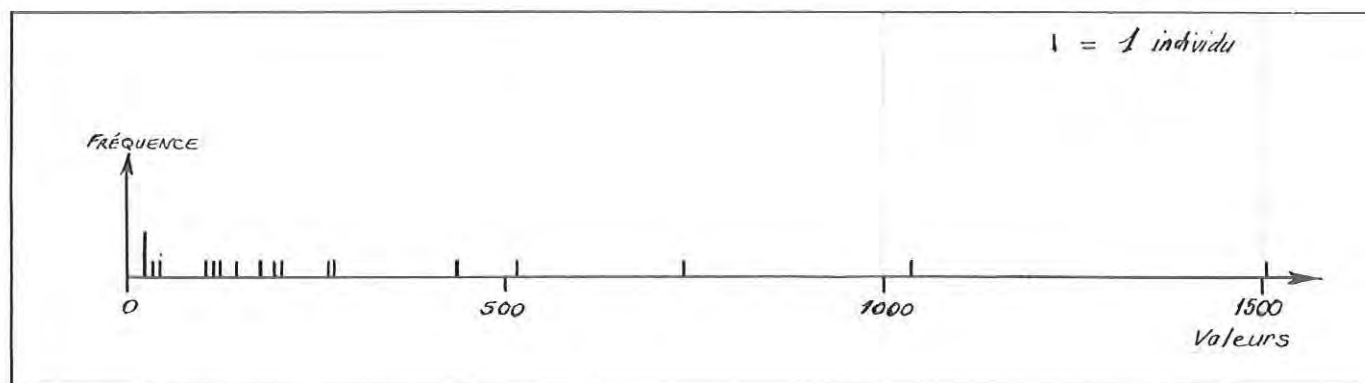


Fig.21 : Diagramme de distribution des valeurs du tableau n° 4

On peut aussi, ce qui revient au même, définir en chiffre rond et en fonction du nombre de classes souhaité, l'étendue de chacune d'elles : par exemple, des classes de 50 en 50, de 100 en 100, etc. Soit la même série, 5 classes d'étendue ronde de 300 donneront :

. Classe 1	:	21 à	321
. Classe 2	:	322 à	621
. Classe 3	:	622 à	921
. Classe 4	:	921 à	1 221
. Classe 5	:	1 222 à	1 508

Le procédé est simple de conception et d'exécution. Il n'a que l'inconvénient majeur de ne pas tenir compte du tout des discontinuités éventuelles de la distribution des valeurs. Si cette dernière est dissymétrique -ce qui est le cas le plus fréquent dans nos domaines-, plusieurs classes peuvent être vides ou presque, tandis que les autres regroupent la plupart des données (fig.24). L'exemple donné plus haut en est un cas presque limite puisque une seule des classes regroupe quasiment les quatre cinquièmes des données. La méthode n'est d'un emploi satisfaisant que lorsque la distribution est uniforme. Ces distributions sont très rares et, de ce fait, le procédé doit être, la plupart du temps, évité.

2°) Séparation en classe selon une progression arithmétique

Quand la distribution est asymétrique à gauche, on peut utiliser cette seconde méthode qui a pour effet de créer des classes d'amplitude croissante et donc de mieux étaler en principe, les petites valeurs. Soit X , la raison de la progression arithmétique selon laquelle augmente l'amplitude des classes, on aura une 1ère classe d'étendue = X , une 2ème classe d'étendue = $2X$, une n ème classe d'étendue = nX . La raison (X) de la progression équivaut au quotient de l'étendue de la série (E) par la somme des classes souhaitées, c'est-à-dire $X = E : (1 + 2 + \dots + n)$. Les limites de classes sont (m = valeur minimale).

. Classe 1	:	de m	à $(m + X)$, soit 1 étendue de X
. Classe 2	:	de $m + X$	à $(m + X) + 2X$, soit 1 étendue de $2X$
. Classe 3	:	de $m + 2X$	à $(m + 2X) + 3X$, soit 1 étendue de $3X$
.				

Soit une série d'étendue égale de 1 487, (tableau n° 4), de valeur minimale 21, à réduire en 5 classes :

$$X = 1\ 487 : 15 = 99,1 :$$

. Classe 1	:	de 21	à $(21 + 99,1)$, soit 120,1
. Classe 2	:	de 120,1	à $[120,1 + (2 \times 99,1)]$, soit 318,2
. Classe 3	:	de 318,2	à $[318,2 + (3 \times 99,1)]$, soit 615,5
. Classe 4	:	de 615,5	à $[615,5 + (4 \times 99,1)]$, soit 1 011,9
. Classe 5	:	de 1 011,9	à $[1\ 011,9 + (5 \times 99,1)]$, soit 1 508

Le procédé permet donc de mieux détailler la représentation des valeurs inférieures (fig.24). On voit cependant qu'il n'offre des résultats satisfaisants que lorsque le degré de dissymétrie de la distribution n'est pas trop marqué. Il reste enfin que, pas plus que la partition en classe d'amplitude égale, il ne permet réellement de tenir compte des discontinuités de distribution.

3°) Séparation selon les quantités (ou en classe d'effectif égal)

Cette méthode détermine des classes de même effectif. On divise simplement l'effectif total par le nombre de classes souhaité pour obtenir l'effectif par classe. Les limites de classes résultent de l'addition, dans l'ordre et successivement, de l'effectif de chaque classe. Soit une série comptant 19 individus (tableau n° 4) à diviser en 5 classes, l'effectif par classe sera $19 : 4 = 3,8$ arrondi à 4 :

- . Classe 1 : de 21 à 34
- . Classe 2 : de 35 à 124
- . Classe 3 : de 125 à 209
- . Classe 4 : de 210 à 513
- . Classe 5 : de 514 à 1 508

(la classe extrême contient l'effectif résiduel).

La classification opérée par ce moyen ignore en général toutes les particularités et discontinuités des distributions. En fait, elle considère les observations selon leur ordre et non plus selon leurs valeurs : on sait que la première classe contient telle quantité des plus petites valeurs, la seconde, tel nombre des valeurs suivantes, la dernière, les plus grandes, etc. Il semble que cette méthode présente rarement un intérêt pour les problèmes que nous avons habituellement à traiter.

4°) Séparation en classes d'amplitude égale de part et d'autre de la moyenne

Le procédé consiste à partager l'étendue entre la plus petite valeur et la moyenne d'une part, et l'étendue entre la plus grande valeur et la moyenne d'autre part, en un même nombre de classes. On peut établir éventuellement une classe moyenne en cumulant une demi-classe inférieure et une demi-classe supérieure à la moyenne. Soit, par exemple, une série, dont les valeurs extrêmes sont 21 et 1 508 et la moyenne 287 (tableau n° 4.), que l'on veut diviser en 5 classes avec une classe moyenne. L'amplitude d'une demi-classe sous la moyenne sera :

$$287 - 21 = 266 : 5 = 53,2$$

et au-dessus de la moyenne :

$$1\ 508 - 287 = 1\ 221 : 5 = 244,2$$

les limites des classes seront :

- . Classe 1 : de 21 à [21 + (53,2 x 2)], soit 127,4
- . Classe 2 : de 127,4 à [127,4 + (53,2 x 2)], soit 233,8
- . Classe 3 : de 233,8 à [233,8 + (53,2 x 244,2)], soit 531,2
- . Classe 4 : de 531,2 à [531,2 + (244,2 x 2)], soit 1 019,6
- . Classe 5 : de 1 019,6 à [1 019,6 + (244,2 x 2)], soit 1 508

Cette méthode, plus empirique, a l'avantage de permettre une meilleure représentation des valeurs faibles (fig.24). Par contre, elle ne rend compte que médiocrement des discontinuités de distribution. Elle est donc particulièrement adapté à la partition de séries asymétriques à gauche mais de progression relativement régulière.

5°) Séparation en classes selon la moyenne et l'écart-type

Quand la distribution des données est normale, on peut utiliser l'écart-type de cette distribution pour opérer la partition en classes.

L'étendue de chaque classe de part et d'autre de la moyenne est égale à un nombre d'unités d'écart-type (1/2 écart-type, 1 écart-type, etc.) variable suivant le nombre de classes souhaité et l'étendue de la série.

Nota

L'écart-type s'obtient directement sur beaucoup de calculettes. Manuellement, il peut être déterminé par le calcul de la racine carrée de la différence entre la moyenne des carrés de chacune des valeurs de la série et le carré de la moyenne de ces valeurs.

Soit, par exemple, une partition en 5 classes d'amplitude égale autour d'une classe à cheval sur la moyenne (moyenne = m, écart-type = e) :

- . Classe 1 : moins de m - 0,5e
- . Classe 2 : de m - 1,5e à m - 0,5e
- . Classe 3 : de m - 0,5e à m + 0,5e
- . Classe 4 : de m + 0,5e à m + 1,5e
- . Classe 5 : plus de m + 1,5e

Fig.22 : Graphiques du tableau 5

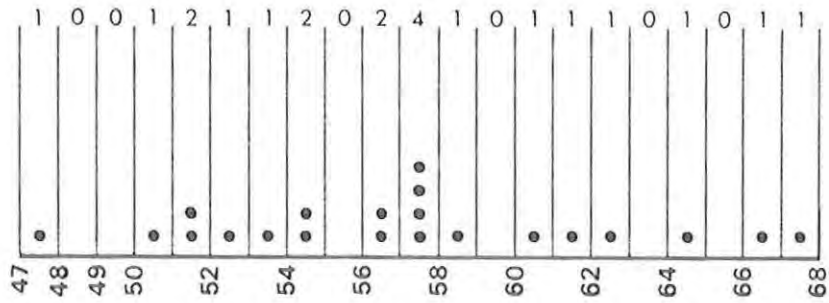


Fig.22a : Graphique de distribution

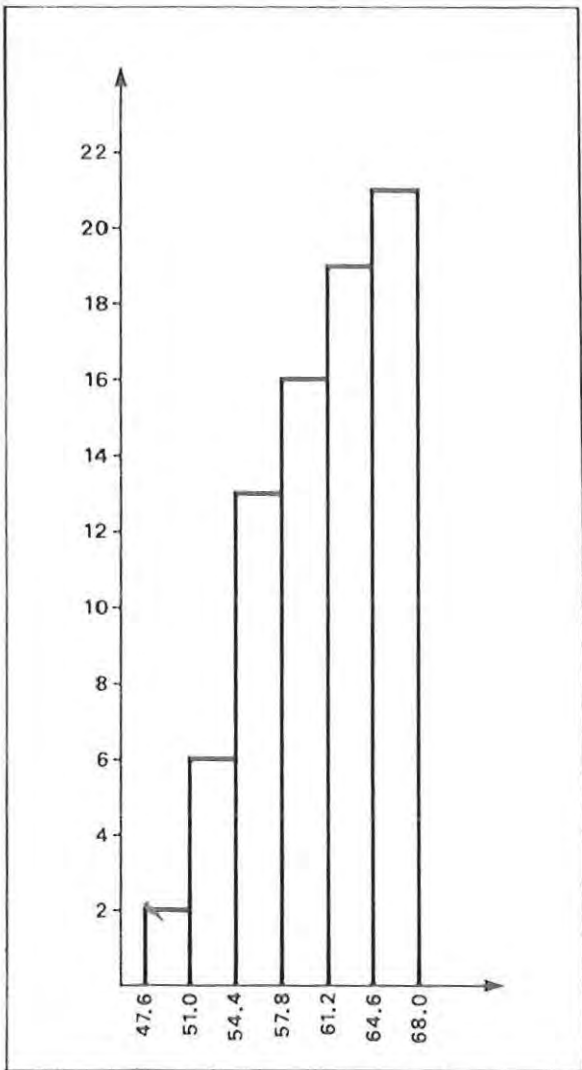


Fig.22b : Histogramme cumulatif

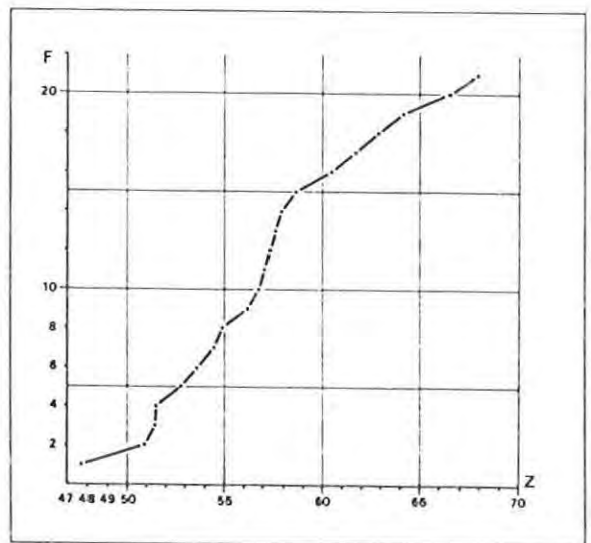


Fig.22c : Courbe cumulative

Soit, par exemple (tableau n° 5.), une série de moyenne égale à 57,26 et d'écart-type égal à 5,5.

Tableau n° 5

Population brut		Population reclassée		
Numéro d'identification	Valeurs Z	Numéro d'ordre	Numéro d'identification	Valeurs Z ordonnées
1	67.90	1	16	47.70
2	60.30	2	5	50.90
3	62.90	3	17	51.40
4	61.70	4	19	51.50
5	50.90	5	14	52.80
6	53.60	6	6	53.60
7	56.80	7	20	54.50
8	64.20	8	15	54.90
9	57.10	9	11	56.20
10	66.50	10	7	56.80
11	56.20	11	9	57.10
12	57.90	12	21	57.30
13	57.60	13	13	57.60
14	52.80	14	12	57.90
15	54.90	15	18	58.60
16	47.70	16	2	60.50
17	51.40	17	4	61.70
18	58.60	18	3	62.90
19	51.50	19	8	64.20
20	54.50	20	10	66.50
21	57.30	21	1	67.90

Extrait de : CAUVIN, REYMOND, SERRADJ, *op. cit.*

On détermine 5 classes de la manière suivante :

- . Classe 1 : moins de $[57,26 - (5,5 \times 1,5)]$, soit moins de 49,53
- . Classe 2 : de 49,53 à $[57,26 - (5,5 \times 0,5)]$, soit à 54,68
- . Classe 3 : de 54,48 à $[57,26 + (5,5 \times 0,5)]$, soit à 59,84
- . Classe 4 : de 59,84 à $[57,26 + (5,5 \times 1,5)]$, soit à 64,99
- . Classe 5 : plus de 64,99

Ou encore un découpage en 6 classes d'amplitude égale :

- . Classe 1 : moins de $m - 2e$
- . Classe 2 : de $m - 2e$ à $m - 1e$
- . Classe 3 : de $m - 1e$ à m
- . Classe 4 : de m à $m + 1e$
- . Classe 5 : de $m + 1e$ à $m + 2e$
- . Classe 6 : plus de $m + 2e$

L'avantage du procédé est de fournir des classes d'amplitude égale mieux adaptées à la distribution des données que celles résultant de la simple division arithmétique de l'étendue de la série. Elle est surtout utile pour comparer entre elles plusieurs variables. Mais elle n'est adaptée qu'à des distributions normales : avec des distributions irrégulières (comme, par exemple, la distribution

Fig.23a : Grille de distribution du Tableau n° 4

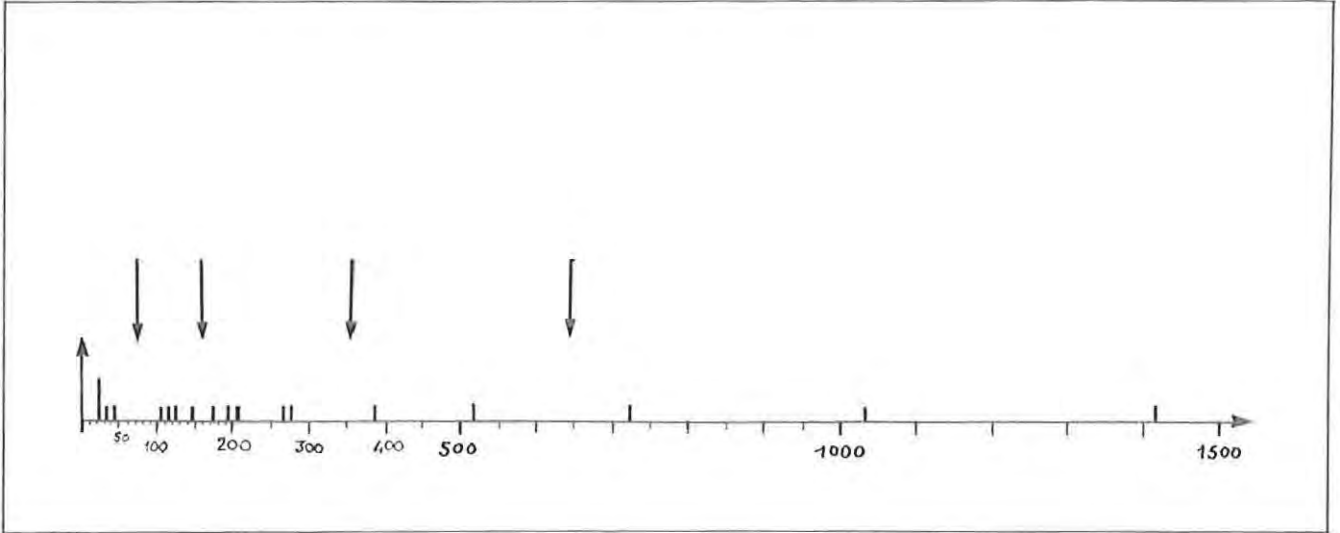
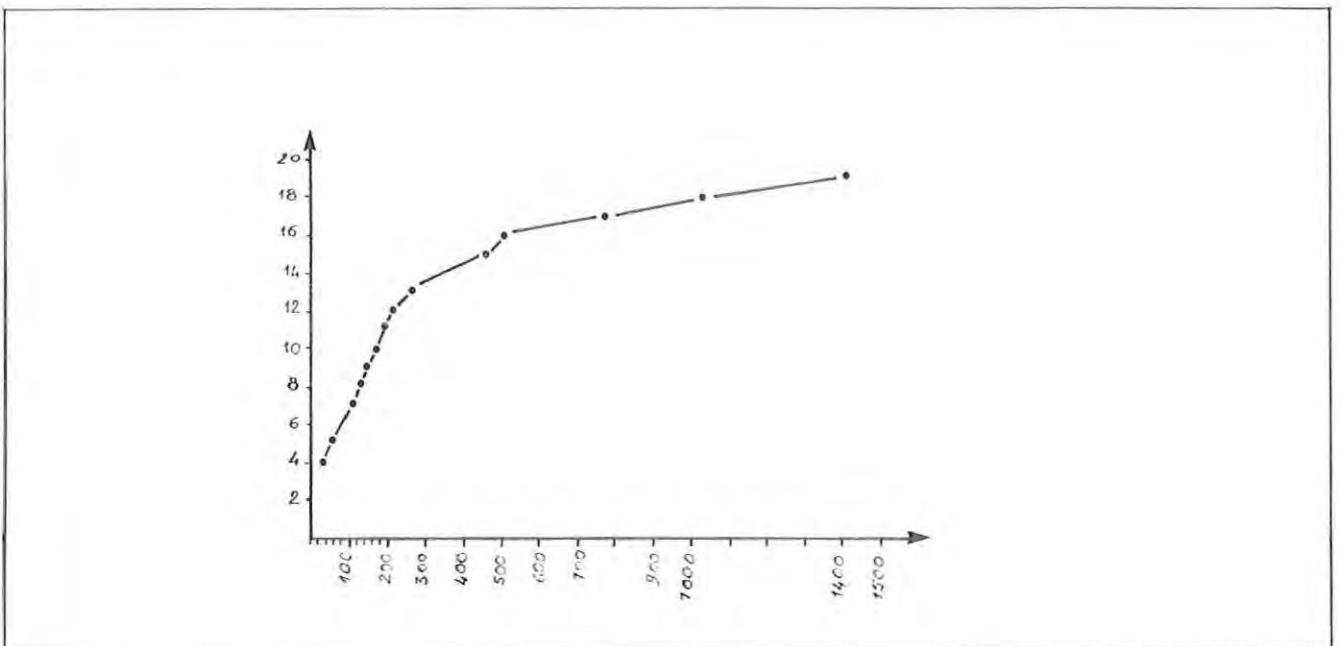


Fig.23b : Courbe de distribution du Tableau n° 4



asymétrique à gauche du tableau n° 4) qui sont les plus fréquentes dans nos recherches-), cette méthode de classification n'est pas, en principe, utilisable.

6°) Partition en classes par observation d'un graphique de distribution

Les limites sont déterminées empiriquement par l'observation des discontinuités observées sur un diagramme de distribution (fig. 21, 22a et 23) : elles sont placées aux endroits du graphique ne comportant pas ou peu de valeurs, en essayant d'égaliser les fréquences de chaque classe. On peut s'appuyer simultanément sur un **graphique cumulatif** (ou de concentration) qui cumule dans l'ordre les fréquences de chaque valeur, soit individuellement (courbe cumulative : fig. 22b), soit par classe de valeur (histogramme cumulatif : fig. 22c). Ces types de diagramme mettent en évidence les **paliers** de fréquence des valeurs. Du tableau n° 4 par exemple, et de son graphique de distribution (fig.23), on tire la partition suivante :

- . Classe 1 : de 21 à 75
- . Classe 2 : de 76 à 156
- . Classe 3 : de 157 à 355
- . Classe 4 : de 356 à 644
- . Classe 5 : plus de 644

Nota

Quand la limite de classe tombe entre deux valeurs observées, on la fixe en principe à la valeur médiane de leur intervalle. Par exemple, la partition "réelle" :

21-47, 103-209, 267-277, 433-513, 775-1 508

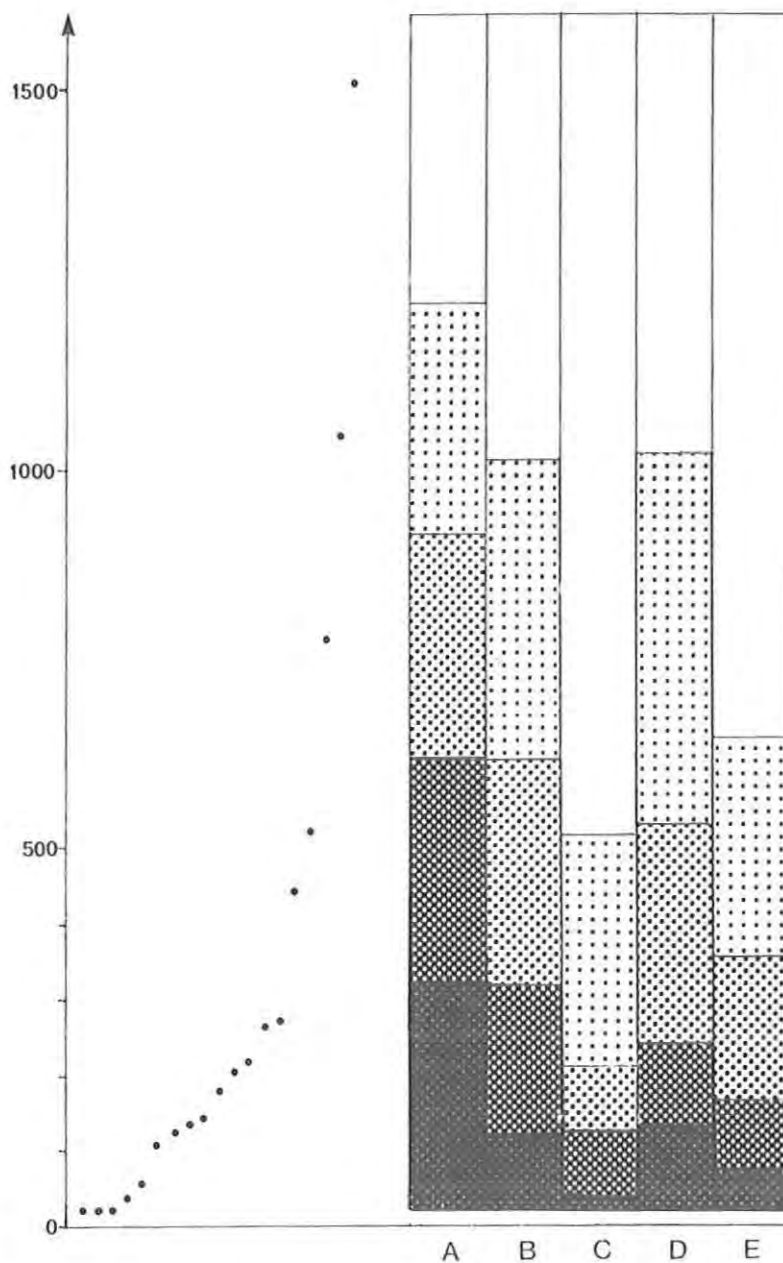
s'écrit :

21-74, 75-155, 156-354, 355-643, 644-1 508

En principe, les césures se font dans les "creux" du diagramme; mais, quand une classe a un effectif trop important, il est possible de la fractionner. Dans cet exemple, la classe 2 aurait pu être divisée en 2 autres classes. C'est alors l'"intuition" ou la connaissance préalable du sujet qui guide l'interprétation.

Cette méthode est celle qui permet le mieux de rendre compte des discontinuités des distributions (fig.24). Elle est la seule qui doit être utilisée pour les distributions plurimodales. Elle peut être très efficace pour traiter les distributions asymétriques peu régulières. Comme ces problèmes sont ceux que nous rencontrons le plus souvent,

Fig. 24 : graphique de comparaison des divisions en classes résultant de l'application de 5 procédés différents aux données du tableau n°4.



D'après M. BROCARD, *Le traitement graphique*, op.cit.

- A : Classes d'amplitude égale
- B : Classes formées suivant une progression arithmétique
- C : Classes d'effectif égal
- D : Classes d'amplitude égale de part et d'autre de la moyenne
- E : Classes observées sur un graphique de distribution

et comme la construction de tels graphique est de toute façon utile, l'emploi de ce procédé de classification doit donc être privilégié.

Nota

En principe, le découpage en classes couvre l'ensemble des valeurs; il ne doit donc n'y avoir entre les classes ni solution de continuité, ni chevauchement. Une telle légende :

<input type="checkbox"/>	50-75
<input type="checkbox"/>	75-100
<input type="checkbox"/>	100-125

est incorrecte : à quelle classe appartiennent 75 et 100 ?

Plusieurs rédactions sont possibles :

<input type="checkbox"/>	[50-75[
<input type="checkbox"/>	[75-100[
<input type="checkbox"/>	[100-125]

Les crochets indiquent les intervalles ouverts ou fermés. Cette convention est cependant loin d'être généralisée :

<input type="checkbox"/>	-50
<input type="checkbox"/>	-75
<input type="checkbox"/>	-100

Ce procédé laisse souvent subsister une certaine ambiguïté. C'est pourquoi, en général, on emploiera cette dernière écriture :

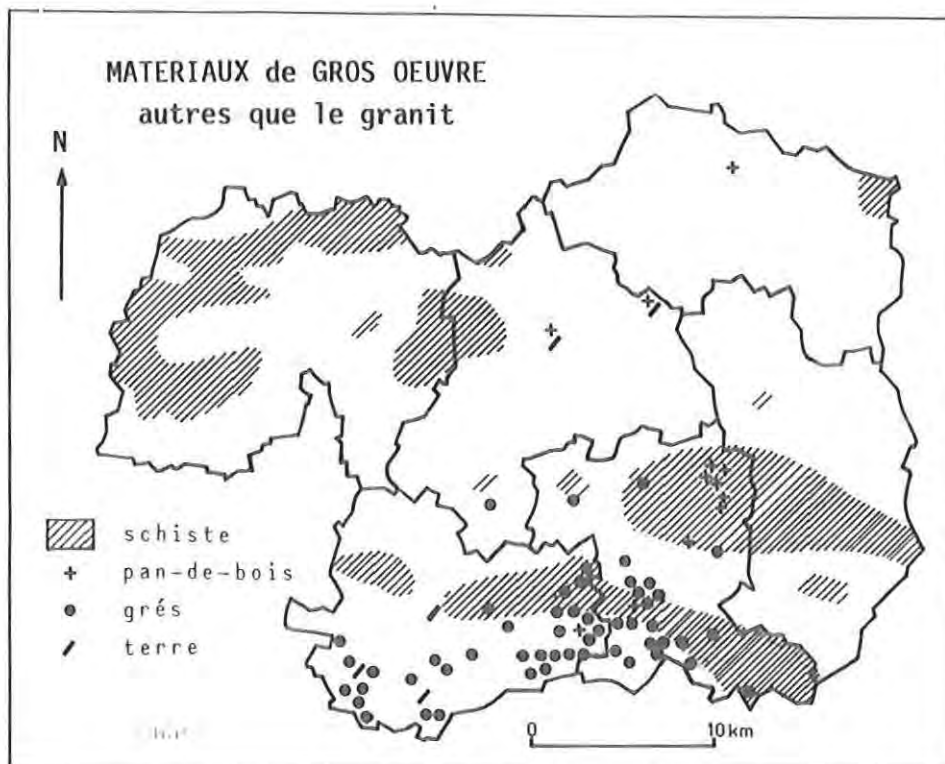
<input type="checkbox"/>	50-74
<input type="checkbox"/>	75-99
<input type="checkbox"/>	100-125

ou 74,9 et 99,9 si cette précision est possible : "74,9 édifices" n'a pas grand sens.

2.1.4. Changement de mode d'implantation

Changer le mode d'implantation peut être utile quand on doit cartographier simultanément plusieurs phénomènes : on peut alors jouer sur l'opposition entre les modes d'implantation pour obtenir une meilleure lisibilité d'ensemble. Le changement peut résulter, soit d'une transformation de type statistique : c'est-à-dire principalement d'une comptabilisation des données ponctuelles par zones administratives ou autres, puis de calcul de densité ou de rapport, etc.; soit d'une transcription graphique : on délimite visuellement sur la carte l'aire de répartition d'une série de données ponctuelles. On peut ainsi, par exemple, représenter en superposition deux ou plusieurs modalités, la plus fréquente ou la plus étendue, en implantation zonale, l'autre ou les autres, en implantation ponctuelle (fig. 20 et 25).

Fig.25



2.2. CHOIX DU FOND DE PLAN

2.2.1. Principes

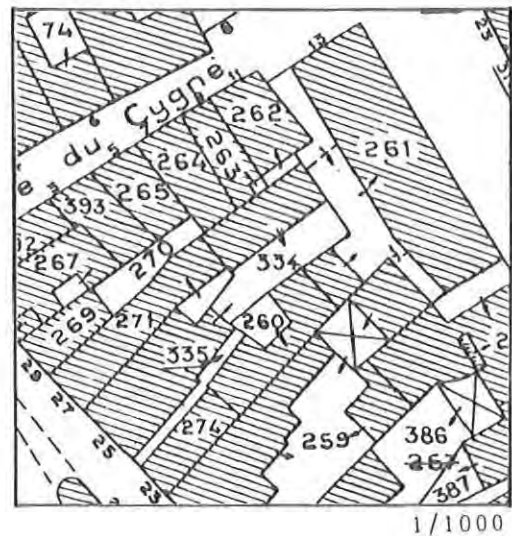
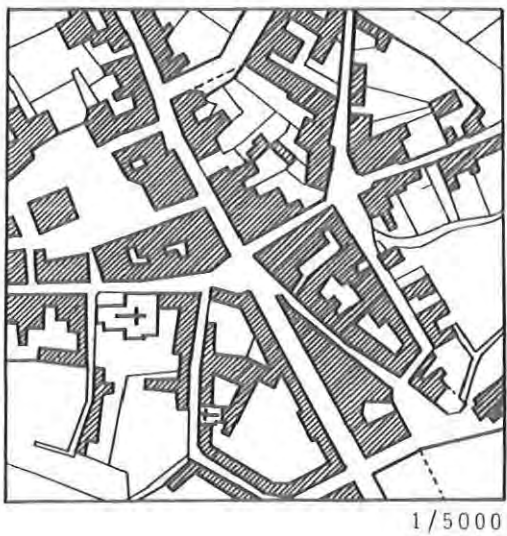
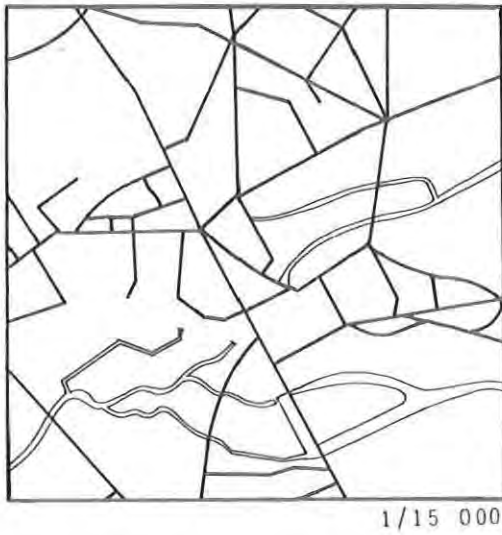
Un fond de carte peut présenter un contenu et un aspect extrêmement variés. Entre les cartes topographiques, par exemple, très détaillées et les plans réduits à un simple quadrillage (fig.18), au seul périmètre de la zone étudiée (fig.39) ou, encore, à un simple réseau viaire (fig.27), il existe toute une gamme de fonds de différente complexité. Un même territoire peut être traité à des échelles très diverses : une ville peut être rendue à 1/500 et à 1/20 000 (fig.26), une commune à 1/10 000 ou à 1/500 000, etc. Aucun type ne s'impose a priori. Pour chaque carte, il est possible et nécessaire de choisir le fond et l'échelle les mieux adaptés au cas traité.

Ce choix s'effectue aussi, il est vrai, en fonction des disponibilités de rédaction et de reproduction. Mais, c'est fondamentalement l'objectif assigné à la carte qui doit le déterminer. Le fond doit comporter l'ensemble des informations géographiques nécessaires pour répondre au problème posé et, symétriquement exclure pour des raisons de lisibilité, les éléments n'ayant aucun intérêt à cet effet. Par exemple, pour bien comprendre la répartition de tel phénomène, est-il indispensable de le confronter au réseau hydrographique ou viaire, au relief, au tissu parcellaire, etc. ? C'est en fonction des finalités précises de chaque traitement cartographique qu'il peut être répondu à ce type de question.

De ce point de vue, l'idée que, pour un territoire donné, il serait possible de construire un seul fond de carte pouvant servir à tous les usages, répondre à toutes les questions, est rarement une bonne idée. Dans la plupart des cas, une seule des cartes ainsi réalisée ne sera pas inutilement ou exagérément détaillée. Par exemple, pour une ville, un plan parcellaire détaillé peut être utile pour décrire ou localiser des édifices. Mais il sera le plus souvent inadapté à l'analyse de phénomènes urbains d'ensemble. L'information planimétrique qu'il comporte est alors, en effet, surabondante, partiellement inutile et même gênante. Un fond parcellaire très simplifié ou même un fond viaire (fig. 27 et 30b), plus discret, offre le support géographique suffisant.

Pratiquement donc, il est nécessaire pour chaque carte, ou pour chaque grand type de carte, de procéder, préalablement à toute rédaction, à cette définition des caractéristiques du fond de carte.

Fig.26



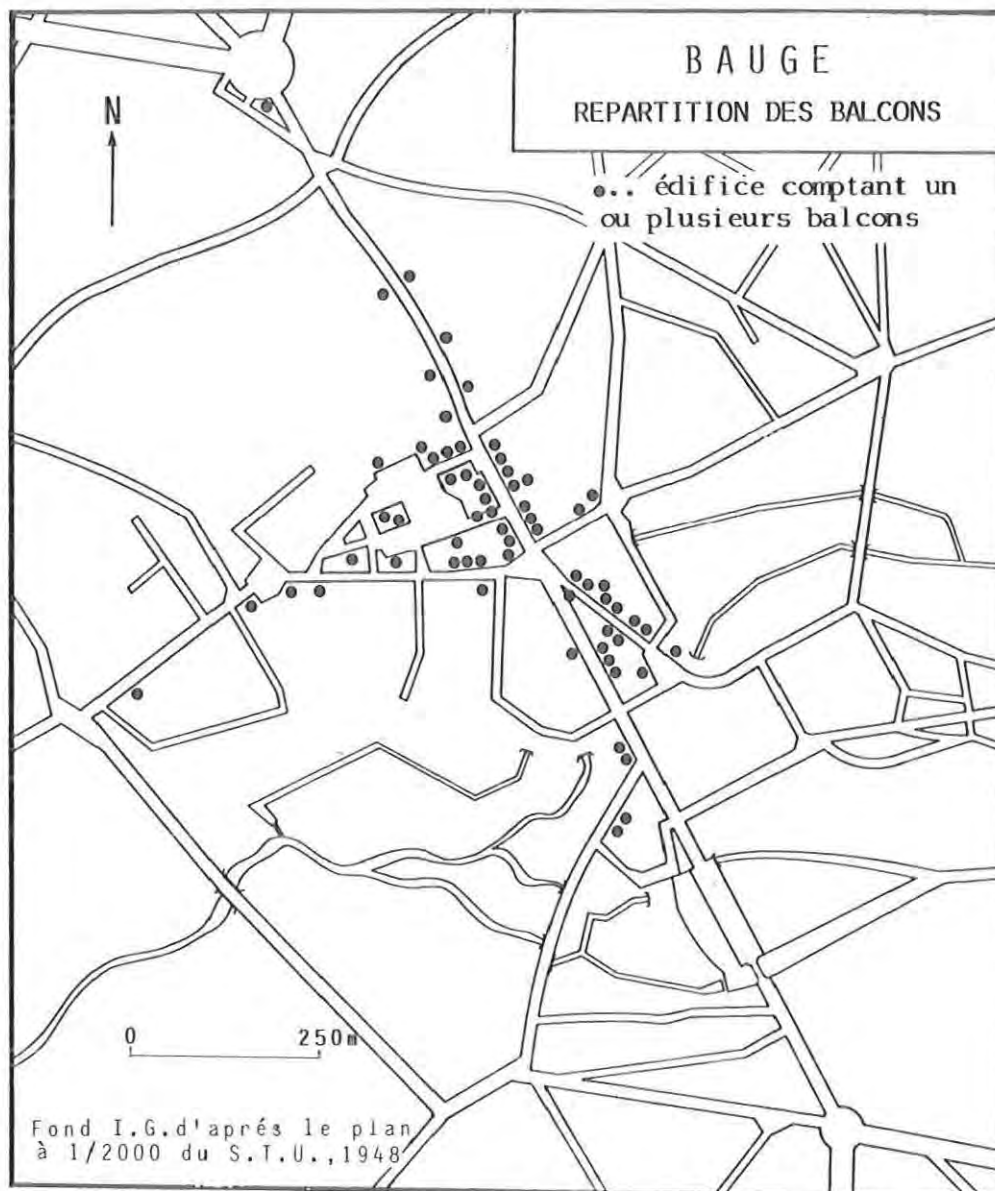


Fig.27

2.2.2. Rédaction du fond de carte

Tout cela n'implique pas qu'il soit nécessaire pour chaque carte de dessiner entièrement un fond particulier. On essaiera, autant que possible, de limiter ces travaux forcément coûteux.

Nota

Les principes de la généralisation cartographique ont été rappelés dans le Titre I, Chap. 3, § 3.1. de la présente partie.

Le dessin peut s'effectuer sur du papier ou sur des supports transparents.

Le papier peut s'utiliser pour la maquette ou pour des cartes monochromes dont on désire un document directement reproductible en photocopie ou en tirage offset. Il doit être bien blanc et lisse : lavis technique (Canson) ou carte bristol (qui convient bien, en particulier pour les dessins à reproduire en photogravure et photographie). Les retouches se font au correcteur liquide, ou au grattoir, la copie se fait sur une table lumineuse.

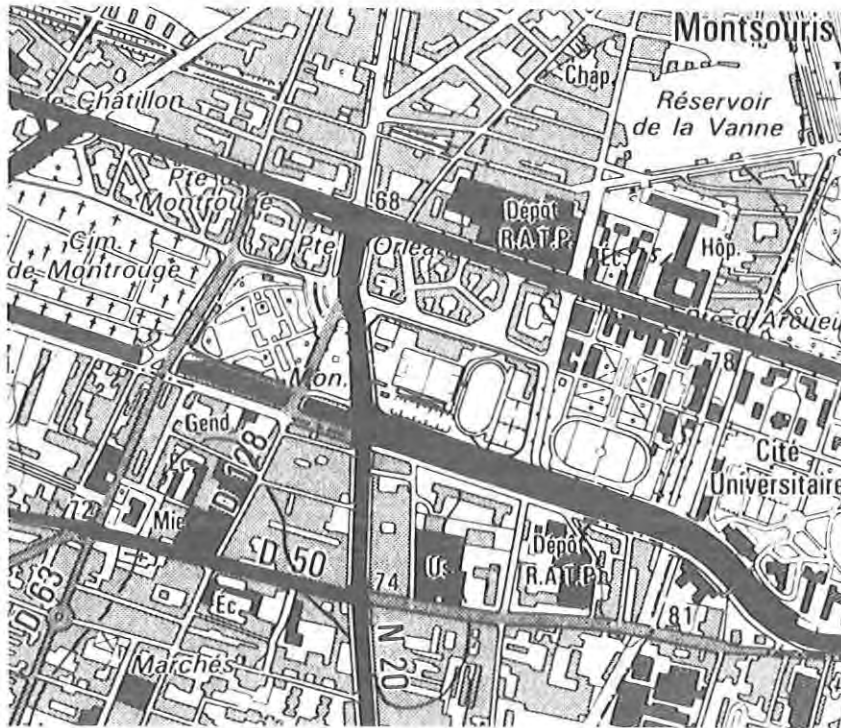
On peut utiliser différents types de calques polyester, transparents, indéchirables, acceptant le dessin sur une ou sur deux faces (on peut dessiner sur l'endroit ou sur l'envers de ce dernier). Les retouches se font par grattage avec une langue-de-chat, une plume vaccinostyle ou une lame de rasoir. Il existe des calques avec quadrillage pré-imprimé bleu inactinique, qui facilitent la pose des écritures. Le calque végétal, fragile et difficile à gratter, doit être réservé pour le croquis.

On peut dessiner aussi, avec une encre spéciale (par exemple encre de chine P de Rotring) sur des films plastiques transparents (films tri-acétate), qui peuvent servir soit à l'exécution par copie de documents positifs directement reproductibles, soit au dessin d'une carte venant en superposition d'un fond de base.

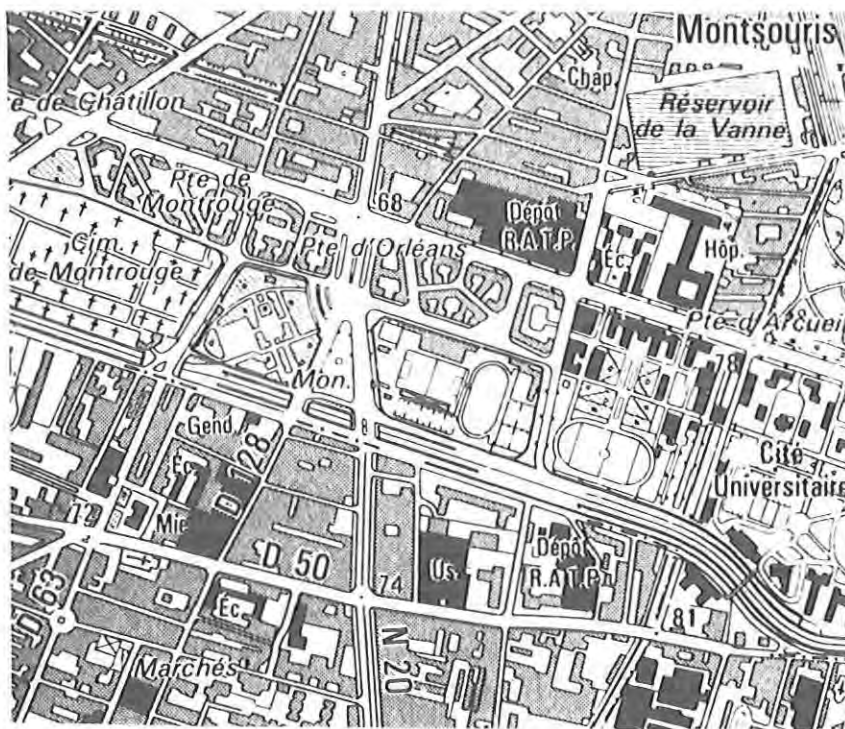
L'utilisation de la couche à graver requiert une formation spécifique.

L'emploi du tire-ligne (et plus encore des tire-lignes spéciaux comme le tire-ligne double pour le dessin des traits parallèles (routes) ou le ballustré pour le dessin des cercles) assure sans aucun doute la meilleure qualité de dessin, mais il exige une réelle expérience. De même, l'usage du Graphos, qui est un porte-plumes de différentes formes et épaisseurs, requiert une pratique certaine. Des résultats, moins bons mais suffisamment corrects, peuvent être obtenus très rapidement avec des stylos à pointe tubulaire (Isograph de Rotring, Graphoplex, Faber, etc.) de différents diamètres. Le rapidograph de Rotring, qui utilise une encre encore moins dense que la véritable

Fig.28 : Reproduction d'une carte IGN polychrome avec un film panchromatique lith + 1 filtre de sélection rouge (Wratten 29)



Sans filtre



Avec filtre

encre de chine, a par contre l'avantage de ne nécessiter qu'un entretien réduit, et de se recharger de manière très pratique avec des cartouches.

L'esquisse, et même le dessin définitif sur papier, peuvent être effectués, pour ceux que le stylo tubulaire rebute, avec des stylos à pointe-fibre (genre feutre) de différentes largeurs de traits (de 0,2 à 0,7 mm) : Vario-graph et Finograph (en 4 couleurs) de Rotring.

Il existe différents types de gommes pour l'effaçage du crayon sur le papier ou sur le calque (par exemple Mars Plastic), des couleurs sur le papier (par exemple TK-Plast de Faber-Castell), de l'encre sur le calque (Mars Techniplast ou Rotring T 20).

D'autres matériels, d'emplois plus particuliers (lettres-transfert, film adhésif, etc.) seront mentionnés dans des chapitres particuliers (cf. aussi la description des outils et matériels de dessin du Chap. 7 de la première partie du livret : **La représentation d'architecture.**

- a) Le réemploi des fonds existants n'est pas exclu pour des cartes thématiques. Il faut cependant s'obliger à rechercher, parmi les cartes disponibles, celles qui pourraient convenir le mieux (cf. Annexe 2 : Cartes et plans pouvant servir de fonds cartographiques), et s'efforcer de les alléger autant que possible des détails inintéressants.

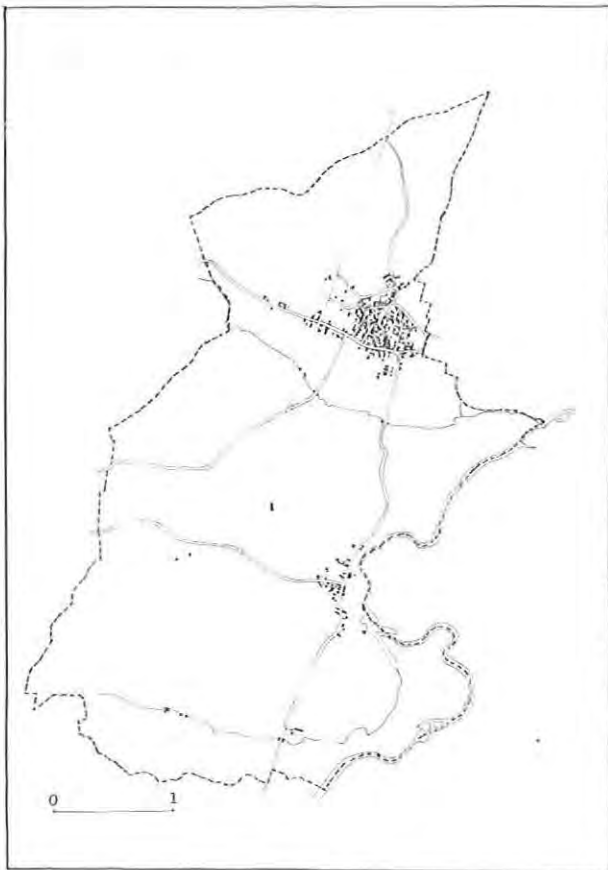
Nota

Pour les documents publiés en plusieurs couleurs, il est possible de se procurer des tirages monochromes des seuls films de la planimétrie (c'est le cas, par exemple, des plans polychromes de l'Équipement) ou des planches combinées planimétrie + hydrographie (c'est le cas des cartes I.G.N. -cf. Annexe 2).

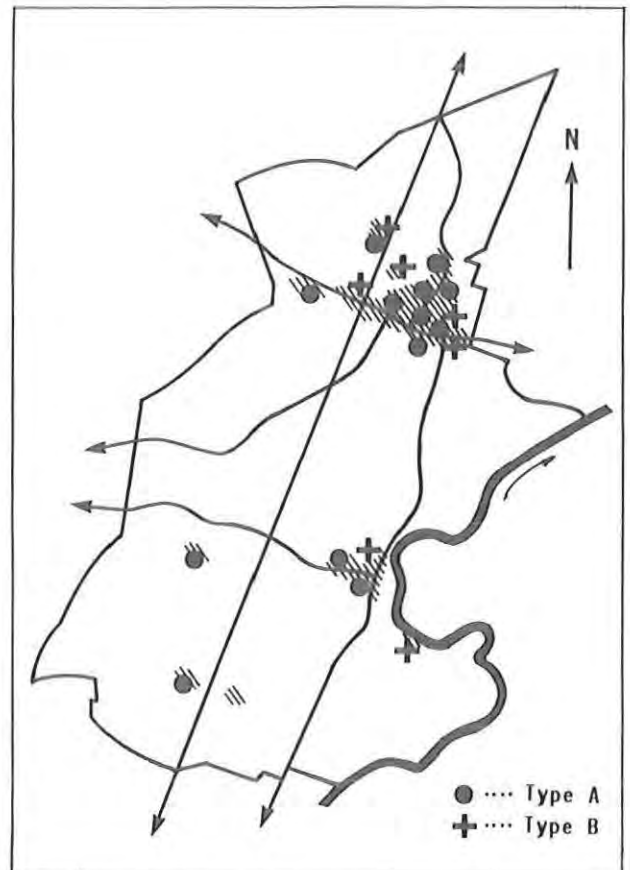
Si l'on ne dispose que d'un document polychrome, on peut le cliquer avec un appareil photographique équipé d'un filtre coloré qui permet d'éliminer ou, au moins d'atténuer, les détails topographiques d'une même couleur; avec un filtre rouge, par exemple, on élimine les éléments rouges ou orangés : les surcharges des routes sur les cartes récentes de l'I.G.N. (fig.28), les courbes de niveau sur les cartes IGN ou les plans topo-fonciers du S.T.U., etc.

On peut essayer d'autre part d'éliminer certains détails des documents originaux, en particulier quand ceux-ci ont un faible encombrement graphique (plans cadastraux par exemple). Sur un tirage papier ou une photocopie, on peut éliminer certains figurés, simplement avec un correcteur liquide du genre Tipp-Ex.

Fig.29 : Rédaction d'un fond de carte schématique



Fond d'après la carte IGN à 1/25 000



Fond schématique

Certaines photocopieuses permettent la reproduction des documents sur papier calque ordinaire : on peut alors supprimer certains détails par grattage tout en disposant directement d'un document sur lequel il est possible de dessiner à l'encre.

Les suppressions peuvent aussi se faire sur le négatif photographique du document, à l'aide de gouache à masquer (type Brun P de Pébéo) et/ou de feutres négatifs opaques (genre Red.O.Pack). Les compléments se font sur les tirages.

b) Rédaction de fond de plan schématique

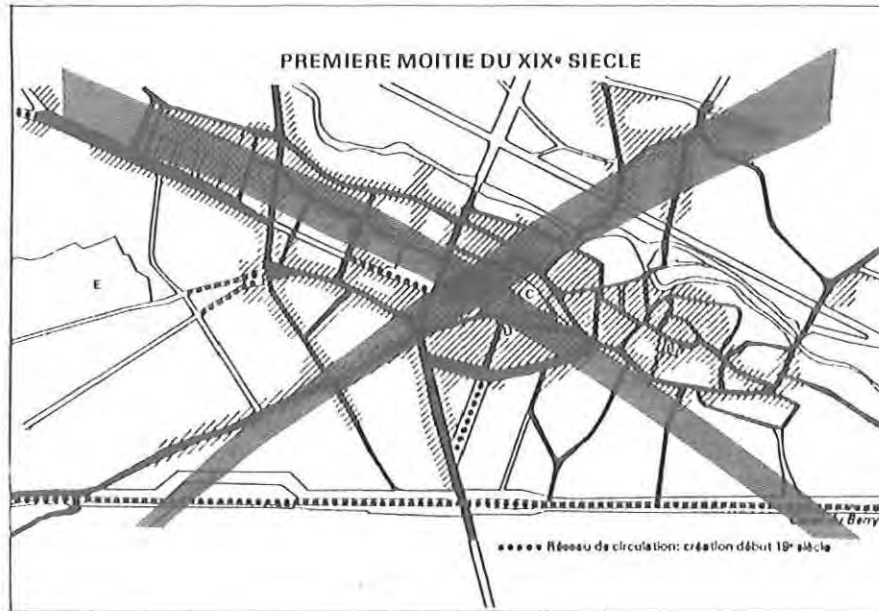
Les fonds de carte schématiques sont des cartes dessinées de la manière la plus simplifiée possible, ce que les cartographes appelleraient généralisées à l'extrême (fig. 29 et 30). De fait, les principes de schématisation ne diffèrent guère de ceux de la généralisation.

L'intérêt de ce type de document tient en ce qu'ils sont plus faciles et plus rapides à réaliser, qu'ils peuvent être tirés à des échelles et à des formats plus réduits qu'un plan classique (fig.29). Ils sont d'une densité graphique moindre et offrent ainsi généralement une bonne lisibilité, fréquemment meilleure que celle d'une carte de facture plus élaborée (fig.30). S'ils sont bien exécutés, ils peuvent être directement publiés.

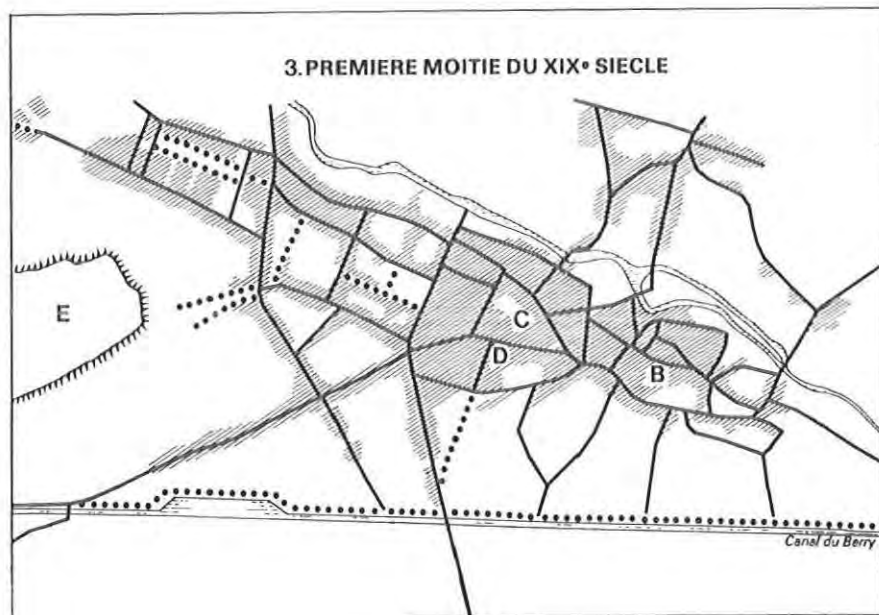
On procède tout d'abord, comme pour la généralisation (cf. Titre I, § 3.), à la sélection des éléments géographiques qui vont constituer le fond schématique. Par définition celui-ci, avec ses modes de rédaction simplifiée, ne peut pas comporter un grand nombre d'information. Plus que jamais, il est donc important de bien définir quel est précisément le problème traité et quelles sont en conséquence les informations géographiques nécessaires.

La carte schématique reste une vraie carte, elle décrit un certain territoire, elle doit donc continuer d'en reproduire, même de manière simplifiée, les particularités topographiques. Car autrement, comment étudier, par exemple, la répartition ou la densité d'un phénomène si la localisation des points, si la superficie des différents territoires ne correspondent pas, même approximativement, à la réalité ? Cette exactitude géographique ne peut bien sûr être que relative. Cela veut dire qu'il faut conserver au moins les grands rapports de proportion entre les superficies des différents territoires, même si leurs contours sont simplifiés; qu'il faut reproduire au moins les directions principales des éléments linéaires, des routes, des cours d'eau, des limites administratives, etc. (fig.29); que les objets ponctuels doivent garder une même position, au moins par rapport aux autres éléments du fond. Cela peut vouloir dire que si le tracé de ces derniers est modifié, simplifié, l'objet

Fig.30 : Fond de plan schématique



- zones baties
- réseau existant
- voie crée au 19^e siècle



Cartographie I.G.Centre/M.Guérid

doit être déplacé; que si, par exemple, le méandre d'une rivière est supprimé, le village qui s'y trouvait doit être repoussé pour rester sur la "bonne" rive, etc. Dans la pratique, il paraît donc dangereux de dessiner un fond schématique simplement à main levée, sans s'appuyer directement sur une carte classique.

Par définition, une carte schématique ne peut pas être très détaillée. Mais il faut savoir éventuellement reproduire certaines particularités du terrain, qu'elles soient utiles à la compréhension du sujet traité ou que, plus simplement, elles soient évocatrices du paysage. Il faut enfin s'efforcer à la même simplicité dans le choix des représentations conventionnelles et, par exemple, utiliser des signes faciles à varier comme les flèches, privilégier la ligne continue, en jouant simplement sur l'épaisseur des traits, sur la disposition des écritures, etc. (fig.29).

Nota

L'exécution d'une carte schématique est d'une exécution relativement facile, même pour un opérateur peu expérimenté. On part d'un document original classique (plan cadastral, carte topographique, etc.) qu'on réduit par photographie ou photocopie à une échelle de travail 25 % ou 30 % plus grande que l'échelle définitive. Une fois le dessin terminé, une dernière réduction permettra d'effacer bon nombre des imperfections de dessin. Sur l'original réduit, on note les éléments sélectionnés, on en trace le brouillon en éliminant les détails jugés non significatifs. On recopie à l'encre sur calque, au feutre ou à l'encre directement sur du papier, le modèle étant visible par transparence sur une table lumineuse.

c) Confection d'un jeu de plan

A partir d'un même plan de base, il est possible de disposer d'un jeu de plans des différentes échelles et plus ou moins détaillés, pour peu que l'on procède par étape à la rédaction du fond, en dessinant et en clichant successivement chaque catégorie de données. On peut, par exemple, dessiner le plan viaire (par îlots) d'une agglomération, en tirer un calque-copie sur lequel on reporte le parcellaire, puis le bâti. On habille enfin un dernier tirage avec des trames, la toponymie, etc. (fig.31). La restitution de ces plans se fait à différentes

échelles. On peut de même faire la carte d'un canton en dessinant d'abord seulement les limites administratives, puis les routes, l'hydrographie, etc.

Nota

La confection d'un jeu de plans différemment détaillés à partir d'un même document initial peut se faire de deux manières :

- soit en complétant progressivement un fond dessiné sur un seul et même calque support, dont on clique les états successifs. Le procédé, techniquement peu difficile, a l'inconvénient de multiplier les manipulations,
- soit en dessinant chaque grande catégorie de données géographiques sur des films séparés venant en repérage. L'avantage du procédé, plus délicat à mettre en oeuvre, est de permettre de combiner indifféremment les diverses catégories d'informations géographiques.

T i t r e II

C H A P I T R E 3

CARTOGRAPHIE DES DONNEES "QUALITATIVES" (DIFFERENTIELLES)

C'est le type de représentation cartographique le plus fréquent. Le problème est de figurer des données de caractère différent, mais de même niveau, c'est-à-dire qui ne soient d'aucune façon hiérarchisées : des types d'édifices ou de matériaux, des affleurements géologiques, des zones urbaines, différents types de parcelles ou d'occupation des sols, différentes voies de circulation, etc.

Pour représenter ces informations les variations de valeur ou de taille, qui introduisent nécessairement entre les données représentées une relation d'ordre ou de proportionnalité, ne peuvent être utilisées. On peut, par contre employer les variables de forme, d'orientation et de couleurs qui permettent de simplement différencier les informations cartographiées (cf. tableau n° 2 § 1.4.). Toutes trois cependant n'offrent ni la même facilité, ni la même efficacité d'emploi. Elles n'ont pas tout d'abord la même "longueur", c'est-à-dire qu'elles ne donnent pas la possibilité de représenter de manière bien différenciée la même quantité de modalités. Elles n'offrent pas non plus une perception également sélective des phénomènes, c'est-à-dire qu'elles ne permettent pas avec une même efficacité de regrouper visuellement tous les signes semblables en faisant abstraction de tous les autres.

Fig.32a

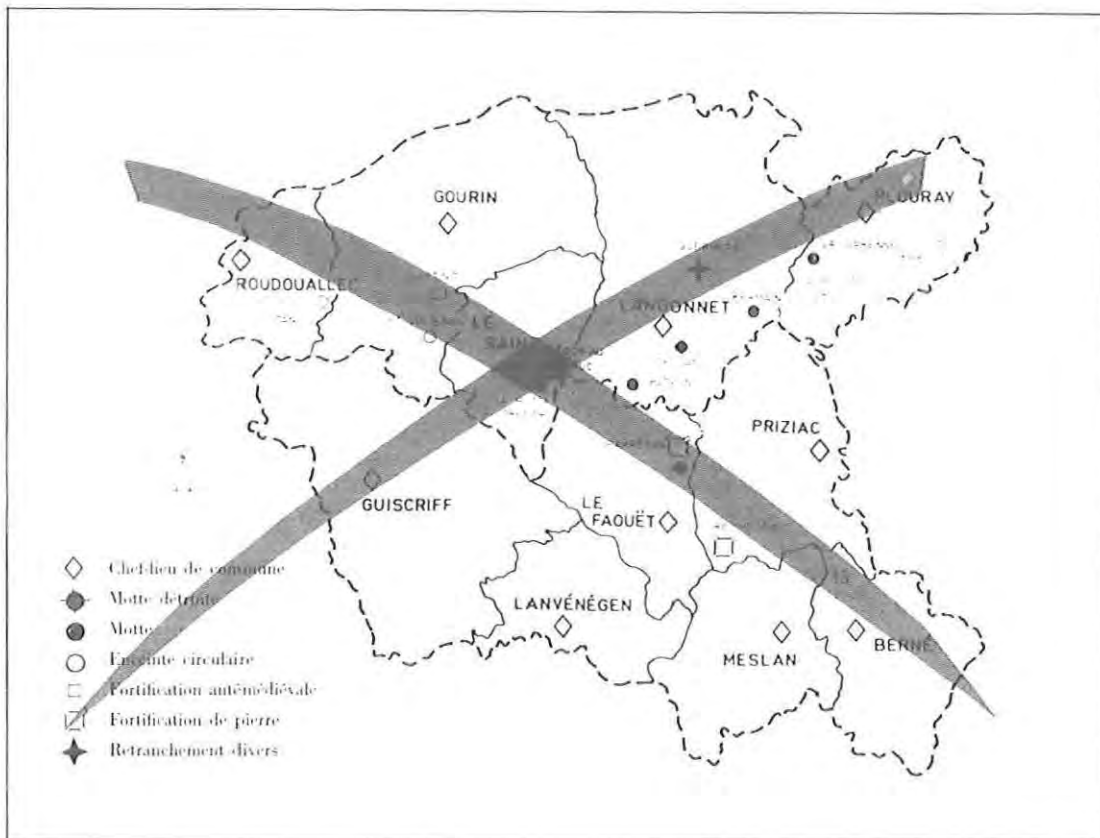
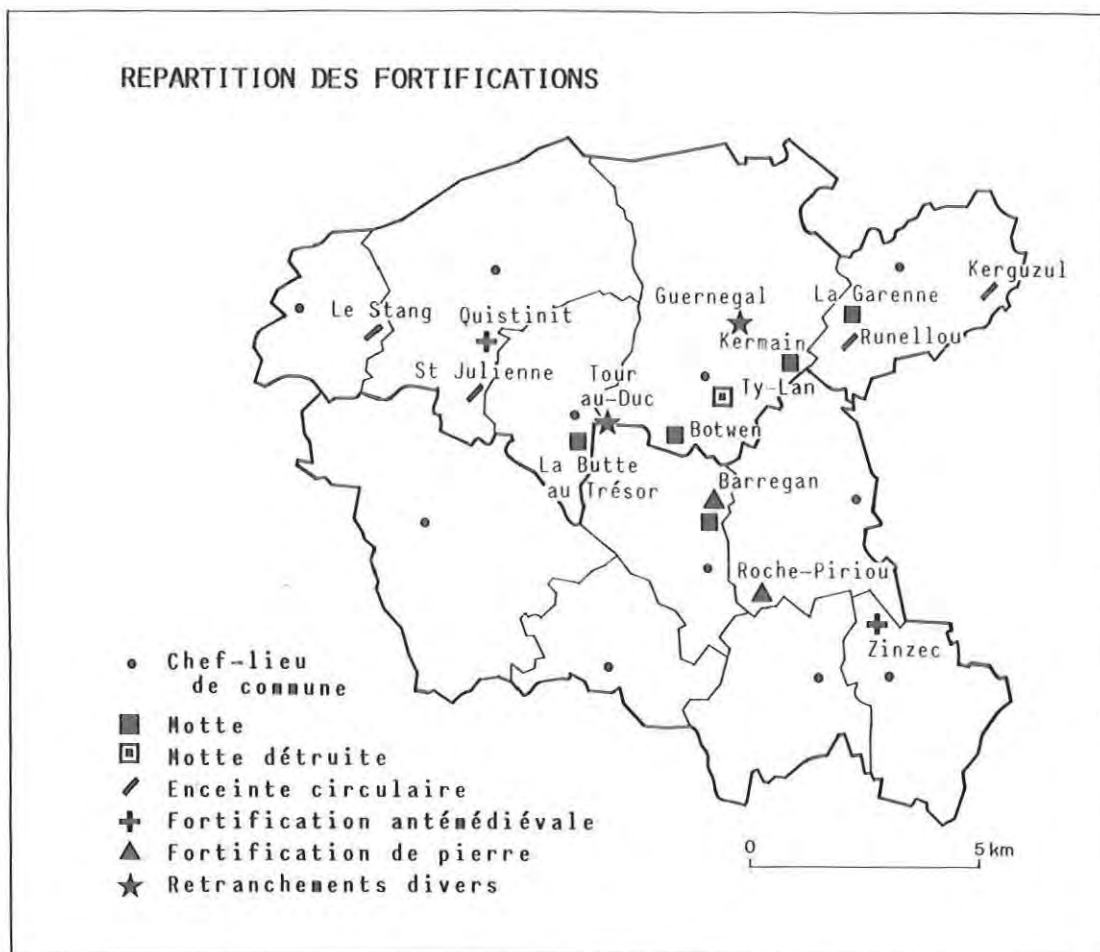


Fig.32b



3.1. CARTOGRAPHIE DES DONNEES QUALITATIVES AVEC LA VARIATION DE FORME

3.1.1. La variation de forme en implantation ponctuelle

- a) Longueur de la variable : en théorie, le nombre de signes ponctuels de forme distincte est illimité; on peut concevoir en effet une infinité de symboles géométriques, de signes conventionnels, de pictogrammes, etc. En pratique cependant, il est difficile d'en utiliser une très grande quantité, parce que l'on doit alors leur donner des formes complexes qui les rendent plus longs et/ou plus difficiles à dessiner, plus délicats à reproduire, à réduire et surtout à déchiffrer. La plupart du temps, il est donc plus simple et plus efficace d'employer les seules figures géométriques les plus simples (●, +, -, ▲, ■, ★, ◆, *) qui sont les plus faciles à rédiger, à reproduire et à lire (fig. 20, 26, 28, 29, 30, 32, ...).

Nota

Lorsqu'ils expriment des données de niveau équivalent, les signes doivent avoir sensiblement la même lisibilité, c'est-à-dire avoir approximativement la même taille ou la même surface et la même valeur. Au cas contraire (□ et ■, • et ●, etc.), ils donnent une impression erronée de hiérarchie. Sur une carte monochrome, sauf nécessité contraire, les symboles doivent être noirs ("pleins") pour avoir une visibilité maximum (fig.32).

Tous ces signes existent en planche-transfert ou en trace-lettres. Le cercle est le signe le plus facile à placer puisqu'il est le seul à ne pas poser de problème d'horizontalité. La pose des signes transfert se fait en frottant les signes avec un brunissoir ou un instrument arrondi quelconque, en frottant en diagonale, du haut vers le bas et en finissant par les contours. Le frottement ne doit pas être trop fort, de sorte qu'en cas d'erreur le signe-transfert puisse être enlevé avec du papier adhésif ou une gomme spéciale, genre Kleertak. Ce n'est que lorsque que l'on juge que la mise en place est correcte que l'on ponce définitivement les signes au travers de la feuille de protection. Les transferts doivent enfin être vernis avec un fixatif (genre Let-Fix mat de Mécanorma; attention : pas sur les photocopies!) et le document photographié ou photocopié rapidement. Des cartes monochromes, réalisées avec des signes et lettres-transfert peuvent servir directement à une publication.

b) Emploi de la variation de forme en implantation ponctuelle

Il a déjà été observé que la variation de forme ne permet d'exprimer ni les relations d'ordre, ni celles de quantité : un cercle n'est pas perçu (sauf après recours à la légende) comme plus ancien ou plus grand par exemple, qu'un triangle. Elle est tout à fait apte, par contre, à différencier des objets de niveau équivalent : il est évident pour le lecteur que ce qui est représenté par un cercle ne peut être la même chose que ce qui est figuré par une croix. Sa grande longueur lui permet aussi de représenter des séries ayant un grand nombre de modalités. En fait c'est sans doute le moyen pour qualifier ou identifier des objets, le plus simple à mettre en oeuvre en implantation ponctuelle. Elle n'a cependant qu'une efficacité limitée. Elle permet une lecture correcte de la carte au niveau du détail : à cet endroit il y a un objet de tel type, cet individu a telle caractéristique, etc. Mais quand la carte comporte une très grande quantité de signes différents, il devient difficile de percevoir séparément la distribution de chacun des phénomènes cartographiés. Tous les signes ayant une égale lisibilité, le lecteur n'en perçoit immédiatement que la masse globale (fig.92). Il lui faut alors un long travail de lecture pour isoler visuellement des autres tous les signes semblables et les regrouper mentalement pour restituer leur répartition d'ensemble.

La variation de forme en implantation ponctuelle paraît donc plus particulièrement adaptée à la rédaction de cartes comportant un grand nombre de variables différentes, dont on ne recherche qu'une lecture élémentaire. Elle convient donc pour les "cartes d'inventaire" comme par exemple les "cartes d'archivage des paramètres du repérage" (cf. Titre III, § 3.2.1. et fig.94). Par contre, lorsqu'elle est utilisée pour réaliser des cartes de traitement comportant un assez grand nombre de modalités différentes, elle peut être d'une efficacité médiocre (fig.20). Les variations d'orientation et de couleur sont alors généralement d'un meilleur emploi.

Il reste quand même possible d'employer la variation de forme pour des cartes de traitement. On observe en effet que sa capacité sélective varie avec la quantité et la densité de répartition des données. Autrement dit, plus les signes de forme différente sont nombreux, plus ils sont proches les uns des autres, et moins la perception de leur régionalisation est aisée et immédiate. A contrario, les cartes ne comportant qu'un semis très aéré de points peuvent offrir une lisibilité satisfaisante. On peut donc employer efficacement la variation de forme lorsque la carte compte plusieurs modalités différentes, mais ne comptant qu'un faible nombre d'individus, ou, inversement, quand la carte comporte un grand nombre d'individus répartis en une ou deux, au maximum trois modalités différentes. Rappelons que, lorsqu'on a à représenter plusieurs

modalités, plutôt que de les reporter sur une même carte (fig.20a), on peut construire plusieurs cartes sur chacune desquelles une seule modalité est figurée (fig.20b, fig.20c). Chacune de ces cartes, plus simple à réaliser, permet de bien visualiser le phénomène qu'elles représentent (cf. supra § 2.2.2.).

On peut accroître l'efficacité de la représentation en choisissant des signes se différenciant bien, c'est-à-dire en opposant les figures de base que sont le point (●, ■, ◆, ◆, ▲, ...), le trait (—, |, ~, =, ...) et les formes "scintillantes" (+, ★, ✱, ...), et rédiger, par exemple, les légendes suivantes : ●, ★, —, ou ■, +, /, etc. (fig. 26, 30).

Nota

La "carte à une modalité" a l'inconvénient de ne pas redonner une image de la densité de l'ensemble de l'information et donc de ne pas permettre de voir immédiatement l'importance relative de chaque variable. On peut remédier à ce défaut en représentant sur la carte, à côté de la modalité traitée, toutes les autres sans distinction par un signe de lisibilité inférieure (fig.33). Ainsi les oeuvres étudiées sont notées par un signe plein, par exemple un rond noir; les autres édifices repérés, quels qu'ils soient, sont marqués par un signe moins lisible, cercle blanc ou point très petit. On peut, de cette façon, mieux visualiser simultanément la répartition de la variable et sa part dans l'ensemble du phénomène.

Quand on projette de construire une "collection de cartes", on peut procéder de manière systématique en rédigeant un seul fond de carte sur lequel tous les édifices repérés sont reportés par un signe de lisibilité réduite (rond blanc par exemple). Pour chaque carte, il suffit sur une reproduction de ce fond de noircir les cercles correspondant aux édifices pour lesquels la modalité est seule étudiée.

3.1.2. Variation de forme en implantation linéaire

Les signes linéaires d'égale lisibilité sont surtout des éléments du fond de carte : routes, courbes de niveau, hydrographie, quadrillage, limites administratives, etc. De fait, la représentation de ces éléments obéit souvent à certaines habitudes : on emploie les différents tiretés ou pointillés pour les limites administratives, un double trait pour les routes et les rues, etc. On respectera ces usages dans la mesure où ils ne représentent pas un surcroît inutile de dessin : par exemple, les limites administratives peuvent très bien être représentées en traits continus variant éventuellement de largeur (fig.32) et non par divers

Fig.33

REPARTITION
DES MOULINS A VENT
PAR TYPE

- .. Moulin à cavier
- .. Moulin d'un autre type

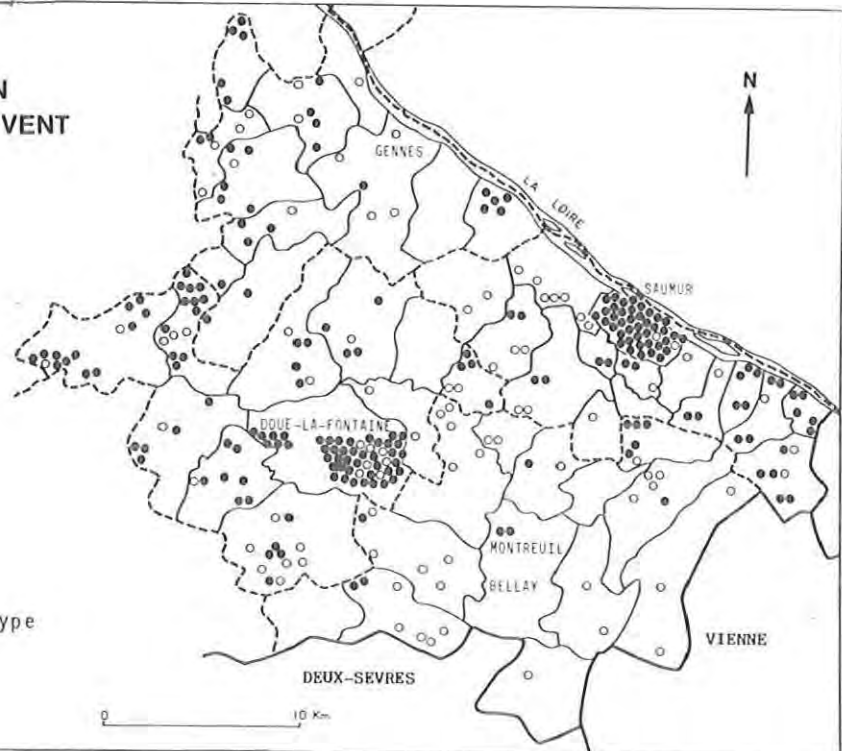







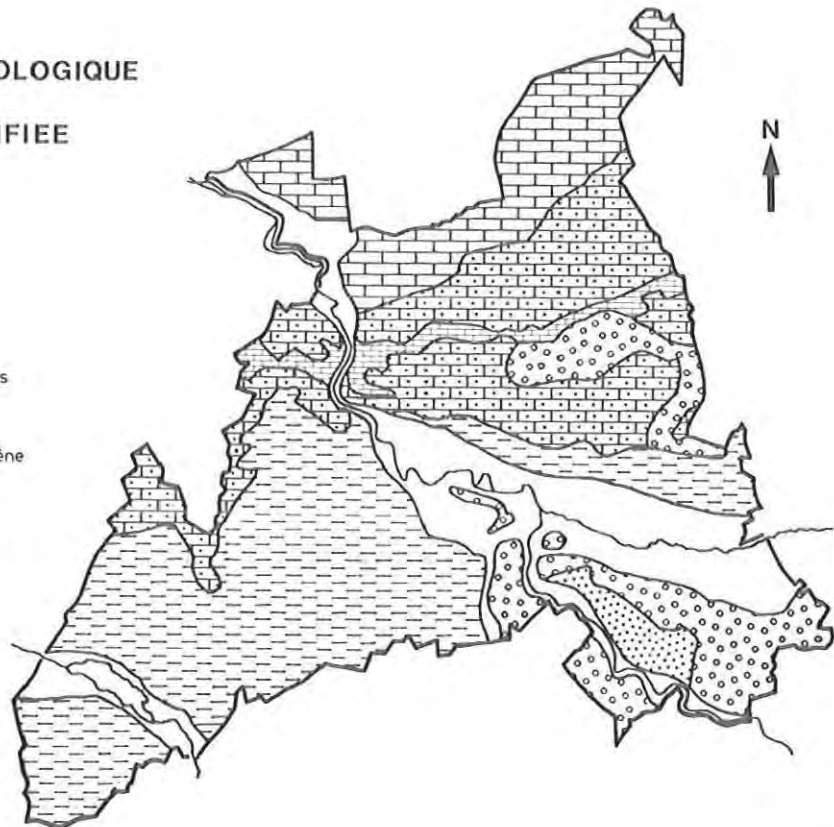


Fig.34

CARTE GEOLOGIQUE
SIMPLIFIEE

-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires et argiles à chailles du jurassique moyen
-  Calcaires lacustres de l'Eocène
-  Marnes, argiles et calcaires du jurassique inférieur
-  Sables et grès du Trias
-  Argiles avec gypse, poudingues
-  Alluvions anciennes et modernes



tirétés; on les respectera surtout dans la mesure où ils n'alourdissent pas la densité du fond de manière excessive : s'il est nécessaire, une rue peut être dessinée par un seul trait (fig.30), une rivière par un tireté, etc.

Nota

Il existe sur film-transfert (genre Letraline de Letra-set, ...) quelques rares figurés linéaires (traits pleins, tiretés, pointillés, ...), noirs ou de couleur, dont certains peuvent, avec un peu d'habileté, servir à des tracés curvilignes. Mais, la plupart du temps, on est réduit à dessiner les lignes à la main en s'aidant éventuellement de pistolet, de courbes de chemin de fer ou de courbes mobiles. Les deux traits parallèles des routes se tracent avec un tireligne double.

On obtient des coupures franches des tiretés, en traçant une ligne continue puis en grattant (sur calque) ou en bouchant les espaces entre les tirets. D'autre part, pour assurer la continuité de la ligne, les tirets doivent dessiner les angles et non rester en blanc :



3.1.3. La variation de forme en implantation zonale : les poncifs

Une surface quelconque peut être recouverte d'une structure composée par répétition d'éléments graphiques divers (points, traits) ou de toute autre forme symbolique (croix, touffe d'herbe, etc.), disposés régulièrement ou irrégulièrement : ces structures sont appelées des "poncifs".

a) Longueur

Comme pour les symboles ponctuels, il est possible d'imaginer un nombre presque illimité de poncifs différents. Mais il est préférable, de la même façon, de n'en utiliser qu'un nombre

plus restreint, en choisissant parmi les plus simples qui sont les plus faciles à dessiner et à reproduire.

Nota

Plusieurs moyens de complexité et de qualité différentes peuvent être mis en oeuvre pour réaliser des poncifs, aussi bien d'ailleurs que des trames de différentes valeurs (cf. § 4.1.1.) :

- **les trames préfabriquées;** faciles d'emploi, elles ont l'inconvénient de n'être pas toujours très faciles à reproduire par photographie. Elles sont de deux sortes :

. **les planches-transfert** (type Normatex de Mécanorma ou Instantex de Lettraset, ...) qui s'apposent par frottement sur le dessin de la même façon que les lettres-transfert. Elles ont l'inconvénient de ne pas permettre d'obtenir aisément des limites franches, et de se déposer plus ou moins irrégulièrement selon la force avec laquelle elles sont frottées. Il faut donc se limiter à les utiliser pour exécuter des plages irrégulières ou en dégradés. Elles n'existent d'autre part qu'en un très petit nombre de variantes. Comme les lettres-transfert, elles doivent être poncées et fixées avec un vernis aérosol spécial,

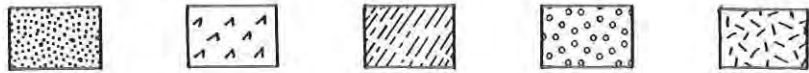
. **les planches adhésives** (type Normatone de Mécanorma ou Letratone de Lettraset, ...). Autocolantes, elles se découpent puis se posent sur la carte; on met en place un morceau de film légèrement plus grand que la surface à couvrir puis on retire l'excédent après l'avoir découpé avec un couteau-transfert ou une plume vaccinostyle, et en suivant le bord intérieur du trait de contour. Avec un peu de dextérité, on obtient ainsi un repérage exact sur les limites de la zone à tramer. Le film doit ensuite être frotté avec une spatule par-dessus une feuille de papier; les bulles d'air sont piquées puis poncées. Malgré cela, il est pratiquement impossible d'obtenir une adhérence parfaite du film sur son support et de ce fait, ces trames peuvent être difficiles à reproduire photographiquement.

- **Dessin des poncifs et des trames**

Des poncifs réguliers peuvent être dessinés à la main. Il est difficile cependant d'obtenir la même régularité et la même variété qu'avec des trames préfabriquées ou photographiques.

On peut dessiner des structures à base de traits (lignés, croisillons, ...) en s'aidant avec une équerre à "griser" ou un "hachurateur". Ce sont des appareils comportant une règle fixe et une règle-équerre orientable; l'appareil est conçu pour rester stable et un système de pas réglable permet un espacement régulier des tracés. On peut procéder aussi avec une équerre ordinaire que l'on fait glisser le long d'une règle, de manière à conserver chaque trait parallèle aux autres. La règle peut être fixée sur le dessin par des poids ou par du ruban adhésif décollable. Pour conserver un écartement régulier entre les traits, on se guide sur une feuille de papier millimétrée visible par transparence (à travers le calque) ou sur une table lumineuse). Le procédé demande une réelle habitude pour donner des résultats satisfaisants.

On peut aussi rédiger à main levée un certain nombre de poncifs, de disposition irrégulière ou peu régulière, en se guidant au besoin sur une feuille de papier quadrillée ou millimétrée visible par transparence. L'aspect peu liché de ces poncifs ne permet cependant de les utiliser que pour des documents schématiques ou rendus "de chic".



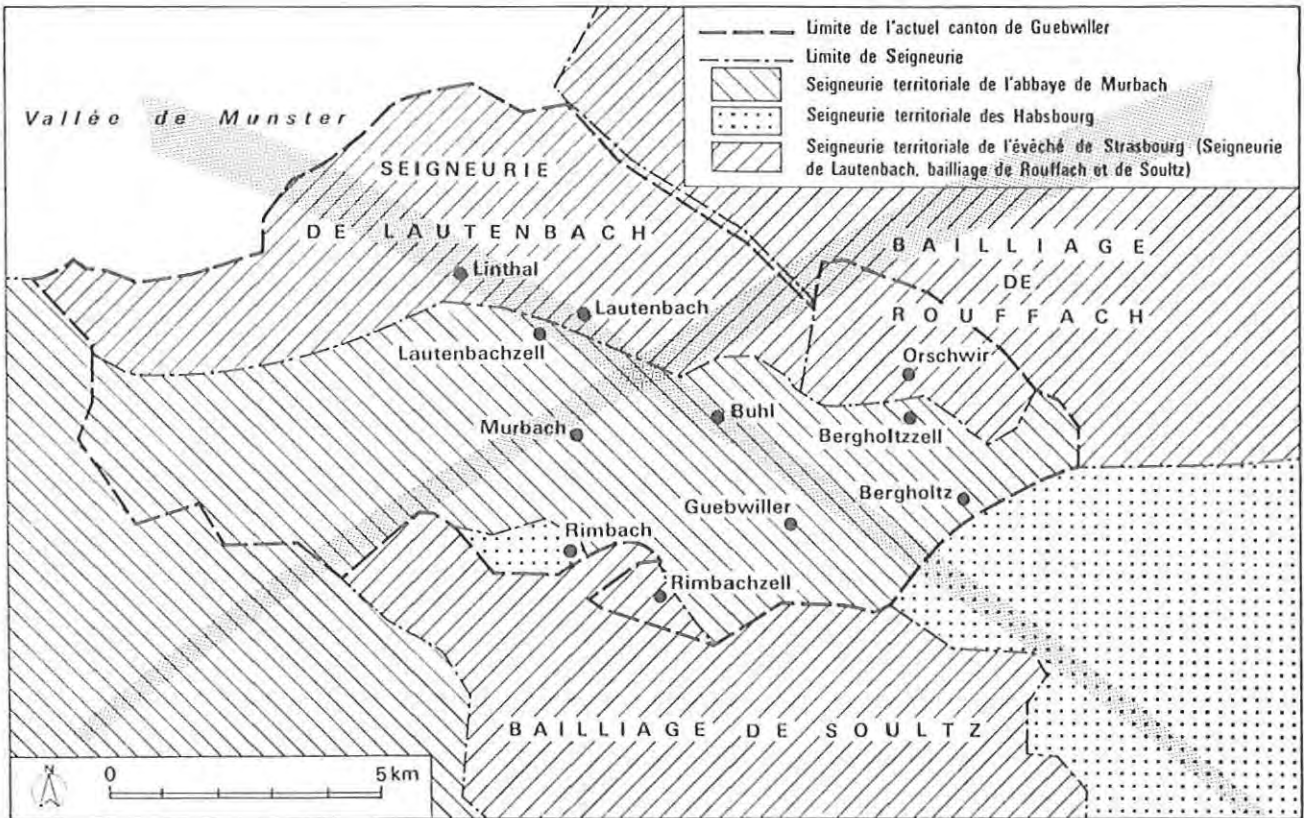
- Les trames et poncifs photographiques

(Cf. Livret photographique à venir de B. Emmanuelli).

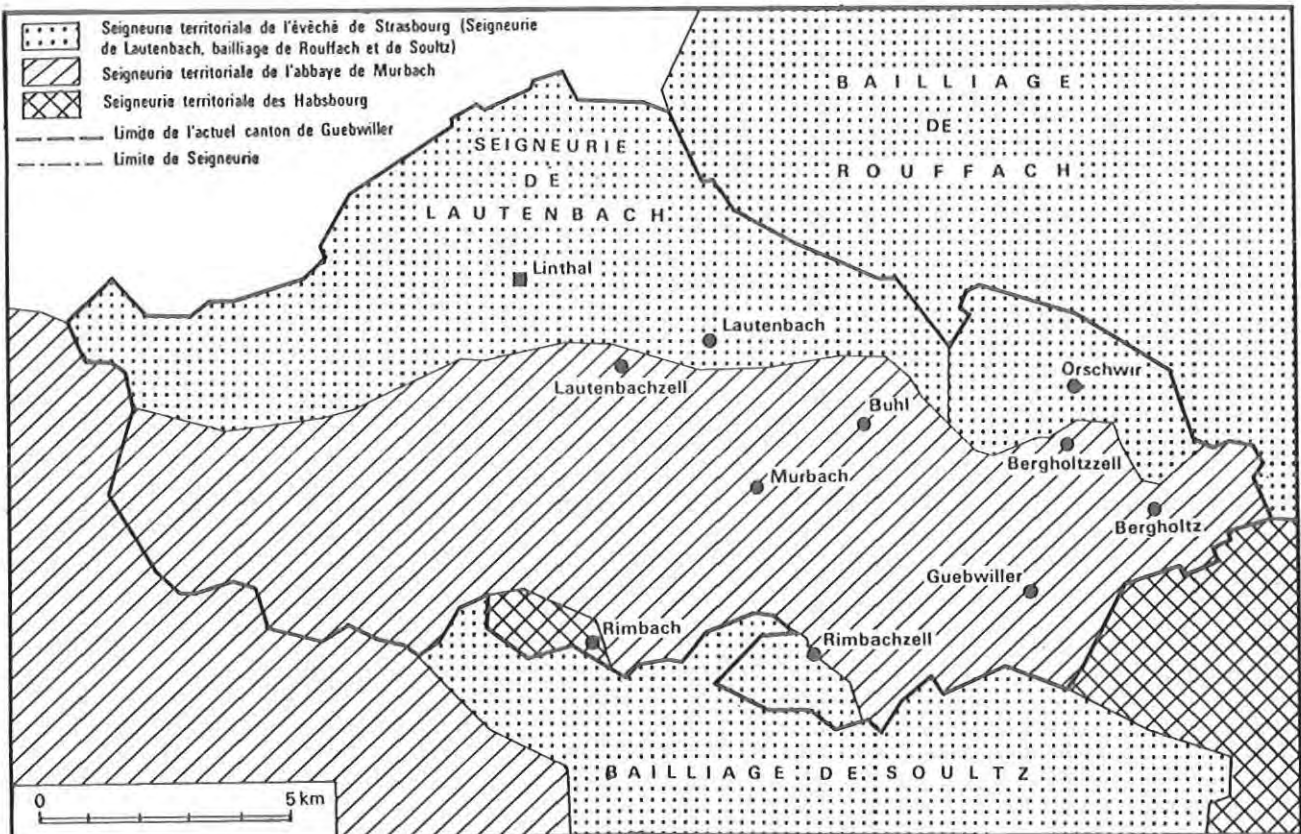
Le procédé permet d'obtenir la qualité requise pour une publication. Il consiste, dans le report photographique de trames préfabriquées sur film plastique, à travers les ouvertures de masques occultant les parties de la carte non concernées. Il faut autant de masques qu'il y a de trames différentes à reproduire. Ces masques peuvent être obtenus par bouchage à la gouache sur un film transparent des zones à ne pas tramer, ou, ce qui est plus rapide, par bouchage des zones tramées sur un film dont on fait ensuite un tirage inversé. Mais il est préférable de procéder par pelliculage; on insole un film spécial pelliculable, ou "Strip-mask" (genre Peel-coat sensible de Mécanorma, ...), avec le film de trait portant les contours des zones à tramer. Il suffit ensuite de peler l'enduit inactinique sur les surfaces ainsi délimitées. Les limites des zones doivent

Fig. 35

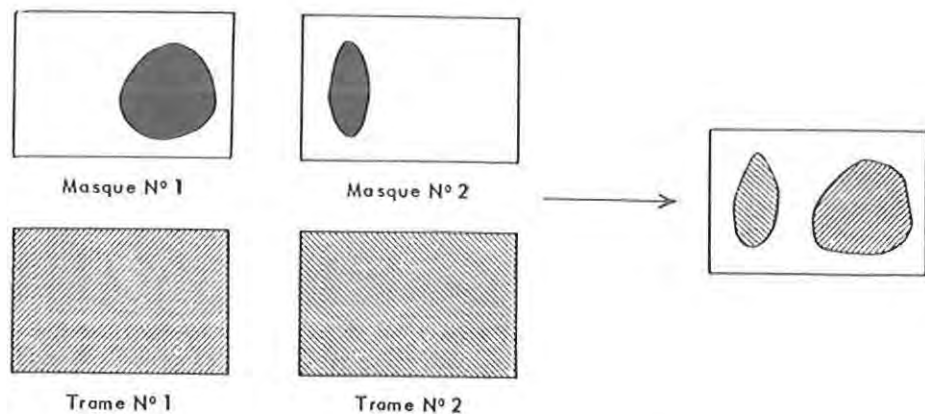
LES SEIGNEURIES VERS 1400



LES SEIGNEURIES VERS 1400



être continues pour que le pelliculage puisse s'effectuer. Le fond de carte ne peut donc comporter ni "tireté" ou "pointillé", où bien ceux-ci doivent être refaits après, par rebouchage du négatif. Sur un châssis pneumatique, on reporte successivement, à travers leur masque, les trames choisies sur un cliché unique qui peut être enfin combiné avec la planche de trait correspondante.



D'après CUENIN, op.cit.

b) Emploi des poncifs

Il est important de bien distinguer la forme et la valeur d'une trame. Deux poncifs peuvent être composés de figures différentes (de traits, de cercles, de tirets, ...) et être à peu près aussi clairs ou foncés; inversement, ils peuvent avoir une forme semblable et des valeurs différentes (cf. § 4.1.1.). Des informations de niveau équivalent (par exemple, les territoires de plusieurs châtellenie (fig.35), différents terrains géologiques (fig.34), etc.) ne doivent pas être représentés par des trames de différente valeur qui détermineraient une hiérarchie visuelle injustifiée, mais par des poncifs de valeur sensiblement égale.

Comme pour les figures linéaires, il existe d'autre part pour les poncifs des habitudes d'emploi qu'on doit, dans une certaine mesure, respecter (cf. infra § 3.4.).

Nota

Il faut employer des poncifs et des trames les plus claires possible, surtout sur les grandes surfaces, et éviter les plages foncées qui alourdissent inutilement la carte. Les fonds, en particulier, doivent avoir une densité graphique réduite pour laisser la lisibilité

L'HABITAT REPÉRÉ PAR RAPPORT AU BATI

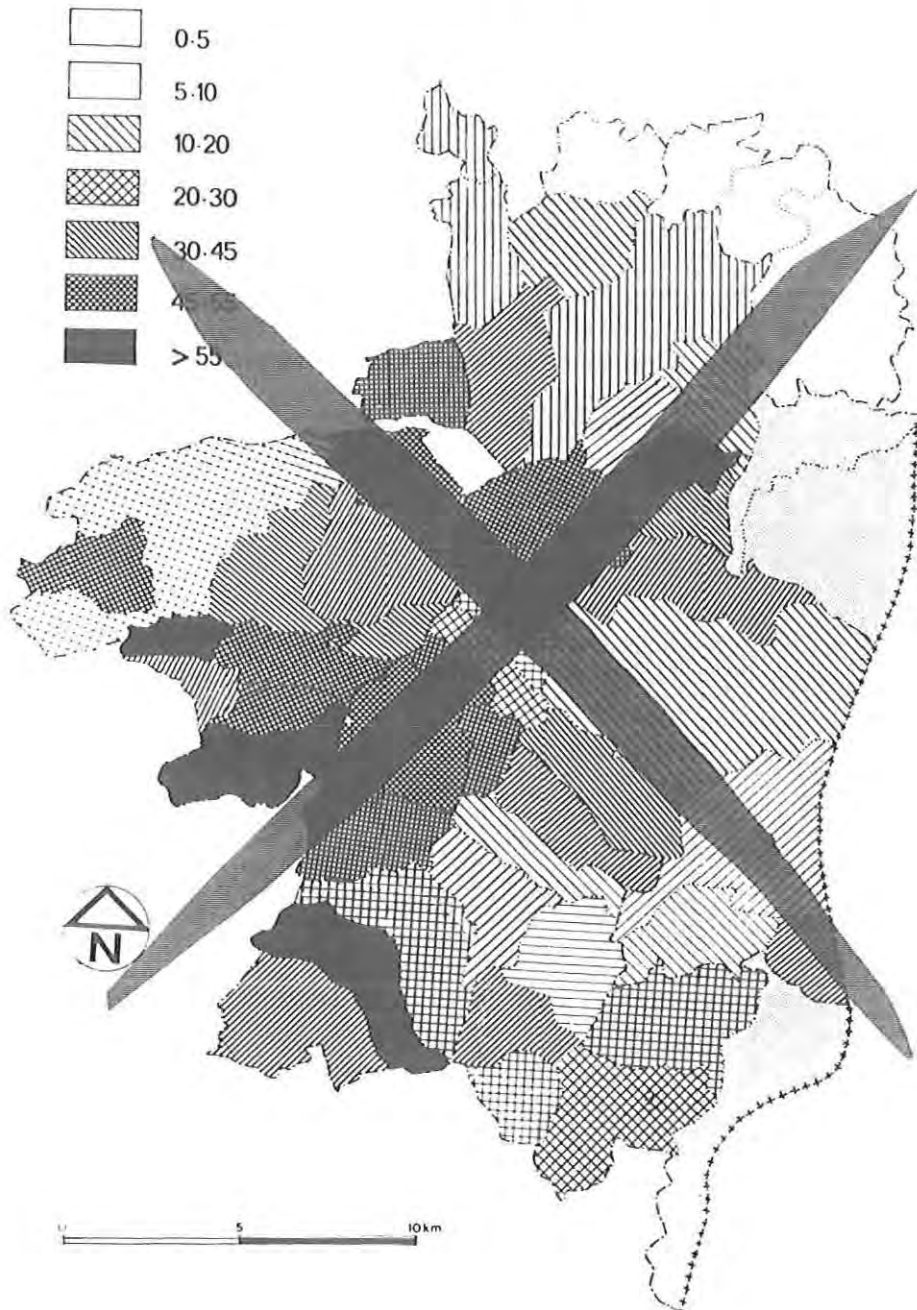


Fig. 36

maximum à l'information originale. D'une manière générale d'ailleurs, les cartes trop denses ou trop sombres sont moins agréables.

3.2. CARTOGRAPHIE DES DONNEES QUALITATIVES AVEC LA VARIATION D'ORIENTATION

Un signe, une trame de traits ou de points alignés, etc. peuvent être horizontaux, verticaux ou diversement inclinés, ils peuvent être d'orientation différente.

3.2.1. Longueur de la variable

Il est difficile d'apprécier correctement les différences minimes d'orientation entre des signes inclinés approximativement dans le même sens. De ce fait, il n'est guère possible d'utiliser en implantations ponctuelle et zonale plus de 4 orientations différentes : un signe, un tramé peuvent être horizontaux, verticaux, inclinés à droite ou à gauche (fig. 36 et 37).

En implantation linéaire, la variation d'orientation n'est pratiquement utilisable que pour renforcer par combinaison, des variations de forme ou de valeur.

Nota

En implantation ponctuelle, la variation d'orientation n'est perceptible que pour des signes de forme allongée (—, >, =, >, ...) ou composée d'un élément allongé (⊙, †, •, ...); pratiquement, les signes doivent avoir une longueur égale à environ 3 fois leur largeur.

Les symboles et les traits inclinés ne le sont pas nécessairement à 45°, ils sont même, de préférence, plus proches de l'horizontale ou de la verticale.

Les signes ponctuels, les trames de même direction doivent être rigoureusement parallèles; les trames régulières de traits ou de points en particulier, lorsqu'elles couvrent plusieurs zones séparées d'une même carte doivent conserver la même direction; dans le cas contraire, l'expression est ambiguë et l'effet esthétique déplorable (fig.36). On peut se guider, pour placer ou dessiner ces trames, sur une feuille de papier quadrillée ou millimétrée visible par transparence.

On peut allonger une gamme en combinant variation d'orientation et variation de forme : — /, ▲ ←, = \, ~ /, ...; les possibilités restent limitées.

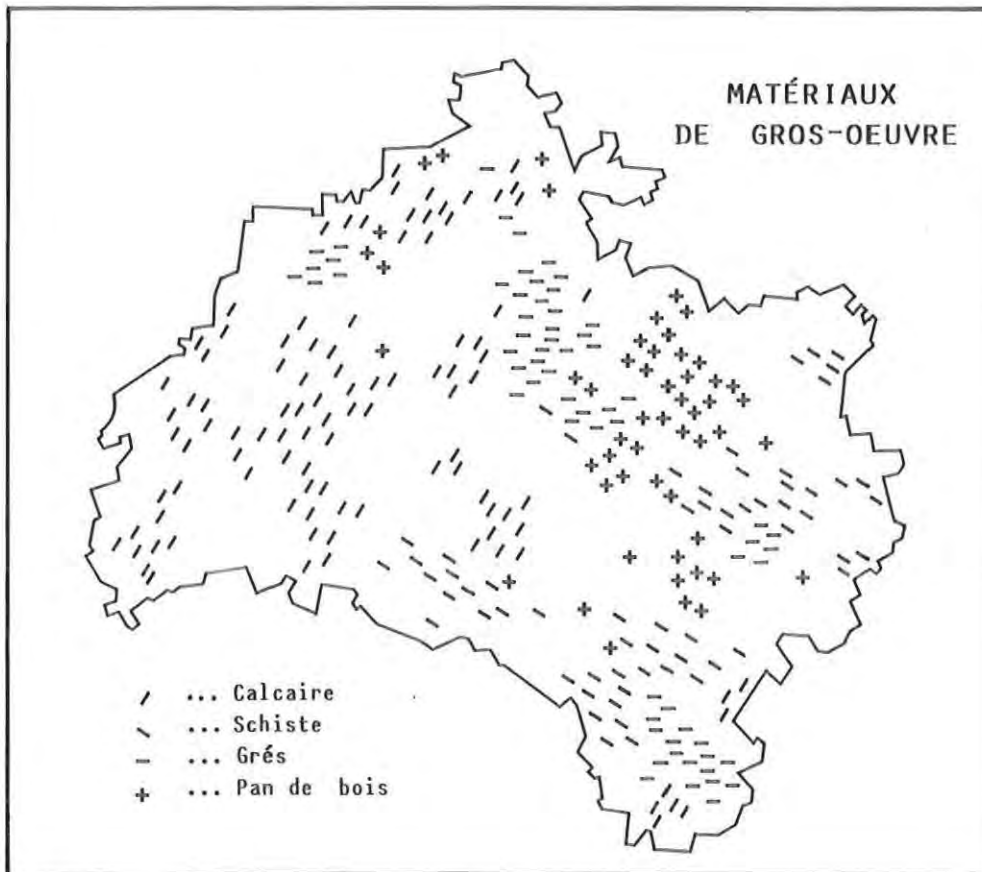


Fig.37

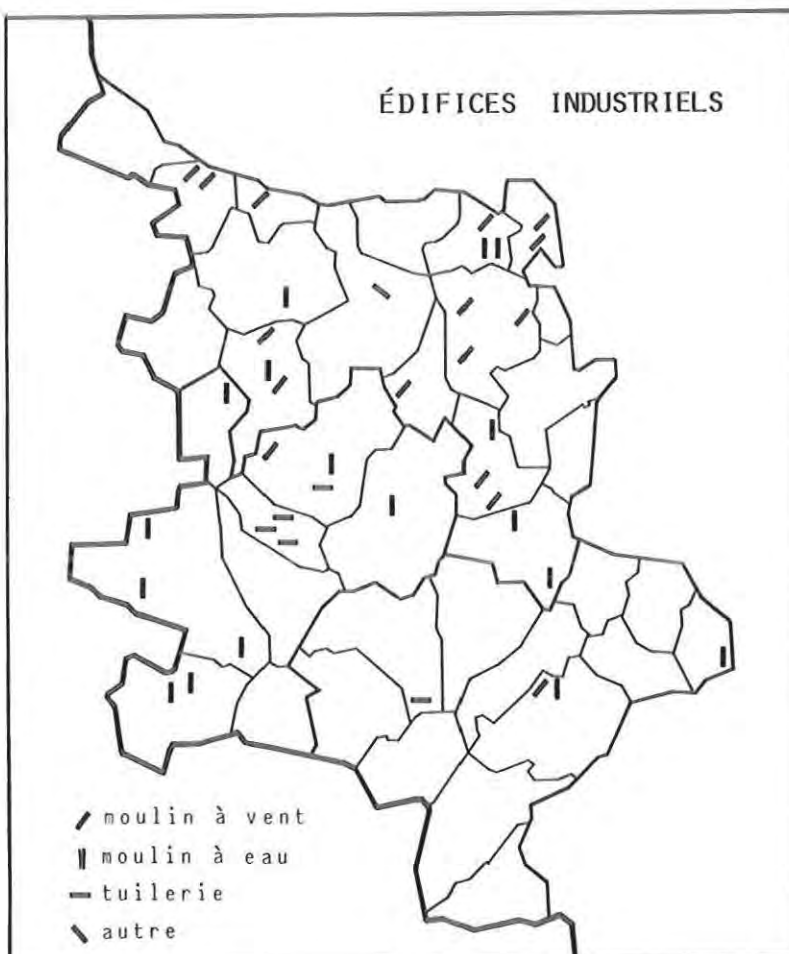


Fig.38

On peut aussi employer simultanément des signes variant d'orientation et des signes "non orientés" (●, ■, +, etc.). Dans ce cas, le groupe des signes penchés formera un ensemble distinct du groupe des signes non orientés, quelle que soit la forme de ces derniers.

3.2.2. Emploi de la variation d'orientation

a) En implantation ponctuelle

Si elle ne permet de représenter qu'un nombre plus limité de données que la variation de forme, la variation d'orientation a, par contre, en implantation ponctuelle un effet sélectif beaucoup plus grand. Sur une carte comportant un grand nombre de signes différents, il est, en effet, plus facile de repérer et regrouper visuellement des signes de même orientation que de même forme (fig.36).

L'expérience montre cependant que cet effet ne joue pleinement que lorsque la carte compte un grand nombre de signes. Plus que la direction de chaque symbole pris isolément, le lecteur perçoit immédiatement les grands alignements formés par les signes, et donc les grandes distributions d'ensemble des diverses modalités. Quand la quantité des signes est faible, ces grands alignements n'apparaissent pas, et la variation d'orientation est alors aussi peu sélective que la variation de forme. Comme sa longueur est moindre et qu'il est plus facile d'identifier des signes de formes distinctes que d'orientation différente, pour une lecture de détail, la variation d'orientation est alors plutôt moins efficace que la variation de forme (fig.37).

b) En implantation zonale

Si la variation d'orientation permet de différencier en fin de compte sans ambiguïté deux zones, elle ne le fait cependant que d'une manière modérément efficace. En première lecture, l'oeil perçoit plus les similitudes de valeur et de forme que les différences d'orientation. Par exemple, sur la figure 35a, la distinction est plus immédiate et forte entre la trame de points et les trames de traits diversement orientées qu'entre ces dernières. On peut donc utiliser la variation d'orientation en implantation zonale quand on veut privilégier la figuration d'ensemble d'une aire, tout en différenciant ses sous-secteurs. Mais, quand on désire opposer franchement des surfaces, il vaut mieux les couvrir de poncifs de forme différente (fig.35b).

3.3. CARTOGRAPHIE DES DONNEES "QUALITATIVES" AVEC LA VARIATION DE COULEUR

L'emploi de la couleur en cartographie pose plus de problèmes que celui des autres variables. La couleur est d'abord plus difficile ou plus coûteuse à réaliser; il est moins aisé par de seuls moyens artisanaux d'obtenir des documents propres en couleur qu'en monochromie. Elle est aussi plus difficile à reproduire, et l'empêchement est radical pour la plus grande part de la production de l'Inventaire qui doit actuellement être microfichée en noir et blanc. Elle est enfin d'un emploi bien plus délicat, les problèmes physiologiques, symboliques et esthétiques posés par sa mise en oeuvre étant complexes et variant, au surplus, avec chaque individu (aussi bien, les pages qui suivent ne peuvent être qu'une introduction sommaire à l'emploi de la couleur). Pour toutes ces raisons, l'emploi de la couleur pour la cartographie à l'Inventaire doit donc être limité.

Cependant, sans être indispensable (elle peut toujours être remplacée par la variation de forme ou d'orientation), la couleur, en constituant une variable visuelle supplémentaire, apporte plus de liberté et de variété à la représentation cartographique. On gagnera donc éventuellement à l'employer pour les travaux qui ne sont pas destinés à être microfichés : les cartes de publication ou d'exposition, bien sûr, pour lesquelles les qualités esthétiques de la couleur sont importantes mais, aussi, les cartes de repérage sur le terrain ou, encore, les brouillons, même de cartes devant être réalisées en monochromie, pour lesquels les facilités d'emploi et de lisibilité de la couleur peuvent être des avantages.

3.3.1. Principes d'emploi de la couleur

Il ne doit pas y avoir confusion entre la couleur et la valeur d'une plage colorée. Une même couleur peut être plus ou moins claire, pure, ou plus ou moins foncée : elle forme alors un camafeu. L'ordre qui s'établit visuellement, du ton le plus sombre au ton le plus clair, évoque inmanquablement une idée de hiérarchie ou de classement entre les objets qui sont représentés. Les variations colorées de valeur peuvent donc servir à la représentation de série de données ordonnées, mais de la même façon qu'une simple gamme de gris (cf. infra Chap. 4.).

Une gamme de couleurs proprement dites, sans variation de valeur, permet seulement de qualifier des données différentes sans idée de classement : le signe rouge est bien différent du signe vert, mais il ne peut apparaître, à valeur sensiblement égale, plus grand ou plus ancien. Si la variation de couleur n'a en principe que ce seul pouvoir de différenciation, par contre celui-ci est très efficace : sur une carte, la perception globale des divers signes ou

aplats d'une même couleur est presque immédiat. De ce point de vue, la couleur a un effet sélectif bien supérieur à celui des variations d'orientation et de forme.

Nota

L'effet sélectif de la couleur sera d'autant plus marqué, surtout en implantation ponctuelle et linéaire, que les couleurs seront plus pures (ou "saturées" : ni assombries, ni éclaircies), c'est-à-dire qu'elles seront plus éclatantes.

On peut aussi jouer sur le contraste entre les couleurs, en particulier quand on doit reporter des petites surfaces, des signes, des traits, des lettres sur un aplat plus large en opposant :

- soit les couleurs "complémentaires" chaudes et froides, le rouge et le vert, le jaune et le violet, l'orangé et le bleu. Toute l'efficacité tient dans l'équilibre correct des valeurs de la complémentaire et de la dominante,
- soit les couleurs foncées et les couleurs claires (c'est-à-dire celles qui sont saturées dans les valeurs les plus claires) : d'abord en reportant des couleurs sombres sur des plages claires : le noir sur le blanc et sur le jaune, pratiquement toutes les couleurs saturées sur le gris clair, puis le rouge sur le blanc, le bleu clair et le vert sur le blanc; ensuite, c'est plutôt l'inverse qui est vrai, tons clairs sur aplats sombres : blanc sur rouge, jaune sur noir, blanc sur bleu, sur vert, ...

L'emploi des couleurs répond par ailleurs à un certain nombre de règles dont les fondements physiologiques et/ou psychologiques sont plus ou moins bien fixés. On connaît l'opposition entre les couleurs "froides" et les couleurs "chaudes"; ces dernières sont "dynamiques", paraissent "avancer" vers le lecteur tandis que les couleurs froides "reculent"; c'est ce phénomène qu'utilisent les cartes hypsométriques pour évoquer les grands étagements du relief terrestre. Le rouge est une couleur "vibrante", d'une forte lisibilité, et peut donc servir à représenter des données qu'on désire mettre en valeur; le vert exprime plutôt une notion d'équilibre. Les gris sont des teintes "neutres", qu'on peut réserver à des variables ayant une valeur significative secondaire (comme, par exemple, dans une série chronologique, le 19e siècle, ...). On peut aussi l'employer pour le fond de carte qui ne doit comporter, en principe, que des teintes neutres ou claires (par exemple, du rose pour le bâti, mais pas du rouge, ...).

Il faut autant que possible limiter aux petites surfaces l'emploi des tons très foncés (le noir, le violet, les bruns foncés) qui, autrement, assombrissent et attristent une carte. On peut encore utiliser des "harmonies de nuances" (bleu, bleu-vert, vert, vert-

jaune, jaune, etc.) pour offrir une représentation à la fois homogène et différenciée de certains éléments, par exemple les différentes occupations agricoles du sol sur un fond de carte, ... A certaines couleurs enfin, au bleu, au vert, l'usage a attaché certaines significations (cf. infra § 2.2.4.a). On le voit, toutes ces recommandations sont très générales, plus ou moins mêlées aussi de préjugés esthétiques : il faut apprécier pour chaque carte la manière de les appliquer, d'autant qu'elles peuvent venir se contredire, et c'est là surtout un problème de pratique.

3.3.2. Longueur de la variable

Il n'existe que 6 couleurs bien caractérisées : le violet, le bleu, le vert, le jaune, l'orangé (ou bistre) et le rouge, auxquels on ajoute le gris et le pourpre (éventuellement, l'ocre/marron s'il ne peut se confondre avec l'orangé); soit 8 (ou 9) couleurs qu'on peut encore compléter avec le noir et le blanc. Cette gamme n'est cependant utilisable en totalité qu'en implantation zonale. En effet, plus les surfaces colorées sont petites plus la couleur tend à se "mélanger" visuellement avec les couleurs voisines ou à s'éclaircir avec le blanc de la page. En implantation linéaire ou ponctuelle, il faut donc éviter les couleurs claires, en particulier le jaune : en fait, 6 couleurs sont alors utilisables : violet ou pourpre, bleu, vert, orangé, rouge, gris (plus le noir et le blanc).

Dans la pratique, on peut allonger cette gamme, principalement en implantation zonale, par la combinaison des variations de valeur et de couleur. Parmi la très grande quantité de teintes possibles, on dispose ainsi de 20 à 30 nuances qu'il est véritablement aisé de différencier sur une carte : 3 à 5 tons de vert, plusieurs rouges et roses, des gris bleutés, etc. Toutes ces nuances cependant ne seront pas perçues de la même façon : celles issues d'une même couleur fondamentale sembleront exprimer des modalités appartenant à une même catégorie, une même famille; selon qu'elles sont plus ou moins claires ou foncées, elles paraîtront représenter des données plus ou moins fortes, plus ou moins anciennes, bref, des données ordonnées.

Nota

La mise en couleurs d'une carte peut être opérée par un nombre finalement assez grand de moyens. La plupart, il est vrai, ne permet pas d'obtenir, ou difficilement, un rendu de grande qualité et, en particulier, des aplats de surface et de valeur suffisamment uniformes : les crayons, les feutres, les pointes-billes, les craies grasses, etc., peuvent cependant parfaitement être utilisés pour les cartes de relevé sur le terrain (carte de repérage) pour les brouillons de carte ou encore, précisément quand on recherche un rendu "de chic", d'un aspect volontairement irrégulier.

Il existe un certain nombre de produits graphiques qui offrent la possibilité de rédaction en couleur d'une qualité et d'une régularité satisfaisantes : cartes à dessin de couleur, papiers adhésifs, films adhésifs, transparents ou opaques (type Normacolor de Mécánorma, Pantone de Lettraset, Chromolux, ...), dans un très grand nombre de nuances (jusqu'à 250), des trames adhésives étalonnées, des poncifs, des lettres et des symboles sur film-transfert, des rubans adhésifs flexibles ou non, à traits pleins ou non, mais dans une gamme assez peu variée et réduite aux couleurs fondamentales. On peut employer aussi pour le trait et les petites surfaces des encres de couleur et des feutres spéciaux, de différentes épaisseurs de pointes (Pantone, Art Marker, Variograph, ...). Tous ces matériels sont relativement coûteux, d'autant que leur durée de vie utile est généralement limitée.

La plupart des cartes en couleur que nous manipulons ont été imprimées. La méthode la plus classique consiste dans la rédaction directe et séparée des 4 typons (des 4 films d'impression) correspondant chacun à une des couleurs d'impression (cyan, magenta, jaune et noir). C'est par superposition de ces couleurs de base, en trames plus ou moins foncées, qu'on obtient toutes les autres teintes. Les 4 films doivent donc venir exactement en repérage (cf. Livret sur les arts graphiques et de l'imprimerie, à venir). C'est le procédé qui donne les reproductions de la plus haute qualité, mais qui exige aussi du rédacteur le plus de compétences et d'expérience. Pratiquement, elles sont à la portée des seuls cartographes professionnels.

Une autre méthode consiste à rédiger un seul document positif en couleur, tel qu'on voudrait le voir publié, puis à faire réaliser à partir de lui, la sélection des couleurs par un photographe. Le résultat est généralement moins bon : les couleurs sont assombries, les fonds ressortent en gris, les défauts d'exécution des plages colorées (traces de feutre, ...) sont accentuées. Mais les travaux peuvent être exécutés et contrôlés par un technicien non cartographe.

Ce sont les fonds établis sur calque ou sur papier qui remontent en gris à la photogravure. On évite ce problème en utilisant comme support du film transparent pour dessin (genre film Acetate 2 double face de Mécánorma). On obtient des aplats réguliers en employant des films adhésifs de couleur (genre Normacolor) et des marqueurs spéciaux.

Un des avantages de la cartographie assistée par ordinateur est de fournir directement les documents couleurs, quand on dispose des périphériques adéquates et/ou, éventuellement, les fichiers permettant à l'imprimeur de les éditer automatiquement.

3.4. LA VALEUR CONVENTIONNELLE DES SYMBOLES

3.4.1. Le principe

Le problème est parfois posé de l'élaboration d'un système de signes conventionnels ayant une signification identique et permanente pour l'ensemble des cartes du Service ou, au moins, d'un Service régional d'Inventaire. L'intérêt d'un tel système serait, outre que d'offrir une homogénéisation formelle des cartes, de permettre à l'usage de mémoriser la valeur de chaque symbole et d'éviter ou de restreindre le légendage. Or, il serait très difficile, voire impossible, de définir un symbole parfaitement distinct pour chacun des objets ou des caractères susceptible d'être cartographié. Le problème d'ailleurs n'est pas particulier à l'Inventaire et suffit à lui seul pour expliquer que, sauf sur des thèmes très limités, aucun système de représentation conventionnelle n'ait réellement pû être constitué. Comme il a déjà été remarqué par ailleurs, la multiplication des signes conduit toujours à imaginer des signes complexes, difficiles à dessiner, à reproduire et à déchiffrer. Le grand nombre et la complexité des symboles ne faciliteraient pas finalement leur mémorisation et empêcheraient de jamais se dispenser de légender les cartes. On tirerait donc peu d'avantages de ce système.

Il paraît beaucoup plus simple et efficace d'utiliser une gamme restreinte de signes, choisis parmi les plus simples, les plus répandus et les plus faciles à réaliser (cf. supra § 3.1.1.). Pour chaque carte ou chaque série de cartes, on utilise ces mêmes signes, en leur attribuant chaque fois indifféremment la signification qu'on veut exprimer, et en s'obligeant simplement à rédiger une légende complète.

3.4.2. Les exceptions

Il est raisonnable cependant de respecter, ou du moins de ne pas contrarier, les quelques conventions symboliques existantes.

D'une part, il existe pour un petit nombre de couleurs et de signes une signification universellement admise : l'hydrographie est toujours exprimée en bleu (ou bleu-vert), la végétation en vert, les constructions en noir ou en rouge. Une flèche (→) est toujours perçue comme indiquant une direction.

D'autre part, il existe pour certaines cartes spécifiques des systèmes (quelquefois des ébauches de système!) conventionnels :

- pour les plans à grande échelle français, les signes conventionnels ont été fixés par le décret du 15 mai 1957 (cf. Note du 15 juillet 1986 sur les plans du S.T.U.),

- pour les cartes géologiques, il n'existe pas véritablement de système normalisé de représentation, pas même pour les couleurs mais, du moins, un certain nombre d'habitudes, plus ou moins généralisées; les poncifs les plus courants sont donnés par le tableau n° 7,
- l'usage a fixé aussi un certain nombre de poncifs servant à la figuration de l'occupation des sols (cf. tableau n° 6),

Nota

L'emploi de ces poncifs et de ces couleurs n'est d'ailleurs pas une obligation pour figurer ces objets; si une quelconque raison le fait préférer, on peut employer un autre mode de représentation. Par contre, leur emploi pour d'autres objets -par exemple, le poncif "cimetière" pour figurer un verger!- est absolument déconseillé.

- certaines cartes très spécifiques (carte topographique, géomorphologique, etc.) possèdent un tableau particulier de signes conventionnels.

Tableau n° 6 - Poncifs traditionnels pour l'occupation des sols











Bois		Vigne	
Verger		Jardin	
Landes, bruyère		Marais	
Bâtiment		Edifice public	
Construction légère		Cimetière	

Tableau n°7 - Représentations conventionnelles pour les formations géologiques et lithologiques

Formations géologiques		Références	
		Mécanorma	Letrasel
- Matériaux variés non ordonnés		276	LT 131, LT 132
- Alluvions récentes		-	-
- Débris ferrugineux (alios, ...)		280	LT 167, 129
- Roches volcaniques (projections)		(300)	(LT 419, 970)
- Granit		298	LT 958
- Gravieres		-	-
- Argiles		286	-
- Brèche		299	LT 973
- Conglomérat		308	LT 973
- Grés		204, 205	LT 90
- Limons		240, 241	LT 64 à 77
- Sable		273	LT 934
- Schiste		240, 241	LT 64 à 77
- Silt		-	-
- Silex		-	-
- Meulière		-	LT 967
- Débris de roches siliceuses		300	LT 970
- Calcaire (exclusivement)		461, 465	LT 459 à 461, 116, 123, 165
- Calcaire coquillier		-	-
- Dolomie		-	LT 244
- Falun		-	-
- Marne		1 267	LT 952
- Charbon		(972)	(LT 952)
- Tourbe		-	-
- Gypse		-	-
- Anhydrite		249, 438, 916	LT 80 à 82, 404
- Quartzite		-	LT 164

Ces poncifs doivent être de valeur sensiblement égale, sauf si il est nécessaire de distinguer différents faciès ou étage d'une formation, auquel cas on peut faire varier leur valeur ou leur grain :

- sables à grains fin ou grossiers :
- calcaire turonien inférieur, moyen, ... :
- etc.

3.5. TABLEAUX D'EMPLOI DES VARIATIONS DE FORME, ORIENTATION ET COULEUR

On peut résumer en un tableau la longueur de chacune des variables, c'est-à-dire le nombre de modalités distinctes qu'elles permettent véritablement de différencier :

Modes d'implantation	Forme	Orientation	Couleur
ponctuelle	illimité	4	6 (8)
linéaire	illimité	(4)	6 (8)
zonale	illimité	4	9(11)

On a vu, d'autre part, que le caractère sélectif de ces variables, c'est-à-dire la capacité qu'elles ont d'offrir plus ou moins une perception globale et rapide d'une modalité sur une carte à plusieurs caractères, était différent selon le mode d'implantation :

Modes d'implantation	Forme	Orientation	Couleur
ponctuelle	+ (++ : si - de 3 caractères)	+++	+++
linéaire	++	+	+++
zonale	++	+	+++
+ = peu sélective - ++ = moyennement sélective - +++ = très sélective			

Longueur et sélectivité constituent les deux critères en fonction desquels doit être choisie la variable graphique qui exprimera le mieux l'information à représenter. Si la carte doit servir simplement à localiser une population répartie en un grand nombre de modalités (une "carte de repérage"), la solution la plus simple est d'utiliser des symboles de forme différente. Par contre, quand on rédige une carte de traitement qui doit précisément offrir une perception globale des phénomènes spatiaux, il vaut mieux soit utiliser les variables visuelles qui permettent le mieux cette différenciation : la couleur, l'orientation, soit employer la variation de forme, moins sélective, mais en réduisant le nombre des modalités ou en multipliant les cartes.

CHAPITRE 4

CARTOGRAPHIE DES INFORMATIONS ORDONNEES

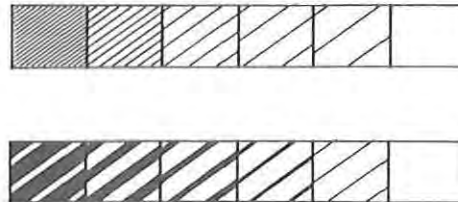
Le problème est ici de représenter des informations qui sont ordonnées, c'est-à-dire dont les modalités sont placées dans un certain ordre (cf. supra § 1.1.2.), que celui-ci soit la reprise de hiérarchies pré-déterminées (classement administratif des villes et des routes, étagements géologiques, relief (fig.44), etc.), qu'il soit chronologique (fig.45) ou encore qu'il résulte de simples jugements de valeur (bon, moyen, mauvais, ...) ou d'analyses, statistiques ou autres, plus complexes (densités de population, taux de fréquence d'un matériau, d'un type, etc.) (fig. 39, 40, 42). Dans tous les cas, il s'agit à la fois de différencier chacune des modalités tout en reproduisant la relation d'ordre qui les caractérise. Comme le montre l'analyse des propriétés des variables visuelles (cf. supra § 1.2.2.), seules les variations de valeur et, accessoirement, de taille peuvent être utilisées correctement pour ce type de représentation.

4.1. CARTOGRAPHIE DES INFORMATIONS ORDONNEES PAR LA VARIATION DE VALEUR

4.1.1. Qu'est-ce que la variation de valeur ?

Un grisé, une couleur, un symbole peuvent être plus ou moins clairs ou foncés : ils peuvent avoir des valeurs différentes. Pratiquement, la valeur est définie par le rapport entre la quantité de noir ou de couleur qui compose la trame et l'aplat, ou qui couvre la surface du symbole. Plus ces signes comportent de blanc, plus ils sont de valeur claire et, inversement, plus la quantité de noir ou de couleur est importante, plus la valeur est foncée.

Les valeurs, quand elles sont étalonnées, sont exprimées par un pourcentage : une trame de 10 % est composée de 10 % de noir ou de couleur sur une surface blanche à 90 %, etc. La valeur minimum est évidemment le blanc, la maximum le noir. En imprimerie, ces variations des aplats colorés et grisés sont fabriqués à l'aide de trames de points très fins, invisibles à l'oeil nu, disposés régulièrement : on joue sur leurs différentes épaisseurs pour obtenir des impressions plus ou moins foncées. En peinture, on les obtient en mélangeant plus ou moins de blanc au noir (gamme de gris) ou à la couleur pure (l'adjonction de noir à une couleur donne des gris colorés qui ne sont pas, à proprement parler, des variations de valeur). En cartographie, les variations de valeurs monochromes sont réalisées à l'aide de traits (fig.40), de points (fig.39) ou d'autres figures dont les éléments varient d'écartement et/ou de graisse.



Bien qu'assez souvent elles soient interdépendantes, il ne faut pas confondre la valeur et la forme (ou la structure) des trames. Ces dernières peuvent être composées de figures différentes et avoir la même valeur; ou, autrement dit, une trame de traits, une de points, une de traits fins, une autre de traits forts, etc. peuvent être composées d'autant de noir et avoir la même valeur.

Nota

Les divers moyens utilisables pour réaliser des variations de valeur sont ceux qui ont été décrits succinctement pour les poncifs et pour les couleurs (cf. § 3.1.3. et 3.3.2.). Des trames de valeurs différentes peuvent être dessinées à la main, surtout quand leur pourcentage peut n'être qu'approximativement fixé. Il existe des trames de traits ou de points étalonnées sur film adhésif, en noir et en couleur.

Des trames photographiques peuvent aussi être fabriquées avec des contre-trames étalonnées. On trouve des papiers à dessin, des papiers et des films adhésifs de couleur étalonnés, des feutres de couleur en un assez grand nombre de valeurs (type Pantone, etc.).

Il existe très peu de symboles ou de figures linéaires de différentes valeurs en film-transfert : on peut toujours

en confectionner quelques uns en combinant plusieurs signes ($\bigcirc + \bullet = \odot$, ...) ou en complétant l'un deux à la main ($\square \rightarrow \blacksquare$); ou encore rédiger à la main les modèles des symboles désirés et les reproduire par photographie, sur film transparent et adhésif, au nombre d'exemplaires désirés.

4.1.2. Longueur de la variable

a) Emploi de la valeur seule

Le nombre de valeurs différentes qu'il est possible d'employer simultanément sur une carte est limité. En effet, si on veut pouvoir différencier sans aucune ambiguïté des trames de même texture ou les diverses nuances d'un camaïeu, il est nécessaire de ménager entre ces valeurs des intervalles suffisamment grands. Il est possible techniquement de réaliser un plus grand nombre de grisés (surtout avec l'ordinateur) ou de nuances; mais l'expérience a montré qu'il est très difficile d'en distinguer un grand nombre.

D'autre part, pour des raisons de lisibilité, plus la surface grisée ou colorée est réduite, moins il est possible de discerner de paliers de valeurs :

- en implantation ponctuelle et linéaire, même avec des signes de taille (au moins 4 mm) ou d'épaisseur (au moins 4 mm) suffisants, il ne peut être représenté plus de 4 valeurs différentes pour un même grisé.



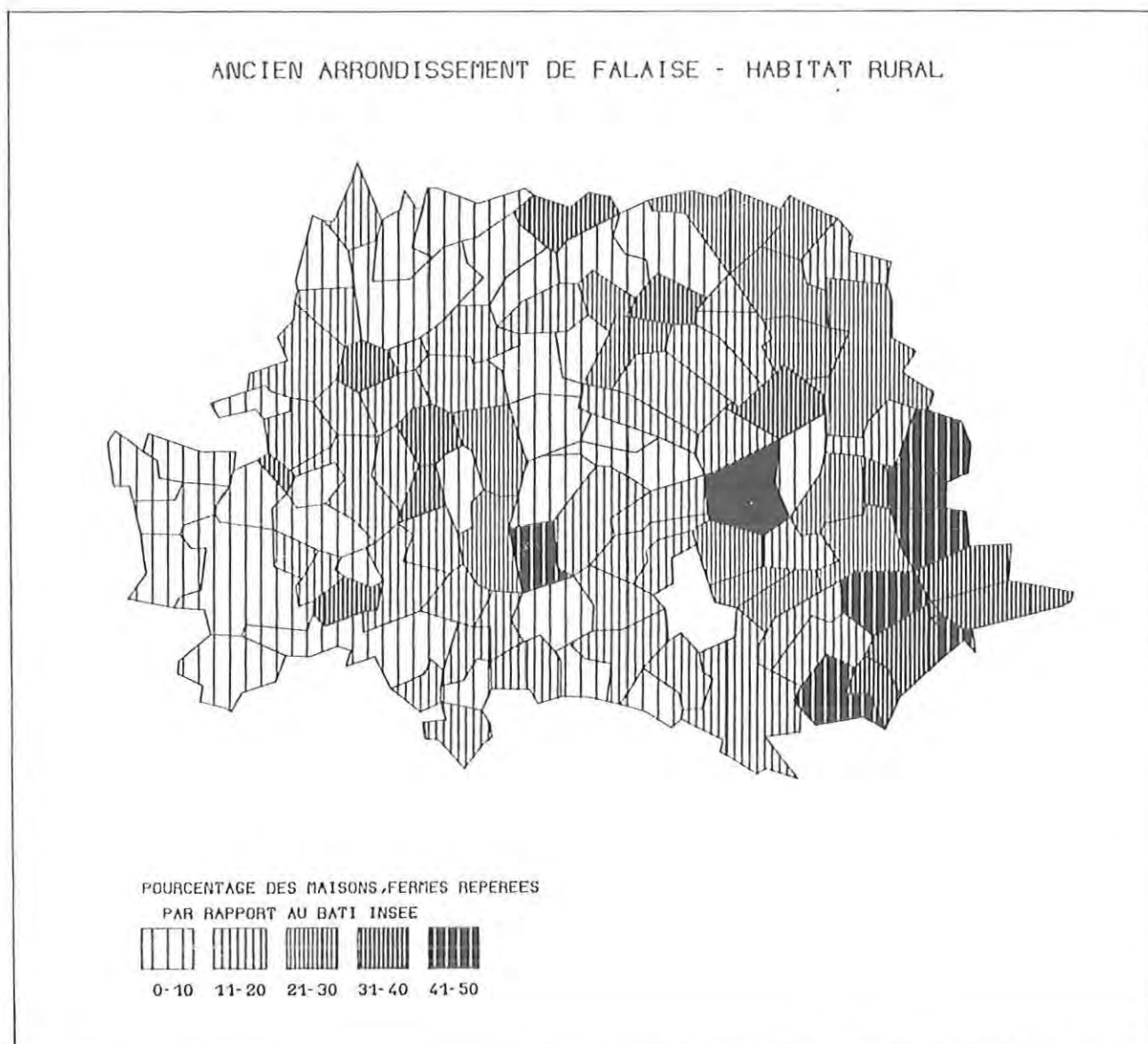
Le plus souvent, on est réduit à 3 paliers (en fait, 1 gris + le noir et le blanc).



et, à la limite, avec des symboles de petite taille, on ne peut utiliser que le noir et le blanc.

Pour une seule couleur, même sur des signes de bonne taille, il est difficile d'employer valablement plus de deux tons différents (un clair, un foncé). Mais, la plupart du temps, sur des signes de petite taille, la variation de valeur d'une couleur est pratiquement inutilisable.

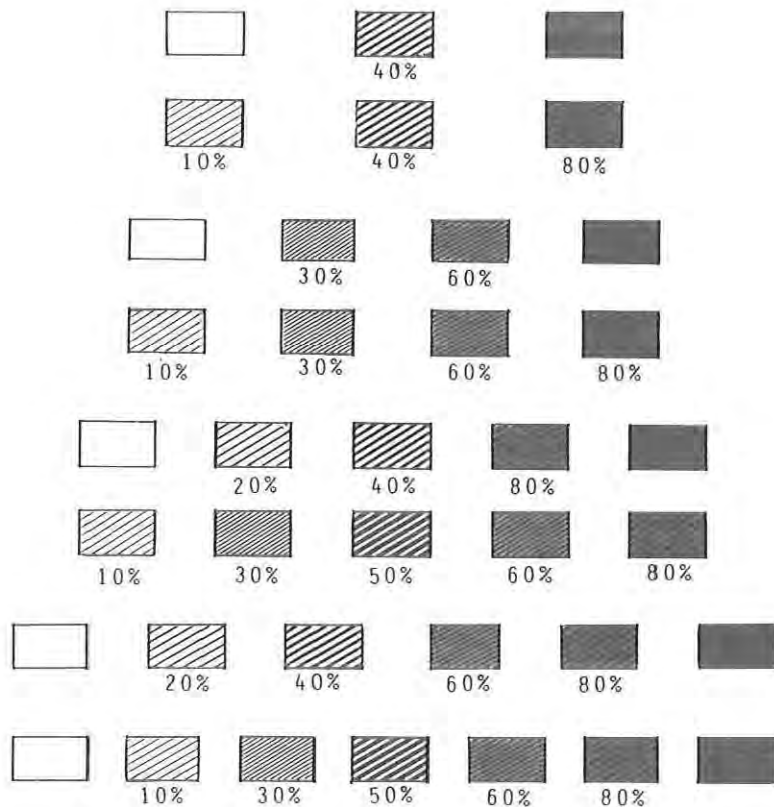
Fig.40



Cartographie I.G.Basse-Normandie

- en implantation zonale : pour une même couleur, il n'est guère possible d'utiliser de manière efficace plus de 5 tons différents sur une même carte; le plus souvent, 3 nuances différentes d'une couleur constituent la longueur optimale. Quant aux grisés de différentes valeurs, on considère généralement qu'ils doivent être limités à 6 ou 7, le nombre optimal étant vraisemblablement 5. En effet, l'expérience montre que la plupart des lecteurs ne parviennent pas à différencier visuellement des trames dont la différence de valeur est inférieure à 15 % et même, plus souvent, à 20 %. Avec le noir et le blanc, la gamme optimale en monochromie est de 7 paliers, la gamme maximale serait de 8 à 9 paliers.

Fig. 39



Nota

La valeur médiane doit de préférence être inférieure à 50 %. Le blanc et le noir sont utilisés ici pour des facilités de rédaction, mais on n'oubliera pas que, d'une part le blanc doit généralement être réservé aux éléments non informés ou nuls quand il y en a, et que d'autre part le noir peut être délicat à reproduire quand il est employé sur de trop grandes surfaces.

En fait, le nombre de paliers disponibles en implantation zonale dépend surtout des finalités exactes de la carte. Si l'objectif est de mettre en évidence des classes précises, partagées par des seuils significatifs, alors il est nécessaire de ne laisser aucune ambiguïté dans la séparation entre les grisés et de limiter le nombre de ces derniers à 5 ou 6. Mais, si le but est de montrer simplement la progression d'un phénomène, sans démarquer de manière bien différenciée chaque palier, alors le nombre de valeurs peut être plus important. Il est certain cependant que la carte ne pourra alors offrir qu'une vision globale du phénomène.

b) Combinaison de la valeur avec une autre variable

On peut allonger ces gammes un peu réduites en combinant la variation de valeur avec la variation de couleur ou en monochromie avec la variation de texture :

- avec la couleur, en faisant varier la valeur des 6 couleurs de base, on peut obtenir en théorie une trentaine de nuances bien différenciées. Cependant on construit ainsi non pas une, mais six gammes ordonnées, chaque série colorée étant perçue comme exprimant une catégorie d'informations distincte. On peut par contre élaborer un "camaieu allongé" (jusqu'à 8 paliers) en ajoutant à une série monochrome le noir, le blanc, un ou deux gris colorés; ou encore un "camaieu bichromatique" (jusqu'à 8 paliers), en associant à une extrémité d'un camaieu quelques nuances d'une couleur voisine sur le spectre coloré : des violets au bout d'une gamme de roses et de rouges, un vert au bout d'une gamme de bleus, etc. L'important est ici de respecter la graduation des valeurs, de ne pas accoler, par exemple, un ton foncé aux valeurs les plus claires du camaieu.

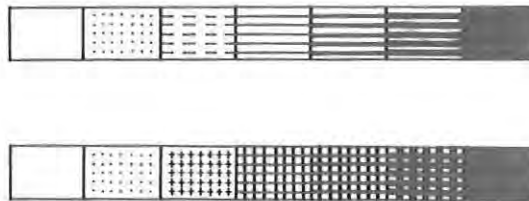
On peut enfin construire des graduations ordonnées assez longues et bien différenciées en associant des couleurs fondamentales (au sens où l'entendent les plasticiens : rouge, jaune, bleu) et des couleurs binaires issues de la combinaison des précédentes (le jaune et le rouge donnent l'orangé, le bleu et le jaune donnent le vert, le bleu et le rouge donnent le violet). L'oeil rétablit naturellement la liaison entre ces teintes et, si les valeurs de celles-ci sont correctement hiérarchisées (des couleurs les plus claires : le jaune, aux plus foncées : le violet et le pourpre), cette progression sera perçue comme ordonnée, malgré les différences de couleur. On construit ainsi sur chaque demi-spectre coloré des gammes "chaude" (pourpre ou marron, rouge, orangés, jaunes) ou "froide" (violet, bleus, verts, jaunes) pouvant comporter jusqu'à une dizaine de nuances bien séparées. Pour que cette perception ordonnée soit possible, il est indispensable que la graduation de valeur entre les teintes soit respectée : le rouge doit être plus foncé que

l'orangé qui doit lui-même être moins clair que le jaune. De même, il est impossible d'employer simultanément les deux demi-spectres colorés car, alors, les deux gammes de valeurs "chaude" et "froide" s'annihilent et, en définitive, n'apparaît que l'effet sélectif des couleurs.

- Avec la variation de forme, en gardant une même texture de base, on peut jouer d'abord sur l'orientation des figures :



Ce type de combinaison renforce la lisibilité de chaque signe sans en altérer le caractère ordonné; on peut donc y recourir même quand la proximité des valeurs ne l'impose pas. Par contre, l'emploi de plusieurs textures de trames pour mieux distinguer des valeurs est plus délicat; les poncifs, s'ils sont trop différents, peuvent en effet gêner la perception ordonnée des valeurs. Aussi, dans ce type de combinaison faut-il éviter les changements de forme trop radicaux, les réserver en tout cas aux extrémités de la gamme et essayer d'utiliser des textures semblant se compliquer progressivement.



On voit donc que, même combinée à une autre variable graphique, la variation de valeur ne permet pas de représenter des informations comptant plus de 5 ou 6 modalités au mieux, une dizaine au plus. Son emploi oblige donc à réduire les séries comportant un trop grand nombre de modalités à quelques classes ou catégories (cf. § 2.1.3.).

4.1.3. Emploi de la variation de valeur

a) Principes

La variation de valeur est naturellement ordonnée, c'est-à-dire que des plages de valeur différente seront toujours perçues de la plus claire à la plus foncée, ou inversement. Elle convient donc à la représentation de modalités elles-mêmes ordonnées, la graduation des grisés exprimant la hiérarchie ou

Fig.41

Moulin(s) a eau
vers 1840
Nombre par commune

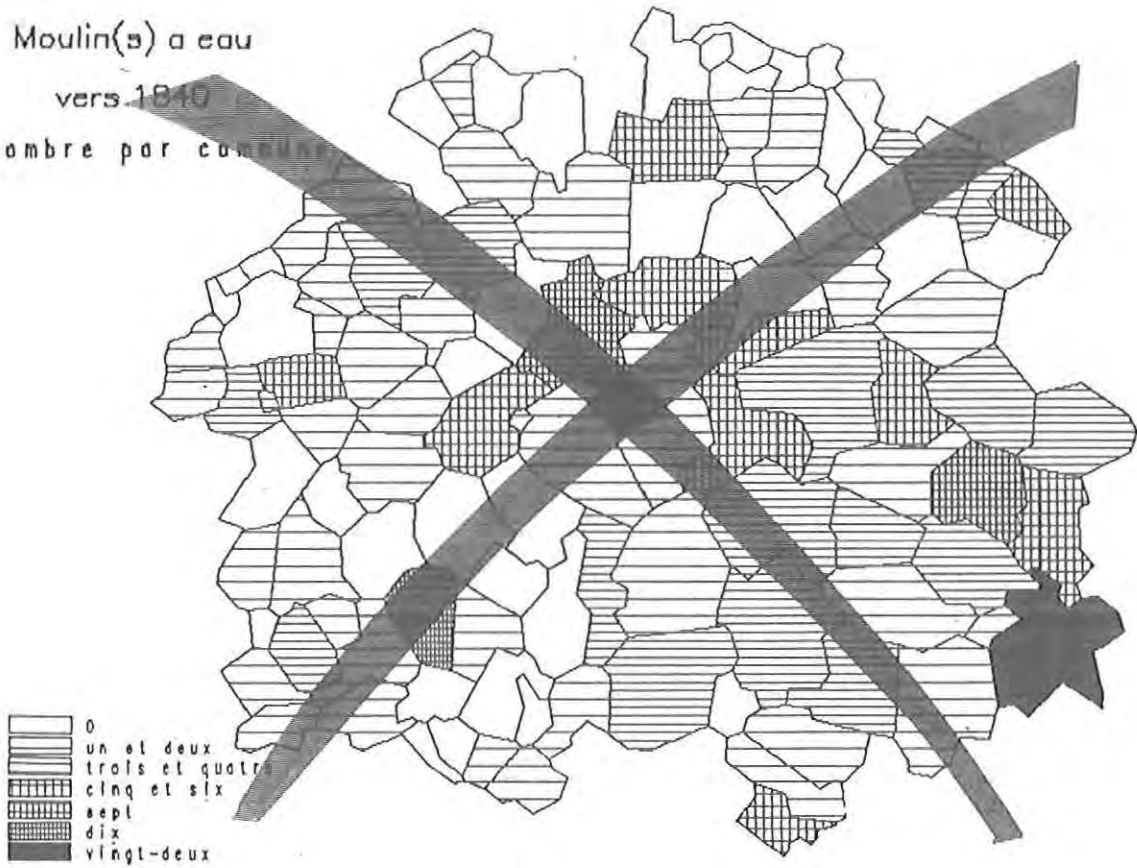
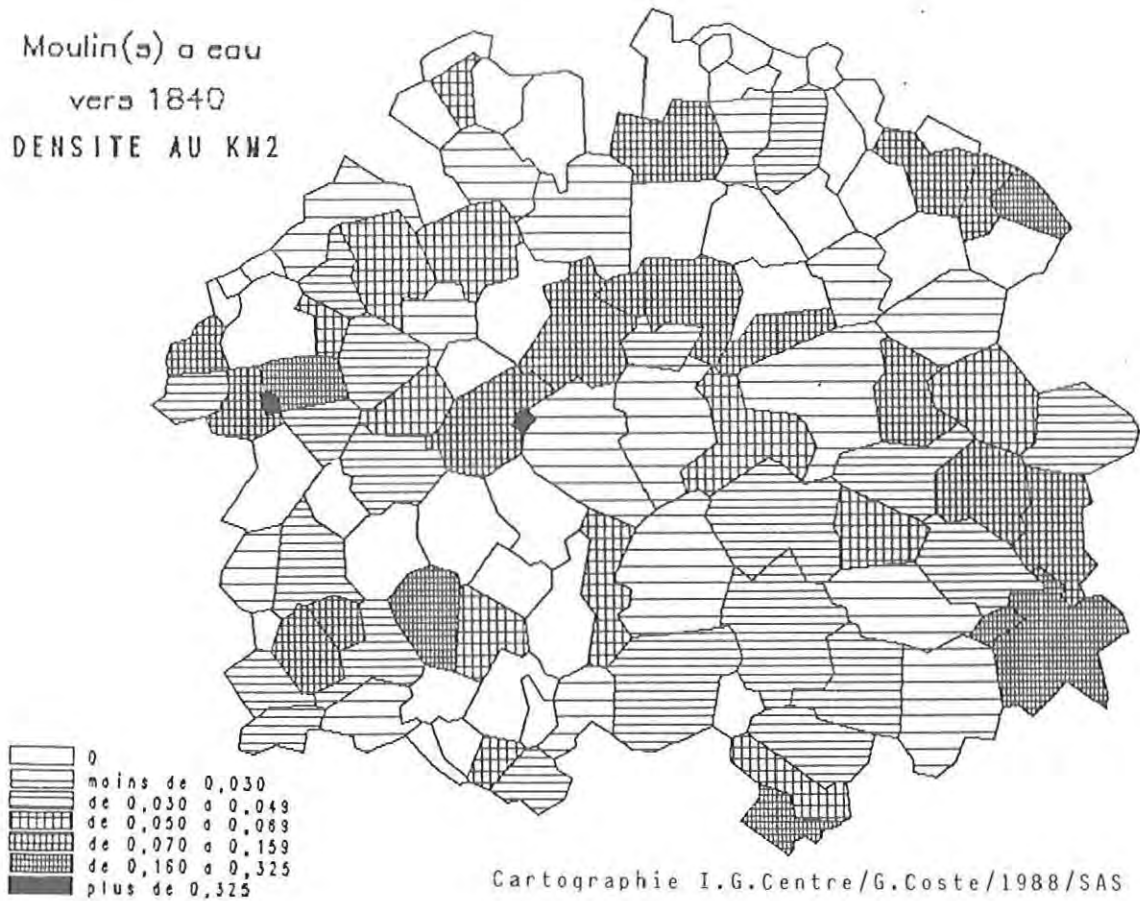


Fig.42

Moulin(s) a eau
vers 1840
DENSITE AU KM2



Cartographie I.G.Centre/G.Coste/1988/SAS

la progression établie entre les données (fig. 39 à 43). Aucune autre variable graphique ne possède cette propriété : la variation de taille permet, certes, de représenter des hiérarchies, mais en leur conférant presque inévitablement un caractère quantitatif (cf. Chap. 5); quant aux variations de forme, d'orientation et de couleur, elles ne peuvent, on l'a vu, que différencier des données sans établir entre elles une notion d'ordre (cf. Chap. 3).

A contrario, quand les variables à représenter sont de niveau équivalent, quand elles ne sont pas ordonnées, il faut éviter l'emploi de trames ou de couleurs de valeur différente qui donneraient une impression fautive de hiérarchie ou de graduation. Différents terrains géologiques, les territoires de plusieurs châtelainies, par exemple, doivent en principe être signifiés par des poncifs ou des couleurs différentes mais de valeur sensiblement égale (fig. 34 et 35).

Par contre, la variation de valeur ne permet pas d'exprimer exactement les rapports de proportion entre les différentes modalités; d'une manière générale, elle ne permet pas de représenter les quantités absolues : il est impossible d'attribuer, sans recourir à la légende, une quantité ou un rapport quantitatif à des grisés de valeur différente. Ainsi, l'emploi de trames variant de valeur pour représenter, par exemple, des quantités d'édifices par commune (fig. 41), se révèle-t-il peu efficace et surtout très ambigu : l'impression est celle d'une carte de densité. Or la véritable carte de densité présente des différences significatives (fig. 42). La variation de dimension par contre aurait pu être employée car entre des signes de différente taille on peut, au moins approximativement, apprécier les rapports de proportion (fig. 52). En fait, la rédaction des quantités par des valeurs n'est possible que pour celles exprimées sous forme de rapport : densité au km², pourcentage, taux, etc. Elle oblige donc à réduire une série de nombres en catégories ou en classes de nombres.

b) Construction d'une graduation

Les données les plus fortes sont représentées par les valeurs les plus foncées; les données les plus faibles, par les valeurs les plus claires : à la graduation des valeurs doit correspondre la progression des modalités. Il n'est pas utile (il est d'ailleurs très difficile) de représenter des données par des valeurs qui soient rigoureusement proportionnelles, telle que, par exemple, une modalité valant 33 % serait exprimée par un grisé à 33 %. Il est, par contre, indispensable, lorsque les données sont réparties en classes sensiblement régulières, que les trames soient visuellement équidistantes pour que ne se créent pas des regroupements artificiels. Ainsi, des données de 0 à 50 %, réparties de 10 en 10 en 5 classes, peuvent être représentées par des grisés valant approximativement 10 % - 30 % - 50 % - 70 % - 90 % - ... (fig. 39 et 40). Une graduation comme

celle-ci : 10 % - 20 % - 35 % - 60 % - 75 %, en introduisant un écart injustifié entre les modalités fortes et faibles, fournirait une représentation erronée.

A contrario, si les intervalles entre les modalités sont irréguliers, la graduation employée doit signifier cette inégalité. Par exemple, la série suivante de 4 paliers inégaux : 10-25 % - 25-40 % - 40-50 % - + de 60 % peut être traduite par des grisés à 15 % - 30 % - 45 % et 75 % - ... Le principe est de toujours faire correspondre de manière évocatrice la progression des valeurs et celle des données.

Dans certains cas, cependant, le souci de mieux exprimer les choses, peut autoriser à exagérer ou, au contraire, reserrer les écarts entre les valeurs de manière à souligner des ruptures ou des regroupements.

Nota

Valeurs claires et valeurs foncées n'ont pas la même lisibilité; les valeurs foncées (au-dessus de 60 %) se différencient moins bien les unes des autres que les valeurs claires (fig.43).

ANCIEN ARRONDISSEMENT DE FALAISE - HABITAT RURAL
ELEVATION: MAISONS, FERMES A 2 NIVEAUX

Fig.43

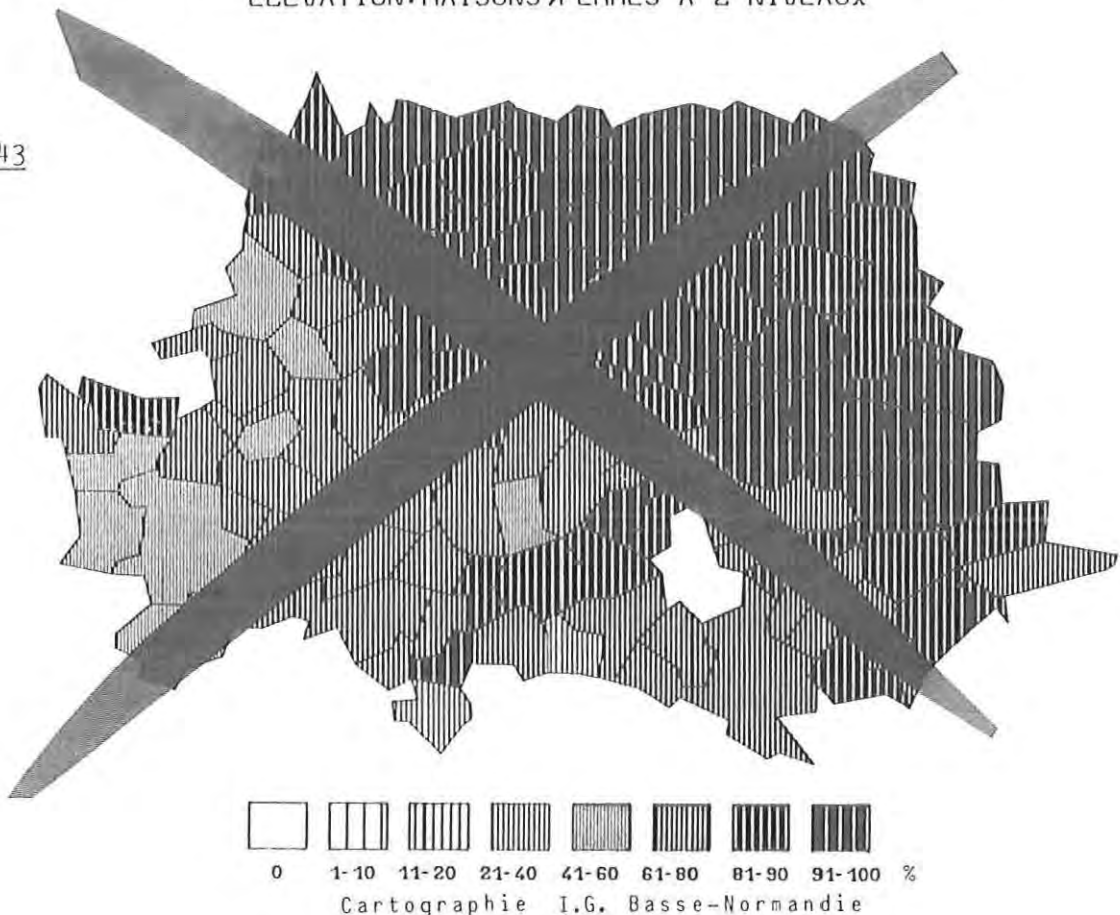
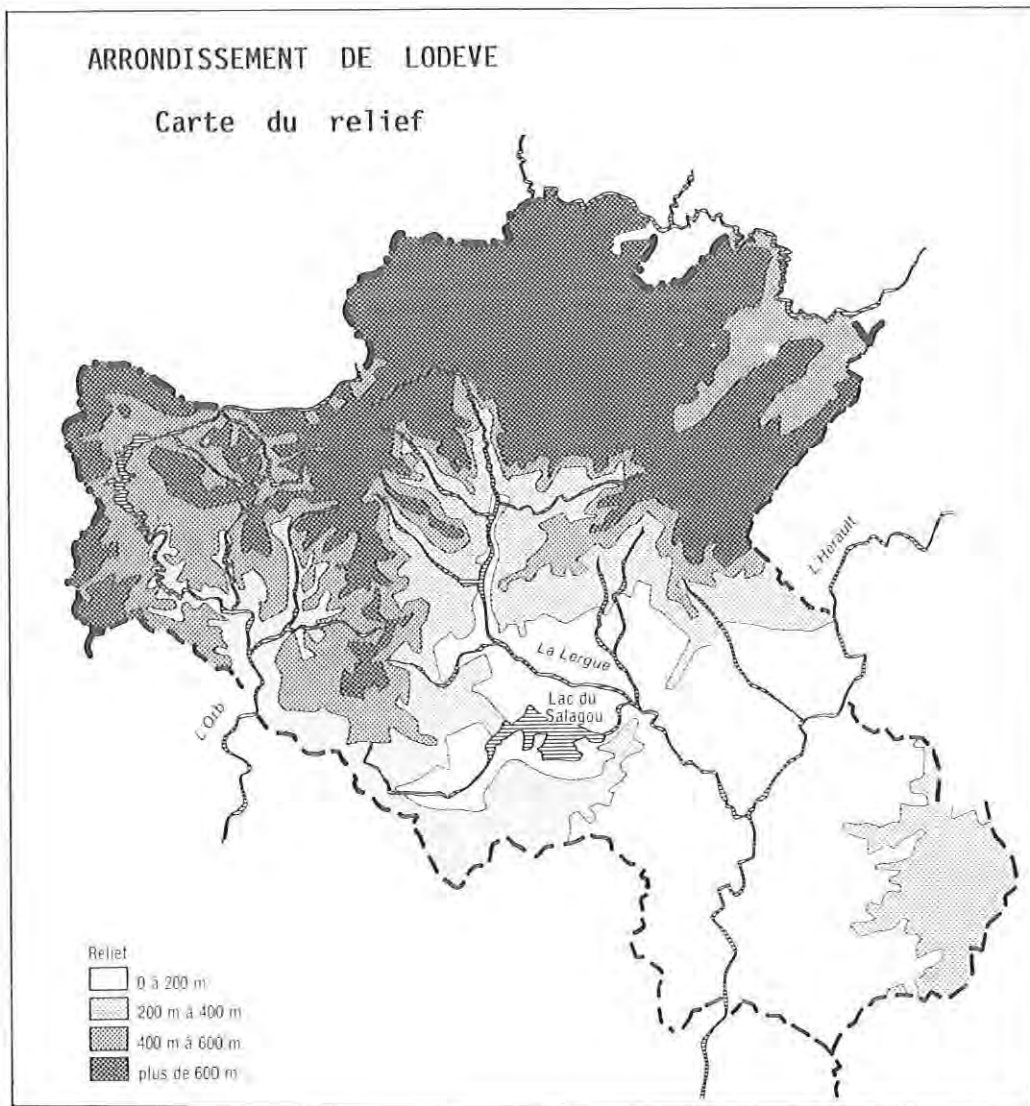


Fig. 44

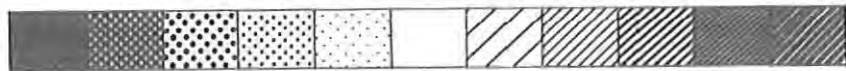


I.G. Languedoc-Roussillon

Par ailleurs, on peut obtenir un plus grand nombre de valeurs bien différenciées avec les couleurs claires (c'est-à-dire, celles saturées dans les valeurs claires : le jaune, l'orangé, le vert) qu'avec les couleurs foncées (violet, pourpre). On a vu (cf. supra § 3.3.2.) que, d'une manière générale, il fallait éviter d'employer sur de trop grandes surfaces des trames ou des couleurs foncées qui assombrissent désagréablement la carte. Une graduation se construit donc plutôt dans les valeurs claires.

c) Séries ordonnées particulières

- Une double variation ordonnée, avec des valeurs positives ou négatives autour d'une valeur centrale (comme par exemple l'évolution en régression ou progression d'une population quelconque, une double série inversée d'écart à la moyenne, etc.) peut être rendue en noir et blanc par l'utilisation conjointe de deux gammes de forme différente, de traits et de points par exemple, le blanc étant attribué à la valeur centrale (le noir est exclu).



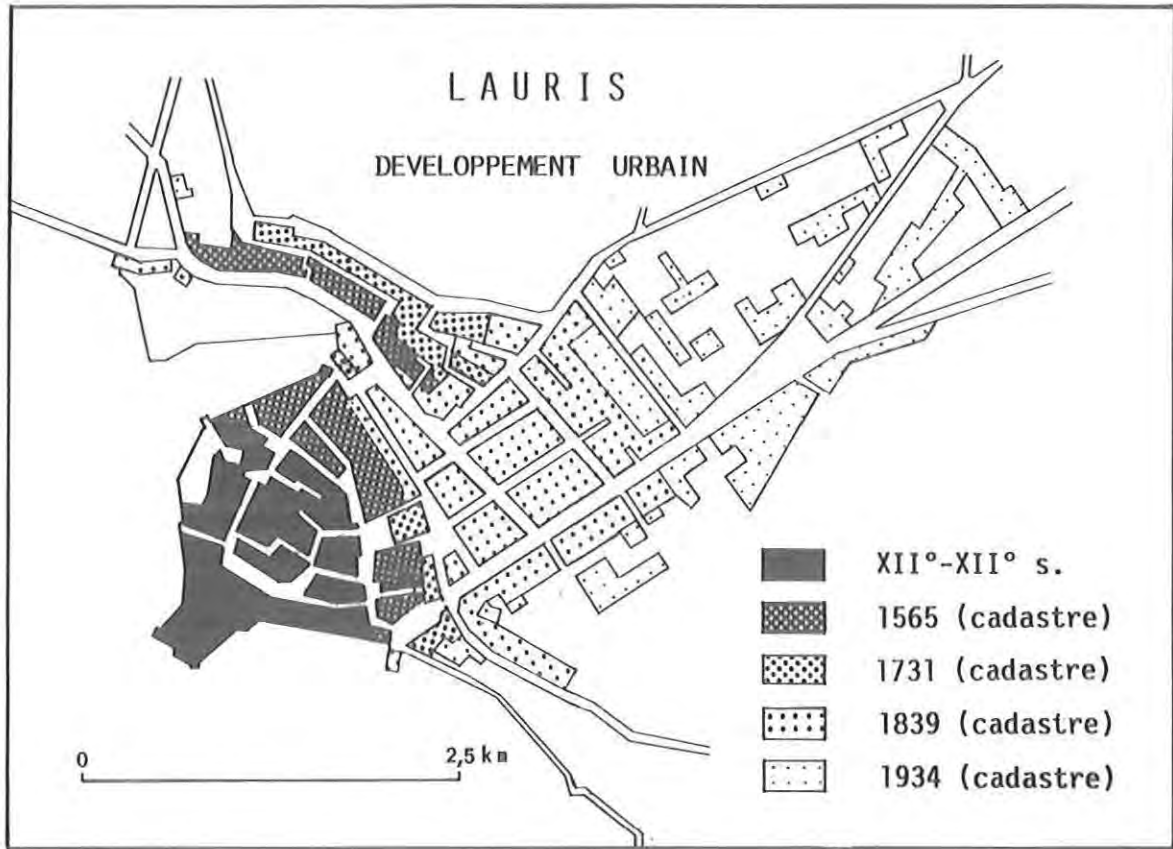
Les mêmes séries peuvent être exprimées, et de manière plus efficace, par l'emploi de camaieus de deux couleurs opposées de part et d'autre du blanc.

- Dans les cartes hysométriques (fig.44), les niveaux les plus élevés du relief sont rendus par les valeurs les plus foncées, qui sont les plus visibles et semblent "avancer" vers le spectateur.

208
→

- Dans les cartes chronologiques ou les "cartes de diffusion" par contre, on attribue aux périodes les plus anciennes qui sont les plus rares, les valeurs les plus foncées qui sont les plus lisibles et, en respectant la graduation, aux périodes les plus récentes, les valeurs les plus claires (fig.45). En couleur, on peut utiliser un camaieu simple ou un "camaieu allongé", ou encore un demi-spectre coloré. Le problème sur ce type de carte, en particulier en noir et blanc, est généralement de disposer de surfaces suffisamment grandes pour que les grisés et les teintes soient correctement lisibles. Lorsque cela n'est pas le cas, il vaut mieux quelquefois renoncer à utiliser la variation de valeur et construire plutôt une collection de cartes sur chacune desquelles n'est reportée qu'une ou deux des périodes traitées (fig. 46 et 47).

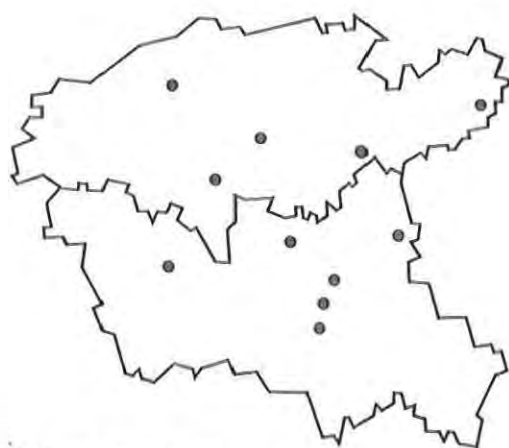
Fig. 45



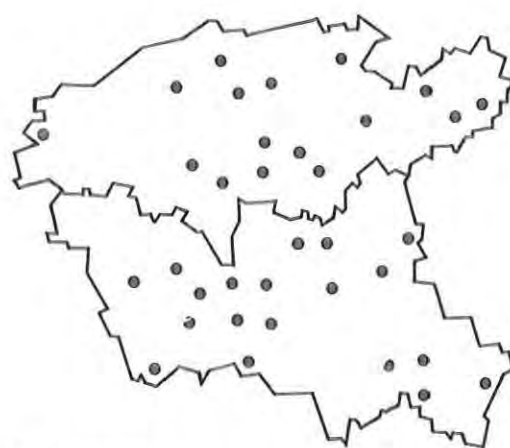
4.2. CARTOGRAPHIE D'INFORMATIONS ORDONNEES PAR LA VARIATION DE TAILLE

Il existe quelques cas où l'on peut employer, pour représenter des informations simplement ordonnées, des signes variant de dimension, bien qu'en principe ce type de représentation convienne surtout à des données de caractère quantitatif. Il s'agit toujours de données ponctuelles et linéaires, classées suivant un vague ordre de grandeur (grande, moyenne et petite villes, grande, moyenne et petite route, etc.). L'intérêt dans ce cas précis est de palier aux limites de la variation de valeur dans ce mode d'implantation.

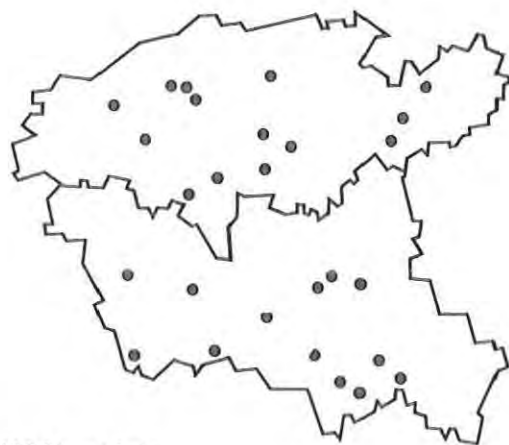
Répartition chronologique des édifices religieux



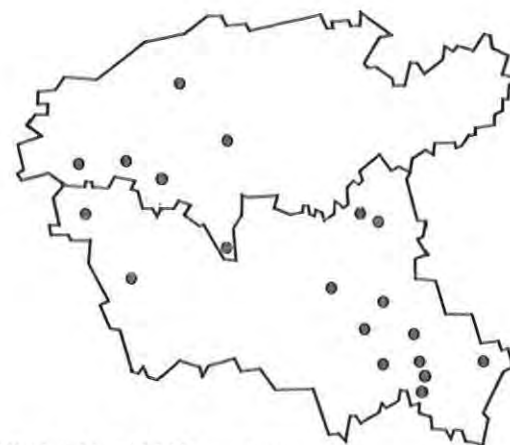
XII^e - XV^e siècle



XVI^e siècle



XVII^e siècle



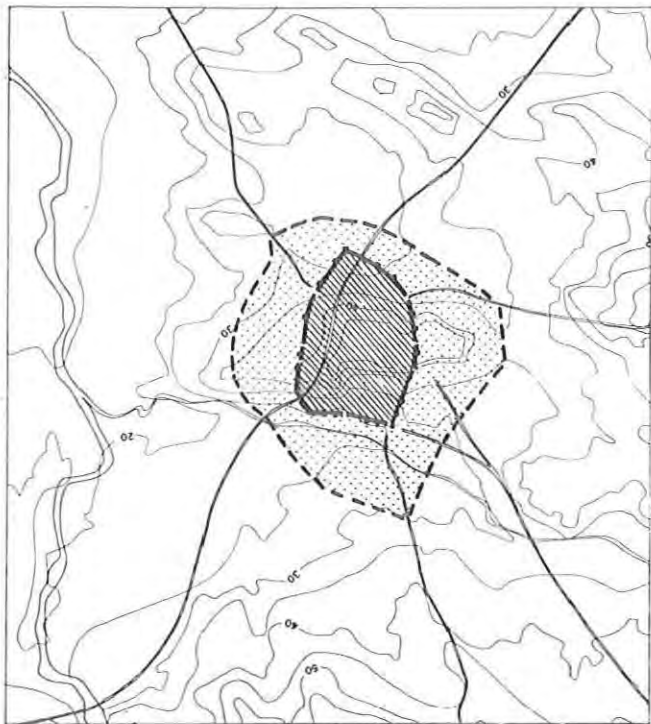
XVIII^e - XIX^e siècle

...Construction de l'édifice ou campagne de travaux importante

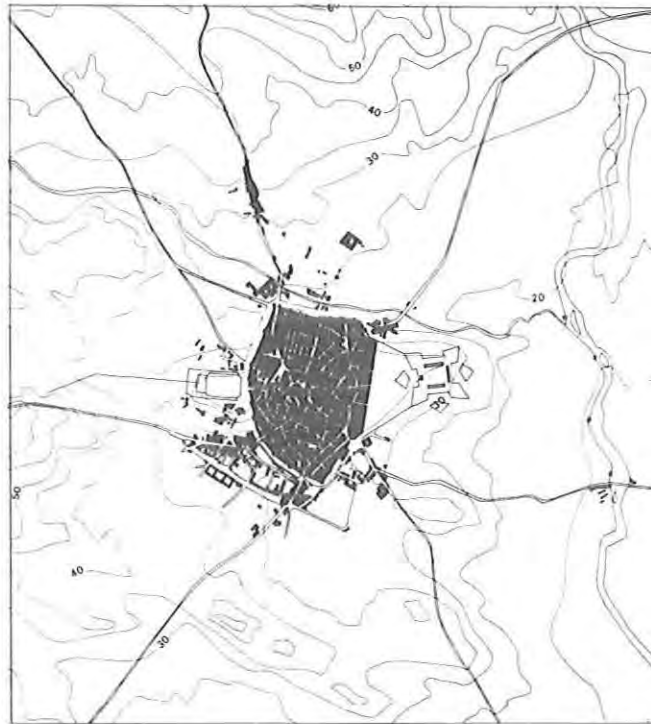
Fig.46

Fig.47

MONTPELLIER 985/1985



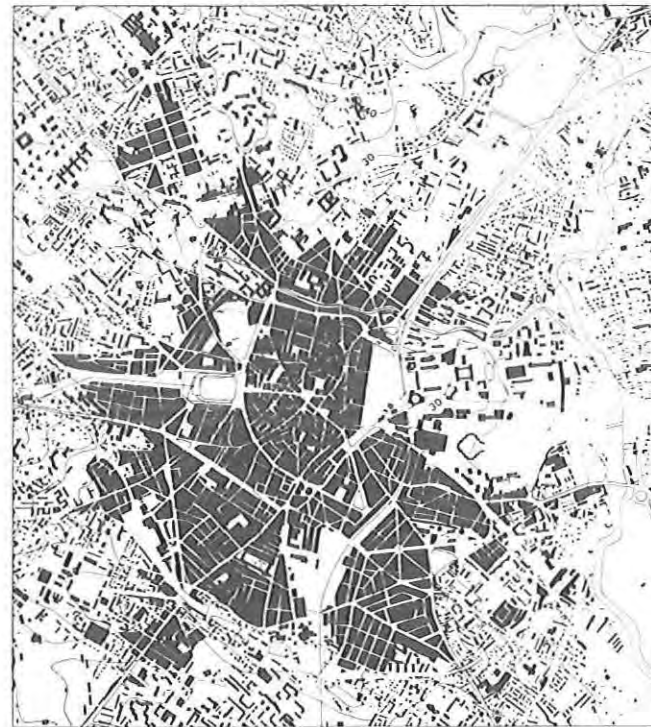
La palissade



La ville classique



La ville du XIX^e siècle



La ville contemporaine

C H A P I T R E 5

CARTOGRAPHIE DES DONNEES QUANTITATIVES :
emploi de la variation de taille

Le problème est ici de reporter sur la carte des données quantitatives, de telle manière qu'il soit possible ensuite de connaître, même approximativement, la valeur de chaque modalité représentée et d'apprécier le rapport de grandeur entre ces données : en tel point il y a telle quantité d'individus, telle surface compte une population deux fois plus ou trois moins grande que telle autre, etc.

On a vu déjà que ce type d'information ne pouvait être valablement exprimé par la variation de forme ou de couleur (un carré, une couleur, ne sont pas perçus a priori comme plus grands qu'un cercle, qu'une autre couleur, ...) ou par celle de valeur (un grisé ne peut donner une approximation correcte des grandeurs d'une série de données, ...). Seule la variation de **dimension** des signes permet d'exprimer correctement les quantités. On peut, en effet, estimer la hauteur ou la surface d'un signe, on peut apprécier visuellement le rapport proportionnel entre deux symboles de taille différente. Le lecteur assimile alors naturellement la grandeur des données à celle des signes qui les représentent.

5.1. LONGUEUR DE LA VARIATION DE TAILLE

En pratique, le nombre de signes de taille différente qu'il est possible d'utiliser sur une carte est d'abord restreint par les possibilités d'encombrement du support : il faut que les signes les plus grands puissent être reportés sans trop se superposer sur la carte et sans que les plus petits signes cessent d'être lisibles. Chaque carte, selon son

échelle et son contenu, impose ses limitations particulières. Mais, de fait, la représentation des séries quantitatives très distendues, dans lesquelles l'écart entre les valeurs les plus fortes et les plus faibles est très grand, pose généralement de grandes difficultés. Il est nécessaire ensuite que l'oeil puisse différencier correctement les signes de taille voisine. Plus les différences dimensionnelles sont importantes, plus cette différenciation s'opère aisément, mais plus aussi le nombre de paliers disponibles dans l'intervalle imposé par le support sera restreint. Il devra être au mieux de 4 ou 5 lorsque la carte doit permettre de retrouver rapidement et sans ambiguïté tous les signes de même dimension. Si le but de la carte n'est que de suggérer la répartition d'ensemble d'un phénomène, le nombre des paliers peut être porté au maximum à une quinzaine.

C'est donc en fonction de l'encombrement du support cartographique et surtout en fonction des finalités assignées à la représentation que pourra être précisément défini la longueur de la gamme des signes de taille croissante. Mais quoiqu'il en soit, on voit que, pour représenter des séries comportant un grand nombre de modalités, il sera toujours nécessaire de procéder au préalable à leur regroupement par classes (cf. § 2.1.3.).

5.2. CARTOGRAPHIE DES DONNEES QUANTITATIVES EN IMPLANTATION PONCTUELLE

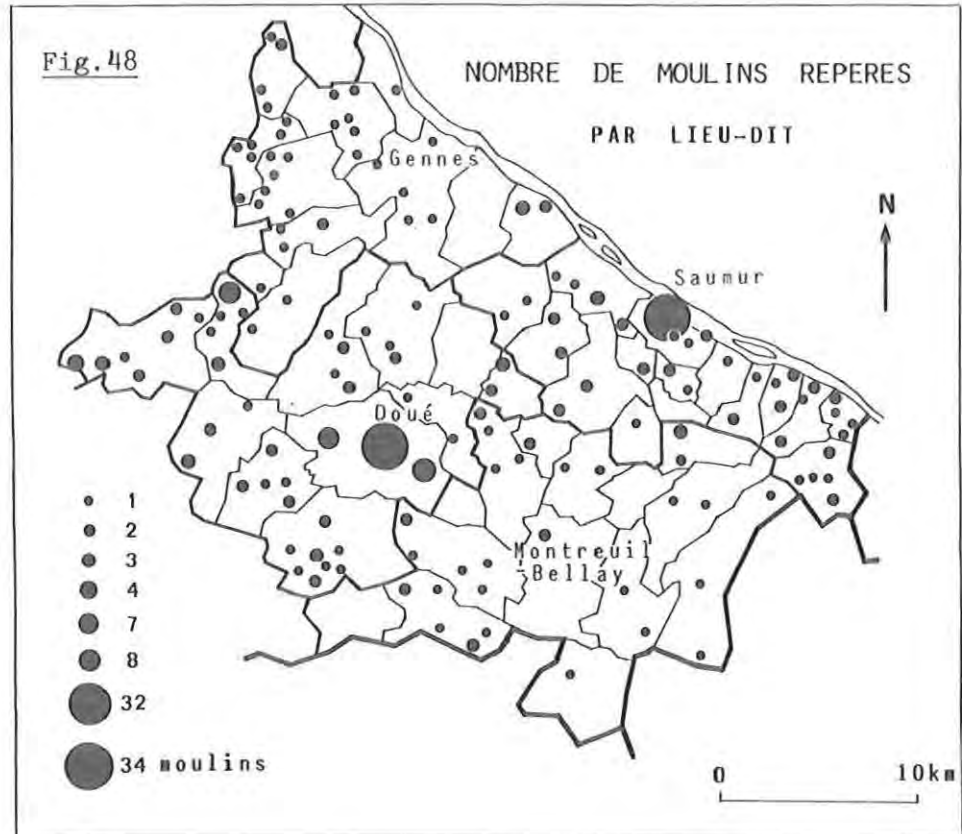
Les quantités à représenter se rapportent à un point quelconque à l'échelle de la carte : production de carrières, population de villes, quantité d'objet dans tels édifices, etc. En chaque point, on place un symbole de dimension proportionnelle à la masse à exprimer.

5.2.1. Construction de gammes de signes de taille proportionnelle

Ce sont fondamentalement les surfaces des signes que l'oeil perçoit et compare, ce sont donc elles qui doivent être proportionnelles aux quantités à représenter et non, sauf exceptions (cf. infra 5.2.4.), les dimensions de base (rayon, côté) des figures employées. Sinon, si par exemple une valeur deux fois plus grande qu'une autre était représentée par un cercle de rayon double, elle serait en fait figurée par un symbole quatre fois plus important.

La surface des signes doit donc être proportionnellement égale aux quantités représentées. Autrement dit, leur dimension de base (rayon, côté) doit être égale à la racine carrée des quantités. Soit par exemple un nombre d'objets quelconques pour une série de localités : 75 - 60 - 25 - 12 - etc. Le rayon des cercles ou le côté des carrés les représentant sera égal à leur racine carrée respective : 8,7 - 7,7 - 5 - 3,5 - etc. (en arrondissant). Les signes ainsi définis peuvent n'être pas de taille convenable, les plus grands débordants trop largement leur position ou, au contraire, les plus petits étant imperceptibles. Par tâtonnement, en fonction

des valeurs extrêmes à représenter et de l'encombrement du fond de carte, on détermine un coefficient multiplicateur qui, appliqué uniformément à la dimension de base de chaque signe permet d'obtenir la gamme offrant la meilleure lisibilité. Soit l'exemple précédent : on multiplie par un coefficient de 1,5 la racine carrée des valeurs à exprimer pour établir des cercles ayant 13 - 11,5 - 7,5 et 5 millimètres de rayon, ...



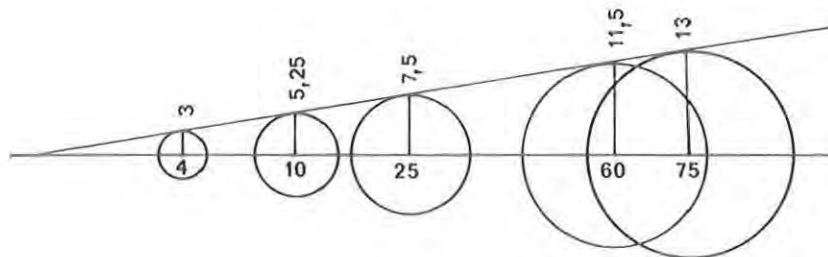
Nota

L'appréciation des surfaces des signes est d'autant plus correcte et leur rédaction est d'autant plus facile que leurs formes sont simples et élémentaires : cercle, carré, rectangle, à la rigueur triangle. Tous les signes plus complexes ne pourront jamais être que très approximativement proportionnels.

Il peut être pratiquement impossible d'établir une gamme correcte pour les séries dont les nombres extrêmes connaissent de très grandes variations. On peut alors "tricher" en regroupant les signes les plus petits, en faisant se chevaucher les signes les plus grands (cf. § 6.2.2.) ou les représentant par des cercles "transparents" débordant largement leur position (fig.68).

Dans le cas de séries dont les nombres extrêmes sont trop proches, la progression normale des surfaces ne permet pas d'établir des signes de tailles suffisamment distinctes : il est alors nécessaire, soit de considérer les modalités comme simplement ordonnées et les représenter par une variation de valeur, soit d'utiliser des barres variant de hauteur et pour lesquelles on peut adopter une échelle convenable.

Une gamme de signes proportionnels peut être établie sans calculs, graphiquement, à l'aide d'abaques. Des abaques généraux permettant de déterminer n'importe quelle gamme eut été publiées dans divers ouvrages : Bertin, Sémiologie graphique ..., op. cit., p. 422, BORD., op. cit., p. 33, etc. On peut à défaut construire un abaque pour chaque application. Sur une droite, on reporte des longueurs proportionnelles aux racines carrées des données à représenter. On choisit, au vu du fond de carte, le rayon du signe le plus grand, on élève au point correspondant à cette valeur une perpendiculaire égale à ce rayon. On joint le sommet de cette droite à l'origine de la droite par une ligne biaisée qui définit proportionnellement toutes les autres valeurs.



Nota

Pour dessiner ces gammes de taille croissante, le plus simple est de recourir aux planches de signes-transfert, dites "points Bertin" (diffusées par NOREC, 96, rue de Constantine, Rouen, tel. 35.88.46.92.), qui comportent un grand nombre de signes de taille régulièrement croissante. Ce type de planches n'existe que pour les cercles.

Les planches de signes-transfert ordinaires qui ne comptent qu'un nombre très restreint de signes de différente taille, sont pratiquement inutilisables.

On peut naturellement dessiner ces signes à la main, les cercles au ballustré, les carrés avec deux équerres ou à l'aide d'un hachurateur. Si l'on doit en rédiger en très

grand nombre, on peut dessiner simplement les modèles que l'on fait reproduire photographiquement en quantité désirée sur un film adhésif.

On voit que le cercle est le plus facile à réaliser; il est aussi le plus aisé à positionner (pas de problèmes d'horizontalité); c'est enfin le signe que l'oeil reconstitue le plus facilement lorsqu'il est masqué partiellement par des signes en superposition. Son emploi doit donc être préféré.

Il vaut mieux en principe éviter d'employer simultanément des gammes de signes de forme différente pour exprimer plusieurs séries quantitatives (fig.52). Il est, en effet, difficile d'apprécier de manière correcte, simplement de visu, les inégalités de surface entre des symboles différents. On peut à la rigueur employer sur une même carte des cercles et des carrés. Le principe voudrait qu'on ramène à une exacte proportionnalité les deux gammes de signes, en multipliant par 1,7 (précisément 1,77) le rayon d'un cercle pour obtenir le côté du carré correspondant et, inversement, en multipliant par 0,6 (0,56) le côté d'un carré pour obtenir le cercle du rayon correspondant. Mais on obtient un résultat visuellement aussi satisfaisant en juxtaposant simplement des cercles et des carrés ayant une visibilité sensiblement équivalente (en gros, des cercles dont le diamètre égale le côté des carrés). Le triangle, qui à encombrement égal est d'une moindre lisibilité et qui à surface égale paraît beaucoup plus grand, est à exclure de ce type de combinaison.

5.2.2. Polygones de surface variable

On peut aussi construire des figures de surface proportionnelles simplement par addition d'un carré de base ayant une valeur constante (fig.49). Soit, par exemple, un carré de base de 1 mm^2 équivalant à 100 habitants; une population de 1 000 personnes sera représentée par un ensemble de 10 carrés (1 cm^2), une autre de 600 personnes par 6 carrés, etc. La valeur du carré de base est établie en fonction de l'étendue et de la distribution des données, sa taille est déterminée, là encore, par les possibilités d'encombrement du fond de carte. Les figures sont habillées d'un quadrillage restituant les carrés de base, ce qui facilite la restitution des données représentées. Ce genre de représentation, s'il facilite une lecture élémentaire, ne permet qu'une perception médiocre de la distribution des grandes masses.

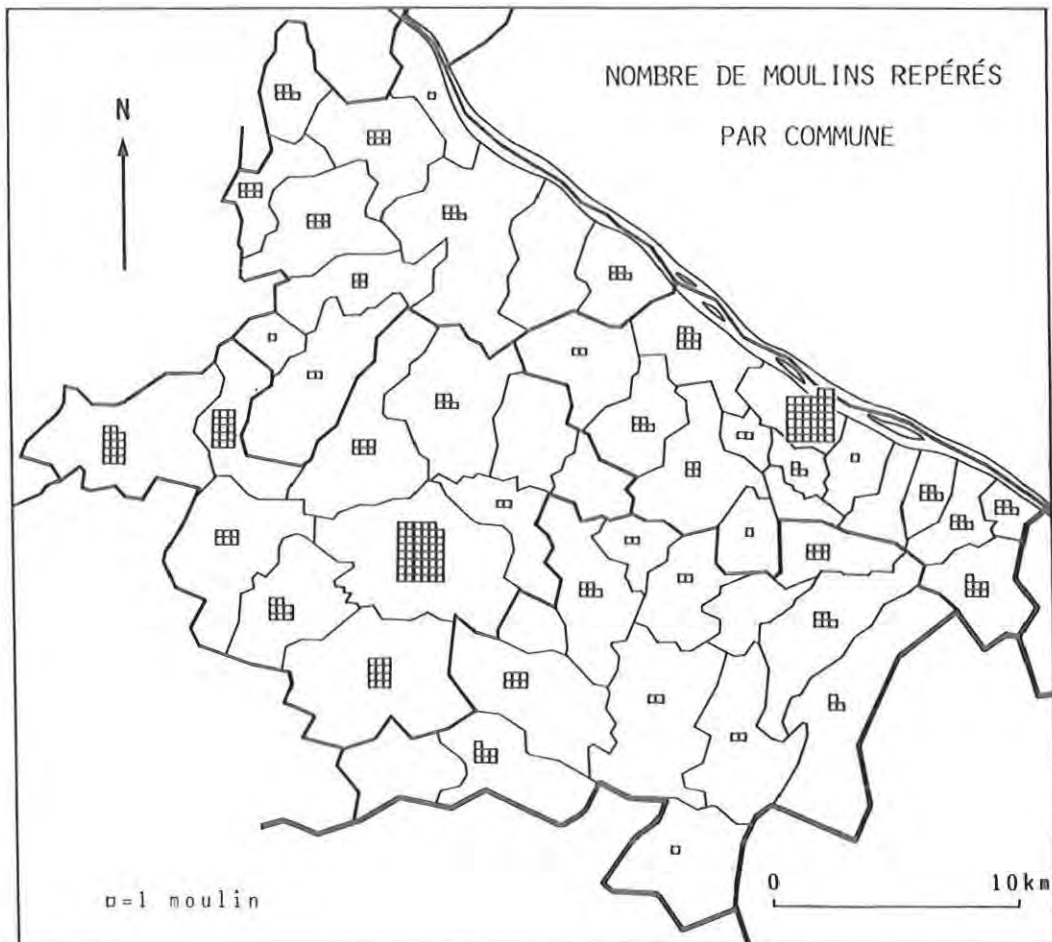


Fig.49

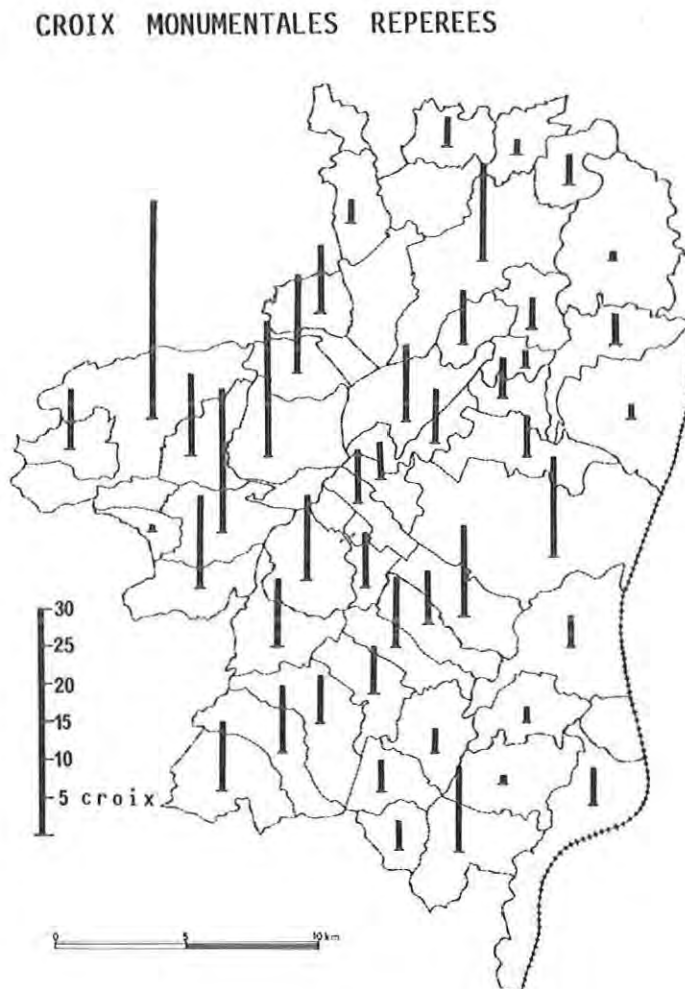
5.2.3. Barres de hauteur proportionnelle

Par exception, ce n'est pas la surface des barres, des colonnes, de tous les signes de formes allongées, qui est perçue comme significative mais leur longueur ou leur hauteur. Il suffit donc de rendre celles-ci proportionnelles aux valeurs à représenter. Si l'établissement de la gamme de signes en est très simplifiée, il n'en est pas toujours de même de la mise en place des symboles. Enfin, ce type de représentation se prête mieux à une lecture de niveau élémentaire qu'à la visualisation d'une densité de répartition (fig.50).

Nota

Pour éviter toute ambiguïté, il faut donner une faible épaisseur aux colonnes, les placer sur un petit trait de base pour accentuer leur aspect linéaire. Les barres peuvent être graduées pour faciliter le décompte des quantités.

Fig.50



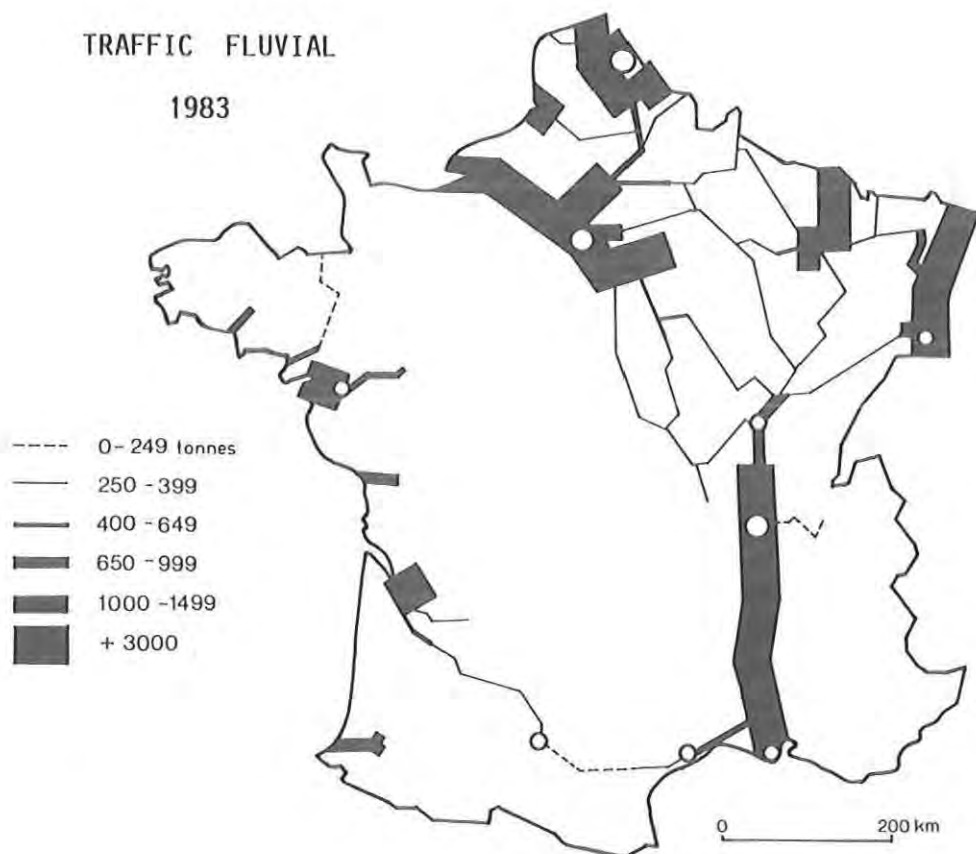
5.3. CARTOGRAPHIE DES DONNEES QUANTITATIVES EN IMPLANTATION LINEAIRE

Les éléments linéaires auxquels peuvent être affectées des données quantitatives sont presque toujours des voies de communication, les problèmes traités presque toujours des problèmes de flux ou de débit (véhicule/jour, tonnes/an, mètre-cube/seconde, etc.), plus rarement de densité (nombre d'objets ou d'édifices au mètre, etc.). Le sujet n'est donc évoqué que pour mémoire, puisque nous rencontrons rarement ce type de questions (fig.51).

En implantation linéaire, seule l'épaisseur des traits peut varier. De ce fait, il est impossible de représenter des séries de valeurs très étendues : pratiquement, le rapport entre la plus petite et la plus grande quantité ne doit pas excéder 50. En effet, si la plus faible valeur est représentée par un trait de 0,5 mm d'épaisseur, une valeur 50 fois plus grande devra être figurée proportionnellement par un trait épais de 2,5 cm qui, sur la plupart des cartes, sera excessivement grand.

Il en résulte qu'en implantation linéaire ne peuvent être représentées de manière proportionnelle que des quantités absolues de faible étendue. On peut éventuellement réduire certaines séries en regroupant les plus faibles valeurs; il est plus difficile d'éliminer les valeurs extrêmement grandes. La plupart du temps, il est nécessaire de procéder à une redistribution en classes de valeurs (cf. § 2.1.3.).

Fig.51



Nota

C'est en définitive l'encombrement du support, en particulier aux points de confluence des réseaux, qui détermine la plus grande épaisseur de lignes possibles et, par conséquent, le reste de la gamme. Le dessin des lignes doit être très schématisé, le tracé des routes, des canaux, etc., doit être anguleux.

5.4. CARTOGRAPHIE DES DONNEES QUANTITATIVES EN IMPLANTATION ZONALE

En implantation zonale, les quantités représentées sont rapportées à la surface des zones de comptage : une représentation correcte doit donc permettre de voir directement, sans calcul, la densité de répartition du phénomène étudié.

5.4.1. Emploi d'un seul signe de taille variable

Les quantités absolues sont représentées directement par un seul signe de taille variable placé au milieu (ou au barycentre) de la zone (fig.52), comme en implantation ponctuelle. Le procédé est simple, il n'a que l'inconvénient de ne pas rapporter véritablement les quantités à la taille des territoires : **il ne permet donc pas de visualiser correctement les densités de répartition**. Il peut néanmoins être utilisé quand les zones de comptage sont à peu près équivalentes (et évidemment quand elles le sont totalement comme dans le cas d'un quadrillage (fig.18) ou, encore, lorsque le caractère zonal de l'implantation est peu marqué et que le fond cartographique est réduit à une simple fonction de localisation.

5.4.2. Emploi de la variation de valeur

L'emploi de la variation de valeur pour figurer des quantités absolues est à proscrire. Les cartes ainsi construites sont non seulement inefficaces, mais surtout erronées. Elles sont inefficaces, parce qu'il est impossible de connaître simplement de visu le rapport de proportion entre les données représentées. Elles sont erronées, parce que l'emploi de grisés en implantation zonale donne toujours une impression de densité, et que ce ne sont pas évidemment des densités qui sont représentées. Une véritable carte de densité restitue une image très significativement différente (fig. 42 et 43).

Lorsque l'on veut employer la variation de valeur, il est donc indispensable de procéder préalablement au calcul d'un rapport, de ramener dans l'exemple ci-dessus les quantités absolues à une série de densité. Si on ne veut pas ou on ne peut pas procéder au

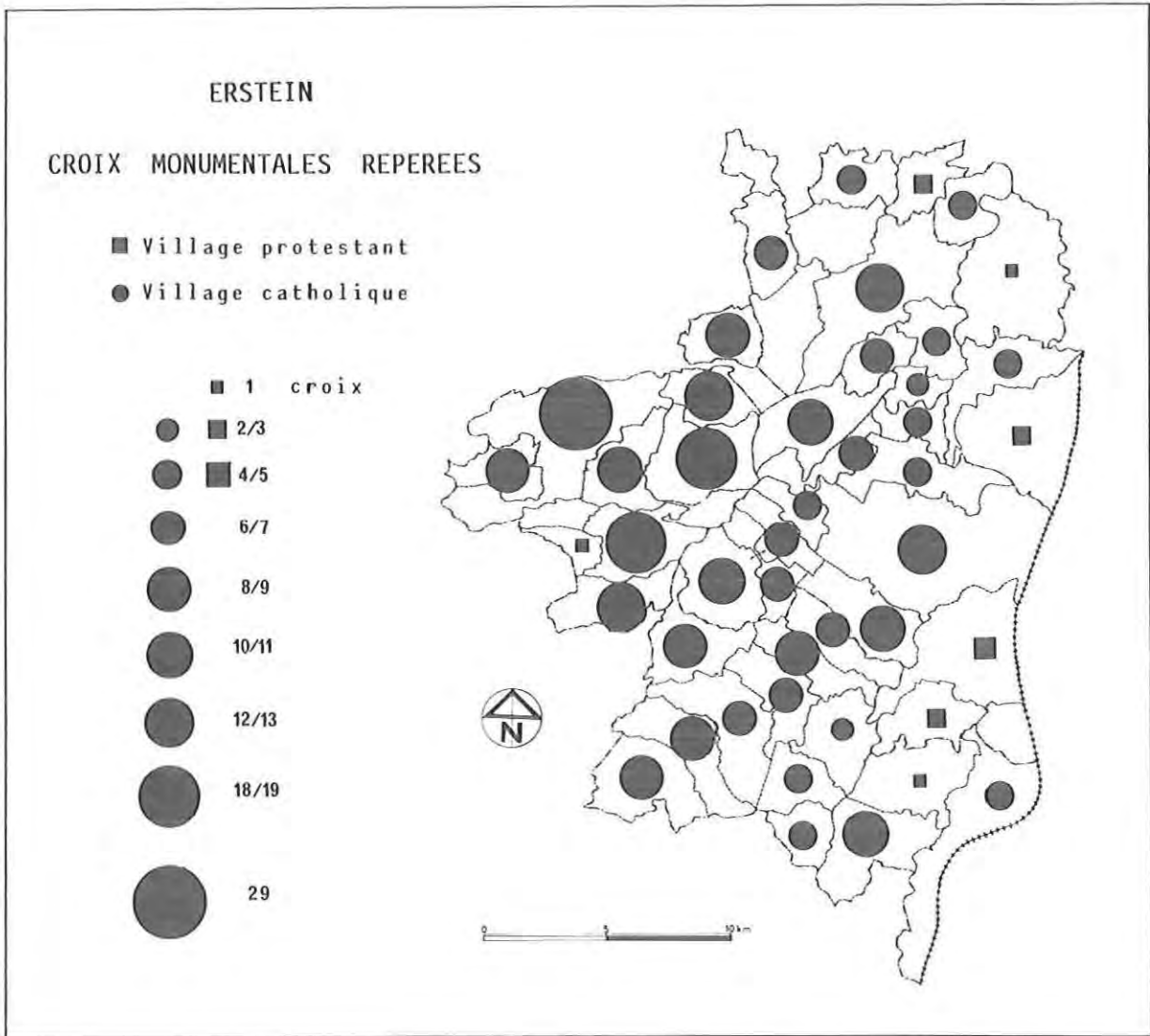


Fig.52

calcul de la densité, il est encore possible d'aboutir à une visualisation des densités en construisant des cartes par semis de points.

5.4.3. Variation du nombre de points égaux par unité de surface

Dans ce type de représentation, tous les points ont la même taille et sont toujours équivalents à une même quantité : un point vaut, par exemple, un édifice, 1 000 habitants, etc. Le nombre des points varie, par contre, pour chaque unité spatiale de manière à correspondre aux quantités totales à représenter. La carte ainsi rédigée permet à la fois de décompter (en théorie) les quantités absolues (valeur du point x nombre de points) et de visualiser la densité des phénomènes analysés (fig. 53 à 55).

Les points peuvent être distribués géographiquement, c'est-à-dire placés à la position effective de l'objet sur le terrain. Chaque point peut représenter n objets, regroupés au point de plus grande fréquence ou à la position médiane de ces objets (fig.48). Il peut aussi figurer un seul objet, auquel cas on retrouve ni plus ni moins la classique carte de répartition ponctuelle d'une modalité (fig. 20, 28). Ce type de distribution a l'intérêt de montrer en plus de la densité d'un phénomène, sa répartition géographique.

La distribution typique néanmoins est **non géographique** : chaque point représentant n individus est distribué sur la surface de comptage, soit de manière irrégulière (fig.53), soit de manière régulière (fig.54), suivant une trame variable pour chaque zone, ce qui est plus présentable mais aussi bien plus long à réaliser.

Nota

Pour placer régulièrement les points, on procède par tâtonnement sur chaque secteur, en s'aidant d'une feuille quadrillée ou millimétrée visible par transparence et qu'on déplace pour trouver la meilleure disposition.

Dans les deux cas, mais surtout quand les points sont disposés irrégulièrement, la légende doit spécifier clairement que la disposition des points n'a aucune valeur topographique.

Le choix de la valeur unitaire du point, c'est-à-dire du nombre des points et de leur taille, bien qu'il détermine directement l'efficacité de la carte, ne peut guère être opéré que par tâtonnement.

Si la valeur du point est très faible ou trop forte, le nombre en est multiplié ou réduit excessivement, la carte dans les deux cas n'a aucune efficacité visuelle. On procède par essais successifs,

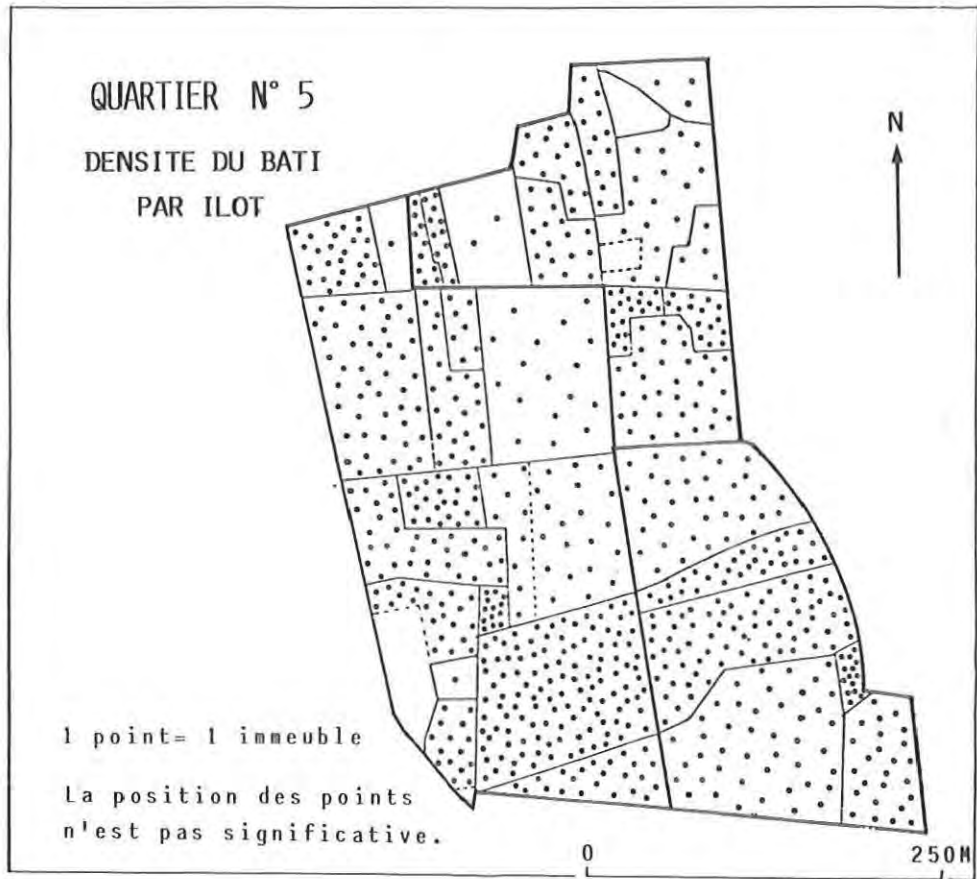


Fig.53

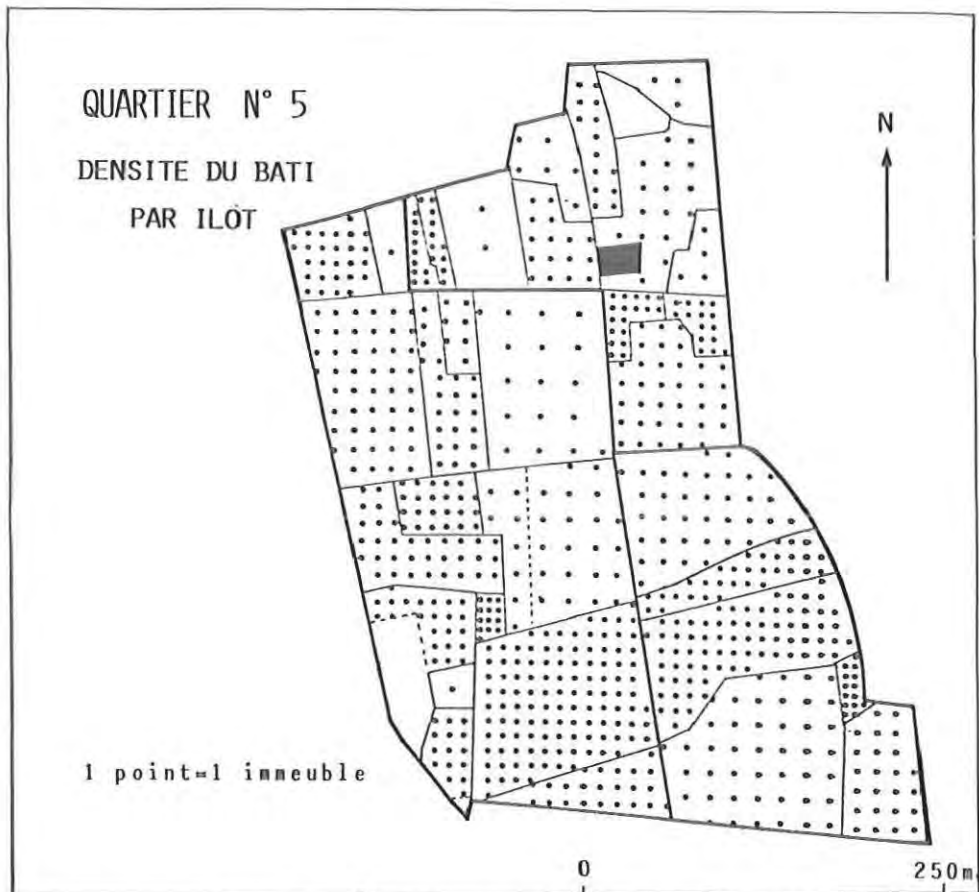


Fig.54

en privilégiant, dans le doute, la valeur la plus faible. La taille du point est déterminée simultanément, de manière tout aussi empirique, par essais sur les zones de plus forte et de plus faible concentrations.

Nota

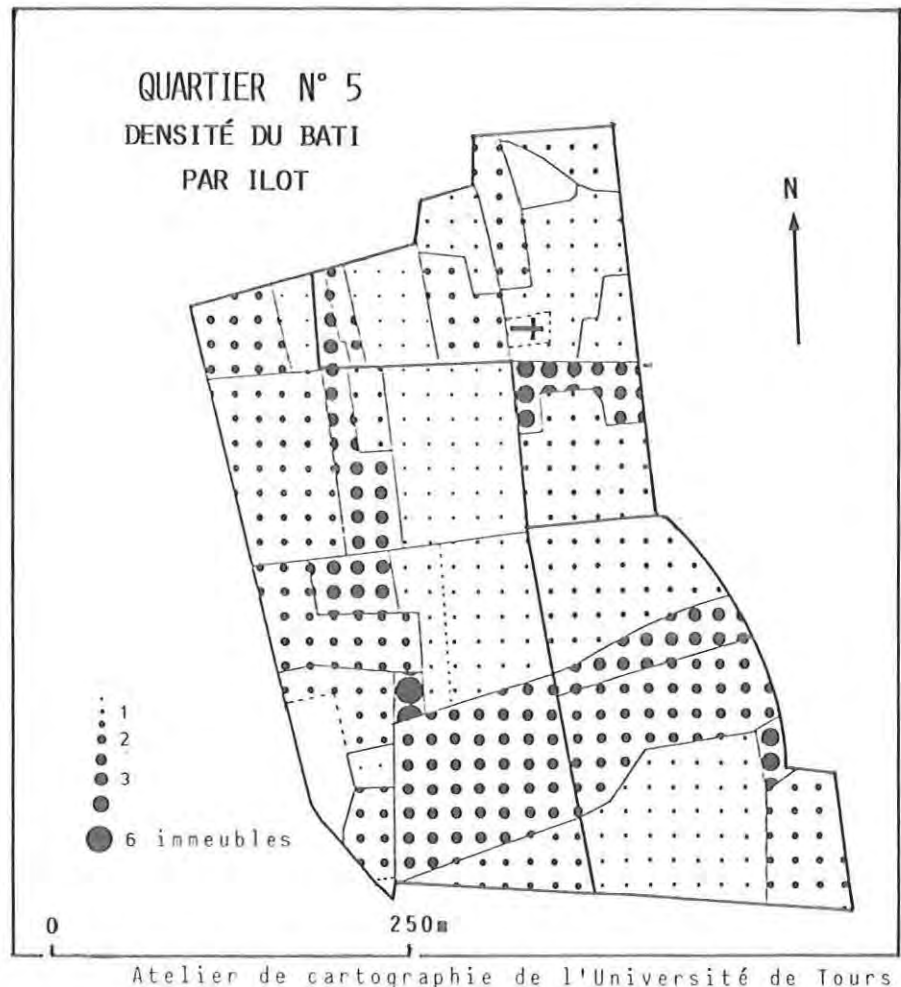
Les valeurs démesurées de certaines séries quantitatives (par exemple la population de la ville chef-lieu dans la série d'un arrondissement rural, ...) peuvent, au besoin, faire l'objet d'une représentation particulière : points en chevauchement (cf. § 5.2.1.) ou figuration dans un carton à plus grande échelle. Il faut éviter en principe l'emploi d'un seul signe de plus grande taille qui ne permettrait pas une perception correcte des densités.

5.4.4. Le semis régulier de cercles de taille croissante

Le procédé consiste à reporter des points de taille variable suivant un maillage géométrique régulier; le nombre des points est déterminé par la superficie de chaque zone, la taille des points étant proportionnelle aux quantités à exprimer (fig.55). La carte laisse ainsi la possibilité de décompter dans chaque surface les quantités représentées (= taille du point x nombre des points) en même temps qu'elle offre directement une image de la densité du phénomène cartographié.

Il faut d'abord déterminer le pas du maillage, de manière à ce qu'il y ait au moins un point dans chaque zone. Plus le découpage territorial est complexe et irrégulier, plus cela peut être difficile. On détermine ensuite la valeur du point de chaque zone, en divisant la quantité à représenter (par exemple, le nombre d'immeubles par îlot) par le nombre de points décomptés dans la zone : plus ce nombre est réduit, plus la quantité à représenter est élevée et le plus le point représentera une grande valeur. On fixe ensuite la taille du point ayant la plus grande valeur, en fonction de la place disponible, dans la zone à laquelle il correspond. La dimension des signes inférieurs est déterminée proportionnellement.

Fig.55



Nota

Dans le cas des séries dont les valeurs extrêmes connaissent de très grandes variations, on a vu (cf. § 5.2.1. - nota) qu'il était généralement nécessaire de regrouper les données inférieures, parfois même des données intermédiaires.

Il arrive fréquemment, dans ce type de représentation, que des signes viennent chevaucher des limites de zones : les signes les plus petits qui ne peuvent être fractionnés, sont décomptés pour un seul secteur. Les plus grands (depuis 1,5 mm de diamètre environ) sont affectés pour partie à chaque zone et ne compte que pour cette fraction à la représentation des quantités.

Les cercles sont dessinés au ballustré, ou à l'aide de signes-transfert étalonnés, du type "points Bertin" (cf. 5.2.1. - nota).

Ce type de représentation offre de la densité des phénomènes une image généralement plus juste et surtout plus esthétique que le semis irrégulier de points. Il a, par contre, l'inconvénient d'être beaucoup plus difficile et long à réaliser. C'est pourquoi son emploi doit être réservé en principe à la confection de documents cartographiques exceptionnels, pour une publication ou une exposition.

5.5. LES CARTOGRAMMES

Les cartogrammes sont des cartes sur lesquelles les données sont reportées sous forme de diagrammes : diagrammes "en barres", diagramme en colonne (fig.60), "camemberts" (fig. 58 et 59), etc. Ce type de représentation paraît avantageux car il permet de représenter simultanément plusieurs séries de données et, pourtant, il n'est qu'exceptionnellement efficace. Les cartes produites sont, en effet, des documents surchargés d'informations qui permettent, certes, une lecture de détail (encore que moins clairement qu'un bon tableau) mais rarement une visualisation des grandes répartitions des phénomènes.

Dans la plupart des cas, il vaut mieux éviter ce type de représentation et, soit décomposer le phénomène en traduisant séparément chacune de ses modalités dans une collection de cartes, ce qui permet au moins de visualiser leur différente distribution (fig.57), soit procéder à un traitement préalable des données qui aboutit à une véritable synthèse.

A la rigueur, on peut employer le cartogramme pour traiter des séries très courtes : 3 ou 4 modalités sur 4 ou 5 individus ne constituent pas une masse d'informations telle qu'elle en soit illisible. Mais, en pratique, le cartogramme ne peut être utilisé valablement que lorsque le problème peut se réduire à deux modalités : par exemple, nombre de repérés et d'étudiés, nombre de maisons du type A et du type B, etc. (fig.59). Dans ce cas, les répartitions d'ensemble sont, en général, très correctement perceptibles, tandis que les quantités peuvent être appréciées facilement, diagramme par diagramme.

Nota

Il existe quelques grands types de diagramme utilisables pour confectionner des cartogrammes :

- le diagramme à colonne, ou "à empilement"; la colonne, d'une largeur constante et d'une hauteur égale à la quantité totale, est divisée proportionnellement à la valeur des modalités (fig.60). Quand on représente des quantités absolues, la hauteur de la colonne est proportionnelle au total de chaque individu (il est donc très difficile de figurer des séries comportant de très grandes et des très petites valeurs). Quand on représente des quantités dérivées (pourcentages), la hauteur de toutes les colonnes est égale. Dans le premier cas on

Fig.56

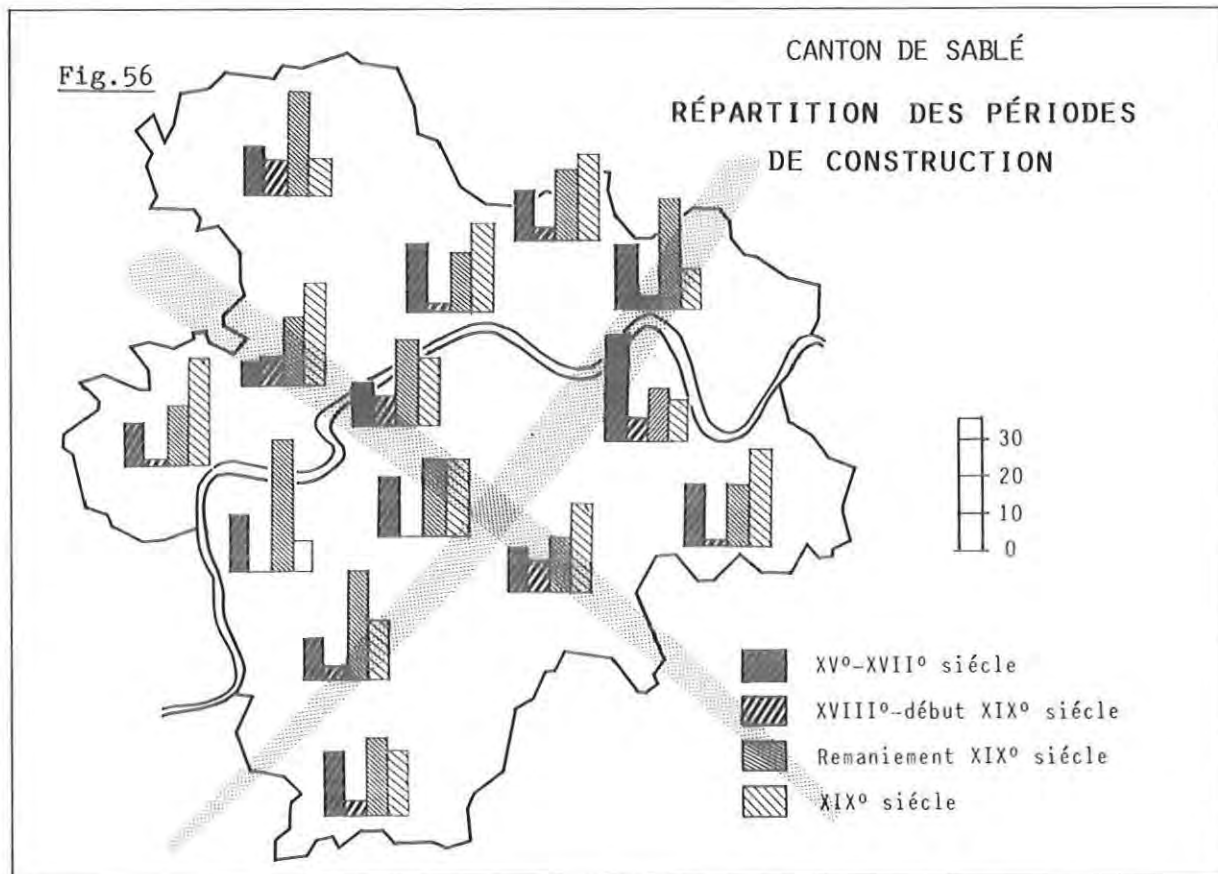


Fig.57

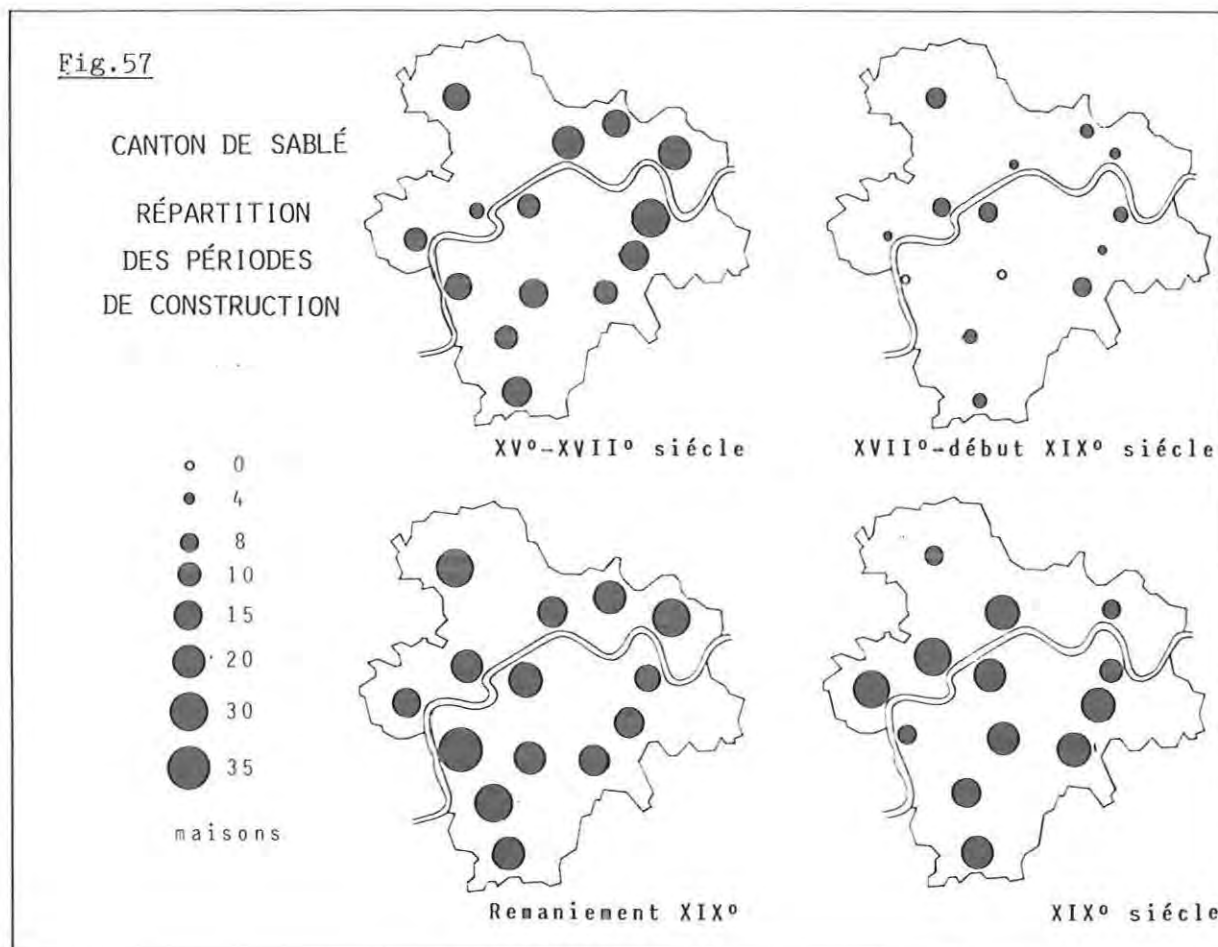


Fig.58

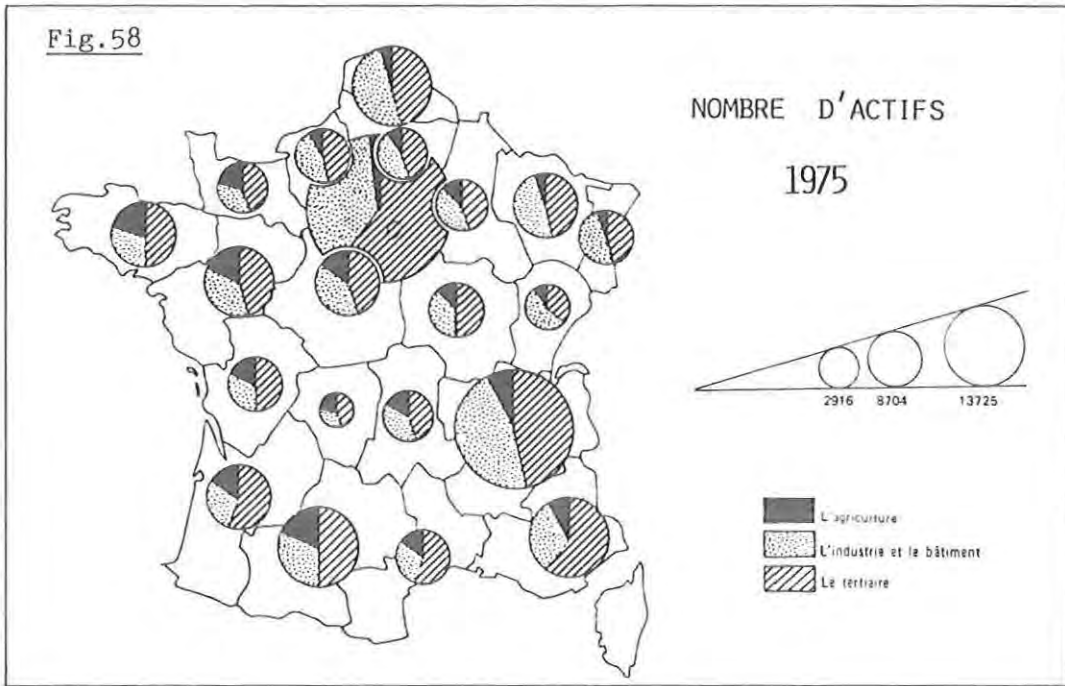
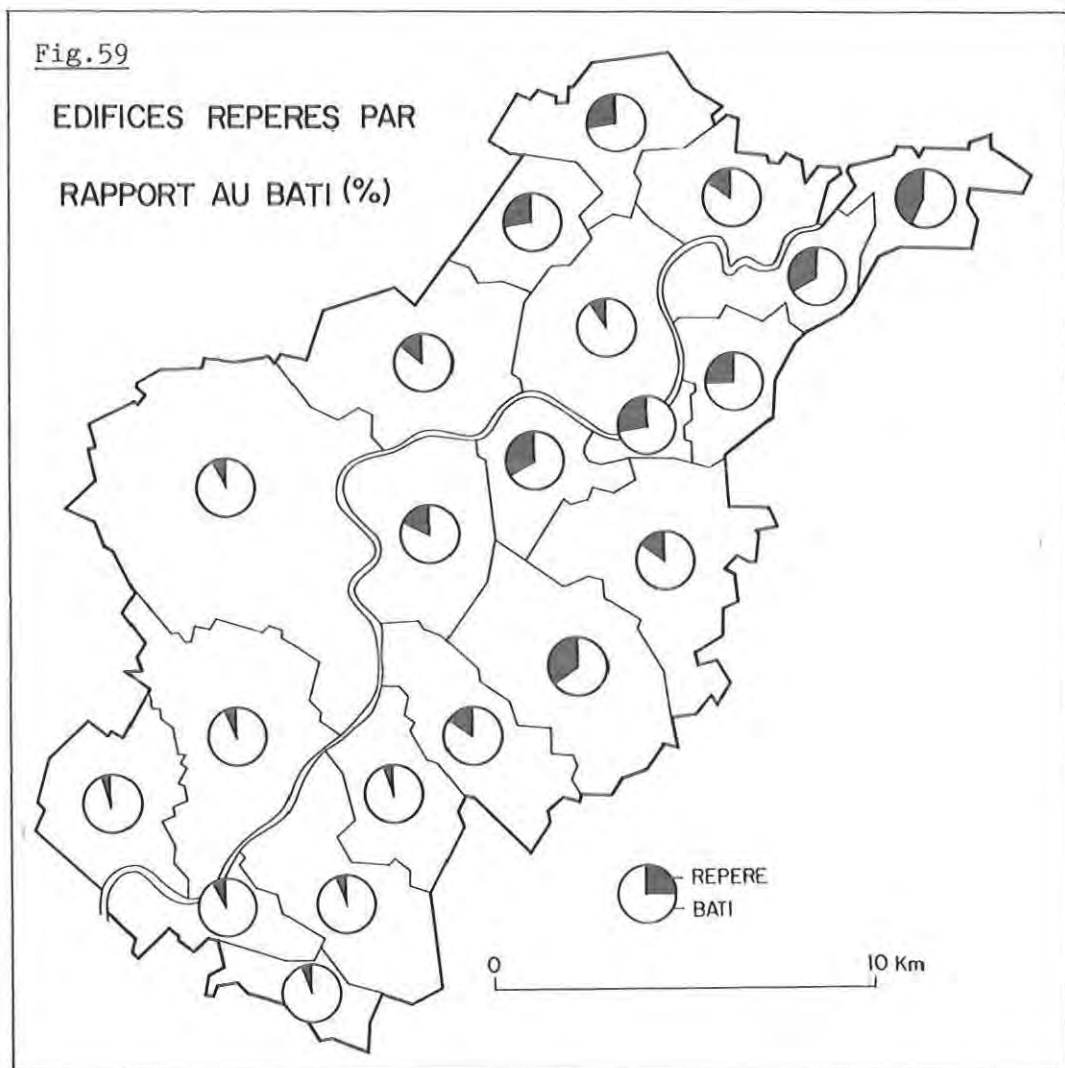
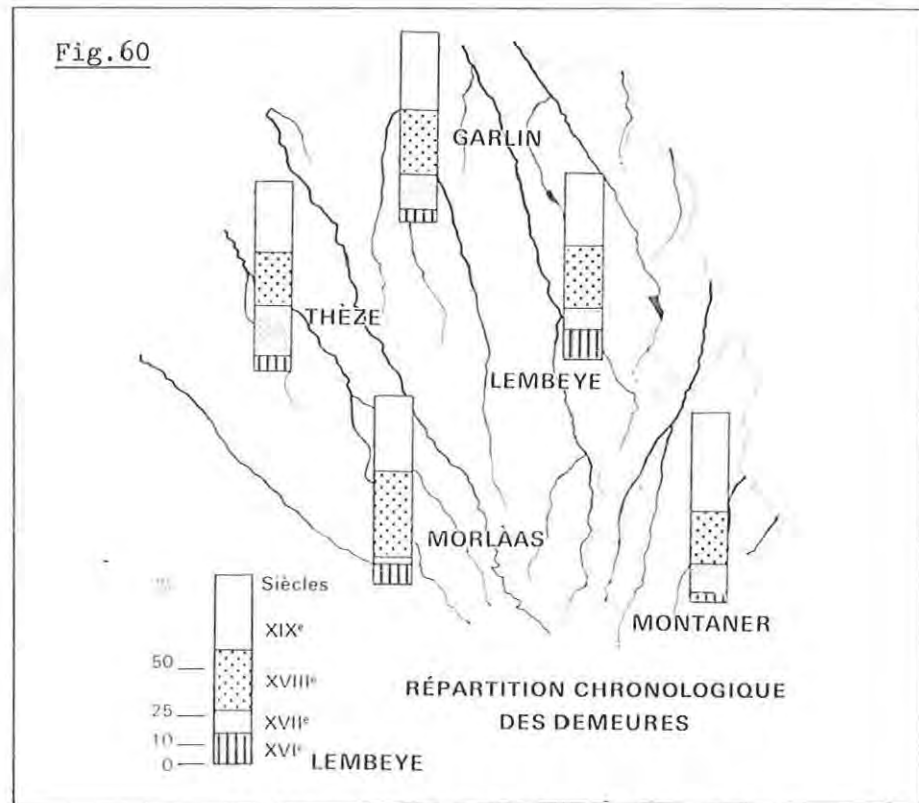


Fig.59



privilégie la représentation des masses, dans le second cas, celle des rapports entre les valeurs;

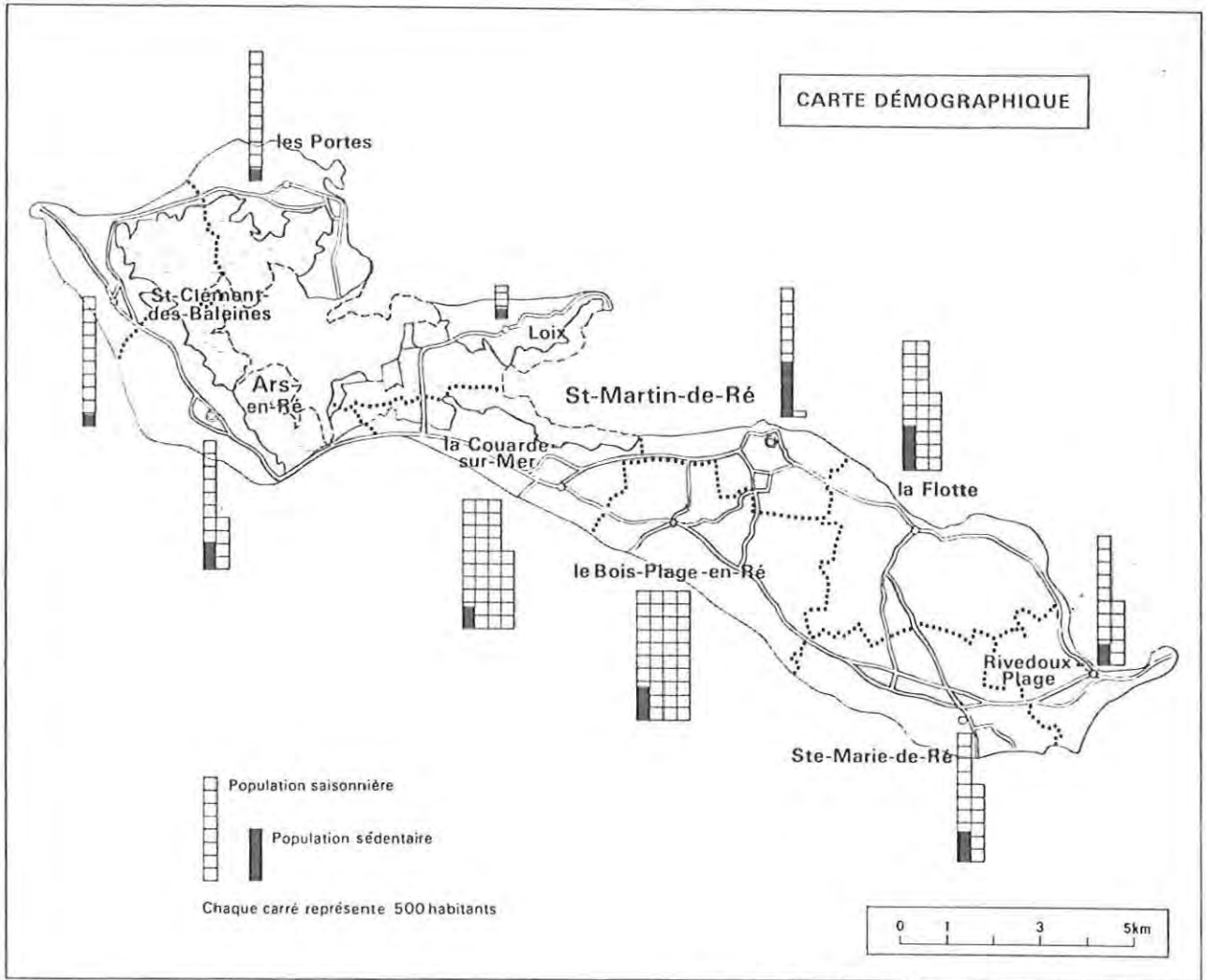


- l'**histogramme**, ou "diagramme en barres", formé de barres accolées, chacune de hauteur proportionnelle à la fréquence du caractère, exprimée en quantités absolues ou en pourcentage,
- le "**camembert**", ou cercle à secteurs proportionnels; là aussi, on peut choisir d'exprimer les valeurs dont le total est significatif en quantités absolues ou en pourcentage (fig.60). C'est l'angle au centre du cercle qui définit la valeur de chaque secteur; par exemple, deux caractères valant 55 % et 45 %, etc., seront représentés par des angles de :

$$\frac{55 \times 360}{100} = 198^\circ \text{ et } \frac{45 \times 360}{100} = 162^\circ, \text{ etc.,}$$

- le **polygone de taille variable** : on peut construire des carrés ou des rectangles par addition d'un carré de base de valeur constante (cf. § 5.2.3.); on couvre simplement d'un grisé différent les carrés correspondant aux valeurs des deux modalités représentées (fig.61).

Quel que soit le type de diagrammes employé, on recherchera la lisibilité maximum en choisissant des trames ou des aplats de valeurs très contrastées (sombre ou noir et blanc par exemple) pour exprimer chaque modalité.



Cartographie I.G.Poitou-Charentes/Z.Lambert

Fig.61

C H A P I T R E 6

REGLES DE LISIBILITE GRAPHIQUE

Il ne suffit pas d'appliquer correctement les principes de rédaction cartographiques. Même bien conçue, même bien rédigée, une carte peut être inefficace si elle ne respecte pas aussi les règles de la lisibilité graphique.

6.1. LA DENSITE GRAPHIQUE

6.1.1. Rechercher une densité graphique équilibrée

Pour que la carte soit correctement lisible il faut que sa densité graphique, c'est-à-dire le rapport entre la surface de la carte et la surface totale des éléments graphiques atteigne un certain équilibre. On estime (Bertin, Cuenin) que la densité optimum d'une carte doit se situer entre 5 % et 10 % de la surface significative; soit, par exemple 10 signes d'une moyenne de 1 mm² par cm².

Cette densité optimale est toute théorique. Elle vaut pour les cartes de symboles, mais sera différente avec un autre mode d'implantation des variables : les cartes par plages de trame peuvent avoir des densités d'ensemble plus forte, jusqu'à 50 ou 60 %. Elle devra aussi s'apprécier en fonction des buts assignés à la carte : si chacun des symboles reportés doit pouvoir être aisément identifié et isolé de ses voisins, comme sur une carte de localisation, la densité des signes ne doit pas être trop forte.

Par contre, s'il s'agit de voir simplement la répartition d'ensemble d'une masse d'individus, comme dans une carte de densité par semis de points (fig. 53 à 55), la densité graphique peut être bien supérieure.

Pratiquement donc, la densité optimale d'une carte s'apprécie au cas par cas. On dira qu'elle ne doit être ni trop faible car la carte alors paraît "vide", et de ce fait inutile, ni trop forte, car dans ce cas la carte devient illisible. Ces déséquilibres peuvent provenir d'un nombre trop restreint ou d'une surabondance des informations ou du choix de mode de représentation erroné tant des données que des fonds. Dans tous les cas il faut s'efforcer en remédiant à l'un ou l'autre de ces défauts de retrouver une densité plus équilibrée.

6.1.2. La densité des données à reporter

a) Sélection des données

Sur certaines cartes le nombre d'informations originales peut être trop important : les différents signes se chevauchent, se superposent aux figurés du fond et l'ensemble devient illisible. Il est alors indispensable de réduire le nombre des informations, soit en les regroupant ou en les séparant en classes, soit en les représentant séparément (cf. supra § 2.1.2. et 2.1.3. et fig.20).

D'autres cartes au contraire sont d'une densité d'information trop faible, sans pour autant être sans pertinence : c'est le cas de certaines cartes de localisation. Il convient simplement alors, pour lui donner un aspect moins négligeable d'en renforcer graphiquement la densité.

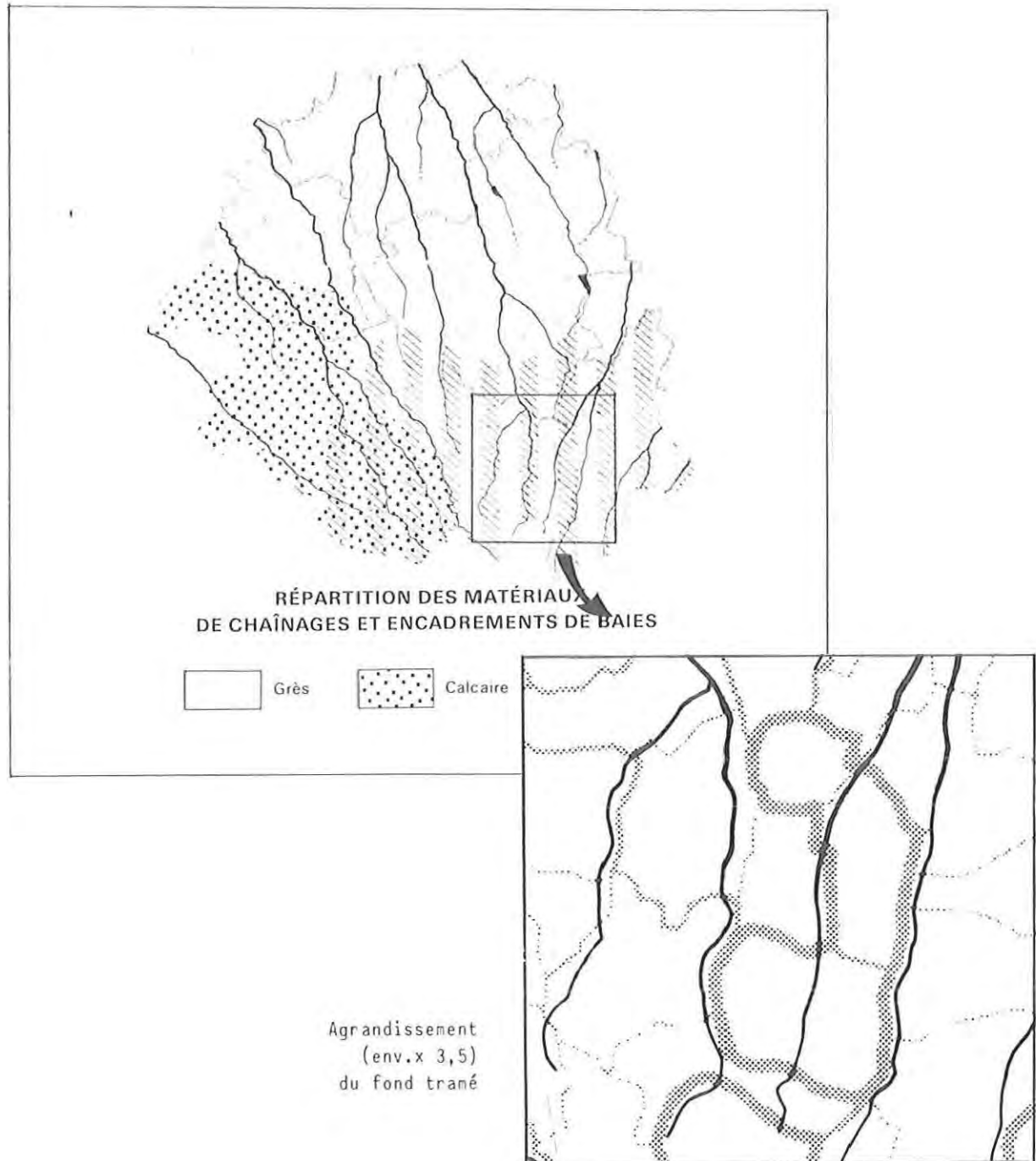
b) La représentation des données originales

Les symboles et signes conventionnels employés pour représenter les données peuvent avoir une densité insuffisante : on peut alors utiliser des signes plus grands -dans des limites de tailles raisonnables- ou plus foncés : il faut presque systématiquement utiliser des signes pleins, noirs (fig.32).

Nota

Il suffit assez souvent pour améliorer une carte trop claire, de simplement la réduire par photographie ou

Fig.62 : Tramage d'un fond cartographique



photocopie : la densité en est légèrement accentuée -le trait ne se réduit pas dans la même proportion que le support- et surtout la surface disponible, moins grande, paraît moins mal exploitée.

Les signes choisis pour représenter les données originales ne doivent pas non plus avoir une densité excessive. Il faut ainsi éviter, quand ils sont trop nombreux, les symboles trop grands qui se chevauchent trop fréquemment et les trames trop foncées qui assombrissent inutilement une carte (cf. infra § 3.1.3. a).

6.1.3. La densité du fond de plan

Le problème posé est rarement celui d'un fond trop clair, ou ne l'est souvent en fait que lorsque les données à reporter sont elles-mêmes de trop faible importance. Il est alors possible de redessiner ce fond avec un tracé plus fort -lignes continues, traits plus épais, etc.- ou d'y ajouter certains détails pouvant convenir au sujet traité : l'ajout d'un poncif pour représenter la couverture forestière, par exemple peut servir, à bon compte, à équilibrer la densité d'ensemble d'un document (fig.62).

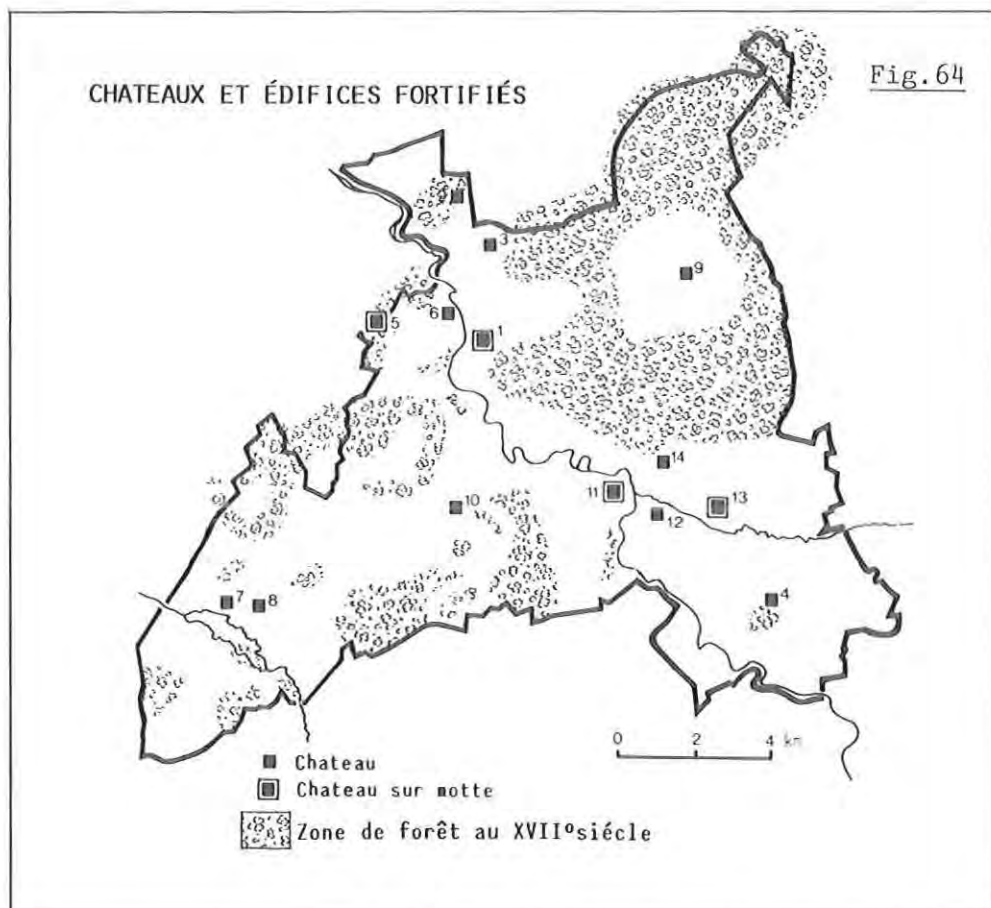
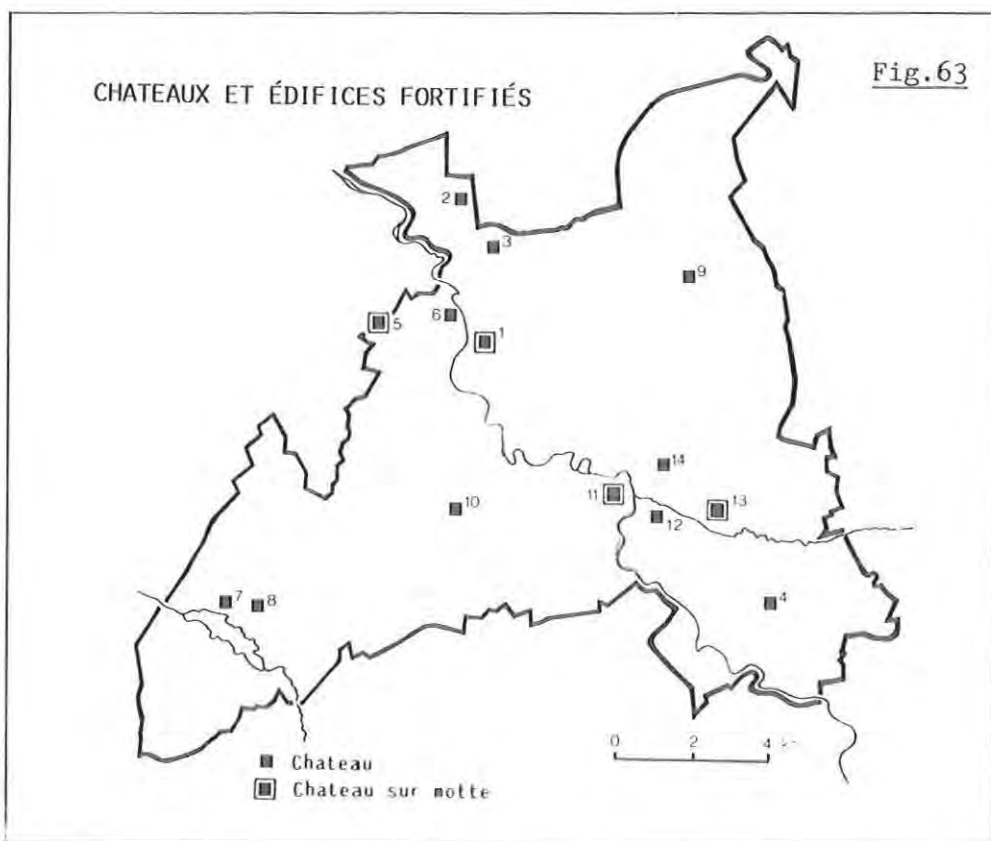
Mais la plupart du temps, et en particulier quand il consiste en un réemploi de cartes préexistantes, le fond est d'une densité excessive. A chaque fois que cela est possible, il faut s'efforcer soit de rédiger un fond plus discret, soit d'alléger les fonds disponibles.

a) Rédiger des fonds de moindre densité graphique

Quand on doit ou quand on veut dessiner un fond, il est nécessaire (cf. § 2.2.1.) de définir les données constitutives du fond qui sont indispensables pour traiter le problème posé. L'élimination des éléments géographiques non pertinents est sans doute la manière la plus correcte d'alléger un fond de carte.

Il a déjà été observé d'autre part que des fonds très simplifiés et même totalement schématiques étaient généralement de densité moindre que des documents plus élaborés.

Selon la manière dont il sera rendu enfin, un fond peut être de densité très variable. Un trait lourd, des trames foncées, etc., déterminent une densité surabondante. Il vaut mieux les éviter



et rédiger un fond de densité réduite, quitte à devoir le surcharger par la suite.

Nota

Aussi, si certaines parties doivent être couvertes de trames (les constructions, les forêts, etc.), celles-ci ne doivent pas être portées directement sur l'original au trait mais sur un tirage, de manière à pouvoir être supprimées ou modifiées facilement s'il en était besoin.

Il a déjà été signalé la possibilité d'obtenir un jeu de fonds de contenu et d'échelle différents, en complétant par étape un même document initial (cf. supra § 7.2.2.c).

- Fabrication de fonds de cartes tramés

Il est possible enfin de réaliser un fond de carte assez détaillé et en même temps d'une densité réduite, en procédant à son "tramage". Le procédé exige cependant des compétences et un matériel -un châssis pneumatique est indispensable- particuliers. Le principe est de réaliser un négatif du fond de carte, puis de le tirer en contact avec une trame de traits ou de croisillons : le trait et la lettre qui étaient en aplat noir deviennent donc tramés et d'un gris plus ou moins foncé (fig.63). On emploie une trame de traits croisés fins et réguliers d'une valeur de 50 % ou plus selon le résultat qu'on veut obtenir (fig.64). Les traits du fond doivent être, de préférence, continus (éviter les tiretés et pointillés) et suffisamment larges, pour être bien lisibles après tirage. Les meilleurs résultats sont obtenus avec des fonds sur couche à graver.

b) Alléger les fonds de carte existants

La plupart du temps, on est réduit à réemployer comme fonds des cartes existantes qui, conçues pour d'autres usages, sont, souvent avant même toute surcharge, d'une densité proche du maximum. On peut essayer de réduire la densité de ces documents en supprimant un certain nombre de détails par bouchage avec un correcteur liquide du genre Tipp-Ex, par grattage d'un calque, etc. (cf. supra § 2.2.2.).

On peut aussi tramer des fonds de carte existants. Le principe est le même que celui employé pour la rédaction de fonds tramés (cf. ci-dessus) : il consiste à tirer en contact les négatifs du

fond et d'une trame de croisillon. Il est préférable d'utiliser pour cela un fond original ne comportant pas de trame (les cartes I.G.N., par exemple, sont confectionnées avec une trame pour le bâti, une pour l'hydrographie, une autre pour la végétation), car celles-ci venant en superposition de la trame d'allègement donnent un effet de moirage pas toujours esthétique. On peut cependant en jouant sur l'orientation de la trame d'allègement obtenir un résultat présentable. On a aussi intérêt, si on travaille avec les cartes de l'I.G.N., à acquérir directement les "films monochromes" vendus par cet organisme : planche de noir seul (sans les trames de l'hydrographie et de la végétation) ou combiné noir-bleu (sans la trame de végétation) (cf. Annexe 2, note 1).

6.2. LISIBILITE DES SIGNES GRAPHIQUES

Pour qu'une carte soit correctement lisible, il faut non seulement éviter que sa densité d'ensemble soit excessive, il faut aussi que chaque élément graphique puisse être clairement distingué.

6.2.1. Dimension minimale des signes

Elle est variable. Selon leur valeur, selon qu'ils sont noir ou blanc, les signes sont plus ou moins lisibles et doivent donc être plus ou moins grands : par exemple, un cercle (ou un point) plein d'un diamètre de 0,5 mm est encore perceptible, mais un cercle évidé ne peut être couramment différencié avec un diamètre inférieur à 1 mm. Plus la forme, aussi, d'un symbole est complexe, plus sa dimension doit être importante. Un carré, un triangle équilatéral, une croix, un trait ne peuvent guère avoir un côté ou une longueur inférieure à 1 mm. Les signes de formes plus élaborées (pentagone, croix, astérisque, etc.) ne peuvent guère avoir un côté ou une longueur inférieure à 2 mm. En pratique, les symboles aisés à distinguer en petite taille sont en nombre réduit : le point (●) et la croix (✚), puis le trait (—) -dont la longueur doit valoir au moins 3 fois la largeur- et ensuite le triangle (▲) et le carré (■).

Les lignes, parce qu'elles sont continues (effet d'alignement visuel), admettent des épaisseurs minimales plus faibles : un trait plein est couramment perceptible avec une épaisseur de 0,10 mm. Les traits composites (tiretés, pointillés, etc.) doivent être un peu plus épais.

Toutes ces dimensions minima s'entendent évidemment pour un document à l'échelle définitive, c'est-à-dire après réduction ou reproduction éventuelle.

6.2.2. Séparation des signes

Il est tout aussi important de pouvoir bien distinguer des signes voisins, en particulier quand ils sont semblables. L'écart minimal entre deux signes permettant de séparer ceux-ci visuellement est en théorie proche des 2/10e de millimètre, mais il doit plus couramment être de l'ordre du demi-millimètre. Il est conseillé aussi, quand la carte doit être réduite ou même simplement reproduite photographiquement, de laisser entre deux traits un intervalle d'une largeur au moins égale à l'épaisseur du trait le plus fin.

Il est fréquemment impossible de maintenir entre les éléments d'une carte un espace suffisant, soit que le symbole vienne en superposition à un détail du fond, soit qu'il vienne en chevauchement d'un autre symbole. La plupart du temps, il est indispensable de détourner le fond de carte ou l'un des symboles en superposition, afin de restituer cet écart de séparation. Le problème est le même pour les écritures (cf. Titre III, § 3.3.2.).

Nota

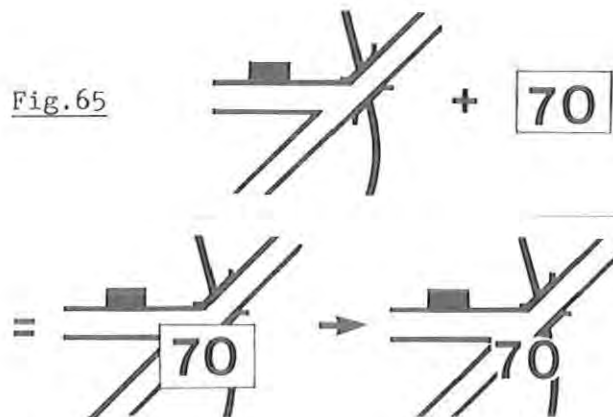
- **Détournage des symboles sur le fond cartographique**

C'est la lisibilité des signes figurant l'information originale et celle des écritures qu'il faut privilégier quand ils viennent en superposition de détails du fond cartographique. Assez souvent, le contraste entre le fond et le signe, entre, par exemple, un fond dessiné en traits fins ou encore un aplat de couleur claire et des symboles noirs ou très foncés, peut suffire à assumer une bonne lisibilité des divers éléments de la carte. Mais souvent aussi il est nécessaire de masquer le fond cartographique à l'emplacement du symbole, d'interrompre les lignes ou de détourner les trames.

Les différents procédés qu'on peut employer pour réaliser ces "masques d'ouverture" peuvent varier selon les compétences, les disponibilités techniques et la nature du support.

- . Sur un support opaque, sur du papier, du bristol, du papier photographique, etc., on peut :
 - * faire tout simplement des retouches avec du correcteur liquide (genre Tipp-Ex), mais il est difficile d'obtenir des résultats réguliers,
 - * employer des "papillons", c'est-à-dire reporter les signes sur du papier, découper celui-ci et le coller sur la carte. Le procédé permet à la fois

de masquer le fond et de rechercher le moins mauvais positionnement des signes. Quand la réserve déterminée par le papillon est trop grande (l'emploi d'assez grandes étiquettes facilite les manipulations), on complète le dessin du fond :

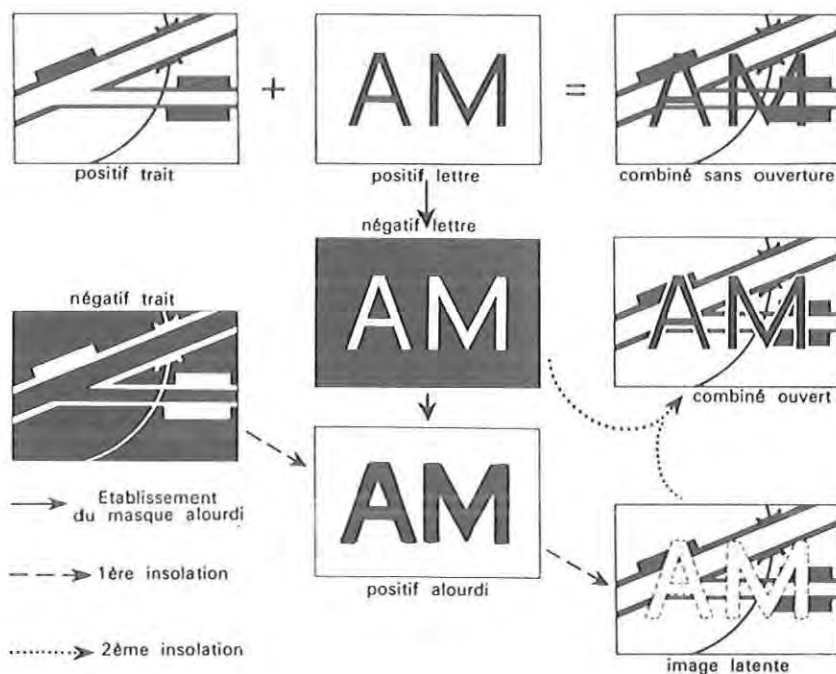


Ces papillons peuvent aussi être des signes-transfert de même forme que les signes à reporter, mais de taille légèrement supérieure et blancs. La superposition des signes peut s'avérer délicate (le signe blanc peut se décoller si on ponce trop fort le signe noir), et surtout les possibilités de ce procédé sont limitées par le faible nombre des formes et des tailles dans lesquelles existent des signes-transfert blancs.

- . Sur de la trame adhésive (genre Normatone de Mécanorma, ...), ces ouvertures se découpent au cutter ou à la plume vaccinostyle après la pose de la trame. Pour obtenir un détournage précis, on peut placer un premier symbole sacrifié sur la trame, découper celle-ci, puis transférer le signe définitif.
- . Sur un support transparent, calque ou film (rapelons qu'un document graphique peut être reproduit sur calque par tirage photographique, ou même par certaines photocopieuses), on peut procéder :
 - * par grattage du calque du côté du dessin, à l'endroit où on projette de placer le symbole (on peut s'aider avec un signe-guide visible en transparence); mais comme il est ensuite souvent difficile de transférer ou de dessiner un symbole sur une surface grattée, cette technique ne peut être employée que ponctuellement,

- * en plaçant le symbole du côté non dessiné du calque, puis en grattant le dessin sur l'autre face (les symboles simples sont réversibles, il existe même des lettres-transfert inversées). Quand on veut détourer des écritures ou des symboles qui ne peuvent être inversés, ceux-ci doivent être placés sur l'endroit du calque, et donc le fond de carte (ou au moins les parties sur lesquelles viendront les réserves, par exemple, pour une numérotation venant toujours en détournage sur une trame, cette seule trame) doit être dessiné ou tiré sur l'envers du calque,
- * enfin, si on dispose d'un châssis pneumatique, on peut réaliser un "masque alourdi". On réalise tout d'abord une planche positive pour le trait et une autre pour les signes et la lettre, venant en repérage, dont on tire des négatifs. On obtient le "masque alourdi" en interposant entre le négatif de la lettre et un film vierge une ou plusieurs feuilles (selon l'épaisseur des feuilles et l'importance du dégagement que l'on

Fig.66



CUENIN, op.cit.

veut obtenir) de plastique transparent et en insolant en lumière infuse. Sur le positif ainsi obtenu, les signes sont reproduit à une dimension supérieure à l'original. On insole le négatif de la planche de trait en superposition avec ce masque alourdi, pour y dégager les réserves à l'intérieur desquelles on insole ensuite les signes ou les lettres à partir de leur planche négative. C'est la solution la plus élégante, puisqu'elle est la plus précise et n'exige ni re-dessin, ni grattage.

- Chevauchement des symboles

Par manque de place, il est parfois inévitable que des symboles se chevauchent. Il faut cependant que tous restent lisibles et pour cela en détourner certains. Les signes les plus petits doivent rester complets et venir donc en réserve sur les plus grands qui sont les plus faciles à reconstituer visuellement.

Le cercle est le symbole le mieux adapté à ce type de superposition, car sa forme est celle dont l'oeil reconstitue le plus facilement l'intégrité. Mais on peut employer aussi le carré, encore qu'avec moins d'efficacité, et, à la rigueur le triangle. Le chevauchement de signes plus complexes doit être évité.

Le processus de rédaction de ces signes à la main se décompose ainsi :

Fig.67



Il s'exécute avec un ballustre, un trace-cercle, ou encore avec des fragments de cercle, ou encore avec des fragments de cercles-transfert évidés.

On peut aussi réaliser ces détourages en utilisant des signes-transfert blancs de taille légèrement supérieure à celles de signes venant en réserve. Les limites du procédé sont celles décrites précédemment.

TITRE III

REGLES GENERALES
DE PRESENTATION ET D'HABILLAGE
DE LA DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

Cette partie remplace et annule le livret partiel
"Documentation graphique, Règles générales de présentation
et d'habillage de la documentation cartographique", daté de
août 1986.

T i t r e III

C H A P I T R E 1

L'HABILLAGE DU DOCUMENT CARTOGRAPHIQUE

1.1. IDENTIFICATION DU DOCUMENT CARTOGRAPHIQUE

Le lecteur de la carte doit disposer d'un certain nombre d'informations sur l'objet de la carte, sa couverture, sa date et la provenance des informations qu'elle porte.

1.1.1. Le titre

a) Titre de la carte

Chaque document cartographique porte un titre, court mais précis, qui indique le problème traité, les caractéristiques des données présentées, le territoire concerné.

Le titre est placé de préférence en haut et à gauche de la carte. Il est écrit de manière à être très lisible, en majuscules ou en caractères gras ou renforcés, ...

b) Titre courant et numérotation

Les documents cartographiques occupant une page 21 x 29,7 et inclus dans un dossier, comportent en haut de page le "titre courant" du dossier (cf. Livret n° 2, p. 3-4).

Toutes les cartes et plans intégrés à un dossier portent un numéro de planche : pl. I, pl. II, etc.

1.1.2. Sources documentaires

a) Références du fond de carte utilisé

L'origine du document servant de fond à la carte doit impérativement être citée. Cette indication est distincte du titre. Elle se confond avec celle de l'auteur si le fond est original.

Quand le fond cartographique a été purement et simplement reproduit, on indique seulement son origine. S'il a été redessiné, et peu ou prou interprété, on fait précéder cette indication de la mention : "Fond (établi par l') Inventaire général d'après ...".

La mention d'origine du fond de carte comprend l'indication de :

- la nature du document, résumant le contenu et la fonction de celui-ci. C'est, en général, le titre porté par la carte : carte topographique, touristique, routière, administrative, géologique, plan cadastral, topo-foncier, topographique, etc.

On conservera les appellations consacrées par l'usage : "carte d'Etat-Major" pour la carte topographique à 1/80 000, "plan directeur" pour celle à 1/20 000, etc. On évitera, par contre, les appellations commerciales du genre "série bleue", etc.,

- la personne et/ou les collectivités productrices et propriétaires du document : I.G.N., B.R.G.M., Service de l'Equipe-ment, services techniques municipaux, etc., sauf si cette indication est déjà explicitée par celle qui précède. Il est, par exemple, inutile après "plan cadastral", d'ajouter "service du cadastre" (cf. ex. 6, 7), ...,

- l'identification particulière du document quand celui-ci est une partie, une feuille ou une coupure d'une série ou d'un ensemble, de manière à ce que le document puisse être retrouvé aisément :

- . pour les cartes de l'I.G.N. et du B.R.G.M., on notera le nom géographique (région ou ville principale) et la codification numérique de la coupure de la carte (cf. ex. 1 à 5); pour les cartes à 1/25 000 de l'I.G.N., on ajoutera la mention "Est" ou "Ouest" (cf. ex. 4),
- . pour les plans de l'Equipe-ment, on indiquera le nom géographique donné au plan (ville principale) et le numéro de la feuille, s'il y a lieu (cf. ex. 9, 10),
- . pour les plans cadastraux, on notera la feuille pour les plans anciens ou mis à jour (cf. ex. 6), la section pour les autres (cf. ex. 7),
- . pour les plans cadastraux normalisés, on indiquera le nom du bloc (le numéro du bloc est inutile) et le numéro de la coupure (cf. ex. 8),

- . pour la carte de Cassini, de Belleyme, des Chasses du Roi, ..., on indiquera le nom et le numéro de la feuille (dans le découpage I.G.N.),
- . etc.,
- l'échelle du document de base, qui définit en quelque sorte la précision originelle de ce document, indiquée en mode numérique : 1/5 000, 1/10 000, etc. L'échelle graphique est réservée à l'indication de l'échelle après reproduction du document,
- la date du document : on notera toujours l'année d'achèvement des levés, de leur révision ou mise à jour **sur le terrain**, qui définit l'actualité réelle des informations cartographiques, et non la date d'édition du document sauf, bien sûr, si cette date est la seule indiquée (carte I.G.N. à 1/100 000, P.C.N., ...) :
 - . pour les plans cadastraux, on distinguera :
 - * les plans refaits ou renouvelés, pour lesquels on notera la date portée (date d'achèvement des levés),
 - * les plans renouvés par voie de "mise à jour", c'est-à-dire dressés par simple rectification des plans du 19^e siècle, qui sont d'une qualité différente, ce qui peut être intéressant à signaler. On fera précéder la date de la révision de la mention "mise à jour en" sans noter cependant la date de l'ancien cadastre (cf. ex. 6),
 - . pour les assemblages cadastraux réalisés par l'Équipement, on ajoutera entre parenthèses les dates extrêmes des plans cadastraux utilisés (cf. ex. 10),
 - . en l'absence de toute date portée, on s'efforcera de donner une datation approximative ou restituée, entre crochets (cf. ex. 12).

Exemples

- 1 Carte touristique, 1/100 000, I.G.N., Brest-Quimper (13), 1980
- 2 Carte topographique, 1/100 000, I.G.N., Béziers-Montpellier (65), 1982
- 3 Carte topographique, 1/50 000, I.G.N., Pertuis-3243, 1975
- 4 Carte topographique, 1/25 000, I.G.N., Melun-Est-2416, 1978
- 5 Carte topographique, 1/25 000, I.G.N., Le Caylar 1-2, 1971
- 6 Plan cadastral, feuille A2, mis à jour en 1964, 1/1 250
- 7 Plan cadastral, section AB, 1980, 1/500
- 8 Plan cadastral normalisé, Aix-en-Provence, coupure 24, 1/2 000, 1983

- 9 Plan topographique, Service de l'Equipement (S.T.U.), Montpellier, feuille 12, 1/2 000e, 1967
 - 10 Assemblage cadastral, Service de l'Equipement (D.D.E.), Château-Meillant, feuille 1, 1/5 000 approche, 1983 (1971-1980)
 - 11 Plan topo-cadastral, I.G.N./Cadastre, feuille 3, 1/5 000, 1984
 - 12 Plan topographique, Service Technique de la ville de Strasbourg, feuille IV, 1/2 000 [vers 1950]
- etc.

b) Origine des informations présentées

Il est tout aussi indispensable de fournir l'origine (auteur, date, etc.) des informations reportées sur la carte quand celles-ci ne sont pas issues du Service.

1.1.3. Date et auteur

a) Date de la carte

L'année de sa rédaction doit en principe être notée sur chaque document cartographique. Cependant, quand la carte est intégrée à un dossier, qu'elle a la même date que celui-ci, on pourra s'éviter cette indication.

La date est portée après le copyright.

b) Auteur

La carte porte le nom de l'auteur suivi de la mention "Inventaire général" ou "Inv." et du © de copyright; par exemple "(Cartographie) F. LECARTEAU, Inv. gén.©, 1987.

1.1.4. La légende cartographique

Toutes les variations graphiques (symboles, lettres-code, trames, variation de traits, ...), employées sur une carte ou un plan, doivent être explicitées par une légende. On adoptera pour sa rédaction un ordre logique (cf. Titre II, § 2.1.3.), éventuellement une présentation en tableau (fig.94). Cette légende doit se retrouver sur chaque document, même quand celui-ci fait partie d'une série utilisant les mêmes signes graphiques, de sorte que chaque carte puisse être extraite de sa série ou de son dossier sans que se posent de problèmes de compréhension.

1.2. ORIENTATION ET ECHELLE

1.2.1. Orientation

La direction du Nord est située de préférence vers le haut de la carte. Elle peut, pour des facilités de mise en pages, ne pas coïncider avec l'axe vertical de la feuille, mais elle doit tendre à faire avec lui un angle minimum.

Par exception on pourra respecter l'orientation de certaines cartes, dont le Nord n'est pas dirigé vers le haut du document, si cela permet de préserver l'horizontalité des écritures.

Nota

On s'efforcera autant que possible de donner une même orientation à des cartes d'origine et d'orientation différentes quand elles forment dans le dossier une série continue.

La direction du Nord est toujours indiquée par une flèche, la plus simple possible, placée de préférence dans la moitié haute de la feuille.

1.2.2. L'échelle

Chaque carte ou plan doit porter l'indication de son échelle réelle. Celle-ci peut être éventuellement différente de l'échelle originelle de la carte servant de fond cartographique. Cette dernière est notée en mode numérique (cf. § 1.2.1.d). L'échelle effective de la carte est indiquée de manière graphique, c'est-à-dire par une barre d'échelle graduée, avec indications des longueurs équivalentes sur le terrain. Cette barre d'échelle permet, malgré les agrandissements ou les réductions opérées lors des reproductions, de garder une indication exacte du rapport d'échelle.

On donne aussi une échelle graphique aux fonds de carte schématiques; seulement on en indique le caractère approximatif.

La barre d'échelle est placée de préférence dans le tiers inférieur de la carte (fig. 68 et 69).

Nota

La barre d'échelle peut être utilisée pour faciliter les réductions ou les agrandissements photographiques à une échelle déterminée : on indique au photographe la longueur à laquelle elle doit être ramenée après tirage pour correspondre à l'échelle recherchée.

Il est indispensable, dès qu'il y a réduction ou agrandissement d'échelle, et pratiquement dès qu'il y a reproduction d'un document cartographique par photographie ou photocopie, de reproduire simultanément la carte et sa barre d'échelle, afin de conserver l'indication correcte du rapport d'échelle. En cas de reproduction partielle d'une carte ou d'un plan, le plus simple paraît être, en marge de la partie de l'original à reproduire, de tracer une échelle graphique, ou, mieux, de placer une barre d'échelle dessinée sur un support mobile.

1.3. MISE EN PAGES

Il n'y a pas de règles précises pour la mise en pages, autres que de bon sens.

1.3.1. Disposition des éléments composant la carte

La carte doit être cadrée sur les territoires réellement significatifs : il faut éviter les cadrages trop larges, englobant des zones non informées, qui sont toujours de lecture ambiguë. Elle doit être à peu près centrée sur la page, avec des marges suffisantes (2 cm au moins), en particulier du côté de la reliure et du bas de page s'il y a pagination. Elle est présentée dans le sens de lecture du dossier ou de l'ouvrage, c'est-à-dire généralement "à la française", verticalement. Quand la carte est archivée dans un dossier, un espace suffisant est laissé pour le titre courant (cf. Livret n° 2, p. 3-4).

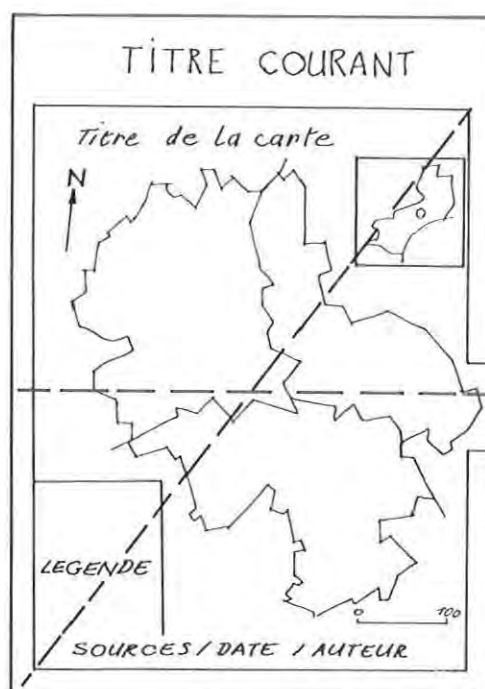
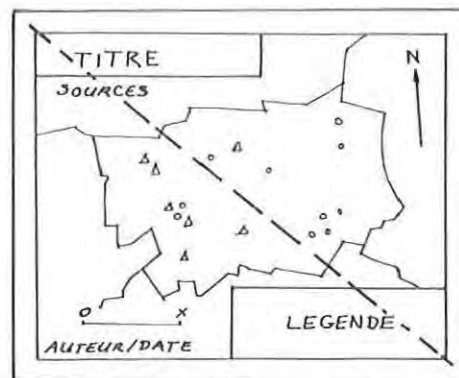


Fig.68

La disposition de la carte proprement dite, de la légende, du titre, de l'échelle, du cartouche, etc., se fait de manière à être visuellement équilibrée. C'est là surtout une affaire de sensibilité, compte tenu des contraintes d'encombrement des divers éléments à mettre en place. Il est profitable cependant de respecter certains usages : le titre est placé en haut de la carte, à gauche de préférence, les autres indications écrites (source, auteur, date) plutôt en bas; la flèche du Nord est inscrite plutôt dans la moitié inférieure, la légende plutôt en bas, un cartouche plutôt en haut à droite. Dans la mesure du possible enfin, on dispose les éléments ayant une certaine surface (carton, légende, titre) suivant la diagonale du document.

Fig.69



1.3.2. Le cadre

Il n'est pas indispensable, mais il peut servir en "calant" la carte, à mieux équilibrer la composition d'ensemble du document. Il peut aider en particulier une carte de format réel trop petit à mieux occuper la surface disponible du support.

En principe, le cadre est limite de la représentation, et le dessin du fond cartographique doit être prolongé jusqu'à lui, au-delà de la seule zone d'intérêt. Il est donc préférable de cadrer serrée sur cette dernière.

Le cadre doit être dessiné très simplement, par un trait fort ou un double trait fin. Son orthogonalité se vérifie par les diagonales.

Nota

On peut utiliser pour rédiger les cadres des cartes des filets-transfert ou des rubans adhésifs (du genre Letra-line), existant en différentes épaisseurs. On évitera les bordures décoratives. L'épaisseur du trait de cadre doit être choisie pour s'équilibrer avec la densité de la carte : en cas d'hésitation, il vaut mieux tracer un cadre trop fin (qu'il est assez facile ensuite d'accentuer) qu'un cadre trop épais qui assombrit inutilement la carte.

C H A P I T R E 2

FORMAT DES CARTES ET PRESENTATION EN COUPURES

2.1. OBLIGATION DU FORMAT

C'est essentiellement le contenu de la carte qui devrait déterminer son format. C'est, en effet, le rapport entre la surface à représenter et l'échelle de représentation, elle-même fonction de la quantité et de la nature des données à reporter, qui définit en principe les dimensions nécessaires du support cartographique. Mais il est bien évident que c'est le mode de diffusion de la carte (panneaux d'exposition, carte en coupures, atlas A3 ou publication A4) qui va définir a priori et de manière relativement contraignante le format maximum utilisable.

Il n'y a donc pas à proprement parler de format(s) prescrit(s) pour l'établissement de la documentation cartographique de l'Inventaire. Cependant comme elle est destinée soit à l'archivage en dossiers, soit à la publication, la plus large part de cette documentation devra in fine être présentée dans un format A4 (21 x 29,7 cm) maximum.

Cette contrainte peut paraître pesante, mais en l'état actuel des choses, elle est inévitable. Aussi paraît-il préférable de l'accepter comme un des paramètres de la conception cartographique, et s'efforcer d'en tenir compte pour dresser des cartes de la plus grande lisibilité possible.

2.2. REDUCTION DU FORMAT DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Nier cette contrainte, dresser une carte à n'importe quelle échelle, à n'importe quel format, puis la réduire photographiquement pour la "faire tenir" dans le format, est dans bien des cas le plus mauvais procédé à employer. Une carte trop fortement réduite devient en effet proprement illisible. Certains signes deviennent imperceptibles, d'autres encore s'empâtent, se "bouchent". C'est parce que l'épaisseur du trait ou de la lettre, le grain des trames ne se réduisent pas dans la même proportion que la surface du papier. Une réduction photomécanique correspond donc à un alourdissement de la densité graphique, et on sait qu'en dessous d'un certain seuil de cette densité, la lisibilité décroît très rapidement (cf. Titre II, § 6.1.1.). C'est pourquoi les possibilités de réduction photomécanique des cartes de trop grand format, si elles sont réelles, sont cependant limitées.

Elles sont en réalité très variables d'un document à l'autre. La seule règle est que, plus la densité graphique initiale d'une carte est forte, c'est-à-dire plus celle-ci est détaillée, et plus les possibilités de réduction correcte sont restreintes. Elles doivent en fait être appréciées pour chaque carte, individuellement, au besoin par des essais préalables. La carte topographique d'une région montagneuse, le plan d'un centre-ville ancien, très détaillés, ne peuvent pas, par exemple, être réduits dans la même proportion que la carte d'une région de plaine ou que le plan de secteurs périurbains faiblement densifiés. On notera simplement que, de manière générale, une réduction de moitié de l'échelle originale paraît être la possibilité maximale.

Dans bien des cas, la démarche correcte voudrait qu'on aboutisse à une réduction du format par une nouvelle rédaction de la carte. C'est alors la réduction de la densité des informations, obtenue autant par la sélection des seuls éléments véritablement significatifs que par la schématisation de leur représentation, qui permet dans un format réduit de conserver une lisibilité correcte (cf. Titre II, Chap. 2). Cela évidemment exige un travail conceptuel et graphique autrement plus important qu'une simple réduction photographique.

Quand la carte ne peut être ni réduite ni refaite, en particulier parce que ses spécifications rendent cela très difficile -c'est souvent le cas des "cartes de localisation ou "de repérage" (cf. Titre IV, Chap. 2 et 3)-, il devient inévitable de la présenter en plusieurs coupures.

Nota

Attention! dans le format définitif devront prendre place non seulement la carte proprement dite, mais aussi le titre, l'échelle, et surtout la légende, dont il faut a priori tenir compte de l'encombrement pour choisir l'échelle de la carte.

Rappelons aussi que la réduction photographique n'est à proscrire que lorsqu'elle conduit à l'illisibilité de la carte. Par contre, une réduction de faible ampleur (autour de 25 % de l'échelle) peut permettre d'obtenir un dessin de meilleure qualité (cf. Titre I, § 3.2.4.).

2.3. PRESENTATION DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES EN PLUSIEURS COUPURES

Découper la carte présente évidemment l'inconvénient de fragmenter l'image cartographique, et donc de rendre très difficile la visualisation globale des phénomènes. Selon les finalités assignées à la carte ce défaut est plus ou moins grave. Il est réhébitoraire pour les cartes d'analyse ou de recherche, auxquelles il enlève le plus souvent toute efficacité. Mais le mal est moindre quand la carte a pour but premier simplement de localiser des individus et/ou d'enregistrer certains de leurs caractères, comme le font, par exemple, les cartes de localisation et d'archivage. Le découpage de la carte conserve la possibilité de ce type de lecture élémentaire, et donc son intérêt à ce type de document. Il n'en demeure pas moins indispensable de prendre certaines précautions visant à faciliter la consultation des cartes fragmentées.

2.3.1. Le mode de partition des documents cartographiques

Le choix du système de partition d'une carte n'est pas indifférent. Le découpage peut s'effectuer de plusieurs manières, soit en coupures établies suivant une trame géométrique de maille régulière ou irrégulière (fig.70), soit en suivant des limites topographiques préexistantes : limites administratives ou "fonctionnelles" (rues, cours d'eau, ...), limites de sections cadastrales, etc. (fig.71). Il est possible encore de combiner ces deux méthodes suivant les caractères des différentes zones du territoire couvert par la carte (fig.72).

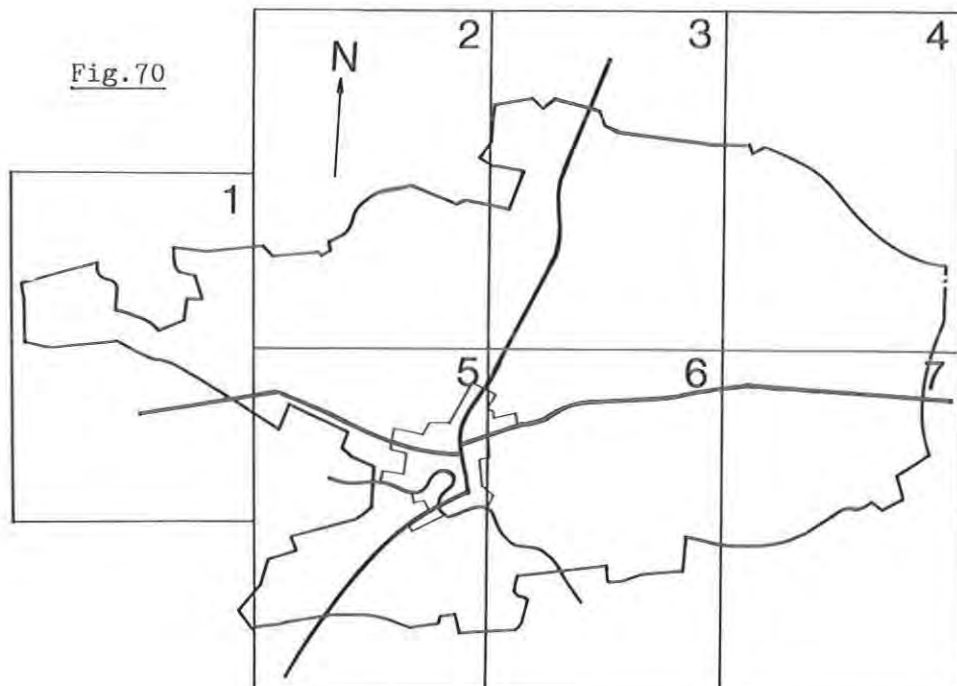
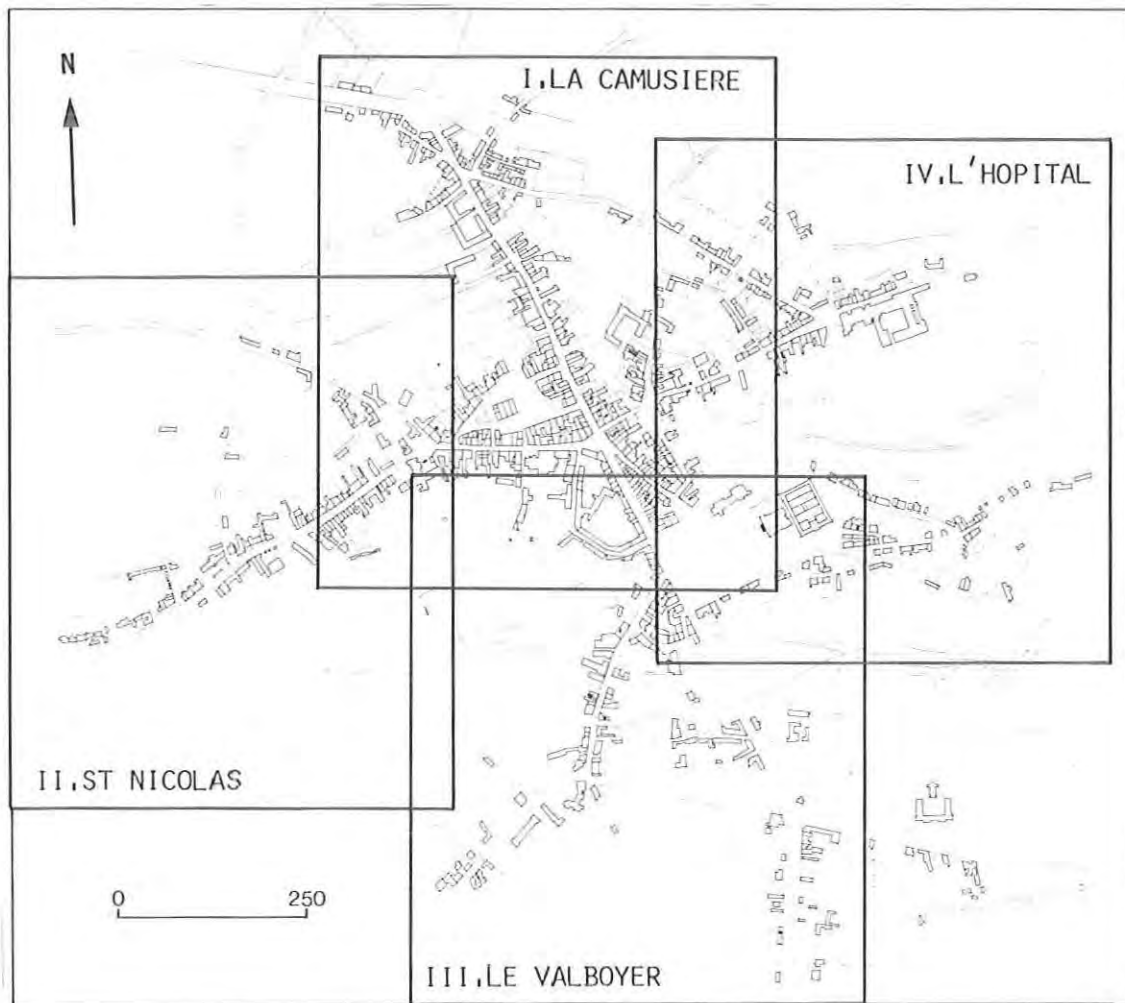


Fig.71 : Exemple de tableau d'assemblage



Ces deux modes de partition ont leurs avantages et leurs inconvénients : le découpage géométrique, plus simple à concevoir, a le défaut de sectionner "artificiellement" le terrain étudié. Inversement, le découpage suivant des limites existantes, plus complexe, a l'intérêt de fragmenter moins systématiquement les unités territoriales existantes, ce qui peut rendre son emploi préférable pour bon nombre de nos applications, en particulier celles situées en milieu urbain.

Le nombre des données qui doivent être reportées sur les cartes de localisation et d'archivage, et la complexité des éléments topographiques nécessaires à leur localisation, peuvent être très variables d'une coupure ou d'une section de carte à l'autre. Il est donc éventuellement tout à fait justifié de traiter à des échelles distinctes les différentes planches, suivant leur densité d'information, de représenter, par exemple, à 1/2 000 le centre d'une ville, à 1/5 000 la couronne résidentielle, à 1/10 000 la périphérie semi-rurale (fig.72). Ce peut être là un moyen de réduire le nombre des coupures nécessaires.

2.3.2. Le plan et le croquis d'assemblage

Il est indispensable d'accompagner une carte en plusieurs coupures d'un plan et/ou de croquis d'assemblage, indiquant le mode de partition du document.

a) Le plan d'assemblage

Il doit donner, en une seule figure, la représentation globale du territoire cartographié et la division qui en est faite.

Le **fond de carte** doit comporter au moins les contours de la zone et quelques éléments de repérage : monuments, toponymie, et/ou principales voies, etc. Le plus simple et le plus efficace est encore de rédiger un document spécifique, de caractère schématique (fig.70). Mais il est possible aussi d'utiliser des fonds existants (tableau d'assemblage du cadastre (fig.71), carte de l'I.G.N. (fig.72), etc.), s'ils conservent après surcharge et mise à l'échelle, une lisibilité satisfaisante.

Sur ce fond on reporte le **schéma de découpage**, qui doit indiquer :

- le **tracé des limites** des différentes coupures, avec éventuellement leur chevauchement (fig.71),
- l'**identification** de chaque feuille, qui est reprise sur chaque fragment de carte; ce peut être une dénomination (nom du principal lieu-dit, ...), une localisation géographique (partie sud, partie centrale, ...), un numéro, etc.,

- l'échelle de chaque coupure, si elle varie (fig.72).

Le plan d'assemblage est donc un document assez complexe qui tient généralement sur une planche A4 entière. Il vient en tête de la série des coupures de la carte.

On le présentera obligatoirement quand le nombre des coupures est important et/ou que leur partition est complexe.

b) Le croquis d'assemblage

C'est un document d'encombrement réduit, placé sur chaque feuille de plan et indiquant la position de celle-ci dans le découpage.

Il consiste la plupart du temps dans la reproduction de la seule grille de découpage (fig. 88 à 90), mais il peut comporter le dessin très simplifié du fond cartographique du territoire (fig.94). L'emprise de la coupure est indiquée soit par un renforcement de ses limites (fig. 88 et 89), soit par un tramage de sa surface (fig. 90 et 92).

Il accompagne en principe le plan d'assemblage général qu'il complète. Mais quand le nombre de coupures est réduit et leur partition simple, il peut être suffisant et remplacer le plan d'assemblage.

2.4. PRESENTATION DES COUPURES ET FEUILLES DES PLANS

Les plans partiels doivent être présentés comme des documents indépendants avec leur titre général et leur titre particulier (par exemple, carte des oeuvres sélectionnées, partie sud, ...), leur légende, leur échelle, etc.

En cas de chevauchement des feuilles, on évitera impérativement de noter deux fois la même information sur des coupures différentes afin d'éviter des confusions à la lecture. Les parties non documentées de chaque feuille seront nettement marquées, qu'elles soient délimitées simplement par un trait fort (fig.89), détourées (fig.90) ou recouvertes par un tramage (fig.88).

C H A P I T R E 3

LA LETTRE

On regroupe sous ce terme tout ce qui est écriture sur la carte : titre, légende, et surtout toponymie. La rédaction des écritures répond à un certain nombre de règles, plus ou moins impératives, répondant aux habitudes de la lecture.

3.1. VARIATION DES TYPES D'ECRITURE

Même avec des moyens très simples, à la main ou à la machine à écrire, il est possible d'obtenir dans la rédaction des écritures, des variations :

- de forme : écriture bâton, lettre à empattement, écriture ronde, antique, "gothique", caractère souligné, etc.,
- d'inclinaison : lettres droites (romain) ou penchées (italique),
- de taille : en épaisseur (caractères gras, demi-gras, normaux, maigres ou renforcés), en hauteur (petite et grande capitales, etc.) et même en largeur (lettres étroites ou "condensées", larges, ...).

Ces variations permettent de faire servir les écritures non seulement à la notation d'information, ce qui est leur fonction première, mais encore à l'expression cartographique. Elles définissent en effet entre les lettres des rapports de :

- différenciation : mots soulignés et non soulignés, emploi de corps différents, caractère italique ou romain, ou de,

Fig.73 : Exemple de toponymie sur une carte administrative

	CARTE ADMINISTRATIVE DE L'ARRONDISSEMENT
département	LOT LOT-ET-GARONNE
Chef-lieu d'arrondissement	CASTELSARRASIN
Chef-lieu de canton	BOURG-DE-VISA MOISSAC MONTAIGU-DE-QUERCY LAUZERTE VALENCE
Chef-lieu de commune	Albefeuille-Lagarde Barthes (les) Barry-d'Islemade Labastide Lizac Meauzac Boudou Malause Montesquieu St-Paul-d'Espis St-Vincent-l'Espinasse Bouloc

- hiérarchie, ou d'ordre : grande majuscule, petite majuscule et minuscule, ou caractère gras, moyen, maigre, ...

Ces variations visuelles peuvent et doivent être employées pour exprimer les relations d'ordre ou d'équivalence qui relient les différents objets constituant le fond de carte (fig.73). Par exemple, on peut écrire :

- sur une carte administrative :

- . le nom des cantons en majuscules
- . le nom des communes en petites majuscules
- . le nom des lieux-dits en minuscules
(ces trois groupes forment une série ordonnée)
- . le nom des voies d'eau en minuscules penchées
(ce groupe forme une catégorie distincte)

- sur un plan de situation :

- . le nom des lieux-dits en minuscules
- . le nom des voies en italiques
- . les parties de l'édifice en minuscules renforcées
(chacune de ces catégories est de nature et de valeur différentes),

- sur une carte de distribution de moulins, par exemple :

- . nom des communes majuscule, caractère maigre
- . nom des moulins minuscule, caractère gras
- . nom des cours d'eau minuscule, italique maigre
(on combine ici hiérarchie et différenciation)

- etc.

Il n'existe pas véritablement de conventions fixant à chaque type d'écriture telle ou telle classe d'objets; l'usage varie selon les auteurs et les séries cartographiques. Il y a cependant quelques règles à suivre :

- employer de préférence les majuscules pour les titres et les surfaces de plus grande étendue: moins lisibles que les minuscules, ces caractères doivent avoir un usage plus limité,
- employer de préférence les minuscules pour la légende, l'indication des sources documentaires,
- écrire en majuscules la lettre initiale des noms propres en minuscules, en grande majuscules celle des noms propres en petite majuscule,
- laisser toujours entre les noms écrits dans le même caractère un espace visuellement satisfaisant (ne pas "coller" les toponymes les uns aux autres),
- éviter d'associer sur une même carte plusieurs familles de caractères, ou des caractères de style trop différents (de l'Univers avec du "gothique" par exemple) pour conserver une harmonie d'ensemble aux écritures.

3.2. LES MOYENS DE REDACTION

On dispose de divers moyens pour rédiger les écritures cartographiques, qui ont des coûts, des facilités d'emploi et des résultats différents. Aucun n'est à rejeter a priori, il faut savoir utiliser chacun à bon escient.

3.2.1. La rédaction manuscrite

Il est possible tout d'abord, de rédiger à main levée les toponymes sur la carte. Il n'est pas question, bien sûr, de composer ainsi des caractères d'une qualité comparable à celle donnée par la typographie. On peut par contre obtenir une rédaction de lisibilité satisfaisante en écrivant "en script", c'est-à-dire en écrivant en lettres d'imprimerie. Il faut choisir des caractères simples, une écriture bâton, et s'efforcer de dessiner les lettres plutôt que les écrire.

C'est un procédé peu coûteux, facile à mettre en oeuvre et qui avec un peu d'entraînement, donne des résultats tout à fait suffisant quand le dessin de la carte est lui-même expédié ou schématique.

On peut aussi bien utiliser des traces-lettres de type Normograph, qui existent en différentes tailles de caractères, mais le résultat n'est pas toujours plus élégant.

Il faut en tout cas éviter absolument l'écriture en cursive, qui a généralement un effet et une lisibilité très médiocres.

Nota

On obtiendra à la main un résultat plus régulier en respectant les sens de tracé suivant :



L'espace existant entre les lettres doit être variable, de sorte que visuellement n'apparaissent ni resserrement ni "trou" : l'écart est maximum quand les lettres s'accolent par des traits verticaux : **NIL**, **HUE**, ...; il est réduit quand une des lettres présente une face ouverte ou arrondie : **NOM**, **NORD**, ... et un peu plus encore quand les deux faces sont arrondies ou ouvertes : **COQ**, ...; il est quasiment nul entre A et V : **AV**. Tout cela s'apprécie à l'oeil et se fait "de chic".

Pour obtenir un alignement horizontal régulier, quel que soit d'ailleurs le mode de rédaction, plutôt que de tracer

des traits de positionnement dont le gommage par la suite risque d'altérer le texte rédigé, on peut s'appuyer :

- soit sur une règle ou/et une équerre, fixées par des adhésifs ou calées par des poids,
- soit, ce qui est plus pratique, sur une feuille de papier millimétré ou pourvue de traits d'alignement, ou sur une grille de montage spéciale en polyester transparent, placée sous la carte et visible par transparence sur une table lumineuse (quand le support est opaque).

Les toponymes peuvent être écrits directement sur la carte ou sur des "papillons" découpés, puis collés sur la carte. La rédaction directe exige moins de manipulation, mais elle permet moins facilement l'erreur. Quand il s'agit de désigner un objet ponctuel, comme on n'est jamais sûr a priori d'apprécier correctement la longueur du toponyme, on risque en l'écrivant à gauche du signe de mordre sur celui-ci. C'est pourquoi il est préférable de placer le toponyme en haut à droite du signe ou, si on est obligé de le positionner à gauche, de l'écrire de droite à gauche.

Le procédé du "papillon" (fig.65) permet, lui, plus facilement de rechercher le meilleur placement pour le toponyme, et réduit la difficulté de correction. L'écriture peut être manuscrite, réalisée avec des transferts ou à la machine à écrire; le procédé est même le seul utilisable avec la photocomposition. Elle peut se faire sur du papier (papier à dessin, papier-machine ou photographique); le procédé a l'avantage de masquer simultanément le fond de carte ce qui facilite la lisibilité du texte. Si la carte est reproduite photographiquement, les contours des papillons comme toutes les marques de montage, s'effacent à la gouache de correction; si elle est reproduite par photocopie, les contours sont effacés au correcteur liquide. La rédaction peut être faite sur un support transparent : il existe des films adhésifs transparents, repositionnables, supportant les lettres-transfert, et la frappe machine (du genre Normafrisket de Mécanorma), à employer sur calque, ou sur support opaque pour obtenir directement un document propre.

3.2.2. La machine à écrire

La machine à écrire permet de rédiger facilement des écritures lisibles et d'aspect homogène, autorise certaines variations (caractères soulignés, renforcés, majuscules, minuscules,

italique, etc.) et laisse le choix entre diverses polices de caractères. Le résultat peut être tout à fait satisfaisant pour des cartes de publication sommaire.

Nota

Sur le papier photographique, seule la frappe avec ruban carboné est stable. On obtient une frappe régulière et suffisamment noire sur le calque, en plaçant derrière celui-ci et à l'envers un carbone, de préférence sur support film métallisé ou plastifié : les caractères s'impriment ainsi des deux côtés du calque.

Il est généralement plus simple de rédiger les toponymes sur des "papillons" sur du papier ou un film adhésif spécial (cf. § 3.2.1.), que de taper directement sur la carte.

3.2.3. Les lettres-transfert

Les systèmes de lettres-transfert (du genre Mécanorma, Lettra-set, etc.) offrent la possibilité d'employer aisément un grand nombre de famille d'écriture différente et de faire varier au sein d'une même famille les caractéristiques de taille, d'épaisseur, de largeur et d'inclinaison. Avec un peu d'habitude, ils permettent une bonne présentation finale. Ils sont cependant plus longs à mettre en place, plus chers et plus fragiles.

Nota

On transfère les lettres en les frottant avec un outil légèrement arrondi, sans forcer : ce n'est que lorsqu'on juge que la mise en place est correcte qu'elles sont poncées fermement, au travers de la feuille protection, avec un brunissoir ou un outil arrondi. Avant corrections, les lettres peuvent être effectuées avec du papier adhésif, avec une gomme spéciale (genre Kleer Tak de Mécanorma), à la rigueur avec un scalpel ou un cutter. On fixe définitivement l'ensemble avec un vernis protecteur aérosol (genre Let-fix de Mécanorma).

Là encore il faut éviter de tracer des lignes de positionnement sur l'endroit du document, car le gommage endommagerait les lettres-transfert. On se guide sur un papier quadrillé visible par transparence.

Les lettres-transfert peuvent être déposées sur un "papillon", sur support papier ou sur support adhésif transparent, qui est ensuite collé sur la carte.

Tous ces montages doivent, une fois achevés, doivent être photographiés ou photocopiés assez rapidement, car ils restent d'une relative fragilité.

3.2.4. La photocomposition

On dresse la liste des écritures que l'on fait photocomposer par un atelier spécialisé. Les noms sont composés sur papier couché opaque, sur film transparent, sur film adhésif. Ils sont ensuite découpés et collés sur la carte.

C'est le procédé qui donne le résultat de meilleure qualité, en particulier pour les lettres de petite taille. Mais il exige, pour le montage, beaucoup de manipulation et il est relativement onéreux, surtout quand on traite de petite quantité (les tarifs de photocomposition sont fortement dégressifs).

3.3. REGLES GENERALES DE LISIBILITE DES ECRITURES

3.3.1. Choix de la police de caractères et échelle de rédaction

La reproduction photomécanique des cartes peut poser certains problèmes, notamment pour la lettre qui, en réduction, peut se "boucher" et perdre sa lisibilité.

Il est donc important de :

- choisir des polices de caractères de forme simples susceptibles de mieux supporter la reproduction photographique. On évitera donc les lettres avec des pleins et des déliés ou avec empattement à la base qui sont plus délicates à reproduire; on leur préférera des lettres dont le corps est d'épaisseur constante (lettres du genre **Antique** ou **Bâton**) : Helvetica, Univers (fig.73), ...,
- rédiger, quand cela est possible, les écritures de la carte à l'échelle définitive,
- en cas de réduction, faire des essais avant de rédiger l'ensemble de la carte et employer impérativement des caractères du type bâton en évitant les lettres trop grasses ("extra bold") ou trop maigres ("extra light") qui s'empâtent ou se perdent à la reproduction,
- laisser au moins 1 mm de hauteur à la lettre la plus petite après réduction, ce qui correspond à la lisibilité minimum normale à une distance de 30 cm.

D'autre part, il est important de réduire, dans une proportion voisine, les textes de la légende et la toponymie afin de leur garder une relative homogénéité.

3.3.2. Superposition des écritures au dessin du fond de carte

Les noms et les désignations portés sur une carte doivent pouvoir être lus correctement, sans quoi ils perdent toute utilité, mais ils ne doivent pas en même temps masquer un trop grand nombre de détails du fond cartographique. Il faut absolument éviter que la lettre et le dessin du fond de carte se superposent et se mêlent de telle façon que ni l'un ni l'autre ne soit plus correctement lisibles. Le mieux est évidemment d'essayer de disposer les écritures dans les "blancs" de la carte : dans les espaces libres, les rues, les cours, etc. Cela n'est cependant pas toujours possible; la lisibilité de l'écriture doit alors primer sur celle du fond. Dans certains cas la seule différence de densité graphique entre la lettre et le fond, le simple contraste entre un fond clair, dessiné en traits fins, et une lettre grasse, ou celui entre un aplat de couleur claire et une lettre foncée, peuvent être suffisants. Mais la plupart du temps, il est indispensable de masquer le fond : la lettre interrompt le trait, elle vient en détournement sur la trame. Autant que possible cependant on évite de masquer des symboles ou des détails significatifs des contours, des voies, etc.

Nota

Il existe différents procédés pour fabriquer ces masques, plus ou moins efficaces et sophistiqués (cf. Titre II, § 6.2.3.) : simple détournement au correcteur liquide, emploi de "papillons" avec ou sans complètement du fond, réserve dans une trame dessinée à la main, découpe dans une trame adhésive, grattage d'un calque ou confection d'un masque d'ouverture "alourdi".

3.3.3. Visibilité des écritures par rapport au fond de plan

La visibilité des écritures doit être plus ou moins forte selon la fonction qu'elles assument. Si elles font partie intégrante du fond de carte (c'est le cas d'une grande partie de la toponymie, des noms de voirie, etc.), elles ne doivent pas faire véritablement contraste avec les éléments graphiques constitutifs de ce fond. Leur épaisseur en particulier doit être proche de celle des traits : les lettres du nom d'une voie et les traits qui la délimitent, les courbes de niveau et leurs cotes, etc., seront d'épaisseur voisine.

Si, au contraire, on désire que les écritures soient particulièrement lisibles, comme c'est le cas, par exemple, d'une numérotation sur une carte de repérage, de lettres-codes sur un plan masses, etc., elles doivent faire avec le fond de carte un contraste maximum.

Nota

Dans ce dernier cas, on considèrera premièrement l'épaisseur de la lettre : l'épaisseur du jambage doit être au

moins le double de celle du trait le plus fort de la zone du plan sur lequel elle est placée. Les variations de hauteur de la lettre suivent celles de l'épaisseur de façon à éviter les lettres trop grasses. En règle générale, plus le nombre des reports est réduit, plus la taille de leurs lettres peut, et doit être, important. Inversement, quand ces annotations sont très nombreuses, elles ne doivent pas être rédigées dans un corps trop gras, car la sur-densité qui en résulte réduirait la lisibilité générale ; le mieux, alors, est de faire un ou plusieurs essais préalables sur la zone la plus chargée de la carte.

Ces variations d'épaisseur peuvent être relativement bien contrôlées avec les lettres-transfert. A la machine à écrire leur rédaction se fera systématiquement avec des caractères renforcés.

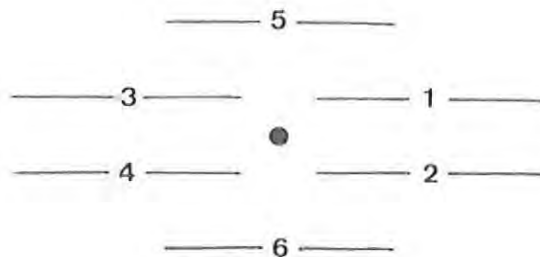
3.4. POSITION DES TOPONYMES ET DES DESIGNATIONS

La position des toponymes et des désignations varie selon le mode d'implantation de l'objet désigné (fig.75).

3.4.1. Objets en implantation ponctuelle

Le toponyme des éléments en implantation ponctuelle (symbole) ou ayant une surface trop petite pour le contenir s'écrit **horizontalement**, parallèlement au cadre. Il est placé de préférence à **droite et au-dessus de l'objet** (dans le sens de la lecture), puis, si cela permet d'éviter de masquer le fond de carte, dans les positions et suivant l'ordre préférentiel, décrits par le schéma suivant :

Fig.76

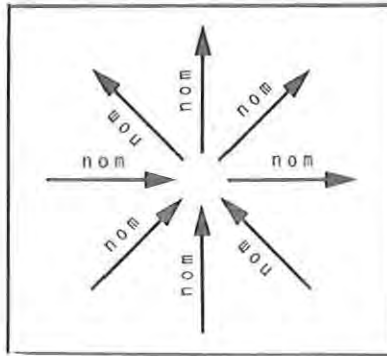


Quel que soit sa longueur, un toponyme en un seul mot ne doit pas être tronçonné et disposé sur plusieurs lignes, mais on peut le placer sur deux lignes s'il est composé, en faisant la coupure après le premier mot (article non compris). On ne dispose jamais un nom à cheval sur une rivière ou un trait de côte; les noms de localités en bordure d'une mer ou d'un lac sont inscrits dans le plan d'eau.

3.4.2. Objets en implantation linéaire

Les toponymes des éléments en implantation linéaire (fig.77) : voies d'eau, routes, rues, etc. suivent le tracé général des objets qu'ils désignent. Ils sont orientés selon le schéma suivant, de sorte qu'on puisse les lire en tenant la carte de face.

Fig.77



On évite autant que possible les implantations trop proches de la verticale qui sont moins lisibles.

Le nom est placé à l'intérieur et sur l'axe du détail quand la largeur de celui-ci le permet, c'est-à-dire quand la hauteur de la lettre égale au plus les 2/3 de celle de l'objet. Sinon, il est placé à l'extérieur, de préférence au-dessus de l'objet.

Les voies d'eau ont parfois des cours très irréguliers : il n'est pas utile que leur toponyme épouse étroitement les contours. Il faut essayer de le disposer au long d'une section à peu près rectiligne.

Les noms, ceux des rues en particulier, sont placés de manière à occuper la plus grande longueur de la voie (ce qui donne une meilleure visualisation) : on obtient ce résultat en accentuant l'espace entre les mots, jusqu'à 10 fois l'écart normal, mais jamais l'espace entre les lettres des mots.

3.4.3. Objets en implantation zonale

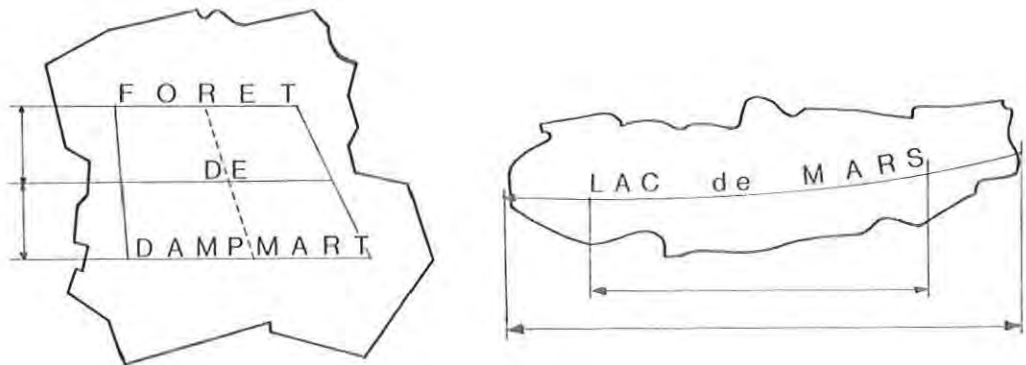
Les toponymes des éléments en implantation zonale, c'est-à-dire ceux ayant une surface suffisante pour qu'on puisse y inscrire leur nom, sont traditionnellement disposés sur une courbe suivant

à peu près l'axe longitudinal de l'objet, en espaçant les mots et éventuellement les lettres des mots (mais l'intervalle entre les lettres ne doit pas dépasser 4 ou 5 fois leur hauteur) de manière à occuper les 2/3 de la longueur de cet axe longitudinal.

Ce type de rédaction posant un certain nombre de difficultés (inclinaison et espacements entre les lettres), il paraît plus souhaitable de disposer ces toponymes en une ou plusieurs lignes

horizontales. S'il y a plusieurs lignes, celles-ci sont équidistantes, et la règle des 2/3 s'applique en principe à leur moyenne.

Fig.78



3.5. DISPOSITION DES NUMEROTATIONS

La disposition des numérotations est déterminée par les mêmes règles que celles des toponymes mais, en fait, le problème se résume en deux cas de figures : la numérotation de voirie, et les autres numérotations (fig.79).

3.5.1. Numérotation de voirie

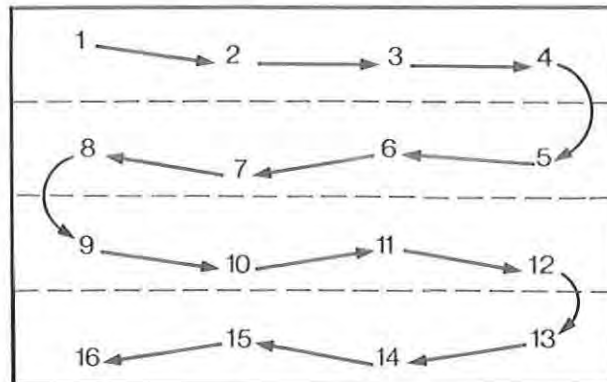
Par convention, la numérotation de voirie est disposée comme la toponymie des éléments linéaires, parallèlement à l'axe des voies et suivant les orientations définies par le schéma ci-dessus (cf. § 3.4.2.). Les numéros sont placés sur la surface représentant la voie, de préférence du côté de la rue du bâtiment auquel ils correspondent, et au centre de celui-ci (fig.79).

3.5.2. Autres numérotations

Les numérotations qui ne sont pas de voirie sont disposées horizontalement et parallèlement au cadre de la feuille. Si les objets concernés sont en implantation ponctuelle, les numéros sont placés à côté, dans l'ordre préférentiel des positions énoncées ci-dessus (cf. 3.4.1.) (fig.79); ils sont placés au centre des objets en implantation zonale.

Si la numérotation est particulière à la carte et n'a pas été définie par ailleurs (numéros de dossier par exemple), les numéros doivent être répartis dans un ordre visuellement logique, par bandes allant de gauche à droite et retour de haut en bas, suivant ce schéma :

Fig.80



3.6. ALLEGEMENT ET RENVOIS DES ECRITURES

3.6.1. Allègement des écritures

Une toponymie trop fournie peut gêner la lecture des documents cartographiques : il est donc souhaitable de la réduire aux seules informations indispensables et au besoin, quand on travaille sur des fonds existants simplement reproduits, de supprimer les écritures jugées superflues.

Nota

Si le plan est reproduit par photocopie, les suppressions se font sur l'original, soit avec une gouache de correction spéciale, soit tout simplement avec un liquide correcteur pour dactylographie (genre Tipp-Ex). Si un cliché photographique est réalisé, les retouches peuvent se faire sur le négatif à l'aide de gouache brune à masquer (genre Graphit Opac ou Masker Pen, ...).

3.6.2. Renvois des écritures

Quand il est difficile, ou qu'on ne désire pas inscrire les toponymes en toutes lettres sur la carte, on peut avoir recours à un

Fig. 79 - Numérotation de voirie et numérotation artificielle

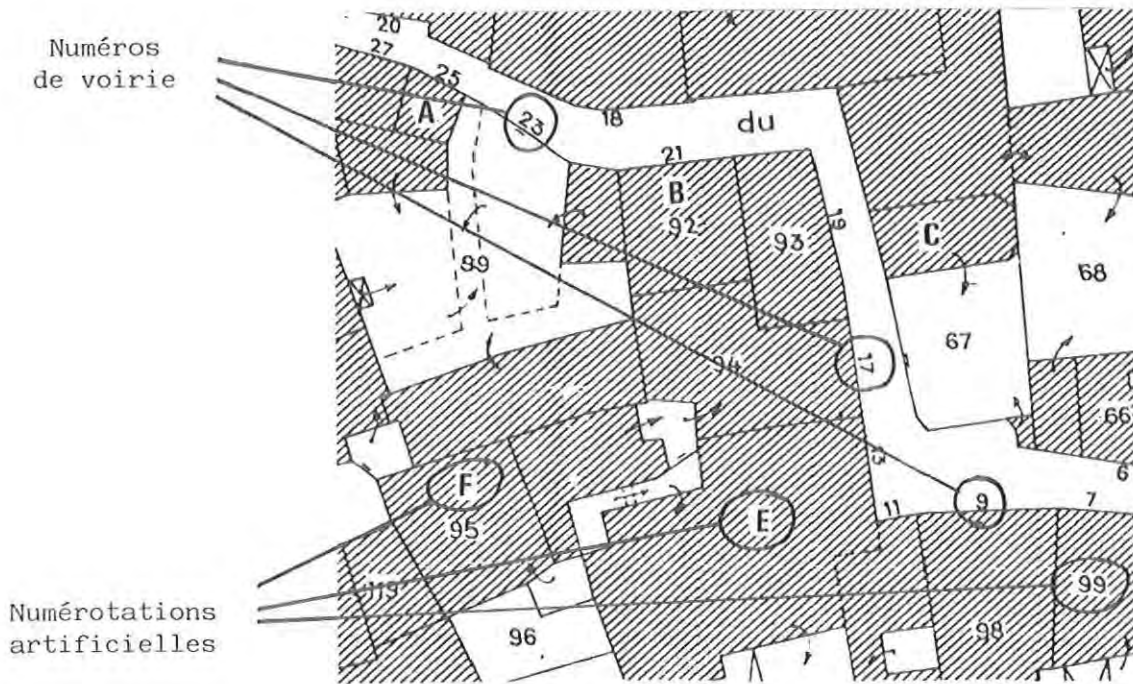
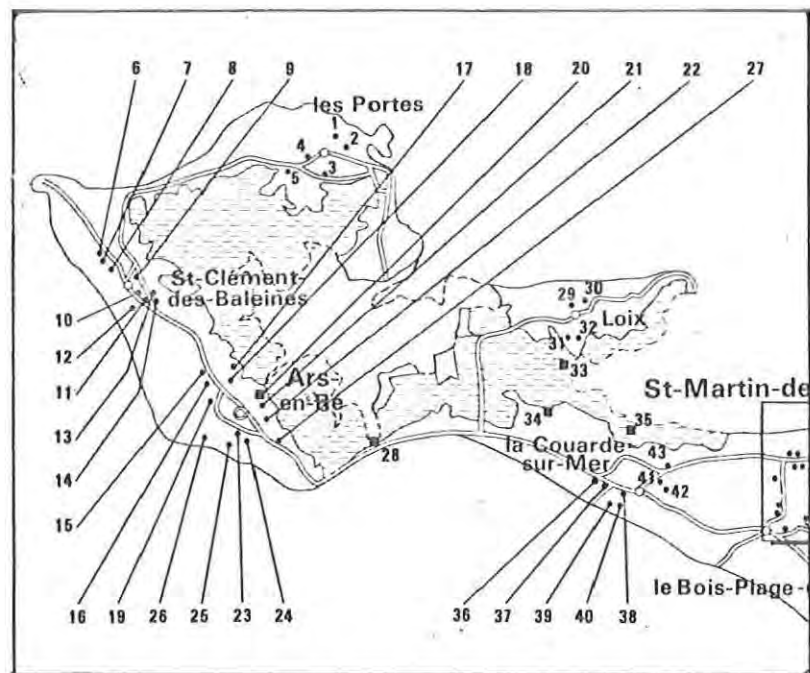


Fig. 81 - Exemple combinant les systèmes de renvoi par numérotation et avec traits de rappel



Cartographie I.G.Poitou-Charentes/Z.Lambert

système de renvois, qui permet une bonne lisibilité tant du fond de carte que des toponymes. Deux méthodes peuvent être utilisées :

- une numérotation ou des lettres-codes remplacent les toponymes ou les désignations qui sont renvoyées à un index placé en marge (légende) ou sur une autre feuille (fig.81). On respectera pour ces annotations les règles de position et de rédaction précédemment énoncées,
- les toponymes ou les désignations sont repoussés en marge et reliés à leur position par un trait de rappel (fig.81).

Nota

Ces traits de rappel ne doivent pas se croiser sous peine de rendre l'image confuse. Autant que possible, les termes renvoyés en marge sont regroupés et alignés.

Ce dernier procédé peut être utilisé que de manière limitée. En effet, au-delà d'un certain nombre de renvois (variable suivant la surface et l'encombrement de la carte), se posent des problèmes de rédaction (mise en place des traits) et de lecture. C'est pourquoi on préférera plus souvent la première solution plus simple à réaliser. On notera enfin que, dans certains cas, une combinaison de ces deux systèmes peut très bien être utilisée (fig.81).

TITRE IV

CARTES PARTICULIERES
A
L'INVENTAIRE

verso

~~206~~

(206)

Cette partie annule et remplace le livret partiel
"Documentation graphique", Deuxième partie, chapitre III :
"Cartes particulières", daté de juin 1987.

C H A P I T R E 1

REDACTION ET PRESENTATION DES PLANS-MASSE
ET
DES PLANS DE SITUATION

Chaque dossier d'édifice ou d'ensemble architectural devrait, en principe contenir un plan-masse et/ou un plan de situation. Dans la plupart des cas, il s'agit là de la représentation graphique minimale indispensable à une bonne compréhension de l'oeuvre étudiée.

1.1. PRINCIPES GENERAUX ET DEFINITIONS

1.1.1. Définitions

Le **plan de situation** (fig.82) décrit l'ensemble de l'édifice et de ses abords immédiats (site, milieu bâti, accès, etc.) de manière à rendre compte du milieu dans lequel l'oeuvre est située. Il ne doit pas être confondu avec la carte de localisation des oeuvres sélectionnées qui permet simplement de repérer l'édifice sur le plan et sur le terrain (cf. 2.2.1.).

Le **plan-masse** (fig.83 et 84) restitue à grande échelle l'emprise au sol des édifices et de leurs parties constituantes, bâties ou non bâties, et rend compte de leur **composition d'ensemble** (cf. Livret Architecture, p. 91).

1.1.2. Confusion du plan-masse et du plan de situation

Pour les édifices et les ensembles complexes ou de grande étendue, il peut être nécessaire de rédiger séparément le plan-masse et le plan de situation (cf. Livret Architecture, p. 91). Mais pour la plupart des oeuvres, plan-masse et plan de situation sont confondus. Le document prend alors le titre de "plan-masse et de situation" (fig.85).

1.1.3. Obligation de présentation du plan-masse et de situation

Chaque dossier d'édifice ou d'ensemble doit, en principe, contenir un plan-masse ou/et de situation, même si ce dossier est ouvert dans le cadre du pré-inventaire (cf. Livret Architecture, p. 91).

Les édifices et les oeuvres détruites quand elle sont localisées, ne font pas exception à cette règle : le document réalisé est alors un "plan de situation" (fig.86), et même, le cas échéant, un "plan de situation approximative" (fig.87).

Cependant quand l'oeuvre étudiée est peu complexe, en particulier quand toutes ses parties constituantes sont rassemblées dans un même corps de bâtiment et que l'on peut considérer que sa situation et ses espaces libres sont suffisamment décrits par le plan de localisation des oeuvres sélectionnées du dossier "Généralités" (cf. chap. 2), on pourra se dispenser du plan-masse et de situation (cf. Livret Architecture, p. 42 et 91).

De la même façon, pour les édifices mineurs, un plan au sol, même schématique, un plan de toiture ou le simple renvoi au plan d'un édifice de même type présenté dans le dossier collectif, rendent éventuellement inutile le plan-masse.

1.1.4. Description de l'état actuel de l'édifice

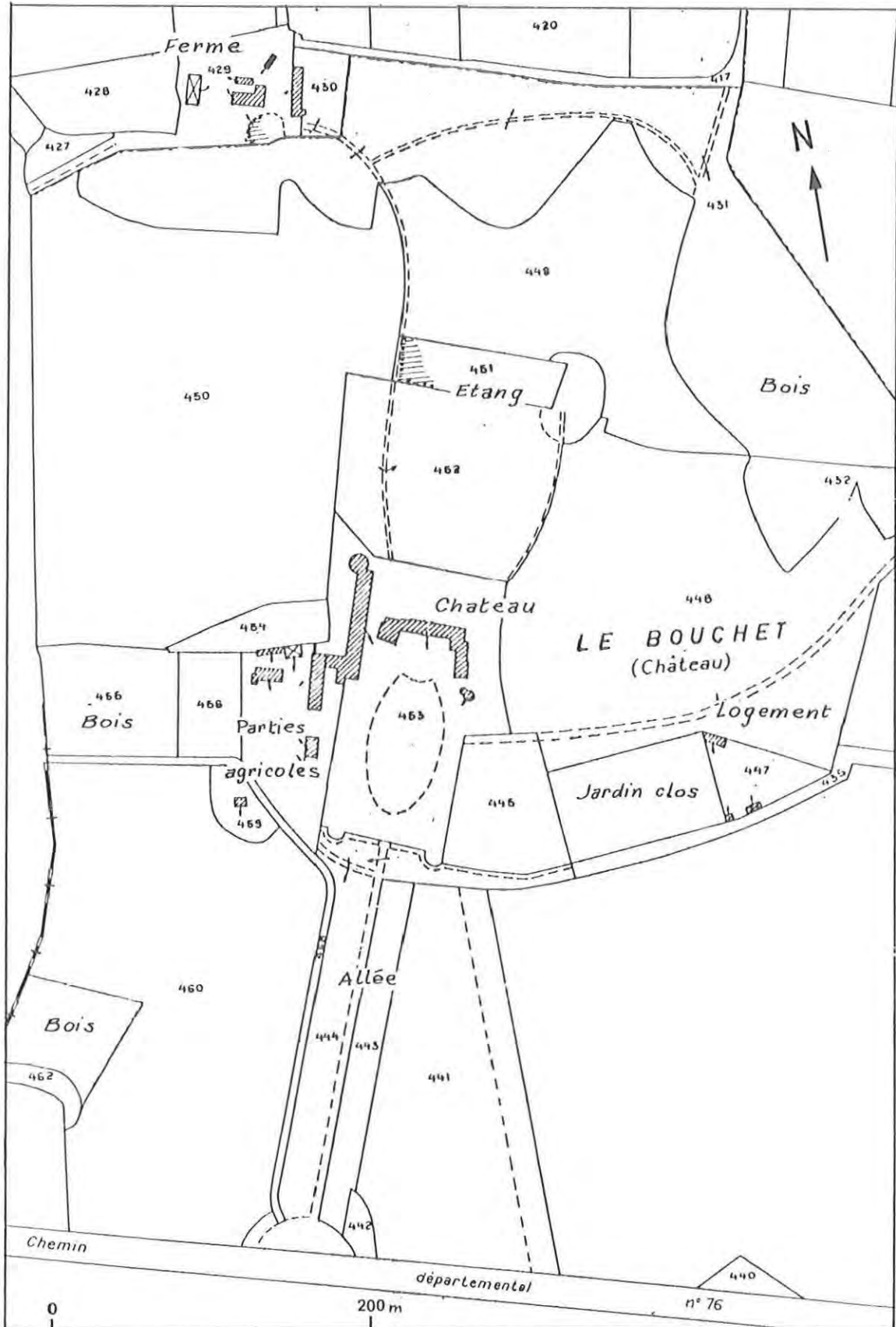
Le plan-masse et de situation décrit en principe l'état actuel de l'édifice et ne doit pas chercher à faire la restitution d'états disparus.

Cependant, quand les oeuvres seront suffisamment documentées, on pourra faire deux exceptions :

- le périmètre d'une partie constituantes détruite d'un édifice peut être représenté en tireté sur le plan, ou bien son emplacement marqué par un symbole (fig.83).
- quand l'oeuvre est détruite ou très remaniée, on pourra rédiger un plan-masse sur un fond de plan ancien (plan cadastral du 19e siècle par exemple), en complément du plan de situation établi à partir du cadastre actuel.

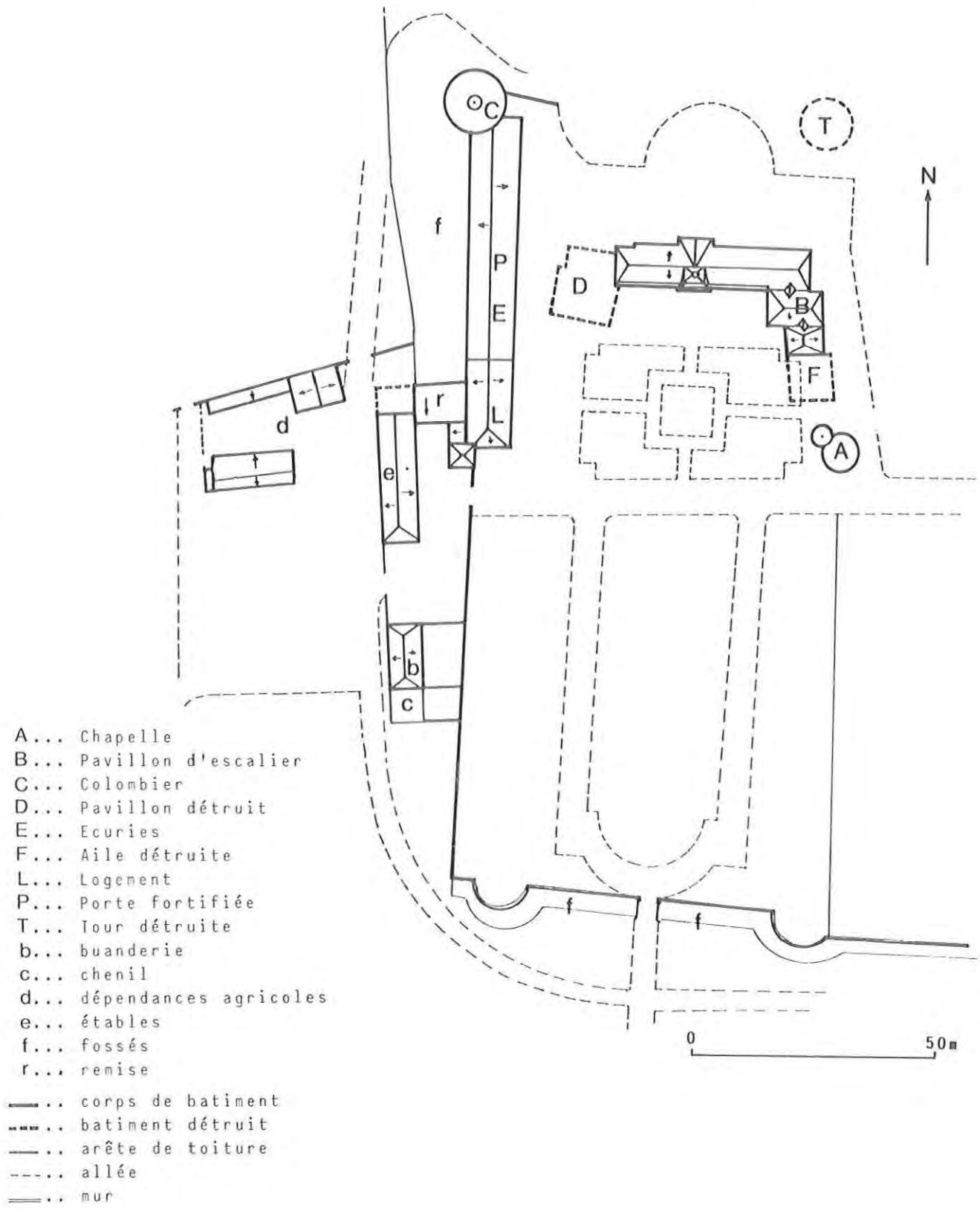
Pl.I : plan de situation.

Réduction du plan cadastral de 1974, section C3,1/2500.



Pl.II : plan schématique des toitures.

D'après le plan cadastral, 1974, section C3, 1/2500 agrandi.



1.2. REDACTION DU PLAN-MASSE ET DE SITUATION

1.2.1. Le fond de plan

Sur le plan-masse doivent figurer les bâtiments et les espaces libres, les clôtures et les accès, dont l'ensemble constitue l'édifice; en particulier, toutes les parties constituantes citées dans le dossier doivent impérativement être représentées. Le plan de situation porte, en outre, la représentation de l'environnement de l'édifice : milieu bâti, voies d'accès, hydrographie, éventuellement relief et végétation. Le plan-masse et le plan de situation doivent avoir une échelle voisine au moins de 1/1000, au mieux de 1/500. L'échelle optimale du plan de situation est généralement le 1/2 000, l'échelle minimale le 1/5 000.

Le plus souvent, et pour de simples raisons de facilité, le plan-masse et le plan de situation seront obtenus par simple reproduction du plan cadastral ou de tout autre plan parcellaire à grande échelle. A chaque fois que cela sera possible, on agrandira le plan original pour le restituer à des échelles voisines du 1/500 ou 1/1 000. Le plan de situation (quand il n'est pas confondu avec le plan-masse) est la reproduction ou la réduction d'un plan parcellaire, comme le plan topographique à 1/2 000 du S.T.U., le plan cadastral normalisé (cf. Annexe 2), le plan cadastral (fig. 82 et 87) ou tout autre plan parcellaire à grande échelle.

La reproduction de ces plans est faite le plus simplement possible par photocopie des planches originales, ou tirage d'un calque quand on en dispose. Il est éventuellement procédé à leur mise à jour ou à leur complètement sommaire (édifices, toponymie, voies privées, etc). On n'oubliera pas de rajouter sur les plans-masse et de situation les noms de rues ou de lieux-dits nécessaires à une bonne lecture de ces documents et qui n'ont pas été conservés à la reproduction ou la partition.

Nota

La toponymie complémentaire est rédigée en toutes lettres :

- à la machine à écrire, directement sur le plan (écritures à l'horizontale) ou sur un vignette de papier découpé puis collé sur le plan (écritures à position non horizontale),
- à la main, en s'inspirant des écritures déjà existantes. Même sans trace-lettres, il est possible d'obtenir une lisibilité correcte en écrivant en script, c'est-à-dire en s'attachant à "dessiner" les lettres plutôt qu'à les

Fig.84

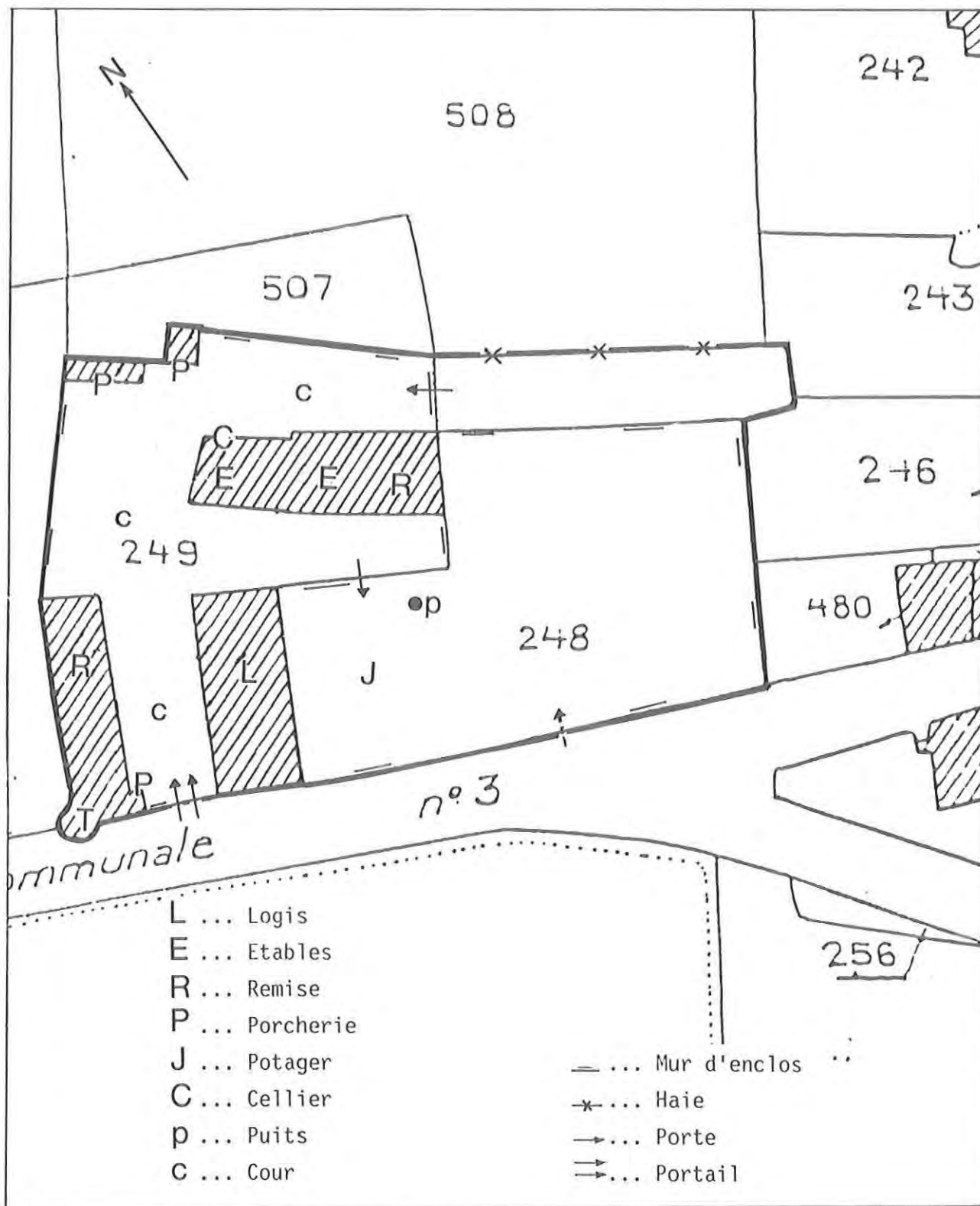
XXXXXXX

Xxxxxxx

Ferme

Pl.I : plan-masse.

Agrandissement du plan cadastral de 1970, AB, 1/1000.



"écrire" (cf. Chapitre III - Règles de présentation des documents cartographiques, § 4.2).

Pour compléter la figuration des limites de la parcelle et du bâti (bâtiments annexes, ...), on utilisera les mêmes modes de représentation que ceux déjà utilisés par le plan.

Rien n'interdit naturellement de dessiner entièrement le plan-masse et/ou de situation, que ce soit par copie d'un plan existant ou à partir d'un relevé métrique ou schématique. Le procédé exige évidemment une compétence technique et un temps de travail bien plus importants que la simple surcharge d'un plan cadastral. Son emploi pour l'illustration des dossiers courants ne s'impose donc pas. Par contre, il permet généralement d'obtenir des représentations plus claires, mieux adaptées à leur objet et plus esthétiques. Son utilisation est donc préférable pour l'établissement de documents de publication ou d'exposition, ou portant sur des édifices complexes (fig.83).

Il est possible enfin de surcharger, de la même manière qu'une copie du plan cadastral, un tirage d'une photographie aérienne verticale ou faiblement oblique de l'oeuvre étudiée. Le résultat final, très évocateur, n'a que l'inconvénient d'être assez coûteux.

1.2.2. Délimitation des oeuvres étudiées sur les plans existants

L'oeuvre étudiée doit être clairement individualisée sur le plan-masse et de situation établis à partir de copie de plans parcellaires.

a) Cas des édifices

Sauf au cas où l'oeuvre est la seule représentée sur l'extrait cadastral (fig.82), l'ensemble des parties bâties et des espaces libres qui composent l'édifice doit être délimité par un trait fort. Le cas échéant, on restitue des limites disparues et on regroupe les différentes parcelles issues du démembrement d'un édifice ou, inversement, on divise un îlot de propriété constitué par remembrement afin que soient restituées les limites du fonds constituant l'unité architecturale étudiée (fig.85).

Nota

Cette délimitation est matérialisée sur le plan par un trait plus fort que ceux pré-existants. Placé sur le bord extérieur des limites parcellaires, ce trait est dessiné au feutre ordinaire (sur papier de photocopie),

à l'encre (sur papier photographique mat) ou au feutre permanent genre Stabilo (papier photo glacé).

On évitera de porter un aplat noir sur les seuls bâtiments ou de retracer ceux-ci : outre qu'ils ne permettent pas de définir l'étendue exacte de l'oeuvre étudiée, ces procédés sont d'une réalisation plus longue et délicate et présentent l'inconvénient de masquer le fond et d'empêcher d'y reporter éventuellement des informations complémentaires.

b) Cas des édicules, petits édifices et des édifices détruits

L'emplacement occupé par les édicules qui ne sont pas représentés sur le plan par des limites parcellaires (croix de chemin, puits, ...), ou par les oeuvres détruites dont on ne peut restituer les limites précises, sera entouré par un cercle (ou par une autre figure) marqué d'un trait fort (fig.86 et 87). On pourra par ailleurs utiliser ce procédé pour les petits édifices dont les limites parcellaires coïncident avec celles du bâti.

D'autre part, quand la situation d'un édifice détruit n'est connue que de manière très imprécise, on pourra l'indiquer en traçant en tireté le cercle de délimitation et en mentionnant dans le titre le caractère approximatif de la représentation (cf. supra § 1.1.3.).

1.2.3. Indication des parties constituantes

a) Corps de bâtiment et espaces libres

A chaque fois que cela sera possible, on désignera par leur fonction ou leur destination les différents corps de bâtiment et espaces libres qui composent l'édifice. En particulier, toutes les parties constituantes mentionnées dans le dossier doivent être indiquées sur le plan. Leur désignation doit être la même que celle du bordereau. Les parties constituantes d'une même dénomination sont distinguées par la même formulation que celle employée dans le bordereau (par exemple : logis 16e s et logis 17e s, logis A et logis B, etc.).

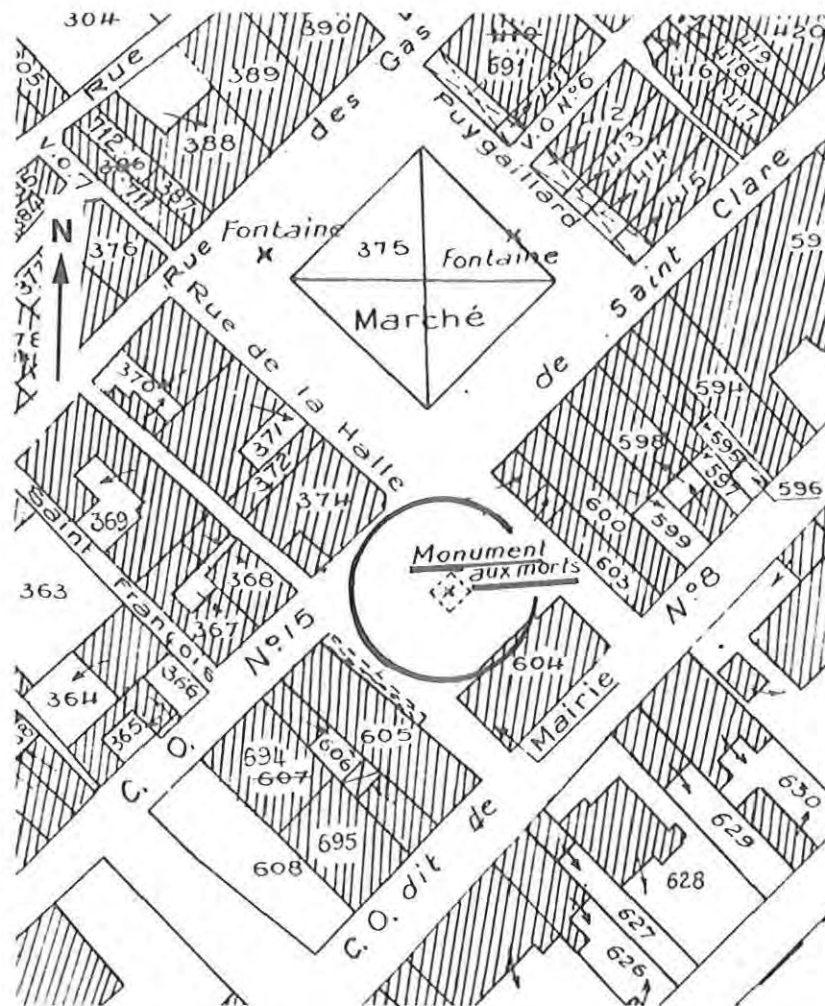
Nota

La désignation des diverses parties constituantes se fait :

- soit en toutes lettres (fig.85), à la machine à écrire ou à la main (cf. § 1.2.1.), si l'on dispose de la place nécessaire,

Pl.I : Plan de situation

Extrait du plan cadastral de 1971, section AB, 1:1 000 .



- soit par des lettres-codes ou une numérotation, explicitées en légende. Chaque partie est désignée par une lettre ou un numéro, de préférence pris dans l'ordre alphabétique ou numérique et attribué suivant l'ordre de la description ou l'ordre topographique (fig. 83 et 84). Par exemple :

- . A = logis, B = étable, C = verger,
- . 1 = logis, 2 = étable, 3 = verger, ...

- soit encore, par une combinaison de ces deux procédés.

Les édicules (puits, four, etc.) sont désignés de la même façon, en toutes lettres ou par une lettre-code. Lorsque leur emplacement n'est pas indiqué sur le plan original, il doit être marqué par un symbole choisi parmi les plus simples (un rond noir par exemple).

On n'essaiera pas de conserver toujours à la même lettre la même signification. Outre que cela serait impossible, puisque le nombre des codifications nécessaires dépasse largement celui des lettres disponibles, ce procédé alourdirait le travail de rédaction, et sans véritable utilité, puisque il n'empêcherait pas que le légendage de chaque plan demeure indispensable.

On peut enfin utiliser pour distinguer les divers espaces libres, et en particulier l'occupation agricole des sols, des poncifs (c'est-à-dire des trames de signes, cf. Titre II, § 3.1.3.). On choisit alors ceux de ces poncifs qui sont les plus simples à exécuter et de valeur graphique réduite.

Sur les parties bâties, les possibilités de porter des trames ou des poncifs sont plus restreintes, du moins sur les plans reproduits par photocopie puisque le bâti y est déjà couvert d'une trame de traits. On peut cependant essayer de surcharger de manière sommaire les trames existantes :

- soit en les recouvrant d'un aplat au feutre Stabilo Boss vert, ce qui, à la photocopie, produit un aplat grisé,
- soit en repassant d'un trait fort chaque trait de trame,
- soit en noircissant l'intervalle entre deux traits,
- soit en intercalant une hachure supplémentaire entre les traits existants,
- etc.

Fig.87

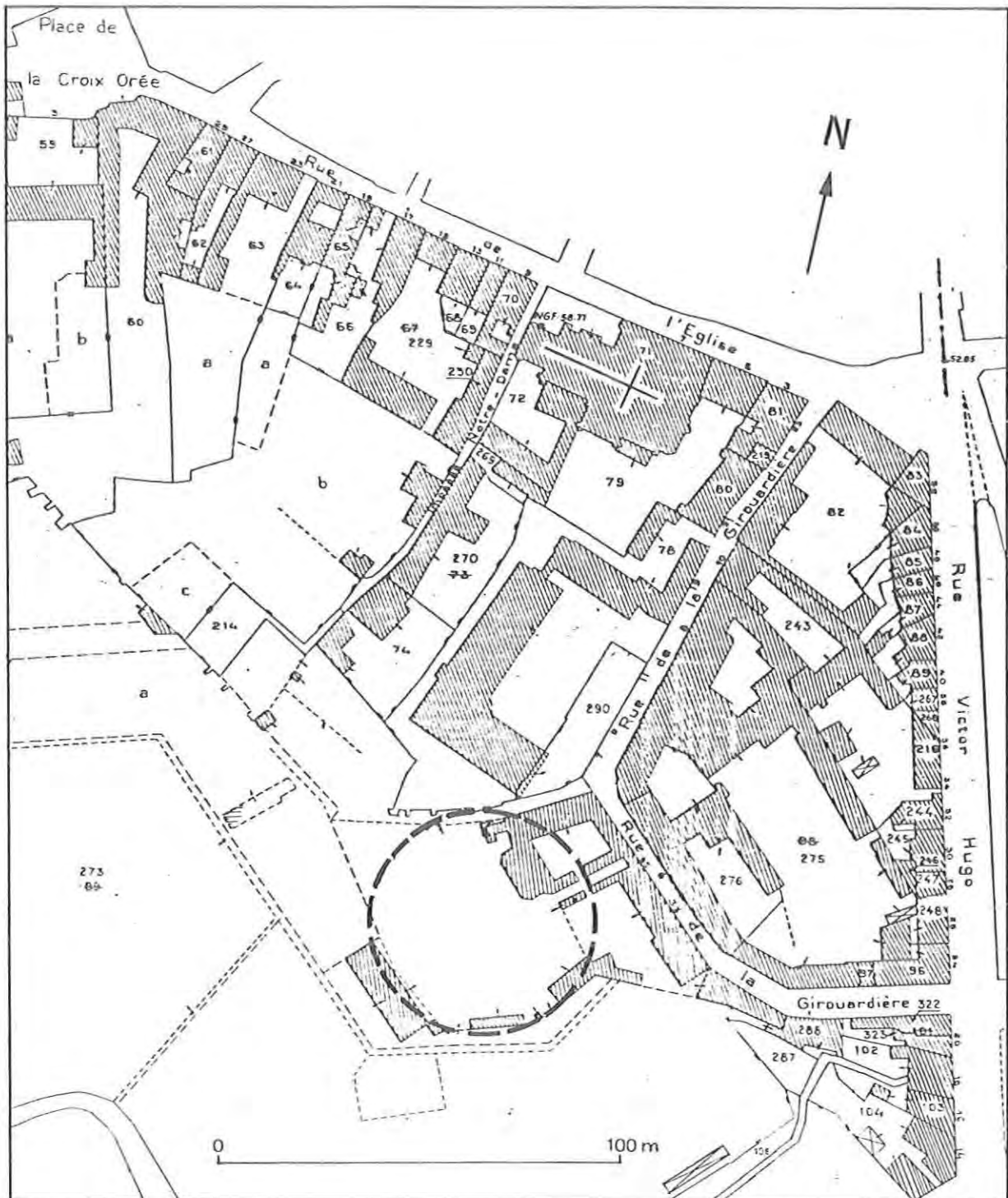
XXXXXXXX

Xxxxxx

Edifice fortifié

PL.I : plan de situation approximative

Extrait du plan cadastral de 1975, section AC, 1/1000.



1.2.4. Précisions sur la situation

a) Milieu bâti et hydrographique

La représentation du milieu bâti environnant (écart, îlot, ...) et de l'hydrographie, telle qu'elle existe sur les plans parcellaires servant de fond est la plupart du temps suffisante. On veillera simplement à ce que tous les éléments intéressants de cet environnement figurent bien sur les reproductions et à y apporter les éventuels compléments de toponymie.




b) Végétation et relief

La description de la végétation se borne de fait à celle des espaces libres plantés qui font partie de l'édifice (parcs, jardins, vergers, ...); la végétation environnante n'est mentionnée que si elle présente un réel intérêt pour la compréhension de l'édifice. Elle est désignée en toutes lettres, par des lettres-codes ou par des poncifs (cf. § 1.2.3.).

La représentation en plan du relief présente toujours une certaine difficulté. C'est pourquoi on ne le figurera sur le plan de situation que lorsqu'il aura un réel effet sur la configuration de l'oeuvre. C'est pourquoi aussi on n'hésitera pas le cas échéant à compléter le plan par une coupe ou un profil généralement plus explicite.

Le relief lui-même ne peut guère être représenté en plan que par les courbes de niveau. Les accidents du relief peuvent être :

- soit désignés en toutes lettres (par exemple : "terrasse", etc.) ou par une lettre-code (par exemple : t = talus),
- soit représentés par les signes conventionnels suivants, qui sont ceux des plans des services publics :

. talus étroit	
. talus large	
. mur de soutènement (terrasse)	

Il faut rappeler ici que les plans topographiques du STU (ou de l'Équipement) comportent, à 1/1 000 et à 1/2 000, la représentation simplifiée du relief et de la végétation et généralement des courbes de niveau.

b) Accès et clôtures

Ces informations ne seront représentées que lorsqu'on jugera qu'elles présentent un réel intérêt :

- les accès :

les ouvrages et édifices d'entrée (portail, rampe, porche, etc.) seront, autant que possible, désignés comme les autres parties constituantes (cf. § 1.2.3.). Le cas échéant, on indique par une flèche le point d'accès à l'intérieur de la propriété (fig.84),

- les clôtures :

on peut les indiquer, elles-aussi, soit en toutes lettres, soit par des lettres-codes, soit par des signes conventionnels (fig.84).

Nota

Un nombre trop important de lettres-codes reportées sur le plan peut nuire à la lisibilité de celui-ci. On peut réduire cet inconvénient en utilisant simultanément sur un même plan des numéros et des lettres, des majuscules et des minuscules pour des indications de niveau différent. Par exemple : les parties constituantes sont désignées par des majuscules, les clôtures par des minuscules, les accès par des chiffres, etc.

Signes conventionnels pour les clôtures :

On pourra aussi utiliser les signes conventionnels fixés pour les plans des services publics (cf. note sur le Répertoire des plans ... du S.T.U., juillet 1986) et qui sont ceux qu'on retrouve sur les

plans plans cadastraux et de l'Equipement :

- fossé = = = ou ---
- fossé formant limite parcellaire .. = = =
- mur // // // ou —
- mur bas avec grille (à 1/500) = = =
- haies vives * * *
- palissage, grillage, etc. - - -

1.2.5. Informations supplémentaires

On ne doit porter sur le plan-masse et de situation que les informations servant à décrire la composition d'ensemble et la situation de l'édifice. Cela peut déjà être beaucoup. Afin de conserver au plan sa lisibilité, on évitera d'y reporter des informations historiques (datation) ou descriptives (matériaux, distribution, niveaux, etc.) qui doivent être exprimées par le texte de description ou d'autres représentations graphiques (croquis de distribution, etc.), qu'on n'hésitera pas, le cas échéant, à multiplier.

Par exception cependant, et dans la mesure où cela n'altère pas la lisibilité du plan, on pourra indiquer sur le plan-masse la **forme des toitures**. Celles-ci sont représentées très simplement : les lignes de contours et de rupture de pente par des traits forts, les arêtiers et lignes de faîtage par des traits moins épais. Le sens descendant de la pente des toits (sens d'écoulement des eaux de pluie) est indiqué par une flèche (fig.84).

Nota

La représentation des toitures sur la photocopie d'un plan parcellaire n'est pas très facile puisque la surface des bâtiments est recouverte par des hachures qui permettent peu de surcharges. On peut essayer d'atténuer la densité de cette trame :

- soit en photocopiant plusieurs fois successivement des copies du plan,
- soit en intercalant une feuille de calque entre le plan et la photocopieuse, afin d'obtenir un effet de grisé.

Ce problème disparaît évidemment quand le fond de plan est redessiné.

1.3. PRESENTATION ET HABILLAGE DES PLANS-MASSE ET DE SITUATION

1.3.1. Règles générales

On respectera les règles générales d'archivage et de présentation des documents, données par les livrets de prescriptions techniques :

- N° 2 - Présentation, classement et conservation des archives de l'Inventaire, Chap. IV, § 4.
- N° 4 - Documentation cartographique, Titre IV : Règles de présentation des documents cartographiques.

1.3.2. Titre et origine du document

Sur chaque planche, on précisera le titre : "plan-masse" ou "plan de situation" ou "plan-masse et de situation" selon les cas. La simple notation : "Extrait du plan cadastral" est insuffisante.

La mention de l'origine du fond de plan, qu'il soit cadastral ou autre, distincte du titre du plan, reste cependant indispensable (cf. Règles de présentation ..., Titre IV, § 1.1.2.).

1.3.3. Légende

Tous les signes et les codes conventionnels utilisés doivent impérativement être légendés sur chaque planche.

C H A P I T R E 2

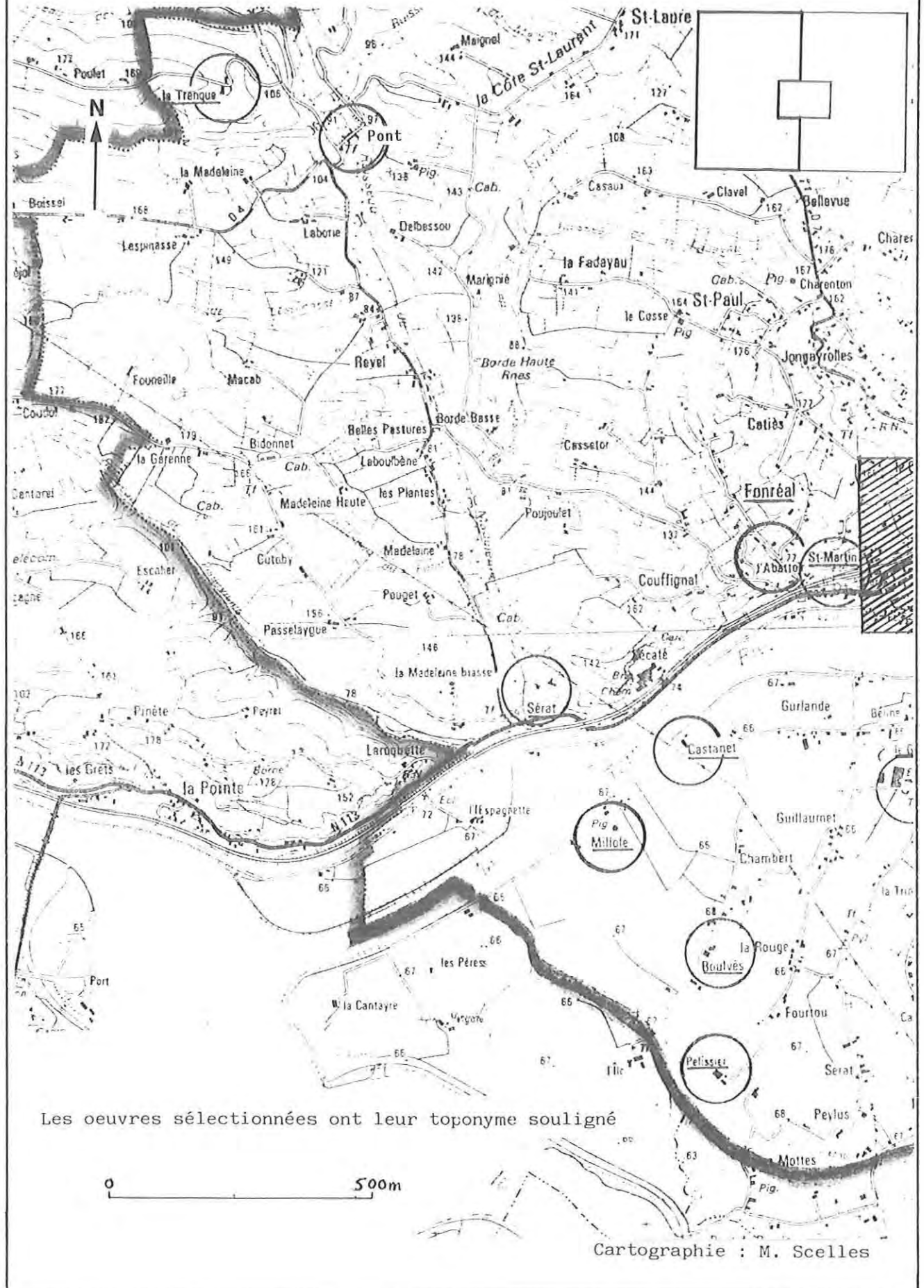
LA CARTE DE LOCALISATION
DES
OEUVRES SELECTIONNEES

La carte ou le plan des oeuvres sélectionnées a pour objet d'assurer la localisation des oeuvres sélectionnées, c'est-à-dire de permettre de déterminer de manière suffisamment précise la position de chacune d'elles sur la carte et sur le terrain. Cette carte atteint son but quand un lecteur ne connaissant pas la région étudiée, peut y retrouver sans difficulté l'édifice qu'il aura vu mentionner sur la liste des oeuvres sélectionnées ou dont il aura consulté le dossier -et vice versa-.

Elle porte donc toutes les oeuvres sélectionnées, mais rien que les oeuvres sélectionnées. Elle ne doit être confondue ni avec la carte de localisation des oeuvres repérées qui, comme son nom l'indique, porte sur une seule famille, (cf. § 3.1.1.), ni avec le plan-masse et le plan de situation qui ont pour objet de décrire un édifice ou son milieu (cf. § 1.2.2.).

Elle doit obligatoirement figurer dans le dossier "Généralités", où elle est placée après la liste des oeuvres sélectionnées qu'elle illustre et complète (cf. Livret technique n° 2, p. 19). Elle porte en titre : "(Carte de) localisation des oeuvres sélectionnées".

Pl.I : Oeuvres sélectionnées, partie ouest de la commune
Carte topographique à 1:25 000 , I.G.N., 1978, Moissac 5-6.



Les oeuvres sélectionnées ont leur toponyme souligné

Cartographie : M. Scelles

2.1. LE FOND DE CARTE

Pour plus de facilité, ces cartes seront réalisées par surcharge de fonds existants : cartes de l'I.G.N., plans cadastraux, etc.

2.1.1. Contenu et échelle du fond de carte

La nature et l'échelle du fond utilisé sont déterminées par les nécessités de la localisation des oeuvres : plus le nombre des oeuvres étudiées est important, plus la densité du bâti est forte, et plus le plan doit être détaillé.

a) Les oeuvres isolées ou seules sélectionnées dans de petites agglomérations

Les oeuvres isolées ou seules sélectionnées dans de petites agglomérations sont simplement localisées sur la **carte topographique** à 1/25 000 ou sur toute autre carte topographique d'échelle voisine comportant les indications planimétriques (voirie, bâti, ...) et toponymiques suffisantes (fig.88).

Pour les communes de grande étendue et de faible densité du bâti, on pourra utiliser des cartes topographiques à plus petite échelle, comme la carte à 1/50 000 de l'I.G.N. La localisation des oeuvres seules sélectionnées dans des agglomérations de faible densité bâtie, comme certaines agglomérations rurales ou péri-urbaines, pourra être facilitée par l'utilisation de cartes à plus grande échelle : carte I.G.N. agrandie à 1/10 000, carte topographique à 1/10 000 (fig.89), plan par îlot à 1/5 000 du S.T.U., etc. (cf. annexe 2).

b) Les oeuvres situées dans les agglomérations denses

Dans les agglomérations où plusieurs oeuvres ont été sélectionnées, celles-ci ne peuvent être positionnées avec suffisamment de précision que sur un **plan parcellaire** : plan cadastral ou tout autre plan parcellaire à grande échelle (de 1/2 500 environ à 1/1 000) (fig. 90 à 93).

c) Utilisation de fonds à différentes échelles

Pour une même commune, et en fonction de la densité des zones bâties et des oeuvres sélectionnées, on pourra utiliser simultanément plusieurs plans d'échelle différente. Par exemple : la partie rurale de la commune sera couverte par une carte à 1/25 000, la banlieue par une carte à 1/5 000, le centre par un

plan à 1/2 000. Un tableau ou un croquis d'assemblage, placé en tête ou dans un carton (cf. Titre IV - Règles de présentation ..., § 2.3.2.), précise toujours le découpage de la zone étudiée (fig. 88 à 99).

2.1.2. Echelle de présentation des cartes

On essaiera de présenter les cartes définitives à l'échelle la plus petite possible, en réduisant par photocopie ou photographie les fonds existants, de manière à limiter les inconvénients résultant de leur découpage au format 21 x 29,7 (cf. par exemple, fig. 92 et 93). Ainsi, une réduction de moitié de l'échelle permet de ramener un plan à une surface quatre fois moins grande : un plan qui tenait en quatre feuilles à 1/1 000, tient en une seule à 1/2 000; la réduction d'un plan à 1/1 000, à une échelle aux environs de 1/1 500 (50 %) permet de réduire le format de moitié; etc.

Cependant, le document doit rester lisible. Les possibilités de réduction sont variables et doivent être appréciées pour chaque fond.

Nota

La règle générale est que, plus le plan est détaillé, plus sa densité graphique est forte et plus les possibilités de réduction correcte sont limitées.

Par exemple, le plan parcellaire à 1/1 000 d'une zone urbaine peut être réduit généralement à 1/2 000, quelquefois à 1/2 500. Mais le plan à la même échelle originale d'un centre ancien au tissu bâti très serré ne pourra même pas, le plus souvent, être réduit à 1/2 000. Les cartes à 1/25 000 de l'I.G.N. sont elles-mêmes de densités très variables (les cartes des zones montagneuses, par exemple, sont beaucoup plus détaillées, plus denses que celles des régions de plaine, ...) : elles ne peuvent donc être réduites toutes de la même façon.

On peut éventuellement faciliter la réduction d'un plan en l'allégeant des éléments jugés non intéressants, tels que cote d'altitude, numéros cadastraux, petits détails planimétriques, etc. Si le plan est reproduit par photocopie, ces suppressions se font simplement au correcteur liquide genre Tipp-Ex (cf. Titre II, § 2.2.2.).

Les possibilités de réduction des plans existants, si elles sont réelles, restent donc limitées. C'est pourquoi on recherchera si d'autres fonds, d'échelle plus réduite, ne pourraient pas être utilisés (cf. Annexe 2).

2.1.3. Reproduction du fond de carte

Les fonds sont obtenus le plus souvent par simple photocopie ou photographie des cartes existantes.

Sur les extraits des cartes topographiques à moyenne échelle (1/25 000) les limites communales sont marquées par un trait large, placé sur le côté extérieur des limites. Ce trait doit être parfaitement lisible après photocopie ou microfichage en noir et blanc (fig. 88 et 89).

Nota

Ce trait de contour ne doit pas masquer d'éléments topographiques ou toponymiques intéressants. S'il est tracé au feutre ou à l'encre noire, il doit être interrompu sur ces détails. On peut aussi le dessiner avec un feutre Stabilo Boss de couleur verte, qui se reproduit assez bien par photocopie sans masquer totalement le fond qu'il recouvre.

Il est tout à fait inutile de découper la carte en suivant ces limites communales : ce long travail a pour inconvénient de gommer des informations peut-être intéressantes sur la topographie des communes limitrophes.

Sur tous les plans, la toponymie, la désignation et la numérotation des voies sont, au besoin, corrigées ou complétées de façon à correspondre exactement aux adresses portées par la liste des oeuvres sélectionnées.

2.2. LOCALISATION DES OEUVRES SELECTIONNEES

Pour pouvoir localiser précisément une oeuvre, il faut non seulement définir sans ambiguïté sa position, mais aussi permettre son identification. Autrement dit, il ne faut pas seulement préciser quel est l'emplacement occupé par une oeuvre, mais aussi quelle est l'oeuvre ainsi signalée.

2.2.1. Positionnement ou délimitation des oeuvres

Comme pour le choix du fond de plan, la question se pose différemment selon que l'on traite :

- des oeuvres isolées,
- des oeuvres situées dans des agglomérations.

a) Sur les cartes des oeuvres isolées

Sur les cartes topographiques à moyenne échelle (1/25 000 environ), le nom du lieu-dit de l'oeuvre, ou sa désignation ("pont", "lavoir", ...) est simplement souligné. Les toponymes ou les désignations qui ne figurent pas sur la carte doivent y être surajoutés (fig.88).

Quand la densité du fond topographique, ou un placement peu précis du toponyme, entraîne une incertitude, on peut entourer d'un cercle le détail identifiant l'oeuvre étudiée (fig. 88 et 89).

b) Sur les plans parcellaires d'agglomération

On renforce les lignes délimitant les édifices étudiés ou on entoure les édifices et les oeuvres détruites par un cercle (fig.93) comme pour les plans-masse et de situation (cf. § 1.2.2.).

2.2.2. Identification des oeuvres

Pour retrouver rapidement une oeuvre sur la carte, il faut pouvoir identifier chacune d'entre elles. Il faut pour cela établir un lien entre la liste des oeuvres sélectionnées ou leur dossier et la carte. Les moyens qui doivent être employés seront différents pour :

- les cartes des oeuvres isolées,
- les cartes des agglomérations ayant un nombre important d'oeuvres sélectionnées,
- les cartes des agglomérations ayant un nombre réduit d'oeuvres sélectionnées.

a) Les cartes des oeuvres isolées

L'indication du toponyme ou de la dénomination (pour les "sans toponymes") de l'oeuvre sur la carte topographique à moyenne échelle est, en principe, suffisante (fig. 88 et 89).

Nota

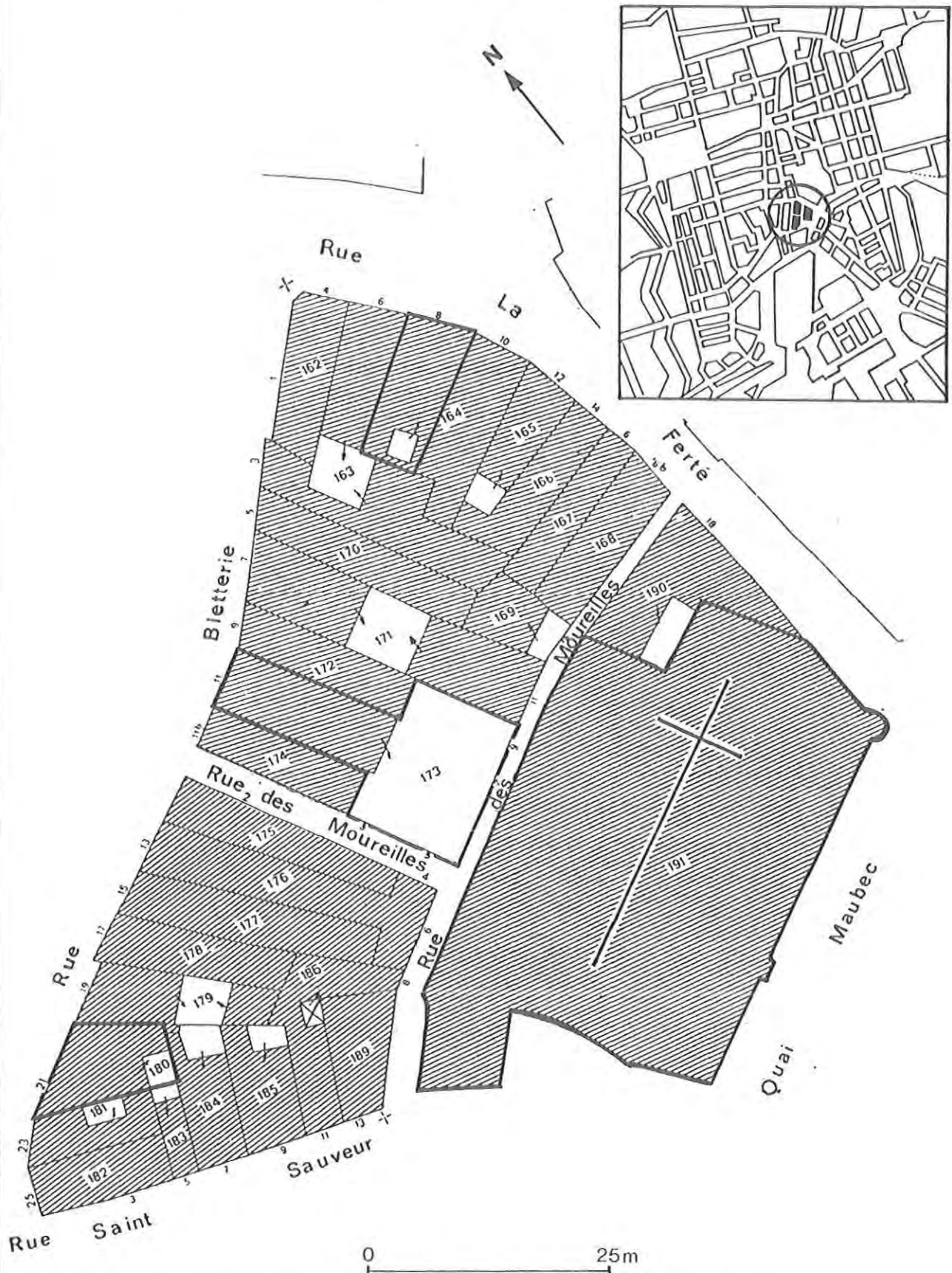
Tous les toponymes ou dénominations figurant sur la liste des oeuvres sélectionnées doivent apparaître sur la carte. Au besoin, on complète ou on rectifie celle-ci.

Fig. 90 - Carte des oeuvres sélectionnées : indexation par îlot et par numéro de voirie

XXXXX

GENERALITES

Pl.IX : Carte des oeuvres sélectionnées, centre ancien, îlot n° 9
Extrait du plan cadastral, section EN, 1976, 1:500 .



Le fond des oeuvres sélectionnées est délimité par un trait fort

Si la carte topographique est divisée en plusieurs feuilles, on note sur la liste des oeuvres sélectionnées le numéro de la planche.

Exemple : Le moulin (Pl.I).

Si le nombre des édifices isolés est trop important pour que leurs toponymes puissent être repérés rapidement, on utilise un système de numérotation comme celui décrit pour les oeuvres situées dans les grandes agglomérations.

b) Les cartes d'agglomération ayant un grand nombre d'oeuvres sélectionnées

C'est le cas, en général, des grandes agglomérations dont les plans sont divisés en un grand nombre de coupures : y retrouver un édifice est difficile si on ne dispose pas d'un système d'indexation adéquat. La numérotation cadastrale ne peut assurer de manière satisfaisante cette identification des oeuvres. D'une part, elle ne figure pas sur tous les fonds de plan susceptibles d'être employés; d'autre part, on utilise souvent simultanément des plans de sections différentes, et presque toujours de manière fragmentaire : la numérotation cadastrale cesse alors d'être cohérente et ne peut plus être un moyen réellement efficace de désignation des oeuvres.

Il est donc nécessaire d'utiliser des procédés permettant de retrouver assez rapidement les oeuvres sur la carte et la liste des oeuvres sélectionnées.

Deux solutions différentes peuvent être adoptées pour les cartes des grandes agglomérations :

- soit identifier chaque oeuvre par son numéro de voirie dans une partition par îlot,
- soit établir une numérotation artificielle de l'ensemble des édifices.

1°) Le découpage par îlot

La carte est divisée en planches sur chacune desquelles ne figure qu'un seul îlot, les oeuvres étudiées y étant repérées simplement par leur numéro de voirie. Le numéro de chaque planche-îlot est reporté, en face de chaque adresse, sur la liste des oeuvres sélectionnées. Le lecteur peut donc retrouver un édifice sur la carte sans un trop gros effort de recherche (fig.90).

Fig.91 - Carte de localisation des oeuvres étudiées par numérotation continue

XXXXX

MAISONS-FERMES

Pl.III : Localisation des oeuvres étudiées

Extrait du plan cadastral, section AC, 1/1 000, 1941.



Les fonds des oeuvres étudiées sont délimités par un trait renforcé.

Deux précautions doivent être respectées :

- chaque planche ne doit porter la représentation que d'un îlot, ou de quelques petits îlots, de sorte que la recherche des édifices repérés puisse s'effectuer facilement,
- le nom des voies et la numérotation des bâtiments doivent être parfaitement lisibles, et identiques à ceux de la liste (au besoin ces indications sont complétées).

2°) La numérotation des édifices

Chaque édifice étudié reçoit un numéro qui est porté sur la liste des oeuvres sélectionnées et sur la carte (fig.91). Pour rechercher l'emplacement d'une oeuvre sur la carte, il suffit de relever son numéro dans la liste, et inversement.

Deux règles doivent être respectées :

- Disposer cette numérotation dans un ordre topographique

Pour pouvoir retrouver facilement un numéro sur la carte, il est nécessaire que ceux-ci soient placés dans un ordre visuellement logique :

- . quand la carte est divisée en plusieurs coupures, et quel que soit le mode de découpage adopté, la numérotation doit être continue : on ne doit pas trouver le n° 1 sur la 1ère feuille, le n° 2 sur la dixième et le n° 3 sur la quatrième. Au contraire, chaque planche doit recevoir une suite cohérente de numéros.

Cette numérotation peut être continue seulement par feuille (sur chaque planche, elle repart à 1), elle est notée alors ainsi :

Pl. I, n° 1 à 10; pl. II, n° 1 à 15, etc.,

ou continue sur l'ensemble des planches :

Pl. I, n° 1 à 10; Pl. II, n° 11 à 26; etc.,

- . les numéros qui se suivent doivent être proches sur la carte, de sorte qu'on puisse passer de l'un à l'autre rapidement. Le mieux est de les placer par bandes horizontales disposées de haut en bas, en allant de gauche à droite, avec retour de la droite vers la gauche à la bande suivante (cf. Titre IV, § 3.5.b) et fig.80).

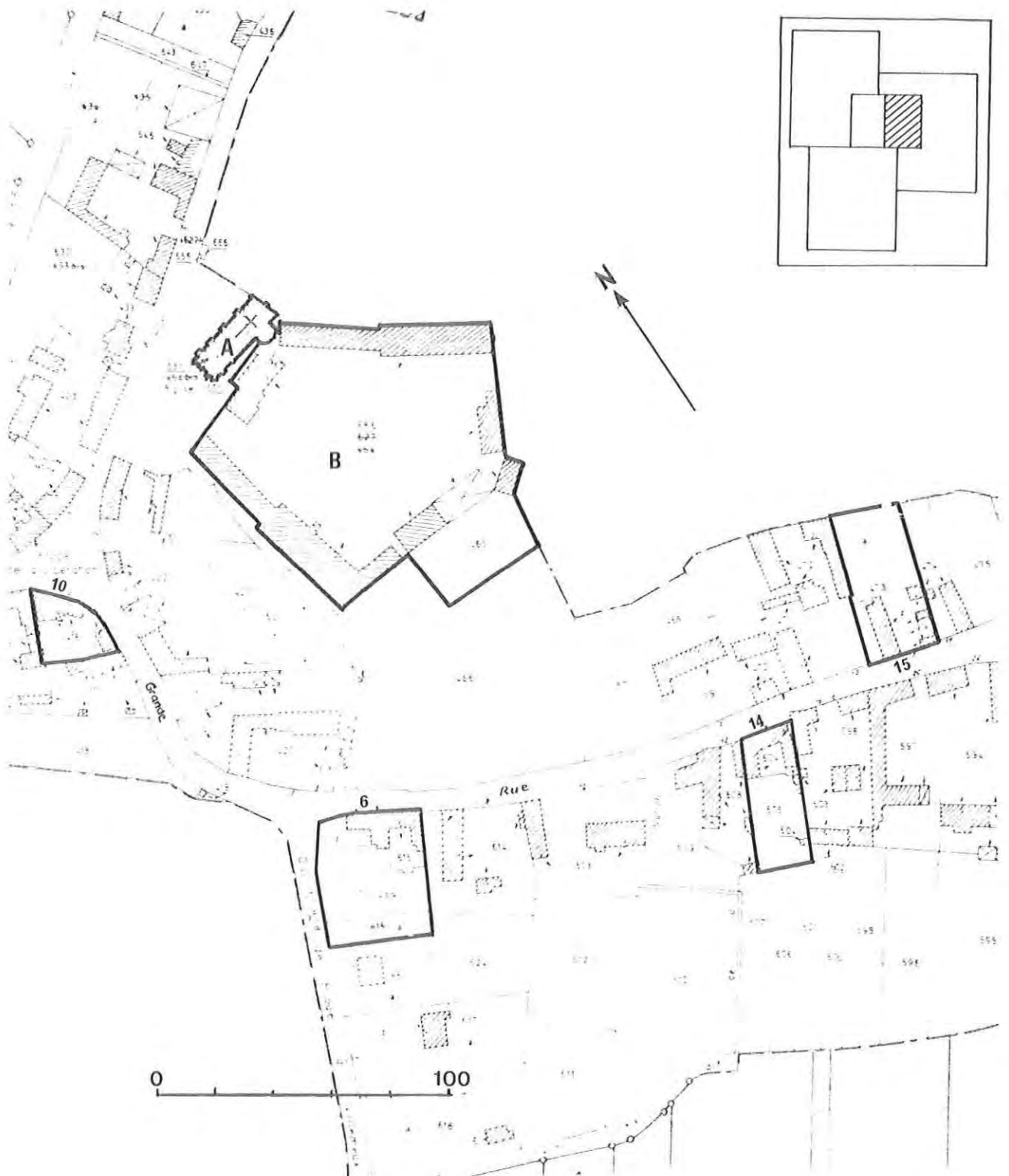
Ceci implique évidemment que cette numérotation est purement topographique, propre à la carte : toute autre numérotation établie par ailleurs (numéro de dossier, d'enregistrement informatique, ...) ne pourra être utilisée avec la même efficacité.


Fig. 92 - Carte de localisation des oeuvres sélectionnées dans une petite agglomération : identification par numéro de voirie

XXXXX

GENERALITES

Pl.Ia : Oeuvres sélectionnées, partie ouest du village
Assemblage cadastral, 1:2 000 , D.D.E., 1937-1952.



-  ... oeuvre sélectionnée
- A** ... église paroissiale
- B** ... manoir

Pour reporter ces numéros, on respectera les règles de placement des écritures données au Titre III - Règles de présentation (§ 3.).

- Indiquer cette numérotation artificielle sur la liste des oeuvres sélectionnées

Ces numéros sont placés entre parenthèses.

Exemple :

	<u>N° de Pl.</u>
...	
Maison, 12 rue Carnot	(II, 11)
Maison, 14 rue Carnot	(II, 12)
Maison dite "le Galatas", 12, rue de la Fontaine	(II, 7)
Maison, 17, rue de la Fontaine	(I, 12)
Maison, 9, Grande Rue	(II, 24)
Maison, 2, place Maillot	(III, 8)
Maison, 4, place Maillot	(III, 10)
Maison, 6, place Maillot	(III, 11)
Maison, 6, rue du Maréchal Joffre	(II, 3)
Maison, 11, rue du Maréchal Joffre	(II, 5)
Maison, 12, rue du Maréchal Joffre	(II, 18)
Maison, 22, rue du Maréchal Joffre	(I, 7)
...	

On peut passer ainsi très facilement de la liste à la carte. Pour aller du dossier à la carte, sauf à porter le numéro cartographique sur le dossier, il suffit de passer par la liste. Les numéros ne suivent évidemment pas l'ordre de la liste, dans laquelle les oeuvres sont classées par lieu-dit et par dénomination. Malgré cela, on doit pouvoir, la plupart du temps, retrouver assez rapidement sur la liste un édifice vu sur la carte.

L'établissement d'une telle numérotation a l'avantage de présenter un caractère systématique et, surtout, de limiter le nombre de coupures de cartes nécessaires. Par contre, elle est incontestablement plus lourde et plus difficile à mettre en oeuvre que la simple identification des édifices par îlot. Ce dernier procédé a l'inconvénient de multiplier les planches cartographiques dont certaines ne comportent qu'une faible quantité d'information. Le choix de l'une ou l'autre de ces méthodes reste à l'appréciation du chercheur, mais la rapidité et la facilité d'emploi de la partition par îlot rendent généralement ce procédé préférable.

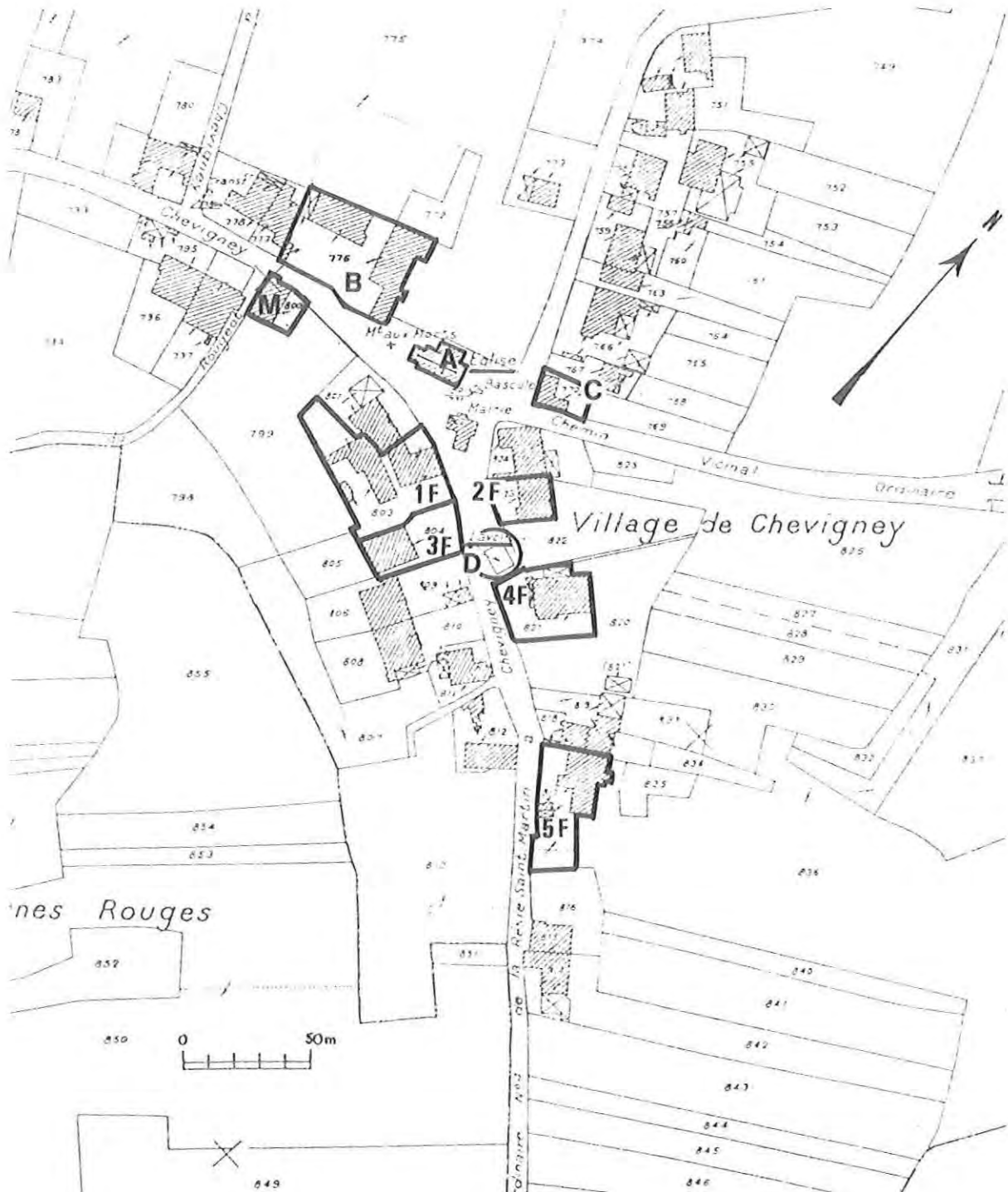
Fig. 93 - Carte des oeuvres sélectionnées dans une petite agglomération :
identification par lettres-codes

XXXXX

GENERALITES

Pl.II : Oeuvres sélectionnées, village

Extrait du plan cadastral, 1:1 000 , section A6, 1941.



- A ... Eglise
- B ... Demeure
- C ... Ecole
- D ... Lavoir
- M ... Maison
- F ... Ferme
- (1F, ... 1ère ferme, etc.)

Les fonds des oeuvres étudiées sont délimités par un trait renforcé.

c) Les cartes d'agglomérations comportant sur un nombre réduit d'oeuvres sélectionnées

Les plans de localisation des oeuvres sélectionnées dans de petites agglomérations ne comportent généralement qu'un petit nombre d'oeuvres et sont surtout divisés en un petit nombre de coupures. Deux solutions peuvent être utilisées :

1°) Repérage par le numéro de voirie

Quand l'oeuvre est identifiée par une numérotation de voirie, cet adressage peut être suffisant (fig.92). L'adresse doit être portée de manière similaire sur la liste des oeuvres sélectionnées ou sur le dossier, et sur la carte. Les édifices ne possédant pas de numéro de voirie (église, ...) sont repérés par une lettre-code.

Nota

Eventuellement, les numéros des oeuvres étudiées sont renforcés ou réécrits plus grands de manière à être plus lisibles (fig.92).

S'il est besoin, on reporte le numéro de la planche sur la liste des oeuvres sélectionnées.

2°) Identification en toutes lettres ou par lettres-codes

Quand il n'existe pas de numérotation de voirie, les oeuvres sélectionnées sont indiquées en toutes lettres : "mairie", "lère ferme", etc., ou par une lettre-code; celle-ci est au choix la lettre initiale de la dénomination pour les plus courantes (F = "ferme") ou une lettre quelconque (A = "château"), etc. Ces abréviations, ou codifications, doivent impérativement être légendées sur chaque planche. Ce procédé n'est évidemment d'un emploi facile que pour les petites agglomérations ou celles où il y a très peu d'oeuvres sélectionnées (fig.93).

C H A P I T R E 3

LA CARTOGRAPHIE DU DOSSIER COLLECTIF

La cartographie du dossier collectif est celle qui présente actuellement le plus de difficultés. Pour leur plus grande part, ces difficultés proviennent d'une conception initiale erronée de "la carte de repérage" qui devait répondre à des attentes multiples et, de fait, contradictoires. Il apparaît donc nécessaire de redéfinir les diverses fonctions assignées à la cartographie dans le dossier "collectif" et de rechercher ensuite les moyens de représentation adaptés.

3.1. LES FONCTIONS DE LA CARTE DANS LE DOSSIER COLLECTIF

3.1.1. La carte du dossier collectif telle qu'elle avait été définie

Le livret Architecture (p. 24.c, § IV) recommandait l'emploi exclusif de la carte pour l'archivage des informations recueillies lors du repérage. Les raisons de ce choix tenaient à ce qu'on estimait que la carte, tout en assurant :

- la localisation des édifices repérés,
- l'enregistrement ou l'archivage des "paramètres de repérage", c'est-à-dire la description individuelle des oeuvres,

permettait simultanément :

- le traitement cartographiques de ces données, c'est-à-dire la visualisation des répartitions spatiales d'ensemble de chaque paramètre.

Les résultats ont été la plupart du temps peu satisfaisants, les cartes ainsi réalisées faisant l'objet de critiques de deux ordres.

La carte n'offre qu'un support d'archivage limité. On ne peut y reporter qu'un nombre réduit de notations et l'emploi inévitable de symboles restreint aussi bien les possibilités de report (il faut trouver suffisamment de signes qui soient lisibles) que la facilité de lecture et de dénombrement de ces données. Ces limitations sont propres à la cartes et non dues à de simples difficultés de rédaction. Elles n'enlèvent pas au document graphique son intérêt qui est de permettre de noter, de manière directement localisée, un certain nombre d'informations : elles obligent simplement à en restreindre l'emploi.

Les cartes d'archivage ne permettent pas réellement une analyse de la répartition spatiale des données. En effet, elles ont été conçues pour permettre de recueillir et de retrouver dans le détail une série d'informations. Elles requièrent donc l'emploi d'un grand nombre de signes et de fonds de plan très détaillés. La forte densité graphique qui en résulte, et l'inévitable découpage en plusieurs feuilles de ces plans à grande échelle, interdisent la plupart du temps toute lecture véritablement cartographique de ces documents.

Ces cartes sont ce que les cartographes appellent des "cartes d'inventaire", pour les opposer aux "cartes de traitement". Ces dernières, vouées à l'analyse de la répartition d'ensemble d'un caractère ou d'un petit groupe de caractères, ne portent la représentation que de ceux-ci. Elles emploient peu de symboles différents et des fonds cartographiques qui, ne comportant que les éléments servant à la compréhension du phénomène traité, sont généralement plus simples et à plus petite échelle, ... Elles sont donc d'un aspect radicalement différent de celui des cartes d'archivage (cf. Titre II, § 2.1.2.).

Il est clair que, sauf exception, une même carte ne pourra pas de manière correcte servir simultanément à la localisation, à l'archivage et à l'analyse des données. Il faut donc, dans le cadre du dossier collectif, distinguer et redéfinir les documents servant à l'archivage et ceux servant au traitement des données issues du repérage.

3.1.2. Les outils d'archivage et de traitement des données de repérage

Les documents servant à la localisation doivent donc être dissociés de ceux servant à l'analyse cartographique. Seuls les premiers sont indispensables dans chaque dossier collectif, les seconds ne sont rédigés que lorsque cela est jugé utile.

a) L'archivage des données du repérage

Deux solutions sont possibles pour assurer l'enregistrement et la localisation des paramètres de repérage, selon que ceux-ci sont nombreux ou pas :

- les reporter sur une carte d'archivage,
- les noter dans un tableau de repérage, accompagné d'une carte servant à la seule localisation des oeuvres repérées.

1°) La carte d'archivage des données de repérage

Compte tenu des limitations quantitatives qui sont propres à la carte, son emploi doit être restreint à l'archivage d'enquêtes dont le nombre de "paramètres de repérage" soit lui-même limité. Le nombre de ces "paramètres" est variable, dépendant en fait de la densité graphique du support, déterminée elle-même par l'échelle et le détail de la représentation, ... Pratiquement, il paraît difficile de reporter plus d'une demi-douzaine de symboles (fig.94).

2°) Le tableau de repérage et la carte de localisation

Dès que le nombre des paramètres d'un dossier collectif devient plus important, il est nécessaire d'enregistrer ceux-ci dans un tableau de repérage avec entrée par lignes et par colonnes (tab. n° 2). Dégagés des contraintes de la représentation cartographique, ces tableaux permettent d'enregistrer les données de manière plus simple, parfois de manière plus précise et, quand ils sont correctement conçus, en exigeant moins de pages qu'une carte à grande échelle. Ils permettent, d'autre part, de procéder directement à des dénombrements statistiques. Cependant, à côté de ces tableaux, la carte reste le moyen indispensable pour assurer la localisation des oeuvres repérées. Réduite à cette seule fonction, la carte pourra être réalisée de manière plus lisible (fig. 95 et 96).

b) Le traitement cartographique des données du repérage

Quel que soit le moyen de localisation et d'archivage retenu, le traitement cartographique des données, si on souhaite l'effectuer, doit être assuré par des documents appropriés. Les cartes ne sont rédigées que pour servir à l'analyse des problèmes particuliers posés par chaque enquête. Leur nombre, la nature du fond et des moyens de représentation utilisés, doivent être spécifiquement adaptés aux problèmes posés. Ceux-ci peuvent ainsi être traités avec plus d'efficacité et, généralement avec plus de facilité.

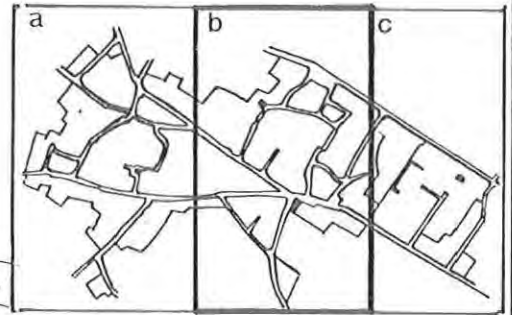
Fig. 94 - Exemple de carte d'enregistrement de données de repérage

XXXXX

MAISONS-FERMES

Pl.I.b : Carte d'enregistrement du repérage; partie centrale du village

Extrait du plan cadastral, 1978, section AC, 1:1 000 .



3.2. LA CONFECTION DES CARTES ET TABLEAUX DU DOSSIER COLLECTIF

3.2.1. Rédaction de la carte d'archivage (sans tableau de repérage)

La carte d'archivage doit assurer simultanément la localisation des oeuvres et l'enregistrement de leurs caractères ("les paramètres").

- a) La localisation et l'identification de chaque oeuvre sont réalisées de la même façon que sur la carte des oeuvres sélectionnées (cf. supra § 3.2.2.) :
- 1°) les oeuvres isolées sont localisées sur une carte à moyenne échelle (type IGN à 1/25 000 ou 1/50 000); leur toponyme est souligné. La carte d'archivage étant le seul document sur lequel il puisse apparaître, le **numéro cadastral** de chaque repéré devrait être reporté sur la carte ou noté sur une liste annexe,
 - 2°) les oeuvres situées en agglomération sont localisées sur un plan cadastral. Leur fond est délimité par un trait fort ou entouré d'un cercle (cf. supra § 3.2.2.). Les oeuvres sont identifiées par leur numéro de voirie ou une numérotation artificielle. Leur numéro cadastral doit être lisible (fig.94).
- b) L'enregistrement des "paramètres" sur la carte : chacun de ceux-ci est exprimé par un symbole en implantation ponctuelle. Ces symboles sont reportés sur la surface représentant le fond de l'édifice (sur le plan parcellaire) (fig.94), ou à proximité du point représentant l'édifice (sur la carte topographique).

Nota

- **Choix des fonds de cartes**

Les fonds de cartes sont de simples reproductions par photocopie ou photographie des plans cadastraux ou topographiques existants. Les cadastres peuvent être réduits, pourvu que la numérotation cadastrale reste lisible.

- **Choix des symboles**

On essaiera de n'employer que les signes ayant les formes les plus simples, qui sont les plus faciles à rédiger, à reproduire et à lire, comme par exemple :

●, +, —, ▲, ■, ... Tant que les modalités représentées sont de même niveau, tant qu'elles ne sont pas hiérarchisées, on les figurera par des symboles ayant sensiblement la même lisibilité,

c'est-à-dire la même taille et la même valeur (cf. Titre II, § 3.1.1.).

- Placement des symboles

Les symboles doivent être suffisamment lisibles : ils doivent être placés autant que possible sur les surfaces libres des fonds parcellaires (cour ou jardin); éventuellement, ils sont détournés sur le fond de plan (cf. Titre IV - § 4.3.b et fig.94).

Sauf quand on voudra utiliser la variation de valeur, ces symboles seront pleins (noirs), de façon à être plus lisibles et plus faciles à reproduire.

- Valeur conventionnelle des symboles

Il est inutile de vouloir attribuer à ces signes une signification qui serait permanente et identique tel que, par exemple, le cercle signifierait toujours "château". Il a été montré (cf. Titre II, § 3.4.1.) que cela serait aussi inutile que difficile à réaliser. Il paraît plus commode d'employer toujours et indifféremment les mêmes signes, choisis parmi les plus simples, en leur attribuant pour chaque série de cartes les plus significations qu'on veut voir exprimées.

Tous les symboles, toutes les variables graphiques utilisés, doivent être légendés sur chaque planche.

3.2.2. Rédaction du tableau de repérage

Les différentes informations recueillies lors du repérage sont inscrites dans un tableau avec entrées par ligne et par colonne : chaque individu repéré fait l'objet d'une ligne; chaque caractère, l'objet d'une colonne (tab. n° 3).

La première série de colonnes, consacrée à l'adressage des individus repérés, comprend :

- l'adresse proprement dite,
- le numéro cadastral (avec mention des dates du plan si celles-ci varient), sauf s'il est directement lisible sur la carte,
- la numérotation cartographique, s'il y a lieu.

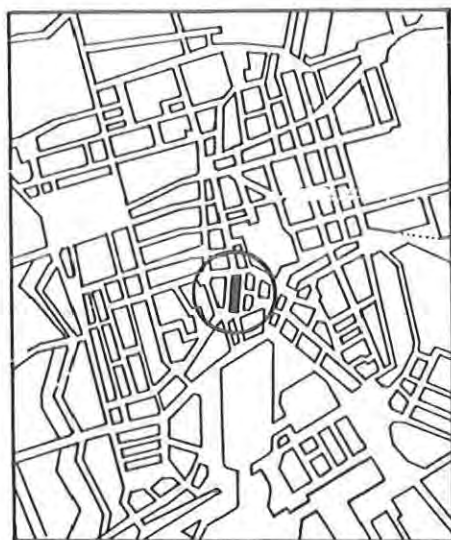
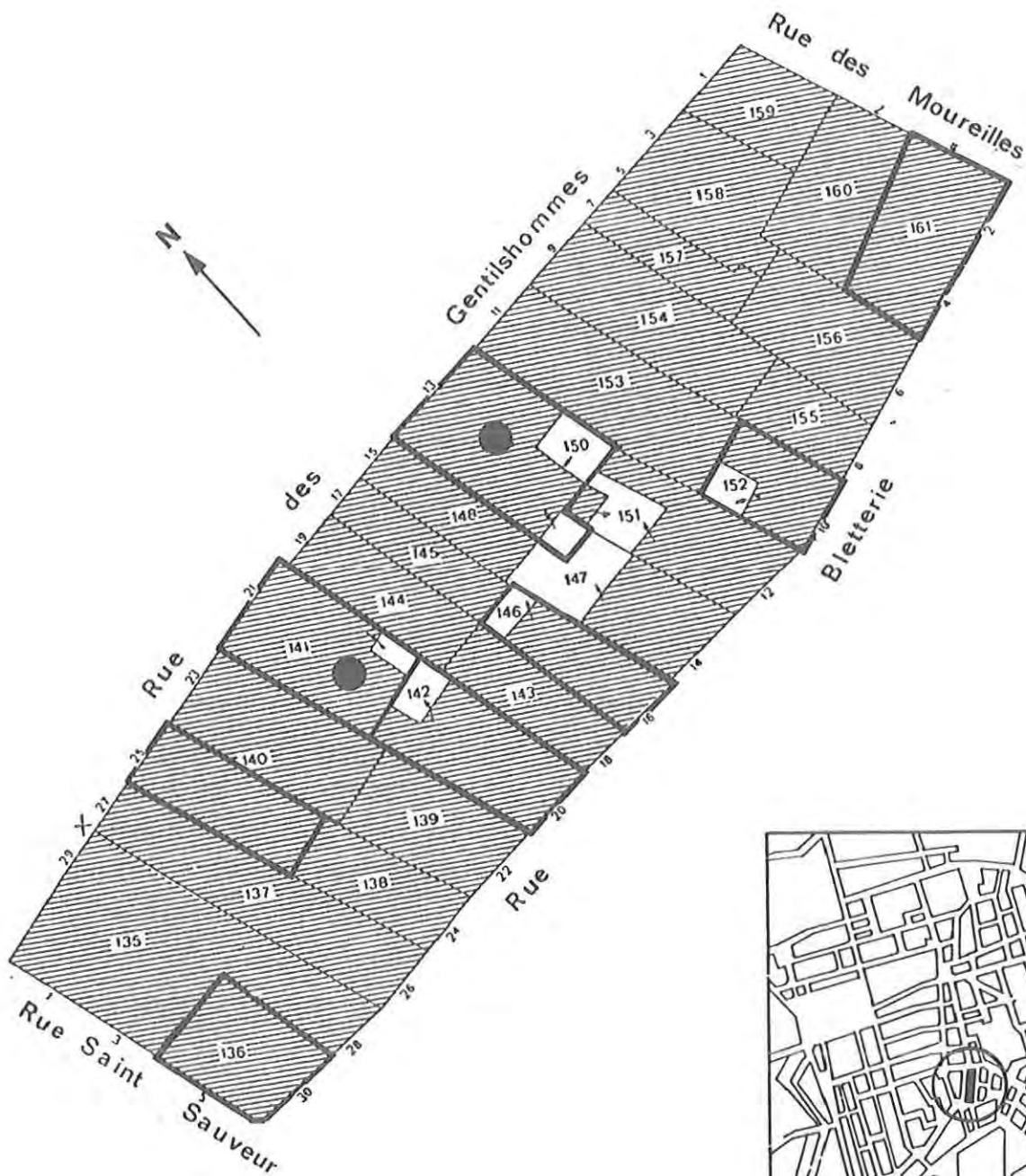
Les édifices sont classés dans l'ordre alphabétique des lieux-dits, s'il existe plusieurs agglomérations, et des rues puis des numéros de voirie.



Fig. 95 - Carte de localisation des oeuvres repérées : indexation par îlot et numéro de voirie

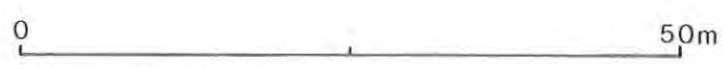
XXXXX

MAISONS

Pl.VIII : Carte de localisation des oeuvres repérées, centre-ville, îlot n° 8
Extrait du plan cadastral, section E0, 1976, 1:500 .



-  ... oeuvres repérées
-  ... oeuvres sélectionnées



Les colonnes des différents caractères sont regroupées de manière logique : par exemple, les matériaux de gros-oeuvre, de baies, puis de toitures, sont groupés; puis les paramètres décrivant la façade, etc.

Nota

Les intitulés des colonnes des caractères peuvent être rédigés de manière à permettre le plus possible des réponses de type oui/non et éviter des réponses textuelles qui prennent plus de place. Les réponses positives sont alors notées par un signe plein (point, croix, ...) qui, contrastant avec les lignes du tableau, sera plus lisible.

La lecture des intitulés verticaux des colonnes est facilitée par le rabattement de ceux-ci sur une ligne inclinée à 45 degrés. L'inclinaison ascendante vers la droite, respectant le sens de la lecture, est préférable. Cependant, l'inclinaison descendante vers la droite permet une mise en page plus avantageuse en utilisant l'espace au-dessus de l'intitulé des lignes. Elle peut donc être plus pratique quand le tableau comprend un grand nombre de colonnes.

3.2.3. Rédaction de la carte de localisation des oeuvres repérées (accompagnant le tableau de repérage)

Son seul objet est de permettre de situer géographiquement, et sans ambiguïté, toutes les oeuvres repérées. Comme pour la carte des oeuvres sélectionnées (cf. supra § 2.2.1. et fig. 89 et 93), le choix du fond de carte, des moyens de localisation et d'identification des oeuvres repérées, dépend du nombre de ces oeuvres et de la densité du tissu bâti dans lequel ils sont situés.

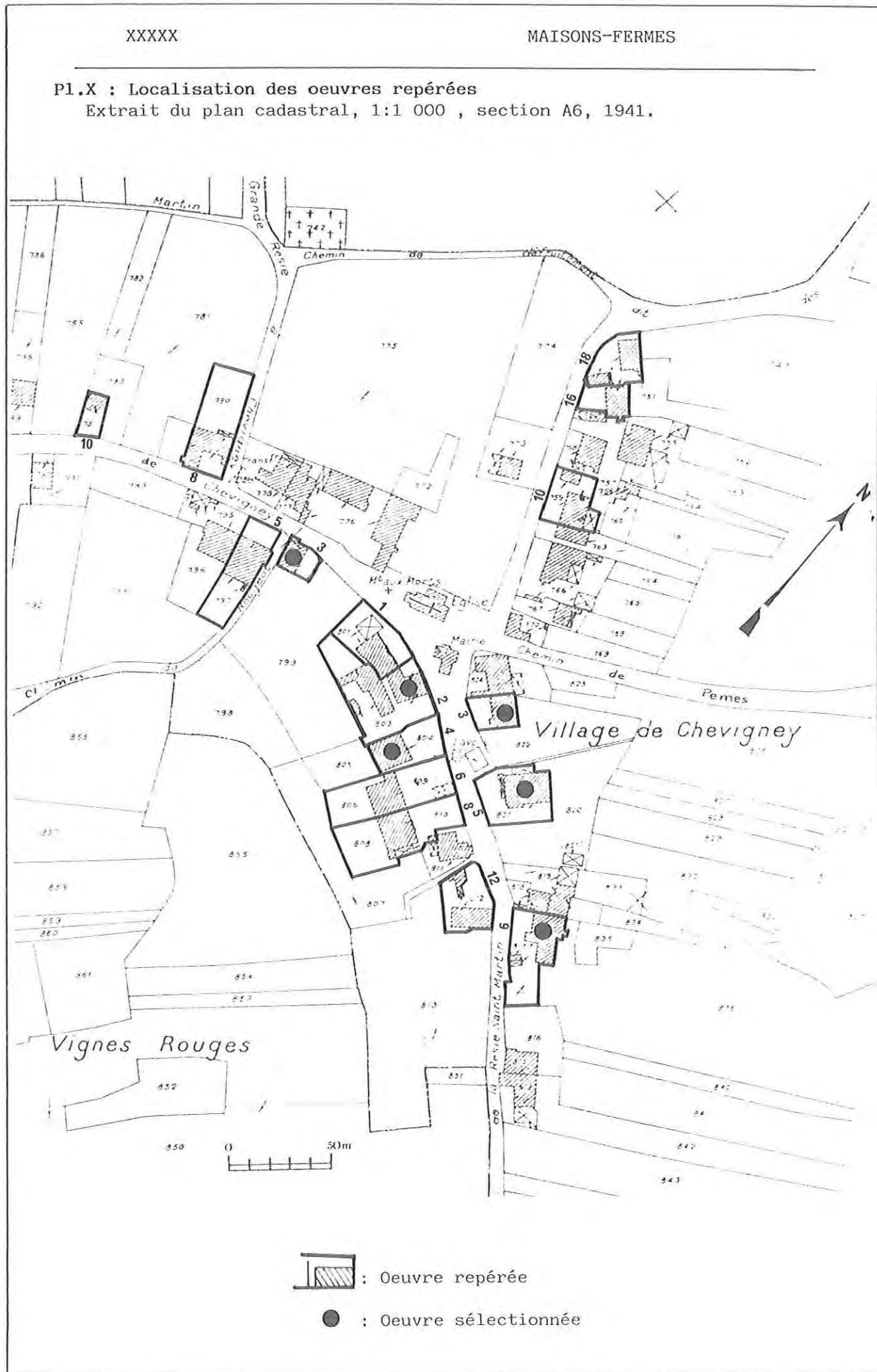
a) Les oeuvres isolées

Les oeuvres isolées, ou seules repérées dans de petites agglomérations (écarts), sont localisées sur une carte topographique à moyenne échelle, type carte à 1/25 000 de l'IGN. Elles ont leur toponyme souligné; celles d'entre elles qui sont sélectionnées ont leur toponyme entouré ou accolé d'un symbole.

b) Les oeuvres situées en agglomération

Dès qu'il existe plusieurs oeuvres repérées dans une même agglomération, il est nécessaire pour bien les distinguer de les localiser sur un plan parcellaire. Les numéros cadastraux

Fig. 96 - Exemple de plan de localisation des oeuvres repérées par numéro de voirie



des oeuvres pouvant être notés sur le tableau de repérage, ce fond n'est pas obligatoirement le plan cadastral.

Les limites du fond de chaque oeuvre sont surchargées d'un trait fort (cf. supra § 2.2.1.b). De la même façon que pour les oeuvres sélectionnées, quand le plan est divisé en un grand nombre de coupures, on a recours, pour identifier les repérés, à une numérotation cartographique continue reprise sur le tableau de repérage ou à un découpage par îlot (fig.95) (cf. supra § 3.2.2.). Quand le plan est divisé en un petit nombre de feuilles, on peut se contenter d'identifier les édifices par leur numéro de voirie ou leur numérotation artificielle par dénomination (fig.96).

Les oeuvres sélectionnées sont distinguées par un symbole ponctuel.

3.3. LES CARTES DE TRAITEMENT DANS LES DOSSIERS COLLECTIFS

3.3.1. Nombre et sujets des cartes de traitement

Le nombre et les sujets des cartes de traitement ne peuvent être fixés a priori. La liste même des cartes qui seraient susceptibles d'être rédigées, ne serait jamais close. C'est en fonction des problèmes et des intérêts particuliers de chaque terrain, en fonction aussi du degré d'approfondissement de chaque enquête, que le chercheur juge utile la confection de telle ou telle carte.

3.3.2. Territoire couvert par les cartes de traitement et place de ces cartes dans la documentation cantonale

Le territoire couvert par chaque carte de traitement varie avec le problème traité. La place de ces cartes change en conséquence. Ainsi, alors que bon nombre des cartes ou des tableaux servant à l'archivage sont nécessairement présentés au niveau communal, l'analyse cartographique des informations recueillies peut n'avoir de sens que dans un espace beaucoup plus large, au moins au niveau cantonal. Par exemple, alors que le repérage des maisons-fermes est normalement archivé dans chaque dossier collectif communal, l'étude de la répartition des quelques édifices couverts en chaume n'a d'intérêt qu'à l'échelle du canton et la carte doit apparaître dans le dossier collectif cantonal. Au contraire, la distribution des divers types de maisons urbaines doit être évidemment cartographiée dans le dossier "ville". Enfin, un même phénomène peut être analysé à deux échelles différentes : par exemple, on peut étudier aussi bien la localisation des sites industriels dans chaque commune que leur distribution d'ensemble

sur un canton, etc. C'est au chercheur d'apprécier pour chaque problème qu'il veut cartographier, le territoire et l'échelle qui sont significatifs.

3.3.3. Rédaction des cartes de traitement

Les cartes de traitement sont susceptibles d'être réalisées de manières très variées. Selon le sujet traité, la nature et le degré d'élaboration des données, le type de fond de carte, des moyens de représentation très divers peuvent être employés. Les règles de choix et d'utilisation de ces moyens graphiques ont été développées dans le Titre II.

T i t r e I V

C H A P I T R E 4

CARTE DE SITUATION ET CARTE ADMINISTRATIVE DE L'AIRE D'ETUDE

Ces deux cartes n'ont, jusqu'ici, jamais été exigées. Elles sont pourtant d'une réelle utilité pour une bonne compréhension du dossier cantonal, au point qu'elles apparaissent d'ores et déjà dans bon nombre des dossiers archivés. Leur rédaction est donc fortement conseillée.

4.1. LA CARTE DE SITUATION DU CANTON OU DE L'AIRE D'ETUDE

4.1.1. Objet de la carte

Elle sert à localiser la zone étudiée dans un cadre administratif large, départemental, régional et national (fig.97).

4.1.2. Contenu de la carte

Le document est formé d'une carte régionale portant les limites départementales, les grands cours d'eau, les noms des départements et/ou des chefs-lieux de départements, et, "en carton", d'une carte de France portant les limites régionales. Sur la carte régionale, la zone étudiée est délimitée par un trait fort ou couverte par un hachurage (fig.97).

Pl.I. : Carte de situation du canton

Fond Inventaire général, d'après la carte administrative de la France,
à 1:1 400 000 , I.G.N.



/// ... Canton étudié

Sur la carte de France, l'emplacement de la zone est marquée simplement par un point (fig.97).

Nota

Des négatifs du fond de carte de chaque région et de la carte de France du modèle de la figure 97 ont été envoyés précédemment dans chaque Service régional d'Inventaire.

4.2. LA CARTE ADMINISTRATIVE DU CANTON OU DE L'AIRE D'ETUDE

4.2.1. Objet de la carte

La carte administrative restitue le découpage administratif de la zone étudiée. Elle donne ainsi une image de l'importance géographique de chacune des communes qui composent ce territoire (fig.98).

4.2.2. Contenu de la carte

La carte porte la représentation des diverses limites administratives et le nom de chaque commune, en distinguant celui du ou des chefs-lieux d'arrondissement et de canton (fig.98). Quand l'aire d'étude ne correspond pas à un canton, les limites de la zone étudiée viennent en surcharge du découpage administratif, soit par un trait fort, soit par un tramage (fig.99).

Nota

A chaque fois que cela sera possible, on emploiera pour plus de commodité des fonds de carte existants. On peut réutiliser par exemple :

- les "cartes départementales" du Cadastre (fig.98) ou encore les "cartes départementales" de l'INSEE (v. Annexe 2 - Les fonds de cartes) qui portent les limites administratives et les noms des communes,
- la carte topographique à 1/100 000 de l'IGN : sur ce fond de carte détaillé, les limites administratives ne sont que médiocrement lisibles. Aussi, est-il souvent nécessaire de les surcharger, par exemple par des traits continus de différentes épaisseurs.

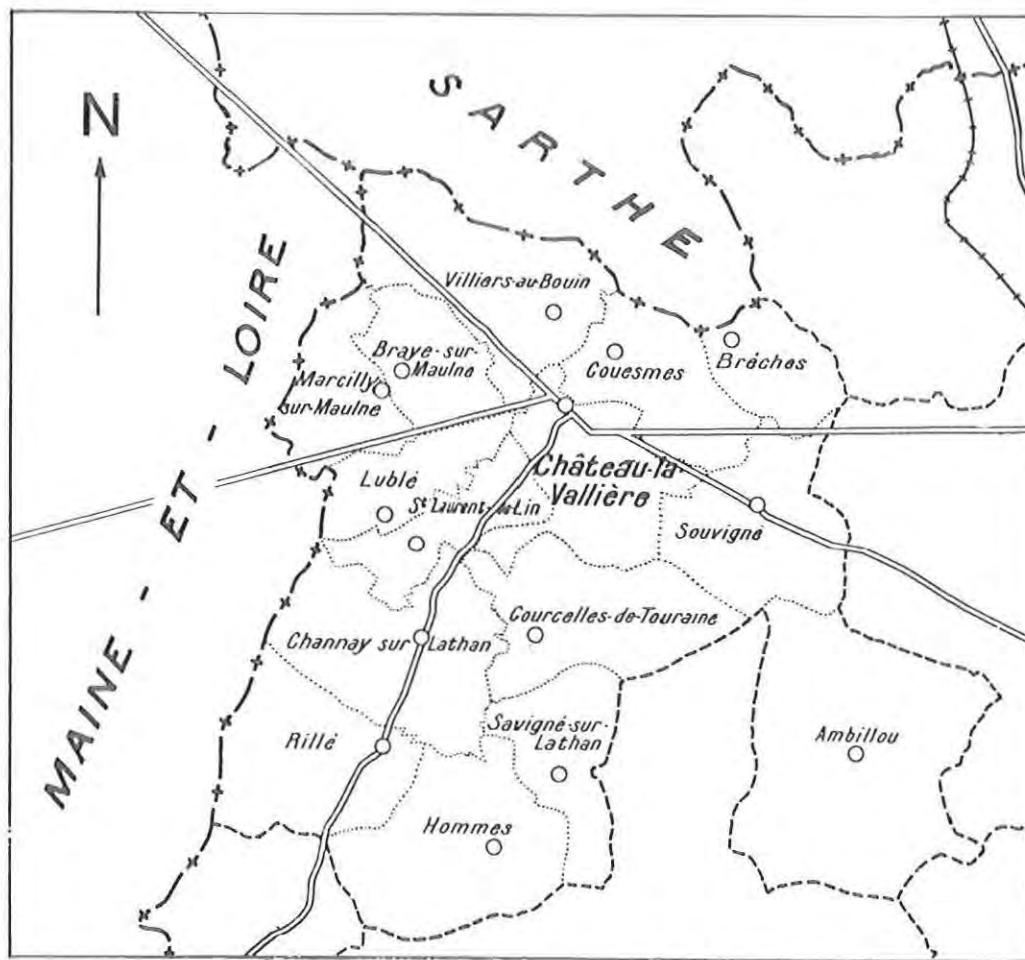
Il n'existe pas, pour les limites administratives des cartes à petite et à moyenne échelles, de représentations conventionnelles admises véritablement par tous. Quand on doit dessiner un fond de carte administrative,

XXXXX (Canton de)

GENERALITES

Pl.II. : Carte administrative cantonale

Carte départementale, Cadastre, 1:200 000 , 1984.



la solution la plus simple consiste à représenter les diverses limites par des traits d'épaisseurs différentes. Si l'on préfère des signes de formes différentes, on utilisera ceux en usage soit au Cadastre, soit à l'IGN (se référer à ces documents).

Le dessin ne doit pas se limiter aux limites administratives du seul territoire étudié : celui-ci donne sinon un effet désagréable de "flottement". Quand la carte s'inscrit dans un cadre, on prolongera les limites administratives des territoires limitrophes jusqu'à celui-ci. Quand la carte est sans cadre, on dessine simplement les amorces de ces limites (fig. 97 et 99).

L'aire d'étude, canton ou assemblage de communes, est délimitée :

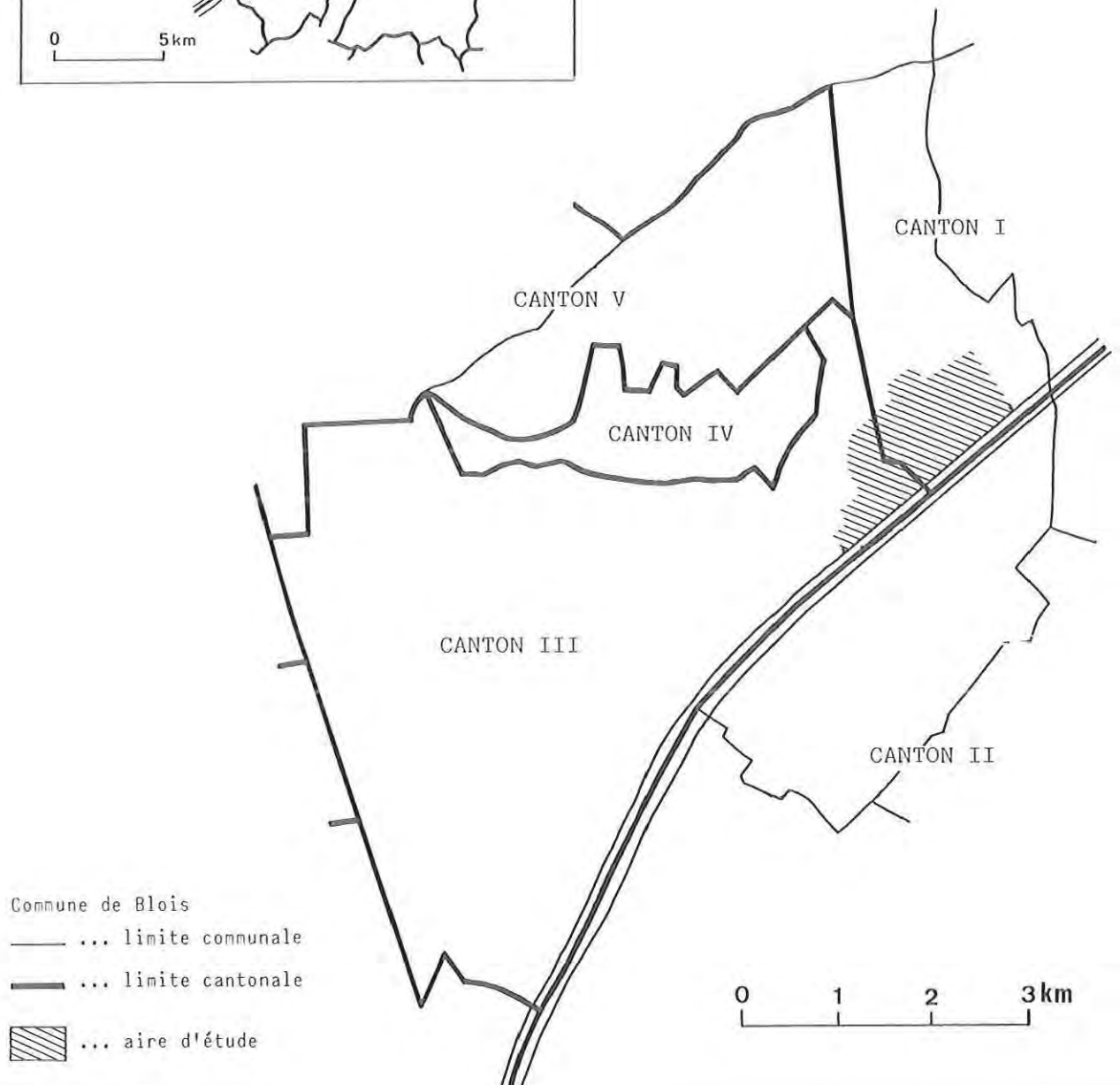
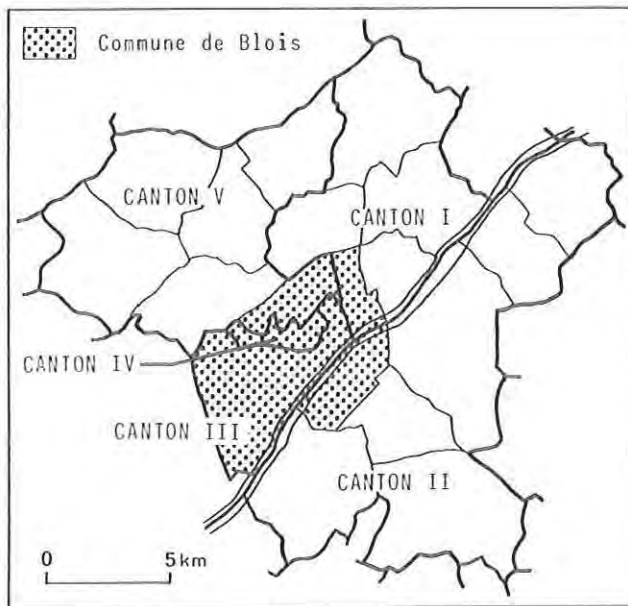
- soit par la suppression ou la non-préparation des éléments extérieurs à cette zone (fig.98),
- soit par un trait continu placé sur le bord extérieur des limites de ce territoire.

Nota

Afin de ne pas masquer les différentes limites administratives, on peut dessiner ce trait :

- à l'encre ou au feutre opaque mais sans le superposer au trait,
- au feutre non opaque, du genre Stabilo Boss vert.

Pl.I : Délimitation de l'aire d'étude



BIBLIOGRAPHIE

Cette bibliographie est sélective et générale. Les ouvrages concernant des points particuliers sont cités dans le corps du texte aux passages concernés.

GENERALITES

- . BRUNET (Roger). *La cartographie Mode d'emploi*. – Paris : Fayard, Montpellier : G.I.P. Reclus, 1987. 270 p. : 269 ill; 27 cm. ISBN : 9-782213-018485
Présentation très stimulante des différents aspects de la cartographie actuelle.
- . JOLY (Fernand). *La cartographie*. – Paris : Presses Universitaires de France, 1976. 276 p. : ill. + 4 pl.; 19 cm. Coll. Magellan, La Géographie et ses problèmes; 34
Présentation plus ancienne et traditionnelle.
- . CUENIN (René). *Cartographie générale*. – Paris : Eyrolles, 1972. 2 tomes, 324 p. : ill; 25 cm
Plutôt orientée vers les problèmes de la carte topographique.
- . Exposition. Paris, Centre Georges Pompidou, 1980. *Cartes et figures de la carte de la Terre*. – Paris : [Centre Georges Pompidou], 1980. 479 p. : ill.; 30 cm. ISBN : 2-85850-058-4
Recueil de textes de nature et d'intérêt variés.

HISTOIRE DE LA CARTOGRAPHIE

Les problèmes historiques n'étant que très épisodiquement abordés par le présent livret, la bibliographie proposée sur ce point est très succincte, restreinte aux ouvrages les plus fondamentaux ou les plus récents.

- . ALINHAC (G.). **Historique de la cartographie.** - Paris : Institut Géographique National, 1986. 167 p. : ill.; 30 cm
Histoire générale, puis nationale de la cartographie à petite échelle.
- . DAINVILLE (François de). **Le langage des géographes. Termes, signes, couleurs des cartes anciennes, 1500-1800.** - Paris : Picard, 1964. 384 p. : 49 fig., 24 pl.; 25 cm
Indispensable.
- . DAINVILLE (François de). **Cartes anciennes de l'église de France.** - Paris : Vrin, 1956. 323 p. : 20 fig., 24 pl.; 30 cm
d'entre les nombreuses études du R.P. de Dainville.
- . BERTHAUT (Colonel). **La carte de France 1750-1898. Etude historique.** - Paris : Service géographique de l'Armée, 1898. 2 tomes
- . PASTOUREAU (Mireille). **Les Atlas français, XVI-XVIIe siècles. Répertoire bibliographique et étude.** - Paris : Bibliothèque Nationale, 1984. 695 p. : 166 fig; 30 cm. ISBN : 2-7177-1686-6
Histoire générale de la production des atlas cartographiques jusqu'au 18e siècle, avec notices particulières.
- . KONTWIZT (Josef). **Kartography in France (1660-1848). Science Engineering and Statecraft.** - Chicago-Londres : The University of Chicago Press. 1987. XX-194 p. : ill.; 26 cm

ETABLISSEMENT ET LECTURE DES CARTES

Ouvrages généraux

- . STEINBERG (Jean). **La carte topographique.** - Paris : SEDES, 1982. 200 p. + 1 pl.; 22 cm
Indispensable, essentiellement pratique.
- . CUENIN (René). **Cartographie générale. Tome 1 : Notions générales et principe d'élaboration.** - Paris : Eyrolles, 1972. 324 p. : ill.; 25 cm
Plus général et théorique.
- . TRICART (J.), ROCHEFORT (M.), RIMBERT (S.). **Initiation aux travaux pratiques de géographie. Commentaires de cartes.** - Paris : SEDES, 1972, 7e éd. 257 p. : ill.; 24 cm
Succinct sur ces problèmes, et déjà ancien.

Cartes topographiques IGN

- . ALINHAC (Georges). **La carte de France à 1/25 000 et à 1/50 000 type 1972 (spécifications et édition cartographiques).** In : Bull. d'information de l'I.G.N.; 36, 1978/2. 10 p. : 7 pl.
Bonne présentation de l'historique, des caractéristiques et des techniques de rédaction de la carte à 1/25 000.

Plans cadastraux

- . HERBIN (R.), PEBEREAU (A.), **Le cadastre français**. - Paris : Ed. Francis Lefebvre, 1953. 407 p. : ill.; **Supplément au Cadastre français**. Paris : Ed. Francis Lefebvre, 1959, p.; 24 cm

L'ouvrage est ancien et ne décrit pas les plans les plus récents.

- . [ECOLE DU CADASTRE], **La documentation cadastrale**. - [Toulouse : Ecole du Cadastre], 1983. 131 p.; 30 cm. multigr.

La documentation actuelle y est décrite, mais ce manuel n'est pas en principe diffusé dans le public. On peut se rabattre à défaut sur une présentation plus sommaire :

- . DIRECTION GENERALE DES IMPOTS. Service du Cadastre, **Le cadastre français**. - [Paris] : Service National de la Documentation du cadastre, rééd. 1985. 36 p. + 4 pl.; 30 cm

TRAITEMENT DES DONNEES

Traitement graphique des données

- . BROCARD (Madeleine). **Le traitement graphique en géographie**. In : *Cahiers géographiques de Rouen*, n° 20. - [Rouen : Institut de géographie de l'Université de Haute-Normandie], 1983. 103 p. : ill.; 30 cm. ISSN : 01810-839

Présentation assez didactique des procédés de base.

- . BERTIN (Jacques). **La graphique et le traitement graphique de l'information**. - Paris : Flammarion, 1977. 277 p. : ill.; 22 cm. Coll. Nouvelle bibliothèque scientifique. ISBN : 2-08-211112-1

Présentation plus théorique et complète des techniques de traitement graphiques de l'information, que J. BERTIN avait déjà développées dans *Sémiologie graphique*. ..., op. cit.

Traitement statistique des données

Entre les nombreux ouvrages disponibles, on citera :

- . BOUROCHE (Jean-Marie), SAPORTA (Gilbert). **L'analyse des données**. - Paris : Presses universitaires de France, rééd. 1983. 128 p.; 18 cm. Coll. Que sais-je ?, n° 1854

Présentation générale et rapide des principales méthodes statistiques.

- . GROUPE CHADULE. **Initiation aux pratiques statistiques en géographie**. Paris : Masson, 1987. 189 p. : ill.; 24 cm. Coll. Géographie. ISBN : 2-22580897-X, ISSN : 0338-2664

Ouvrage d'accès facile et centré sur des problèmes proches des nôtres.

Méthodes de classification des séries de données

- . CAUVIN (Colette), REYMOND (Henri), SERRADJ (Abdelaziz). **Discretisation et représentation cartographique**. - Montpellier : G.I.P. Reclus, 1987. 116 p. : 28 fig.; 30 cm. Coll. Reclus Mode d'emploi. ISBN : 2-86912-010-3, ISSN : 0298-9689

Indispensable.

PRINCIPES ET PRATIQUES DE REDACTION CARTOGRAPHIQUE

- . BERTIN (Jacques). **Sémiologie graphique : les diagrammes, les cartes, les réseaux.** - Paris-La Haye : Mouton, Paris : Gauthier-Villars, rééd. 1973. 431 p. : ill.; 28 cm

C'est l'ouvrage fondamental, mais qu'il vaut mieux consulter que lire.

- . BONNIN (Serge). **Initiation à la graphique. Transcription visuelle des données statistiques et cartographiques.** - Paris : EPI, rééd. 1983. 175 p. : ill.; 22 cm. ISBN : 2-7045-0179-3
- . BROCARD (Madeleine), GOLBERY (L. de). **Graphique et cartographie : initiation.** 102 p. : ill.; 30 cm. In : *Cahiers géographiques de Rouen*, n° 13, 1980. Rouen : Institut de géographie de l'université de Haute-Normandie, 1980 (épuisé)
- . BORD (Jean-Paul). **Initiation géo-graphique ou comment visualiser son information.** - Paris : SEDES, 1984. 221 p. : ill.; 22 cm. ISBN : 2-7171

reproduisent les règles énoncées par BERTIN, mais de manière plus accessible. Une présentation plus traditionnelle des procédés de la cartographie thématique a été faite par :

- . CUENIN (René). **Cartographie générale. Tome II : Méthodes et techniques de production.** - Paris : Eyrolles, 1972, 324 p. : ill.; 25 cm
- . ANDRE (Albert). **L'expression graphiques : cartes et diagrammes.** - Paris : Masson, 1980. 224 p. : ill. + 13 pl.; 24 cm. Coll : Géographie. ISBN : 225-62832-7
- . RIMBERT (Sylvie). **Cartes et graphiques. Initiation à la cartographie appliquée aux sciences humaines.** Paris : SEDES, 1964, 259 p.; 25 cm (épuisé)

et de manière très pratique par :

- . COINEAU (Yves). **Comment réaliser vos dessins scientifiques. Matériel et méthodes pratiques.** - Paris : Gauthier-Villars, 1978

Les procédés de reproduction photographique des documents graphiques sont décrits dans :

- . PRODHOMME (Jean). **La préparation des publications archéologiques. Réflexions, méthodes et conseil pratique.** - Paris : Maison des sciences de l'homme, 1987. 179 p. : ill.; 30 cm. Coll. Document d'Archéologie française, n° 8. ISBN : 2-7351-0187-8

INDEX

Les numéros renforcés renvoient aux figures et tableaux

- A**
- Abaque pour signes de taille croissante, 142
Accès (représentation des), 219, **84**
Accidents du relief (représentation des), 220
Administrative du canton (carte), 251, **97**
Aire d'étude (carte de l'), 253-255, **98, 99**
Altérations, 15, 46-47
Aphylactique (projection), 16, **3**
Aplat, 117
Archivage (carte d'), 240, 243-244, **94**
Archivage des cartes, 247
Assemblage (carte, croquis, tableau d'), 185-187
Auteur, 174, 176
Automatique (cartographie), 5
Azimutale (projection), 13, **3**
- B**
- Barre d'échelle, 22, 182
Barres de hauteur proportionnelle, 145, **50**
BERTIN (points-), 142, **55**
BONNE (projection de), 15
Bristol, 90
- C**
- Cadastral (plan), 92, 175, 209, 223, annexe 2
Cadre, 179
Caisson, 85
Calcul de l'échelle, 24-27
Calques, 90, 94
Camaëus, 114-115
Camemberts (cartogramme à), 153, 156, **58, 59**
Cantonale (carte), 253, **98**
Carroyage (carte par), 51-55, **18**
--- kilométrique, 17-19, annexe 1
Cartogramme, 153-157, **58, 59, 60, 61**
Cartométrie, 43-56
Centigrade, 11
Centrale (projection), 14, **36**
Cercles de taille variable, 140-143, **48, 52**
Chevauchement des symboles, 149, 169, **67**
Chronologique (carte), 134, **45, 46, 47**
CLARKE (ellipsoïde de), 10
Classes statistiques, 75-83
Classification, 72-73
Clôtures (représentation des), 219, **84**
Collection de cartes, 69, 102, 160
Colonnes (cartogramme à), 153, **60**
Combiné (calque), 92, annexe 2
Conception cartographique, 62, 67-68
Conforme (projection), 15-16
Conique (projection), 14, **3a**
Conventionnels (normalisation des signes), 118-120, **tab. 6, 7**
Conventions d'écriture, 189-191
Coordonnées cartographiques, 16-19, **2, 5**
--- (mesure des), annexe 1
--- Lambert, 17-19, annexe 1, **5**
--- géographiques, 10-11, **2**
--- UTM, 19, annexe 1, **2**
Couleur (emploi de la), 61, 114-117
--- (rédaction de la), 116-117
--- saturée, 115
Coupure de carte, 183-185
Courbe cumulative, 83, **22b, 23a**
--- de niveau, 51
Critère de sélection, 31-35, **7, 8, 9**
Croquis d'assemblage, 187, **88, 89, 92**
Cumulatif, ive (histogramme, graphique, courbe) 83, **22, 23**
Curvimètre, 49

Cylindrique (projection), 13, 3

D

Date, 175, 176

Décalage planimétrique, 41, 16

Découpage de la carte, 183-185

Degré, 12-13

--- (échelle en pieds au), 26

Densité (carte de), 160, 132, 147-153

--- graphique, 159-165

Dessin du fond cartographique, 55, 90, 92-96, 162-165

Dessin (instruments de), 90-91, 106-107, 116-117, 141

Détourage, 166-169, 65, 66

Diagramme de distribution, cumulatif, 73, 83, 21, 22, 23

Différentiel (caractère), 60, 99

Diffusion (carte de), 134, 45, 46, 47

Dimension minimale des signes, 165-166

Directe (projection), 15, 3

Discretisation, 72-74

Disposition des écritures, 197-203

Distances linéaires (mesure des), 48-49

Distribution asymétrique, 74

--- normale, 73

--- plurimodale, 75

--- statistique (courbe, diagramme, graphique de), 73, 21, 22

Distribution uniforme, 74

Double gamme de symboles proportionnels, 143

--- série ordonnée, 134

E

Echelle (barre d'), 22, 177

--- (calcul de l'), 24-27

--- (choix de l'), 23, 87, 182, 196, 209

--- (correction d'), 47

--- grande, moyenne, petite, 23-24, 26

--- graphique, littérale numérique, 21-22, 177

--- (notion d'), 21

--- (réduction d'), 23, 31, 42, 96, 182, 196

Écriture en script, 192

--- (choix des), 189-191

--- (lisibilité des), 165-169, 196

--- (rédaction des), 192-195

--- (renvois des), 201-203

Edicules (plan de situation des), 209, 215, 86

Effectif statistique, 75

Égale lisibilité des signes de même valeur, 101

Ellipsoïde de référence, 9-10

Equidistante (projection), 16

Équivalente (projection), 15

Erreur graphique, 44-45

Exagération de la représentation, 36-37, 10, 11

F

Faute, 45

Film plastique, 90

Filtre rouge, 92

Flèche d'orientation, 177

Flux (carte de), 146, 51

Fond cartographique (contenu du), 87, 162, 182

Fond cartographique (dessin du), 42, 90-98, 162-165

Fond cartographique (simplification du), 54, 90-96

Forme (emploi de la variation de), 61, 101-111

--- (longueur de la variation de), 101, 105

G

Gamme de valeur, 115-116, 125-132, 39, 40, 42

Généralités (cartes du dossier), 223, 251

Généralisation cartographique, 29-42

Géologique simplifiée (carte), 109, 118, 34, **tab.7**

Géologiques (signes conventionnels pour les cartes), 118, **tab.7**

Gnomonique (projection), 14, 3b

Grade, 11-12

Grande échelle, 23

Graphique de distribution, 73, 21, 22, 23

Gravure sur couche, 90

Grisés, 109-111, 124-132

H

Habillage, 173-179

Hachurateur, 107

Hachures, 106-108, 124

HAYLORD (ellipsoïde de), 10

Histogramme (cartogramme à), 156, 56

--- cumulatif, 83, 22

Hypsométrie (carte), 134, 44

I

Identification des oeuvres étudiées, 229-237, 243, 245

Îlot (fond par) : plan-viaire, 87, 96, 26, 27, 31, 45

Îlot (découpage d'une carte par), 231-233, 49, 90, 95

Implantation (mode d'), 62-63, 19, 25

--- (changement du mode d'), 37-86,

13, 14

Indices statistiques, 75

Individu, 59

Inventaire (carte d'), 240

L

Lambert (projection), 16, 4

--- (quadrillage), 17-18, 4

--- (coordonnées), 18, annexe 1, 5

--- II étendu, 19, 5

--- (Nord), 20, 6

Latitude, 11, 1

Lavis technique, 90

Légende, 85, 176

Lettre-code, 217

--- -transfert, 194

---: écriture, 189-203

Lignes d'épaisseur variable, 135, 146, 51

Limites de classes, 73, 83, 85

--- frontières, 103-104

Linéaire (implantation), 62, 64, 103, 111, 125, 146

Lisibilité des écritures, 165-169, 196-197

Lisibilité (règles générales de), 154-169
 Liste des oeuvres sélectionnées, 235
 Lithologique (poncifs pour la carte), 118, **tab. 7**
 Local (Lambert), 17-19, annexe 1
 Localisation (cartes de), 223-238, 241, 247, **83 à 91**
 Longitude, 11, **1**
 Longueur, 64
 Longueur de la variation de couleur, 116
 --- -- --- de forme, 101, 105
 --- -- --- d'orientation, 111
 --- -- --- de taille, 139-140
 --- -- --- de valeur, 125-129

M

Magnétique (Nord), 20, **6**
 Maille (carte par) : par carroyage, 51-55, **18**
 Marge, 178
 Masque, 166, 196, **65**
 Masque alourdi, 168, **66**
 Masse (plan-), 207, 222, **83 à 85**
 --- et de situation (plan-), 209-222, **85 à 87**
 Mercator transverse universel (M.T.U.), 19, **2**
 Méridien, 10, **1**
 Mesure des coordonnées, annexe 1, 47-48
 --- des distances linéaires, 48-49
 --- des surfaces, 49-50
 Milligrade, 11-12
 Minutes, minutes centésimales, 11-12
 Mise en pages, 178-179
 Modalité, 60
 Moyenne échelle, 24

N

Nord géographique, magnétique, Lambert, 20, **6**
 --- (orientation des cartes), 177
 Normalisation des signes conventionnels, 118-122, 243, **tab. 6, 7**
 Numérotation des cartes, 185
 Numérotations (dispositions des), 200-201, 217, 233, **79, 80, 81**

O

Oblique (projection), 15, **3**
 Ordinal (caractère qualitatif), 60, 123-137
 Ordonnée (information), 60, 123
 Orientation des cartes, 177
 --- (emploi de la variation d'), 61, 111-113
 Orientation (rédaction des signes variant d'), 111
 --- (trames variant d'), 106-109, 129
 Orthographique (projection), 15, **3**
 Oeuvres détruites (plan de situation des), 209, 215, **87**
 Oeuvres sélectionnées (carte de localisation des), 223-238, **88 à 92**
 Oeuvres repérées (carte de localisation des), 241, 247-249, **95, 96, 97**

P

Paliers de valeur (nombre de), 72-73, 129-132, **tab. 10**

Papillons, 166-167, 193, **65**
 Parallèle, 10, **1**
 Parties constituantes, 209, 219
 Partition des cartes par îlot, 231-233, 249, **90, 95**
 Pelliculage, 107
 Pente (calcul des), 51
 Petite échelle, 24
 Photocomposition, 195
 Pied de Roi, 26
 Plan, 24, 207-222
 Plans à grande échelle (signes conventionnels des), 110, 219, 220, **tab. 7**
 Plan cadastral, 92, 175, 209, 223, 235, annexe 2
 Planimètre, 50
 Plan par îlot : plan viaire, 87, 96, 26, 27, 31, **45**
 Points "BERTIN", 142, 151, 55
 Polygones de surface variable, 143, 49
 Poncifs (emploi des), 105-111, 118, 217
 --- (rédaction des), 106-107
 Ponctuels (carte en signes), 101-103, 20, 26, **33**
 Ponctuelle (implantation), 62, 64, 101-102, 113, 125, 140-143
 Population statistique, 60
 Pourcentage (valeur exprimée en), 124
 Projection cartographique, 13-16, **3**

Q

Quadrillage (carte par), 51-55, **18**
 Quadrillage Lambert, 17-18, **5**
 Quadrillage U.T.M., 19, **2**
 Qualitatif (caractère), 60, 99-121
 --- ordinal (caractère), 60, 123-137
 Quantitatif (caractère), 60, 139-157
 Quantités absolues, dérivées, 131, 139, 147, 154

R

Réduction d'échelle : reprographie, 42, 96, 162-166, 195, 227
 Réduction du nombre des informations, 73-86, 102, 129, 140, 141, 162
 Régionale (carte), 251, **97**
 Renvois des écritures, 201-203, **81**
 Repérage (carte de), 239-249, **94**

S

Schématique (fond de carte, de plan), 94, 162, **29, 30, 70**
 Schématisation (généralisation par), 35, 37, 42, **11, 12**
 Seconde, seconde centésimale, 11-12
 Sélection dues à la généralisation, 30-31, **7, 8, 9**
 Sélectivité, sélection visuelle, 64, 102
 Semis de points égaux (carte par), 149-151, 53, **54**
 Semis régulier de cercle de taille croissante (carte par), 151, **55**
 Séparation visuelle des signes, 166-169
 Signes ponctuels variant de couleur, 116
 --- --- --- de forme, 101, 29, **32**
 --- --- --- d'orientation, 111, 37, **38**
 --- --- --- de taille, 140-143, **48, 52**

Signes ponctuels variant de valeur, 125
Simplification de l'information, 73-86, 102, 160, 20
Simplification du fond cartographique, 42, 54, 92-96, 164-165
Situation de l'aire d'étude (carte de), 251-252, 97
--- (plan de), 207-222, 82, 85, 86, 87
Sols (poncifs pour l'occupation des), 119, 217, tab. 6
Sources documentaires (mention des), 174-175
Stéréographique (projection), 14, 3
Surfaces (mesure des), 49-50
Supports du dessin, 90
Symboles (rédaction des), 101, 119, 169
Symbolisation (généralisation par), 39-41, 13, 14, 15
Synthèse (carte de), 69

T

Tableau à deux entrées, 65-67, 241, 245-247, tab. 2
Tableau d'assemblage, 185-187, 70, 71, 72
--- condensé, 67, tab. 3
--- d'emploi des variations de forme, d'orientation et de couleur, 121, tab. 8, 9
Tableau ordonné, reclassé, 75, tab. 4, 5
Taille (emploi de la variation de), 61, 135, 139-157
Texture, 61, 106-109, 129

Tireté, 105
Titre de la carte, 68, 173
Titre courant, 173
Toitures (plan des), 221, 83
Topographique (carte), 24, annexe 2
Toponymie, 189-191, 228, 245
Tramé (fond), 164, 165, 63, 64
Trames (dessin des), 106-107, 167
Transverse (projection), 15, 3

U

Universal transverse Mercator (U.T.M.), 19, 2

V

Valeur (emploi de la variation de), 61, 123-136, 147
Valeurs colorées, 114
--- (construction d'une gamme de), 125-128
Variable graphique (propriétés des), 60-62, 64, 19
--- statistique, 59-60
--- visuelle : variable graphique, 60-62, 64, 19
Visibilité, 154-169, 195-197

Z

Zonale (implantation), 62, 64, 106-107, 127, 147
Zones Lambert, 16-19, annexe 1, 5

MINISTÈRE DE LA CULTURE, DE LA COMMUNICATION,
DES GRANDS TRAVAUX ET DU BICENTENAIRE

DIRECTION DU PATRIMOINE

LIVRET DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES N° 4

DOCUMENTATION GRAPHIQUE

Deuxième partie :

DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

Février 1989

ANNEXES

G. BAPTISTE

Annexe 1 :

La mesure des coordonnées Lambert

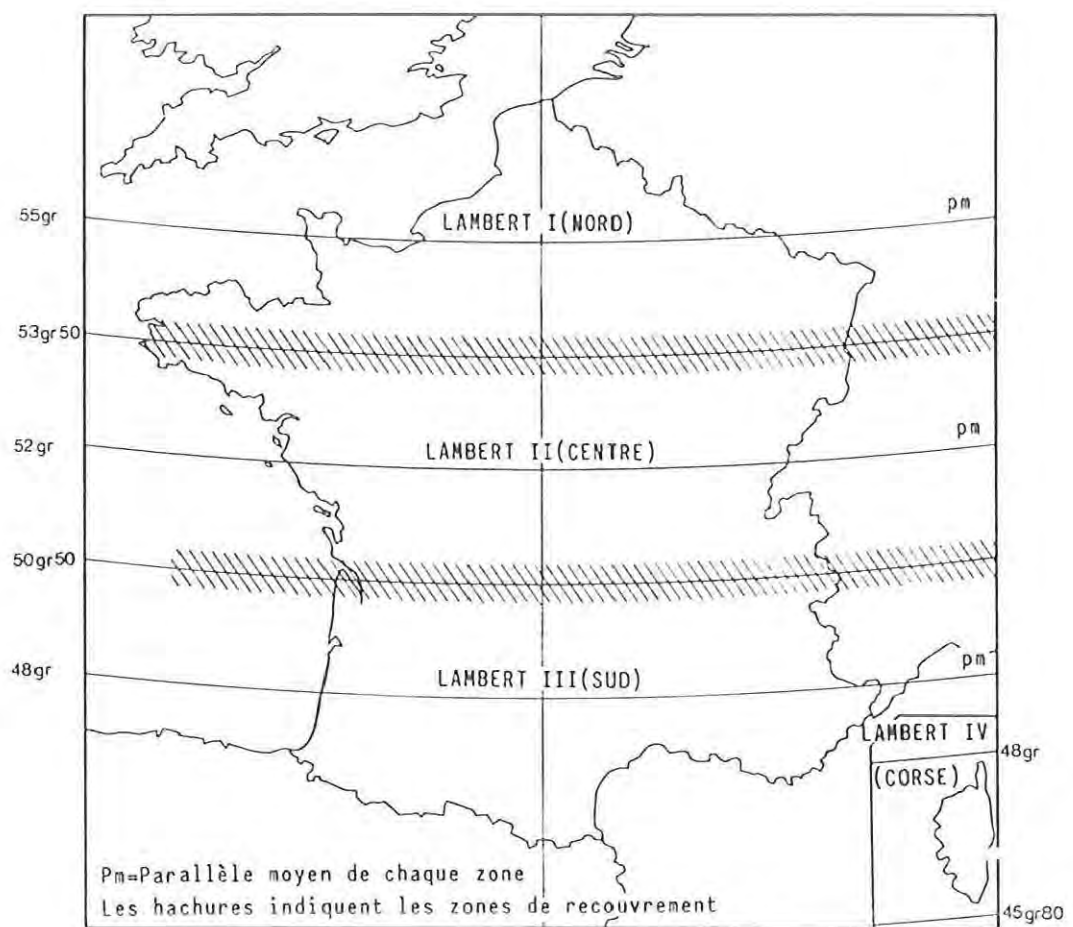
TABLE DES MATIERES

A N N E X E 1 - LA MESURE DES COORDONNEES LAMBERT

1. Pourquoi les coordonnées Lambert ?
2. Les coordonnées Lambert
 - 2.1. La projection Lambert de la carte de France
 - 2.2. Le quadrillage Lambert
 - 2.3. Le Lambert II étendu
3. La documentation cartographique disponible
 - 3.1. Les cartes
 - 3.1.1. La Carte de France à 1/25 000 et 1/50 000 de l'I.G.N.
 - 3.1.2. Cartes à moyenne échelle de l'Equipement
 - 3.2. Les plans à grande échelle
 - 3.2.1. Les plans cadastraux
 - 3.2.2. Les plans de l'Equipement
 - 3.2.3. Autres plans à grande échelle
4. Relevé des coordonnées Lambert
 - 4.1. La zone Lambert (champ ZONE)
 - 4.2. Les coordonnées Lambert (champ COOR)
 - 4.2.1. Les milliers de kilomètres ("1er chiffre")
 - 4.2.2. Le mètre ("7e chiffre")
 - 4.2.3. Notation des coordonnées
 - 4.3. Les procédés de mesure

Les coordonnées rectangulaires en X se mesurent positivement d'Ouest en Est, et en Y du Sud vers le Nord.

Fig. 1 - Les projections Lambert de la carte de France



1. - Pourquoi les coordonnées Lambert ?

Le relevé des coordonnées Lambert est indispensable car c'est le seul moyen à l'échelle du territoire national de localiser exactement et de manière permanente chacun des édifices étudiés.

Les coordonnées Lambert sont nécessaire d'autre part pour la rédaction /s automatique des cartes.

2. - Les coordonnées Lambert

2.1. La projection Lambert de la carte de France

Pour pouvoir être représentée sur un plan, la surface terrestre doit être transformée (cf. Titre I, § 1.2.) en une surface plane ou une surface développable comme le cône ou le cylindre. Cette transformation ne peut se faire sans altérations, dont la nature et l'importance varient selon le type de projection cartographique adopté. La carte topographique de l'IGN et, par la suite, la plus grande part des cartes françaises sont établies dans la projection Lambert. Pour rendre négligeables les altérations propres à ce type de projection, la France a été divisée, perpendiculairement à l'axe du Méridien, en 4 zones ayant chacune leur propre système de projection : ce sont les zones Nord (ou I), Centre (ou II), Sud (ou III) et la Corse (ou IV).

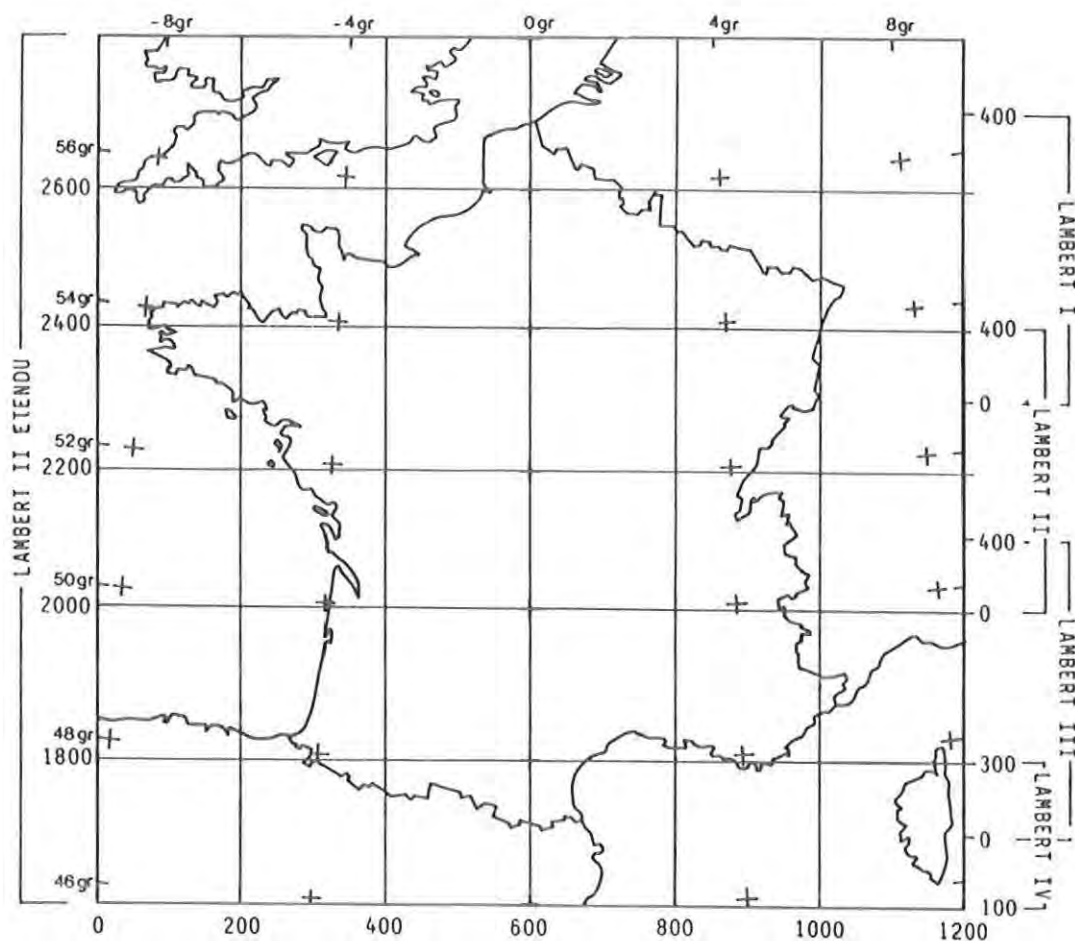
Chacune de ces "zones Lambert" a le même méridien origine, le Méridien de Paris, mais a un parallèle origine particulier : le parallèle 55 gr. pour la zone I, 52 gr. pour la zone II, 49 gr. pour la zone III et 46,85 gr. pour la zone IV (cf. Titre I, § 1.3.1. et fig. 1).

2.2. Le quadrillage Lambert

Un point quelconque de la surface terrestre peut être défini par des valeurs angulaires, les coordonnées géographiques. Ces coordonnées, appelées longitude et latitude, sont référées respectivement à un méridien origine et à l'Equateur. La détermination des coordonnées géographiques d'un point est relativement minutieuse. Aussi, pour plus de facilité, les cartes françaises ont été dotées d'un quadrillage rectangulaire kilométrique attaché au système Lambert. Dans ce quadrillage tout point peut être défini par des distances rectilignes à deux axes origines, appelées coordonnées cartographiques (cf. Titre I, § 1.2.3.).

Chaque zone Lambert possède son propre quadrillage. L'origine en X est commune : c'est le Méridien de Paris. Cependant, pour éviter des coordonnées négatives, elle a été artificiellement repoussée de 600 km vers l'Ouest (sauf en Corse). Les X s'étendent donc de 0 à 1 200 km, ou plutôt de 80 à 1 050 km environ. L'origine des Y de chaque quadrillage est le parallèle origine de la zone, mais le point 0 est reporté d'environ 200 km vers Sud pour éviter les coordonnées négatives. Les Y s'étendent donc de 50 à 400 km environ dans les zones I, II, III, de 160 à 350 km en Corse (fig. 2).

Fig. 2 - Les quadrillages Lambert sur la carte de France



En amorce, coordonnées géographiques en grade référées au Méridien de Paris

En 1972, l'IGN a jugé commode de rappeler sur ses cartes le numéro de la zone Lambert en ajoutant à la place du chiffre des milliers de kilomètres en Y un 1 pour la zone I, un 2 pour la zone II, un 3 pour la

Coordonnées X
zone Lambert locale (II)

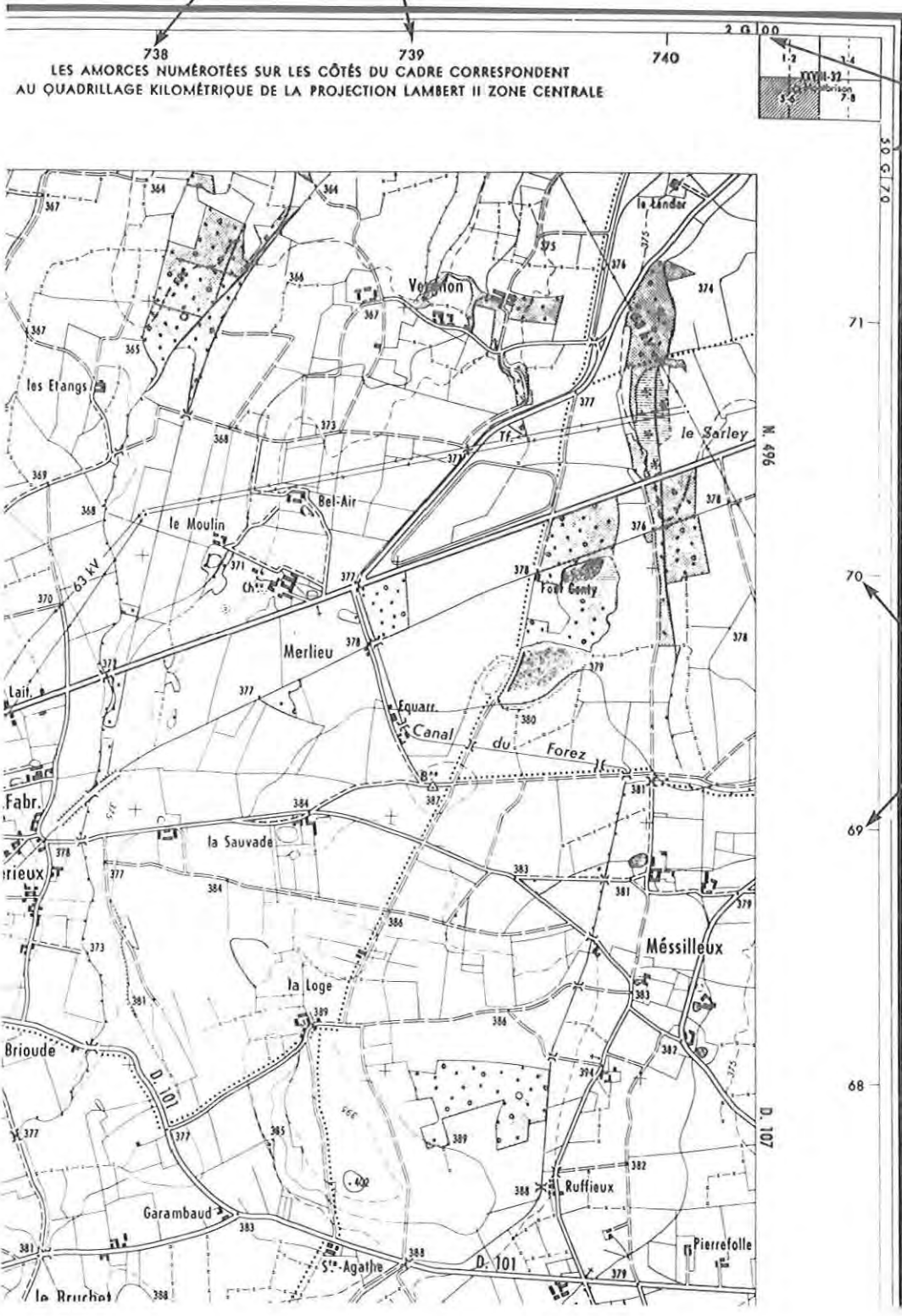


Fig.3 : Quadrillages Lambert sur les cartes à 1/25 000 de l'IGN antérieures à 1973

zone III, un 4 pour la zone IV. Ces translations sont fictives et **uniquement indicatives de la zone Lambert** (fig. 3 et 4). Par exemple, l'amorce notée "3180" est celle du kilomètre 180 de la zone III (Sud), etc.

2.3. Le Lambert II étendu

La division en quatre zones, si elle minimisait les altérations dues à la projection, avait l'inconvénient de ne pas fournir un cadre de référence kilométrique unique pour tout le territoire. Celui-ci fut obtenu, à partir de 1972, simplement par l'**extension** du quadrillage de la zone II centrale aux trois autres zones Lambert : c'est le Lambert II "étendu" (fig. 2).

De ce fait, le quadrillage du Lambert II étendu ne coïncide qu'avec celui du Lambert II. Il diverge en X et en Y du quadrillage des autres systèmes locaux. La chiffraison kilométrique en Y a été réalisée de la façon suivante : on a ajouté 2000 km aux coordonnées de la zone II, puis on a étendu cette numérotation de 400 km vers Sud et vers Nord, de telle sorte que les coordonnées en Y s'étendent de 1 600 à 2 700 km environ.

3. - La documentation cartographique disponible

Il est toujours indispensable de procéder à la recherche de tous les documents cartographiques concernant le territoire étudié et comportant les coordonnées Lambert.

3.1. Les cartes

3.1.1. La Carte de France à 1/25 000 et 1/50 000 de l'IGN

La totalité du territoire national est couvert par la carte à 1/25 000 et par la carte dérivée à 1/50 000 de l'I.G.N. qui portent systématiquement les coordonnées Lambert. C'est donc le document de base pour la mesure des coordonnées.

Les cartes IGN à 1/25 000 portent plusieurs systèmes de référence géographique. Le nombre de ceux-ci a varié d'ailleurs selon les époques. Dans tous les cas, une légende indique la nature de ces diverses indications dont, cependant, il n'est peut être pas inutile de rappeler la signification.

Sur les coupures de cartes **antérieures à 1973** (en gros, les cartes sans jaquette) apparaît uniquement le Lambert local (zones I, II, III, IV). Il est

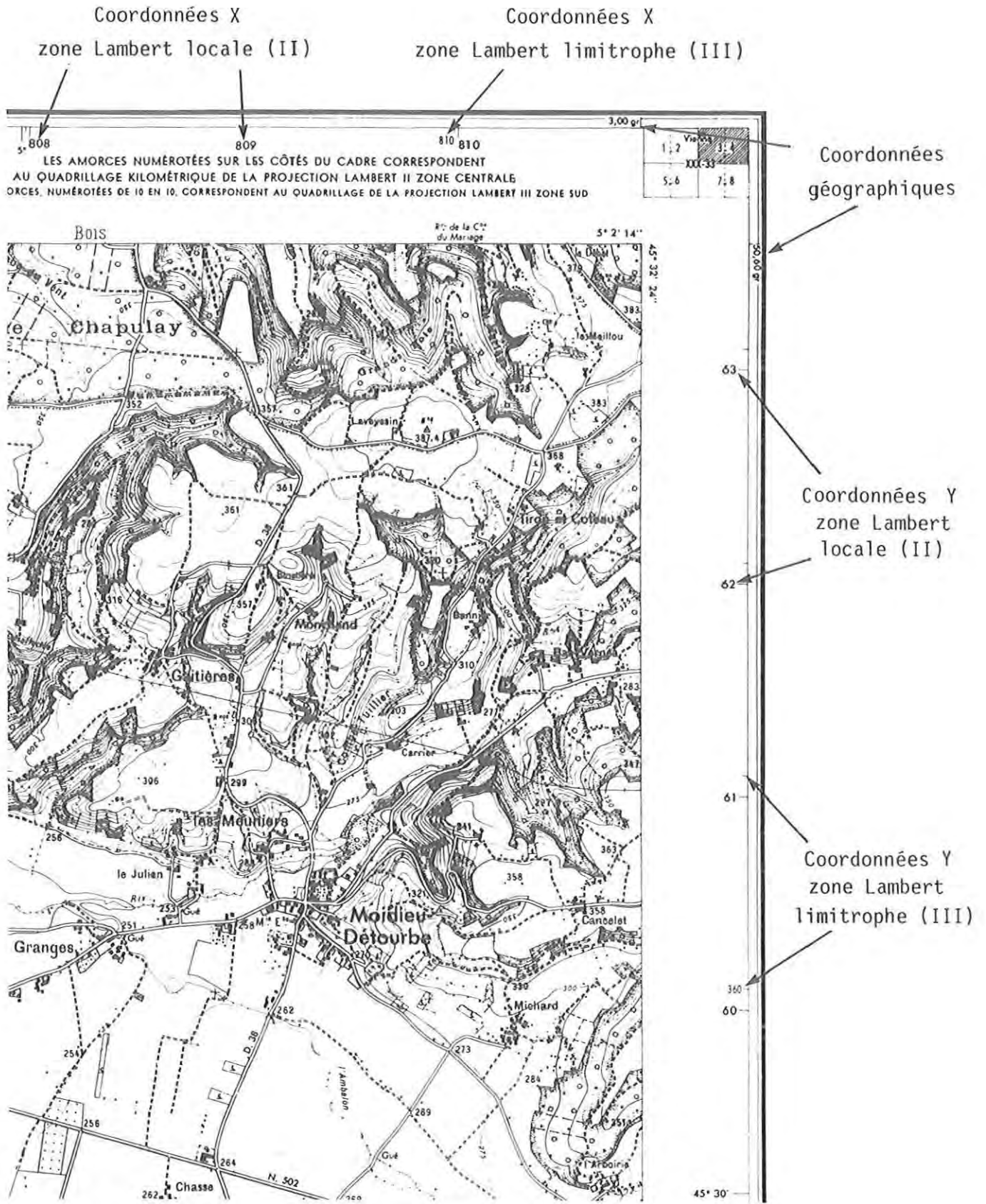


Fig.4 : Quadrillages Lambert dans des zones de recouvrement sur les cartes à 1/25 000 de l'IGN antérieures à 1973

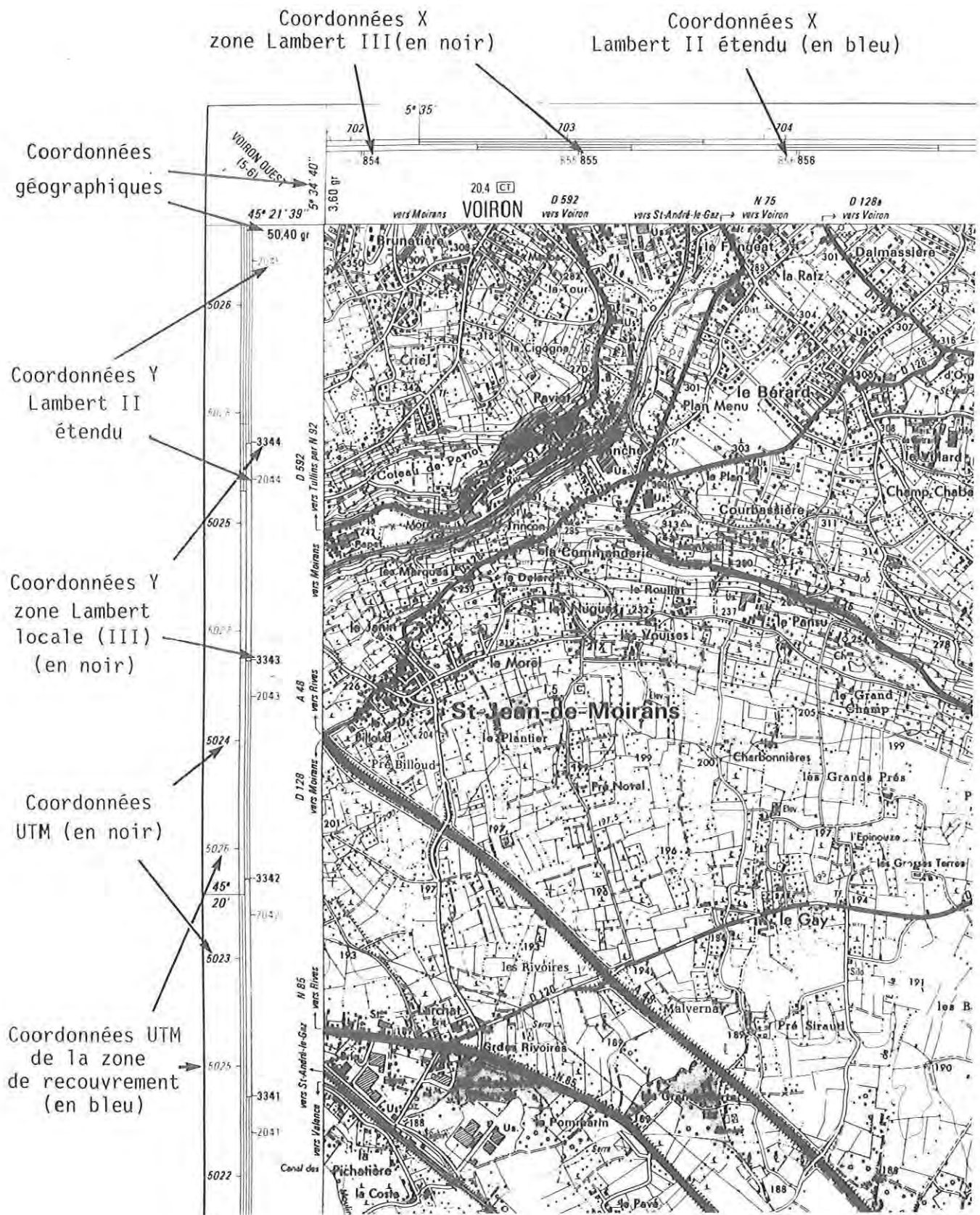


Fig.5 : Quadrillage Lambert local et amorces du Lambert II étendu (zone I) sur les cartes à 1/25 000 de l'IGN postérieures à 1973

Coordonnées UTM (en noir)

Coordonnées X Lambert II
= II étendu (en bleu)

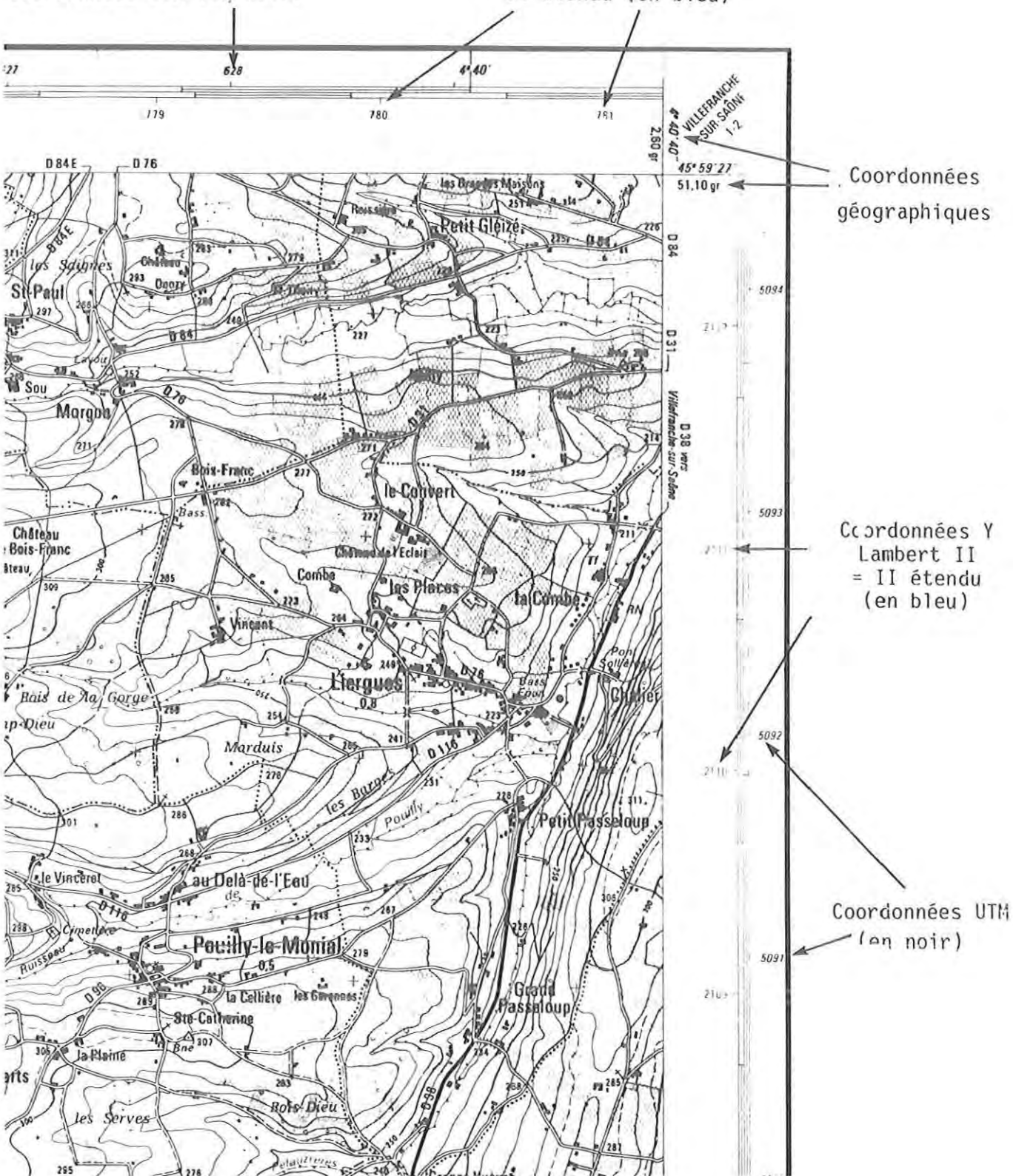


Fig.6 : Carte à 1/25 000 de l'IGN postérieure à 1973, de la zone centrale : Lambert II = Lambert II étendu

indiqué par les croix de quadrillage sur la carte même, et par des amorces et une chiffraison en noir vers l'intérieur du cadre (fig. 3). Sur les cartes couvrant des secteurs limitrophes de deux zones Lambert apparaît, en plus du Lambert local, le Lambert de la zone voisine indiqué par des demi-amorces et par une chiffraison, arrondie à la dizaine de kilomètres et écrite en petits caractères (fig. 4).

Les feuilles parues ou rééditées depuis 1973 comportent l'indication du Lambert II étendu. Dans les zones I, III et IV, la chiffraison du Lambert II étendu est noté en bleu à côté du Lambert local. Les croix sur la carte correspondent au quadrillage du Lambert local (fig. 5). Dans la zone Lambert II, les croix et les amorces correspondent évidemment à la fois au Lambert local et au Lambert II étendu, puisque ceux-ci sont confondus; mais seule la chiffraison kilométrique du Lambert II étendu est notée en bleu (fig. 6).

La carte à 1/25 000 peut porter encore deux ou trois (ou même quatre) autres systèmes de référence. Vers l'extérieur du cadre et aux angles, toutes les cartes (fig. 3 à 6) portent les coordonnées géographiques exprimées en grades lorsqu'elles sont rapportées au Méridien de Paris et, depuis 1971, en degrés lorsqu'elles sont rapportées au Méridien international (Méridien de Greenwich). Elles portent aussi depuis 1973 une ou deux (dans les zones de recouvrement des fuseaux) chiffraisons kilométriques correspondant au quadrillage international Mercator Transverse Universel (MTU ou UTM), notées en noir (fig.5) et éventuellement en bleu (fig.6) vers l'extérieur du cadre. On n'a pas à tenir compte de ces indications pour la mesure des coordonnées Lambert.

Sur les cartes à 1/50 000 n'est indiqué que le quadrillage du Lambert II étendu.

3.1.2. Cartes à moyenne échelle de l'Équipement

Le Service Technique de l'Urbanisme a produit dans les années 50-60 quelques cartes topographiques, proches de la carte à 1/25 000 de l'IGN mais à des échelles plus grandes, 1/20 000 et surtout 1/10 000. Leur emploi peut de ce fait être ponctuellement intéressant. Le Répertoire des plans de la cartothèque du STU fait l'inventaire de ces documents (*).

(*) Il a été diffusé précédemment. Cf. note D1/GB/DF/180 du 15 juillet 1986.

Coordonnées X Lambert II

Coordonnées Y Lambert II

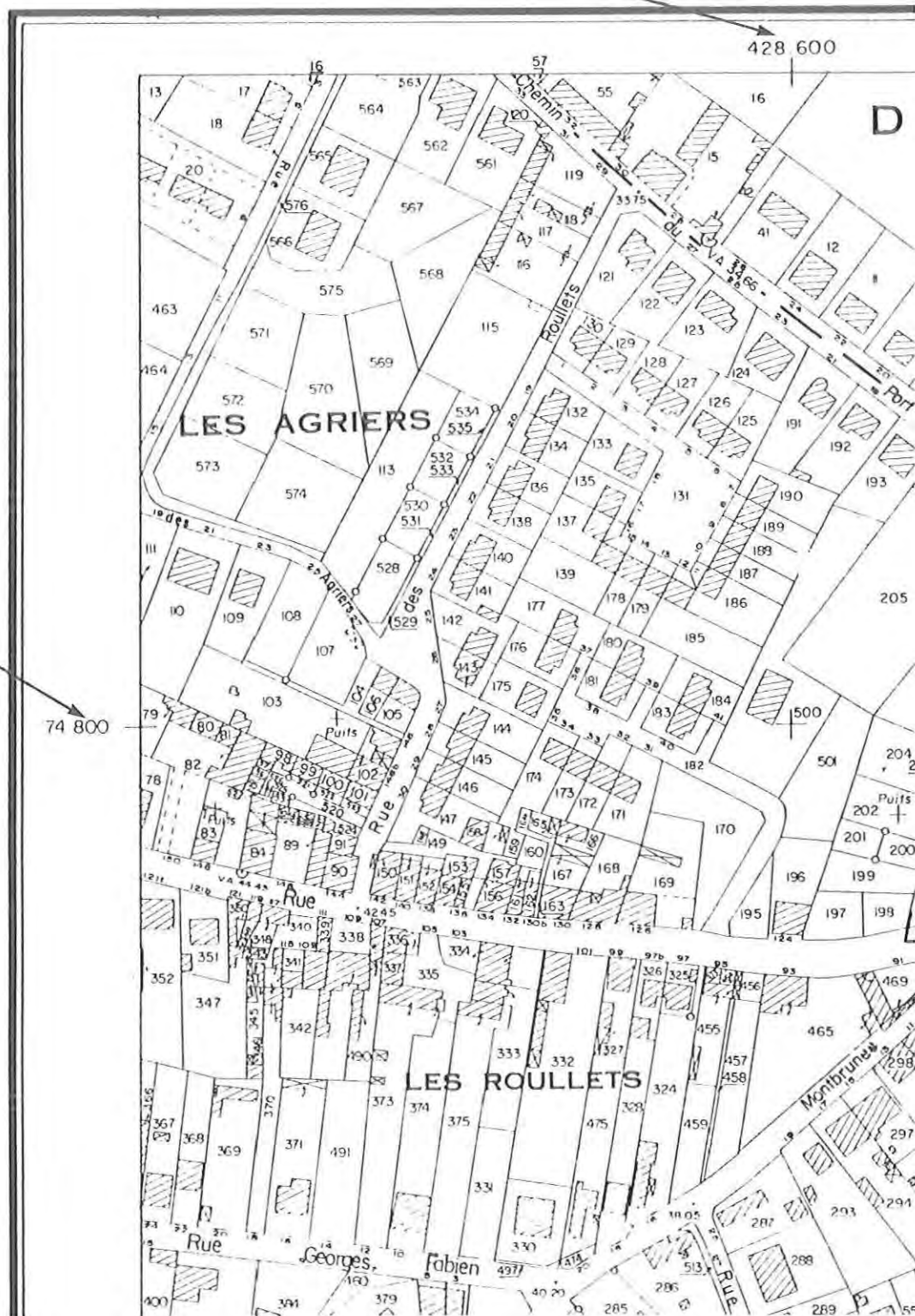


Fig.7 : Plan cadastral normalisé
(1/2 000) équipé du quadrillage Lambert

Malheureusement, aucune politique systématique d'entretien de ces cartes n'a été appliquée; surtout, le Bureau de Vente du STU qui détient les calques originaux n'assure plus la diffusion de ces documents, qu'il est devenu difficile, par ailleurs, de se les procurer dans les DDE.

3.2. Les plans à grande échelle

Il n'existe pas encore (**) de couverture systématique du territoire national par des documents à grande échelle équipés des Lambert.

3.2.1. Les plans cadastraux

Toutes les communes de France disposent d'un plan cadastral parcellaire, dont l'échelle peut varier de 1/500 à 1/5 000. Mais, seuls les plans "refaits" ou "rénovés" et les plans cadastraux normalisés à 1/2 000 (fig.7) sont équipés d'un quadrillage Lambert (***). Les plans révisés par simple mise-à-jour ne comportent pas de carroyage Lambert. Les plans réguliers avec Lambert ne représentent que 40 % environ des plans cadastraux mais couvrent 90 % des communes de plus de 10 000 habitants.

Le quadrillage cadastral est décimétrique, chiffré au mètre et établi en Lambert local.

3.2.2. Les plans de l'Equipement

Les services de l'Equipement ont réalisé depuis la fin de la guerre un certain nombre de plans à 1/5 000 et 1/2 000, quelquefois à 1/500, couvrant principalement les zones urbaines et péri-urbaines (presque toutes les agglomérations de plus de 2 000 habitants), mais aussi certaines zones "sensibles". La quasi-totalité de ces plans sont dotés d'un quadrillage, généralement décimétrique, établi en Lambert local (fig.8).

(**) A terme (?), la totalité du territoire devrait être couverte par le "plan de base topo-foncier" national à grande échelle actuellement encore en projet (cf. Annexe 2 - note 2).

(***) Des plans cadastraux, en nombre très réduit, ont été dressés avant-guerre dans un système particulier (coordonnées cadastrales Lallemand, ...). En cas de doute, on peut toujours vérifier la conformité du carroyage cadastral avec celui de la carte IGN correspondante.

Il est malheureusement de plus en plus difficile de se procurer ces documents (cf. supra 3.1.2.).

3.2.3. Autres plans à grande échelle

Il existe enfin toute sorte de plans à grande échelle équipés des Lamberts, mais ne couvrant que des zones limitées, généralement urbaines ou péri-urbaines : plans numériques à grande échelle de l'IGN (cf. Annexe 2), plan Topographique d'ensemble de la région Ile-de-France, plans des Services Techniques des villes, etc. Ils peuvent suppléer éventuellement aux déficiences des plans du Cadastre ou de l'Equipement.

4. - Relevé des coordonnées Lambert

4.1. La zone Lambert (champ ZONE)

On relève de préférence les coordonnées en Lambert local : I, I., III et IV, et non en Lambert II étendu pour de simples raisons de commodité. En effet, ce sont les croix du carroyage Lambert local qui sont portés sur les cartes IGN et c'est le seul Lambert local qu'on trouve sur les cartes à 1/25 000 antérieures à 1972 comme sur la plupart des plans à grande échelle.

S'il est besoin, en particulier pour la rédaction cartographique assistée par ordinateur, ces coordonnées seront transformées par calculs mathématiques en Lambert II étendu.

Dans le bordereau, la zone Lambert est notée ainsi :

Champ ZONE :

Zone I	=	LAMBERT 1
Zone II	=	LAMBERT 2
Zone III	=	LAMBERT 3
Zone IV	=	LAMBERT 4
II Etendu	=	LAMBERT 0

4.2. Les coordonnées Lambert (champ COOR)

Les coordonnées Lambert sont désormais notées en 7 chiffres dans le bordereau : millier, centaine et dizaine de kilomètres, kilomètre, hectomètre, décamètre, mètre.

Par exemple :

COORD = 0806420 X - 0147990 Y

signifie :

X = 806 km 420 m - Y = 147 km 990 m.

4.2.1. Les milliers de kilomètres ("1er chiffre")

Les coordonnées en X n'atteignent (fig. 2, § 2.2.) le millier de kilomètres que dans certaines zones de l'est du pays (en Lambert local comme en Lambert II étendu) : le plus souvent donc le millier de kilomètre en X est égal à "0".

Les coordonnées en Y n'atteignent (cf. fig. 2, § 2.2.) les milliers de kilomètres que dans le système Lambert II étendu (indiqué en bleu). Les coordonnées Y en Lambert local I, II, III et IV ne dépassent jamais 400 kilomètres. Le chiffre des milliers de kilomètres apparaissant en ordonnée sur les cartes les plus récentes est simplement indicatif de la zone Lambert locale (cf. § 2.2.). Ce chiffre (1, 2, 3 ou 4) doit donc être systématiquement remplacé par un "0" en Lambert local.

Il n'y a que lorsque l'on travaille en Lambert II étendu que le millier de kilomètres en Y est positif (1 ou 2).

4.2.2. Le mètre ("7e chiffre")

La précision souhaitable dans le relevé des coordonnées au mètre varie avec la difficulté que présente la localisation de l'oeuvre. Dans les agglomérations denses, la précision du mètre est nécessaire pour permettre de localiser sans ambiguïté les édifices concernés. Dans les zones rurales ou faiblement agglomérées, elle n'est pas la plupart du temps indispensable, et les mesures peuvent y être arrondies à la dizaine de mètres près.

La précision qu'il est possible d'atteindre est directement fonction de l'échelle de la carte (cf. Titre I, § 4.1.1. et 3.2.). On doit considérer que les coordonnées relevées sur une carte d'échelle inférieure à 1/20 000 ne peuvent être approchées qu'à la dizaine de mètres près. On peut donc utiliser les cartes topographiques, et principalement la carte IGN à 1/25 000, pour relever les coordonnées Lambert des édifices situés dans les zones rurales ou faiblement agglomérées. Dans ce cas, le chiffre des mètres est égal à "0".

On ne peut atteindre la précision du mètre, requise pour les oeuvres situées en zone urbaine, que sur les documents ayant une échelle supérieure à 1/5 000 : les plans cadastraux, de l'Equipement, etc.

La totalité du territoire est, nous l'avons vu (cf. § 3.2.), couvert par la carte à 1/25 000. La quasi totalité des villes de plus de 5 000 habitants, la majorité des agglomérations de plus de 2 000 habitants, disposent d'un plan à grande échelle équipé du carroyage Lambert. La difficulté la plus fréquemment rencontrée sera donc de mesurer les coordonnées Lambert dans les petites agglomérations pour lesquelles on ne dispose que de la carte IGN à 1/25 000. On se résoudra à utiliser celle-ci en s'aidant simplement du plan cadastral pour mieux identifier les édifices étudiés.

4.2.3. Notation des coordonnées

Pour les édifices, les édicules et pour les ensembles ponctuels (c'est-à-dire ceux dont la plus grande dimension est inférieure à 250 m), on relève les coordonnées d'un point de référence situé approximativement au milieu de l'oeuvre.

Pour les ensembles non ponctuels, les bordereaux collectifs, les oeuvres non repérées et les oeuvres relevant d'une collection privée, on indique les coordonnées des côtés d'un rectangle dans lequel s'inscrit l'ensemble ou l'oeuvre. Il y aura donc quatre coordonnées correspondant aux côtés ouest (XO), est (XE) nord (YN) et sud (YS) du quadrilatère.

Les coordonnées se notent sans virgule, ni point, ni blanc, ni parenthèse entre les chiffres, mais avec un blanc entre les chiffres et les lettres X et Y :

Exemple :

Ecart de Latude (Bage-le-Châtel), carte IGN, 1/25 000, Le Caylar 1-2 :

COOR : 0686450 X
 0175640 Y

4.3. Les procédés de mesure

Les lignes des carroyages Lambert sont toutes chiffrées : il suffit pour désigner un point quelconque d'ajouter à cette chiffraison kilométrique les distances qui le séparent des côtés du carré qui l'encadrent. Les coordonnées en X se mesurent positivement d'Ouest en Est, les Y du Sud vers le Nord.

Fig.9

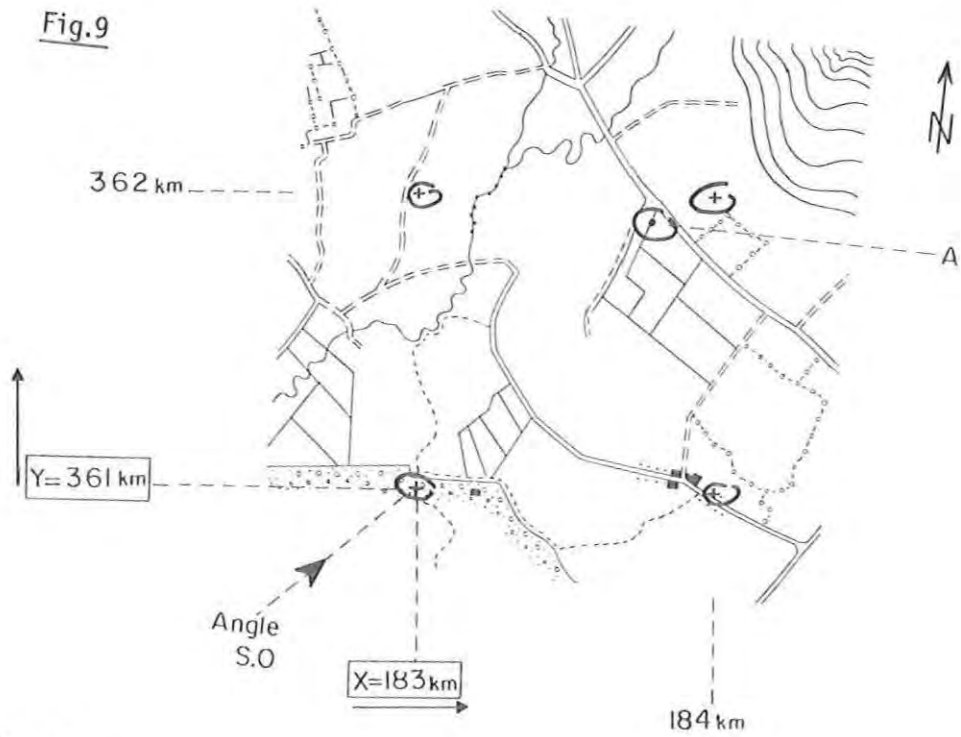
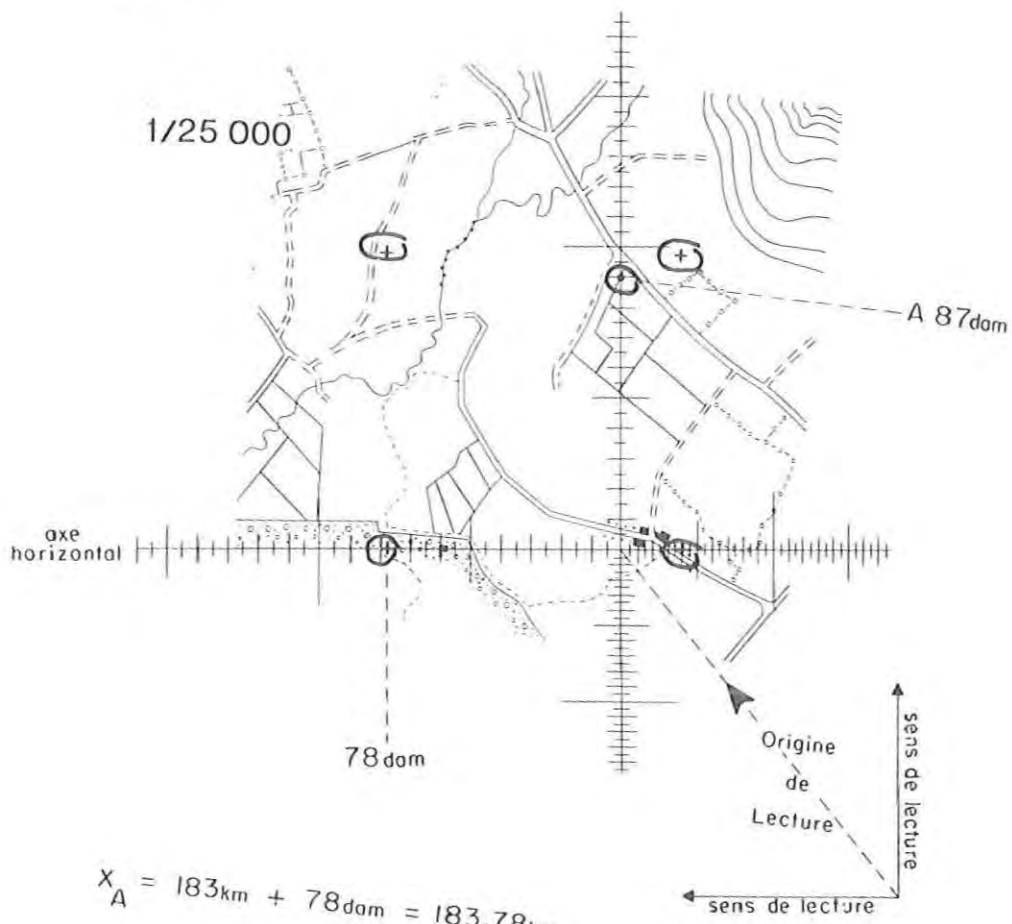


Fig.10



$$X_A = 183\text{km} + 78\text{dam} = 183,78\text{km}$$

$$Y_A = 361\text{km} + 87\text{dam} = 361,87\text{km}$$

Les coordonnées peuvent se mesurer avec une règle, de préférence graduée à l'échelle de la carte, calée sur les croix du quadrillage et le long de laquelle on fait glisser une équerre jusqu'à ce que celle-ci soit dans l'axe du point recherché.

On peut utiliser aussi pour plus de facilité les **équerres-rapporteurs** joints à cette note. Bâties sur le principe décrit ci-dessus, elles sont composées chacune de deux axes rectangulaires, gradués à 1/25 000, 1/50 000, 1/2 000 et 1/1 000 (mais la longueur de la graduation permet d'utiliser ces rapporteurs pour d'autres échelles, le 1/50 000 par exemple pour le 1/500 ou le 1/5 000, etc.). L'origine de ces graduations est à l'intersection des axes.

On utilise l'instrument de la façon suivante :

- 1°) déterminer la zone Lambert de la carte utilisée : la zone Lambert correspondant à la carte est portée soit dans la marge en haut à droite (anciennes coupures -fig. 3 et 4-) soit dans la légende (nouvelles coupures -fig. 5 à 6-),
- 2°) repérer l'édifice (fig.9) sur la carte ainsi que le carré kilométrique Lambert dans lequel il s'inscrit,
- 3°) lire les coordonnées de la croix inférieure gauche (sommet sud-ouest) du carré dans lequel s'inscrit le point visé, en effectuant les lectures de la coordonnée X sur les marges nord ou sud, et celles de la coordonnée Y sur les marges est ou ouest (fig.9),
- 4°) sélectionner l'orientation du rapporteur en plaçant horizontalement en haut à gauche, l'échelle du rapport correspondant à celle de la carte (1/25 000, 1/50 000, 1/2 000 ou 1/1 000),
- 5°) faire glisser l'axe horizontal du rapporteur le long de la ligne correspondant à l'Y défini jusqu'à faire passer l'axe vertical sur l'édifice (fig.10),
- 6°) lire l'appoint en X, à la rencontre de l'axe horizontal avec la croix inférieure gauche du carré, et l'additionner avec l'X de cette croix pour obtenir l'X définitif du point; lire l'appoint en Y sur l'axe vertical, à son passage sur l'édifice, et l'additionner à l'Y de la croix inférieure gauche du carré pour obtenir l'Y définitif du point (fig.10).

Avec un peu de pratique, l'emploi de ces rapporteurs offre des résultats rapides et précis.

Annexe 2

Cartes et plans

pouvant servir de fonds cartographiques

TABLE DES MATIERES

A N N E X E 2 - CARTES ET PLANS POUVANT SERVIR DE FONDS CARTOGRAPHIQUES

1. Cartes générales

- 1.1. Carte de France à 1/1 000 000
- 1.2. Carte de France à 1/500 000, type "world"
- 1.3. Carte régionale à 1/500 000 du STU
- 1.4. Carte de France à 1/250 000

2. Cartes topographiques

- 2.1. Carte de France à 1/100 000
 - 2.2. Carte de France topographique à 1/50 000
 - 2.3. Carte de France topographique à 1/25 000
 - 2.4. Plans (ou croquis) topographiques d'ensemble du STU
- Note 1. Les reproductions combinées monochromes des cartes topographiques de l'Institut Géographique National
- 2.5. Combiné monochrome à 1/100 000
 - 2.6. Combiné monochrome à 1/25 000
 - 2.7. Combiné monochrome à 1/250 000
 - 2.8. Agrandissement du 1/25 000 à 1/10 000
 - 2.9. Agrandissement du 1/25 000 à 1/5 000
 - 2.10. Combiné hydrographie-planimétrie à 1/100 000

3. Cartes administratives

- 3.1. Carte administrative (cantonale) IGN
- 3.2. France administrative, Blondel La Rougery
- 3.3. Nouvelle carte administrative de la France, IGN
- 3.4. France administrative (départements, régions), Recta-Foldex
- 3.5. Carte régionale, INSEE
- 3.6. Carte régionale "type administratif", STU
- 3.7. Carte départementale par commune ou par canton, IGN
- 3.8. Carte départementale, INSEE
- 3.9. Carte départementale, Service du Cadastre
- 3.10. Carte hydrologique départementale
- 3.11. Carte des limites administratives de la France de l'Ancien Régime

TABLE DES MATIERES

4. Voies de communications et hydrographie

- 4.1. Carte des infrastructures des transports
- 4.2. Carte de la France des rivières et des canaux
- 4.3. Carte de bassin hydrographique
- 4.4. Carte hydrologique départementale
- 4.5. Carte-guide - Navigation fluviale
- 4.6. Carte du réseau S.N.C.F.

5. Géographie physique

- 5.1. Carte géologique de la France à 1/250 000
- 5.2. Carte géologique de la France à 1/80 000
- 5.3. Carte géologique de la France à 1/50 000
- 5.4. Atlas des ressources du sous-sol des départements
- 5.5. Carte géomorphologique détaillée de la France
- 5.6. Carte pédologique de la France à moyenne échelle
- 5.7. Carte forestière départementale
- 5.8. Carte départementale des terres agricoles
- 5.9. Carte de la végétation

6. Cartes et plans à grande échelle

- 6.1. Plan topographique à 1/5 000 du STU
 - 6.2. Cartes numériques aux grandes échelles
 - 6.3. Assemblage cadastral normalisé
 - 6.4. Répertoire géographique urbain
 - 6.5. Plan topo-foncier de l'Équipement
 - 6.6. Plan cadastral normalisé
 - 6.7. Plan cadastral
 - 6.8. Plans volumétriques du STU
- Note 2. Le plan de base topo-foncier
- Note 3. Les comités départementaux de liaison des utilisateurs de levés à grande échelle

Adresses des organismes cités

ANNEXE 2 - CARTES ET PLANS POUVANT SERVIR
DE FONDS CARTOGRAPHIQUES

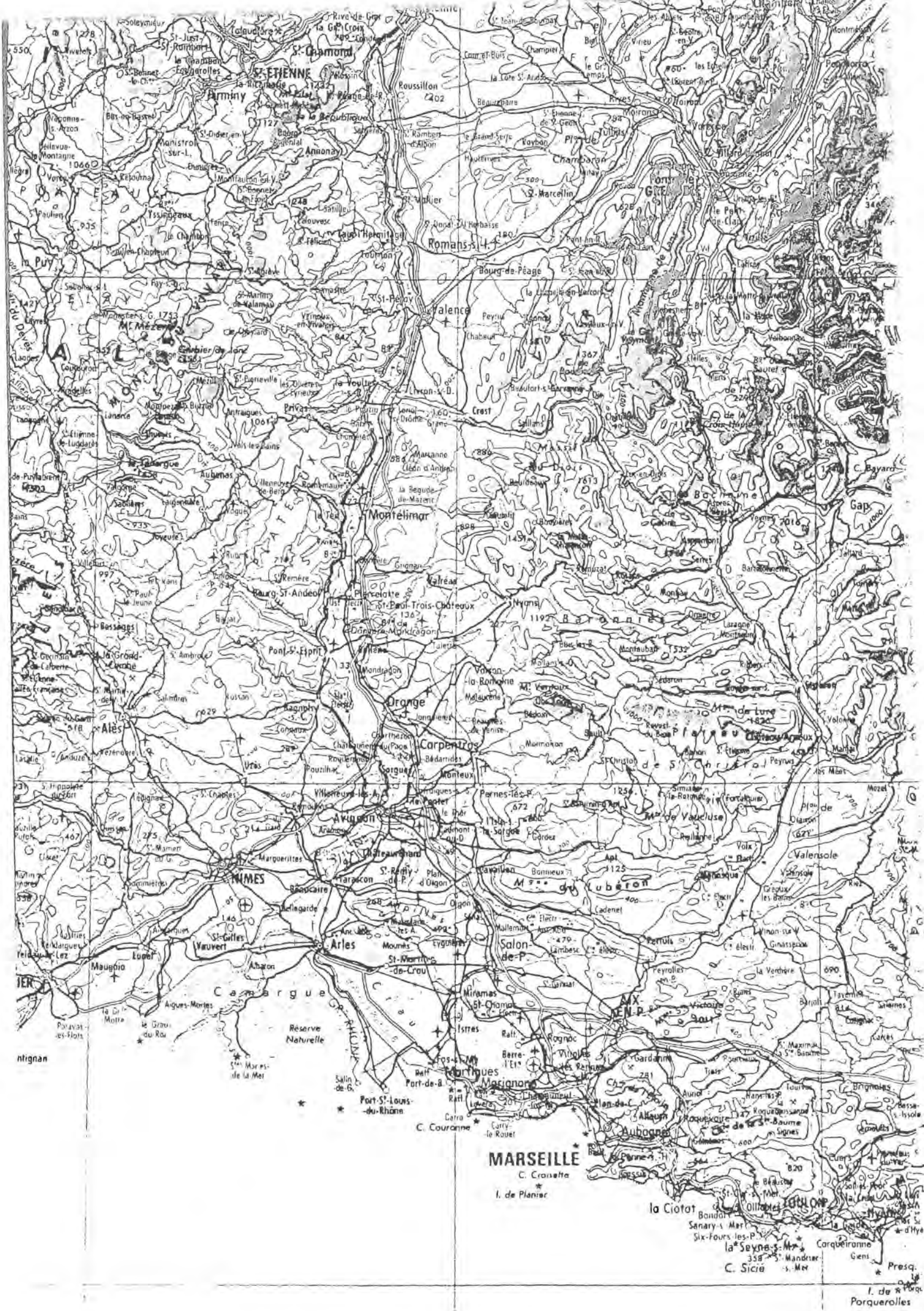
Cet inventaire ne prétend qu'à une très relative exhaustivité.

Il ne comporte tout d'abord que des documents cartographiques pouvant servir, directement ou indirectement, à la constitution de fond de carte et exclue pratiquement toutes les cartes thématiques qui ne pourraient avoir cet usage.

Parmi ces documents, il ne retient que ceux qui ont une couverture nationale ou, au moins, vocation à une telle couverture. Il doit donc être complété par le recensement des produits cartographiques locaux, en particulier ceux rédigés par les services techniques municipaux (plans urbains) et par les universités régionales (cartes pédologiques, historiques, Atlas régionaux, etc.

Enfin, il ne recense que les séries qui sont, d'une manière ou d'une autre, réellement accessibles et néglige ainsi les cartes trop anciennes ou d'accès trop difficile.

1. - CARTES GENERALES



1.1.

CARTE DE FRANCE A 1/1 000 000

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte de "synthèse géographique"

Description

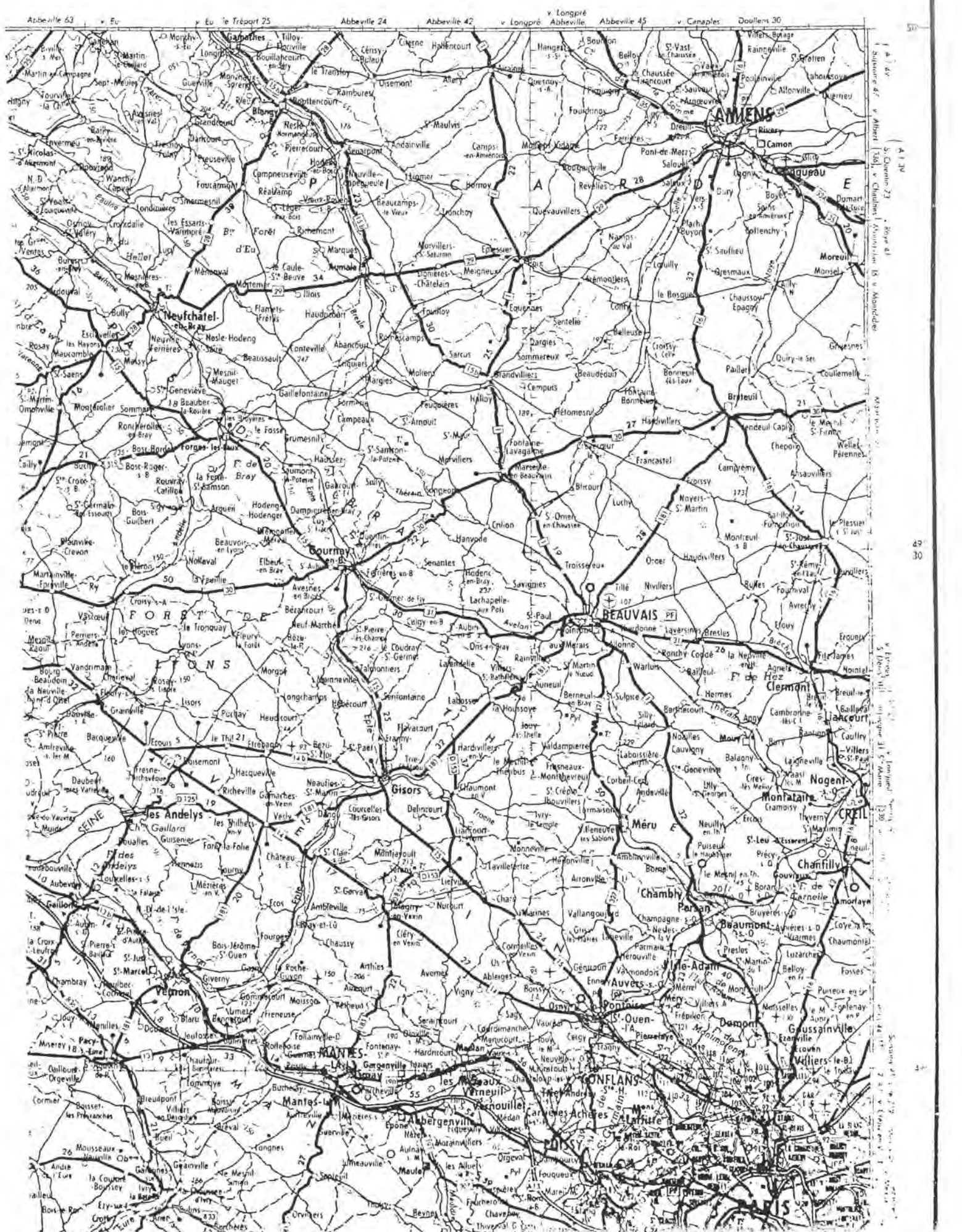
- . Contenu : principales villes et voies de communication, hydrographie et orographie générale
- . Echelle : 1/1 000 000
- . Format : 103 x 127 cm
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1981
- . Mise-à-jour : régulière

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service des ventes de l'I.G.N. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 48 F la feuille



1° 45' 2° 00' 2° 15' 2° 30' 2° 45' 3° 00'

50° 45' 50° 00' 49° 45' 49° 00' 48° 45' 48° 00'

1° 30' 1° 45' 2° 00' 2° 15' 2° 30' 2° 45' 3° 00'

50° 45' 50° 00' 49° 45' 49° 00' 48° 45' 48° 00'

1.2. CARTE DE FRANCE A 1/500 000, type "world" (pour mémoire)
INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte générale

Description

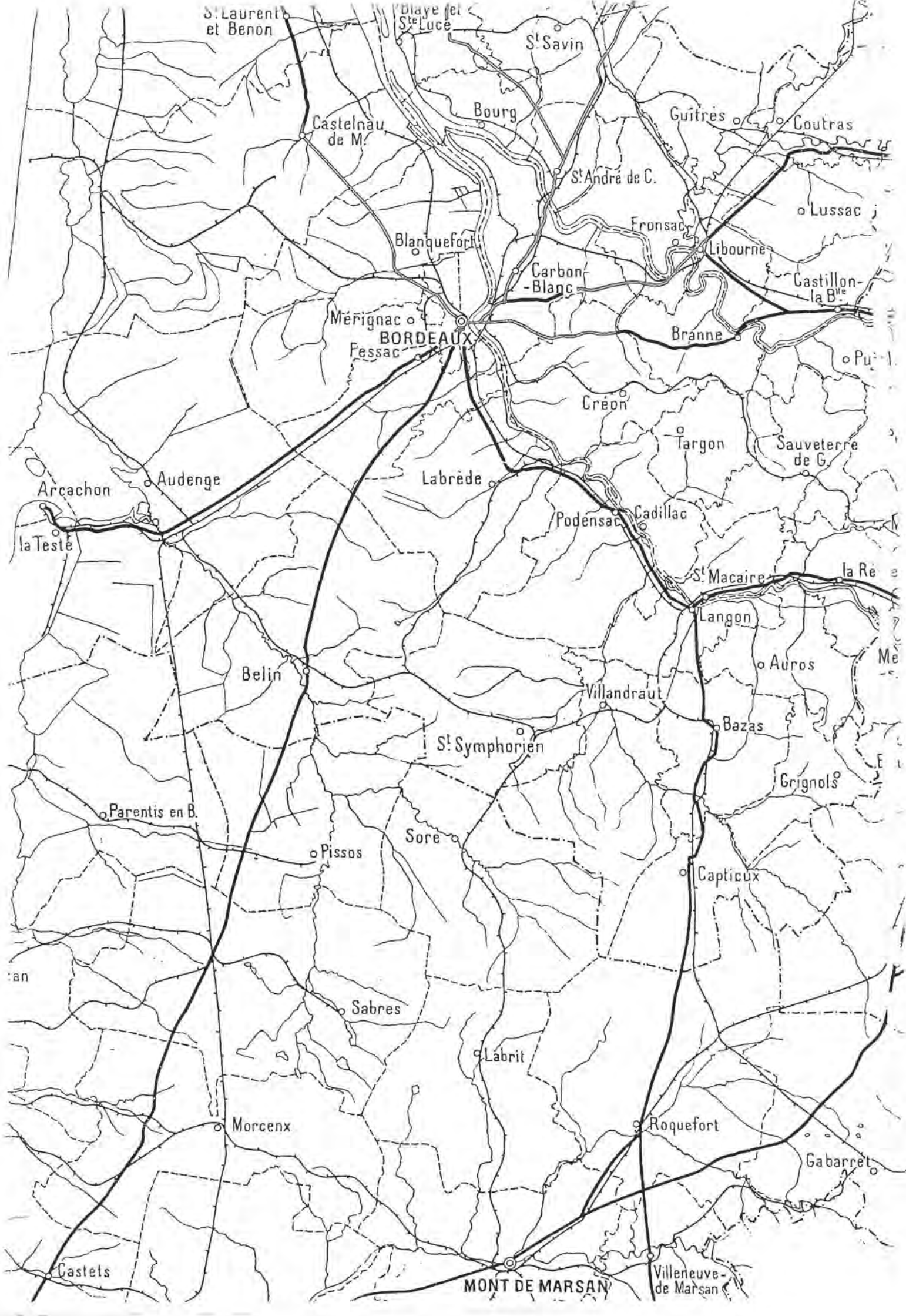
- . Contenu : grandes routes, voies ferrées, hydrographie générale, forêts, nom des agglomérations jusqu'au chef-lieu de canton, relief par estompage et altitude par teintes hypsométriques
- . Echelle : 1/500 000
- . Format : environ 80 x 45 cm
- . Découpage : 10 feuilles "à bords pleins"
- . Technique : 6 couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1969 (dernière révision)
- . Mise-à-jour : néant

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : cette carte n'est plus diffusée. On peut, sur devis, en obtenir un film ou un calque monochrome auprès du Bureau des Travaux spéciaux de l'I.G.N.



1.3.

CARTE REGIONALE, TYPE GENERAL

SERVICE TECHNIQUE DE L'URBANISME (D.D.E.)

Objet de la carte

Conçue pour les besoins des Directions départementales de l'Equipement

Description

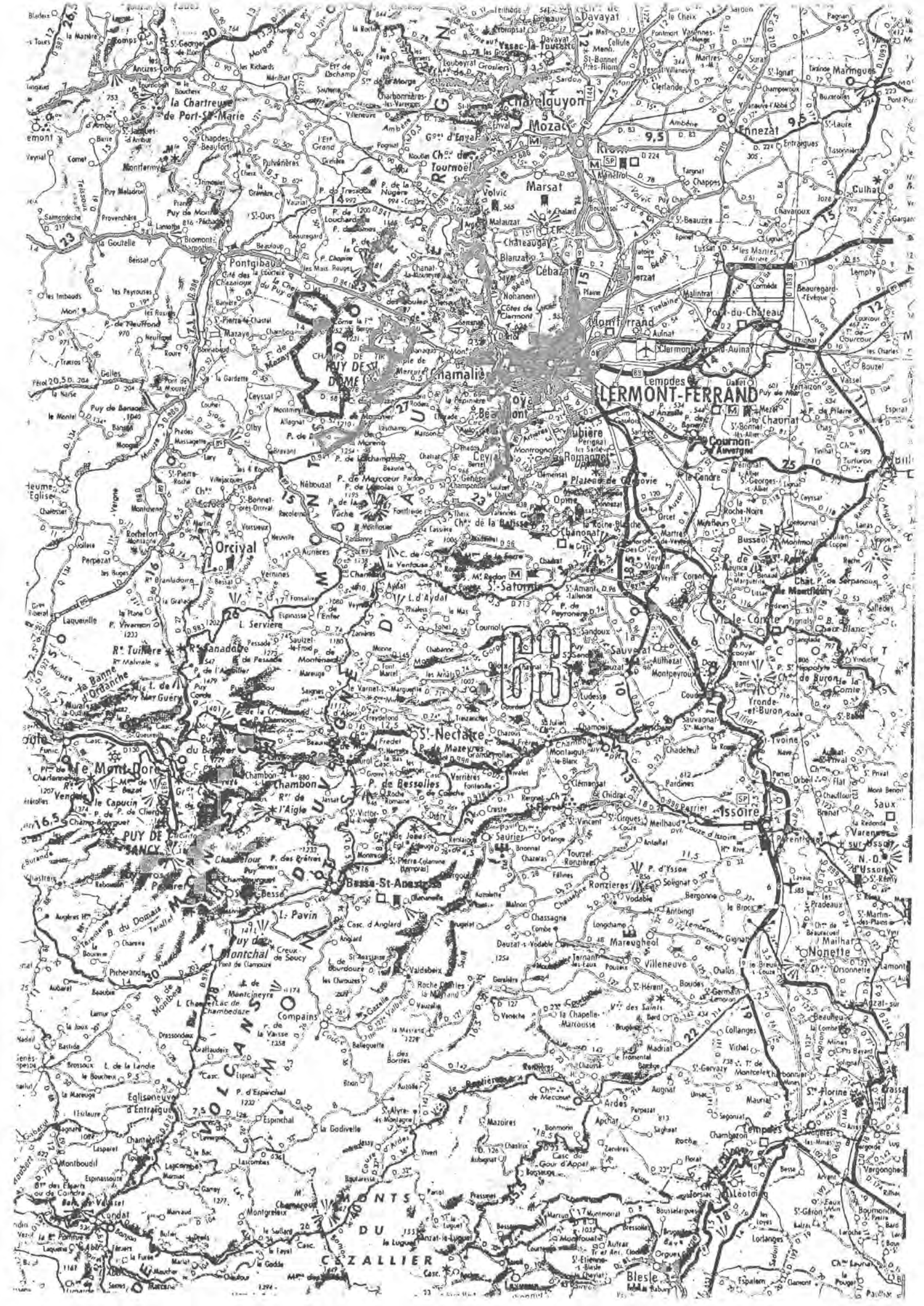
- . Contenu : limites départementales et cantonales, noms des cantons; routes et cours d'eau principaux , SNCF
- . Echelle : 1/500 000
- . Format : variable
- . Découpage : 1 planche par région
- . Technique : au trait

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : vers 1960
- . Mise-à-jour : néant

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Ces documents ne sont plus en principe diffusés, ni même produits par le S.T.U. Il est néanmoins peut-être possible de s'en procurer dans les D.D.E.



la Chartreuse de Port-St-Marie
Charleuyon
Mozac
Ennezat
Puy de Sancy
Lermont-Ferrand
Issouire
Nonette
Montchal
Compains
Monts du Cézallier
Blesle

1.4.

CARTE DE FRANCE A 1/250 000 (Série Rouge)

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte générale à orientation routière et touristique

Description

- . Contenu : Planimétrie et hydrographie générale, limites administratives jusqu'à l'arrondissement, noms des chefs-lieux de communes; forêts, relief par estompage; classement des routes par des couleurs; ...
- . Echelle : 1/250 000
- . Format : environ 100 x 90 cm
- . Découpage : 16 feuilles avec chevauchement
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Mise-à-jour : révision régulière

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service des ventes de l'I.G.N. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 20 F la feuille

Observations

Cf. infra : Note sur les éditions monochromes des cartes de l'I.G.N.

2. - CARTES TOPOGRAPHIQUES



Plat. des Duraignes

Plat. d'Angoulins

CHATELAIN-PLAGE

P. de Châtellain

ILE D'AX

P. de l'île d'Aix

Plateau des Palles

le-Charenton

Pass. du Sud-Est

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Fort de la Haie

Boie

P. des Miramirs

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

P. de la Baie

2.1.

CARTE DE FRANCE A 1/100 000 (Série Verte)

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte topographique générale à orientation touristique et routière

Description

- . Contenu : Planimétrie et hydrographie, ensemble des limites administratives, réseau routier détaillé avec classement par couleurs, forêts et plantations; courbes de niveau, ...
- . Echelle : 1/100 000
- . Format : variable, environ 120 x 90 cm
- . Découpage : 74 coupures avec chevauchement
- . Technique : 6 couleurs
- . Qualité métrique : documents réguliers

Couverture

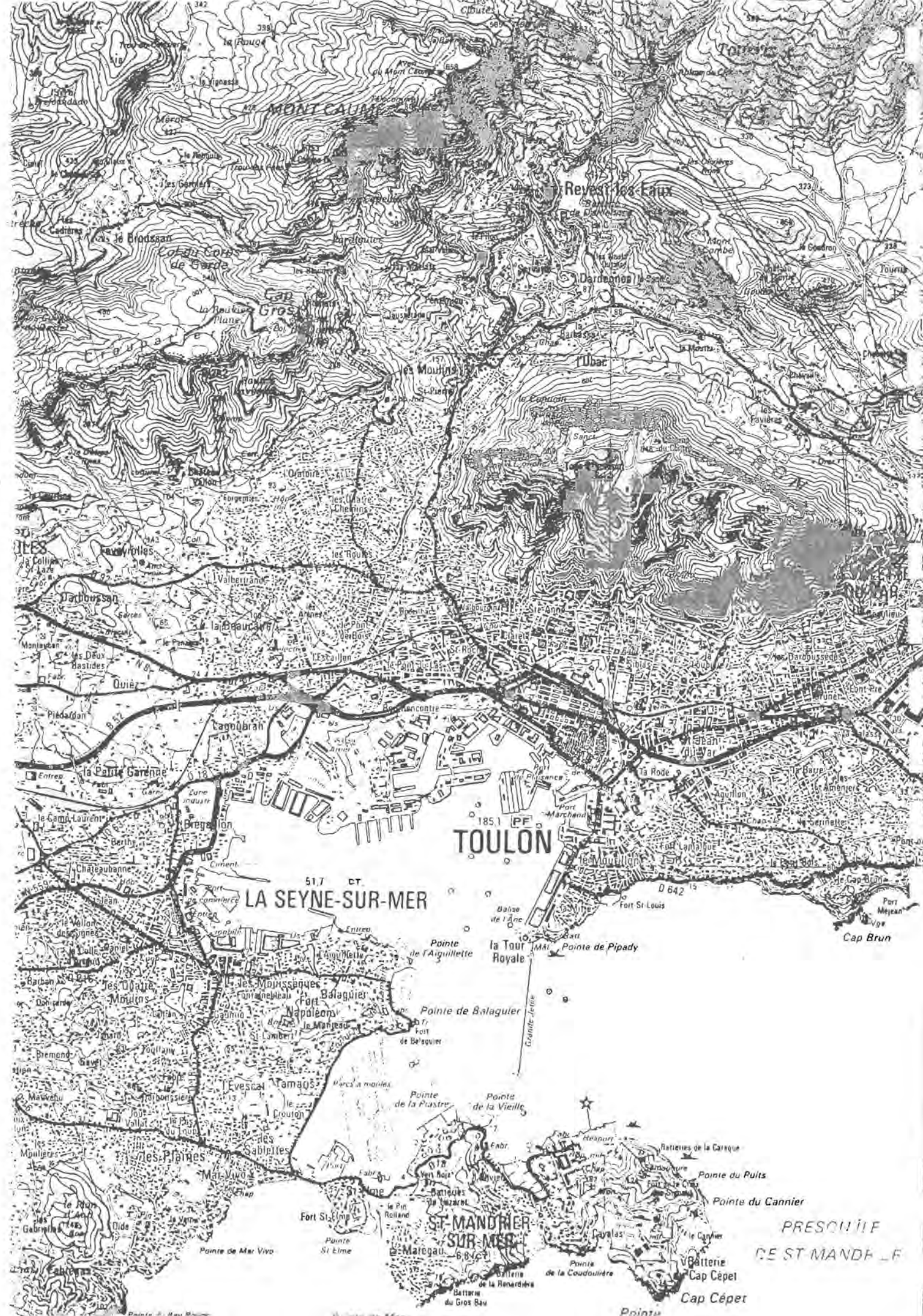
- . Couverture : France entière
- . Mise-à-jour : révision régulière

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service des ventes de l'I.G.N. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 20 F la feuille

Observations

Cf. infra : Note sur les éditions monochromes des cartes de l'I.G.N.



517 CT
LA SEYNE-SUR-MER

1851 PF
TOULON

684 CT
ST-MANDRIER-SUR-MER

PRESQU'ÎLE DE ST-MANDRIER

Cap Cèper

2.2.

CARTE DE FRANCE TOPOGRAPHIQUE A 1/50 000

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte topographique de base

Description

- . Contenu : Planimétrie et hydrographie détaillées, ensemble des limites administratives, plantations, relief par estompage et courbes de niveaux cotées (tous les 10 m), etc.
- . Echelle : 1/50 000
- . Format : environ 55 x 40 cm
- . Découpage : 1 094 feuilles sans chevauchement
- . Technique : 4 couleurs
- . Quadrillage Lambert : II étendu (depuis 1973)
- . Qualité métrique : document régulier

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Mise-à-jour : régulière (tous les 9 ans en moyenne)

Accessibilité

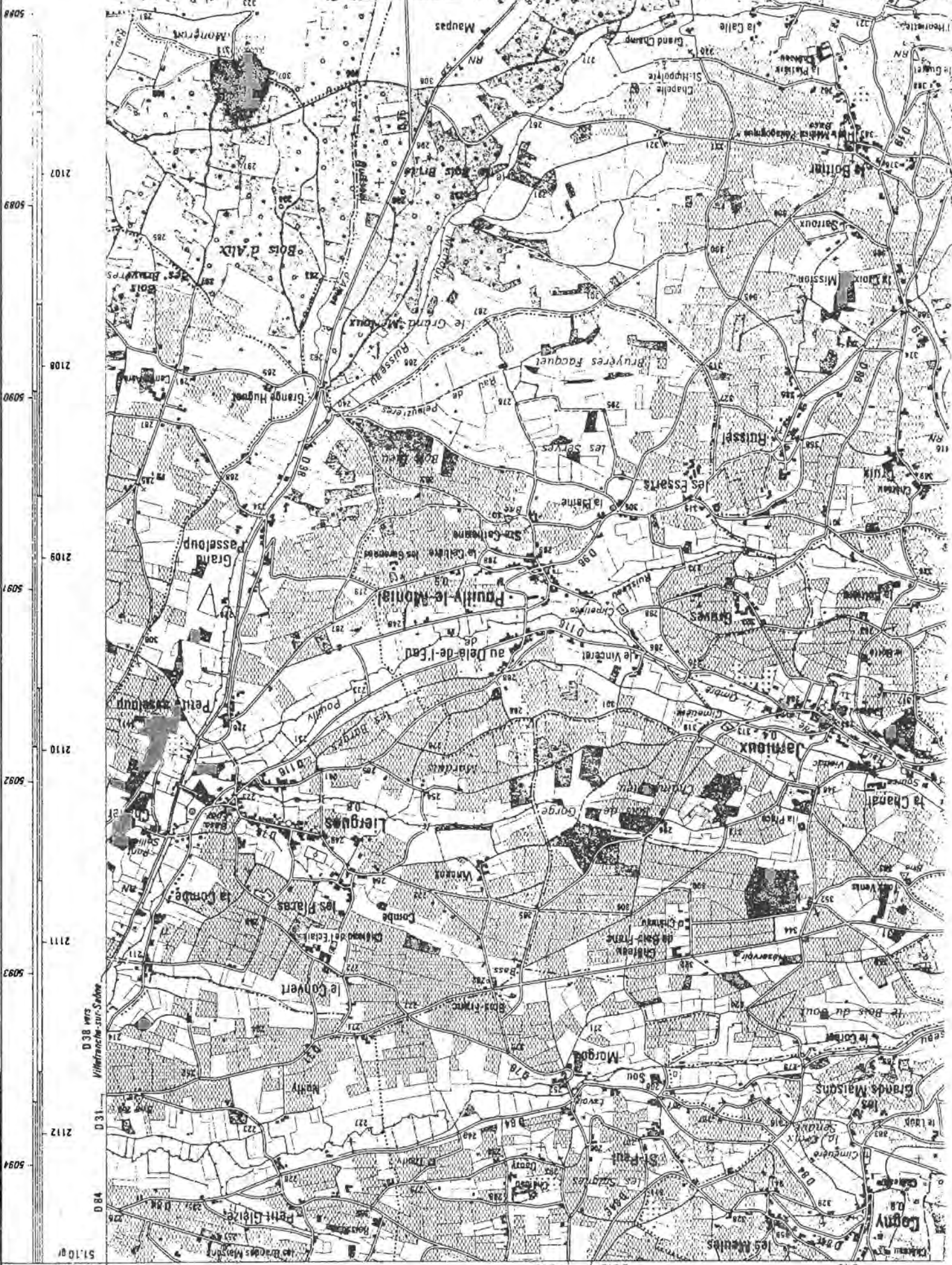
- . Lieu et conditions d'acquisition : Service des ventes et Editions de l'I.G.N. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 24 F la feuille

Observations

Cf. infra : Note sur les éditions monochromes des cartes de l'I.G.N.

FEUILLE XXIX-30 7-8

777 778 779 780 781
625 627 628 629 630
4.40
2.00
0.00
45.59.27
51.10.01
D 84 D 81 D 38 VITRACONTE-sur-Sablon



ILLEPH JR SAC

5088

2107

5089

2108

5090

2109

5091

2110

5092

2111

5093

2112

5094

2.3.

CARTE DE FRANCE TOPOGRAPHIQUE A 1/25 000

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte topographique de base

Description

- . Contenu : Planimétrie et hydrographie détaillées, ensemble des limites administratives, plantations, relief par estompage dans les zones de montagnes et courbes de niveau cotées (tous les 5 m en plaine, 10 m en montagne), etc.
- . Echelle : 1/25 000
- . Format : environ 55 x 40 cm
 - * petit format (avant 1976) : environ 55 x 40 cm
 - * format standard : environ 55 x 80 cm (soit la moitié est ou ouest de la carte au 1:50 000)
 - * format spécial : autour des grandes villes et en périphérie du territoire
- . Découpage : plus de 2 000 cartes sans chevauchement
- . Technique : 4 couleurs
- . Quadrillage Lambert : par zone et II étendu (depuis 1973)
- . Qualité métrique : document régulier

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Mise-à-jour : régulière (tous les 9 ans en moyenne)

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service des ventes et Editions de l'I.G.N. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 20 F ou 37 F la feuille

Observations

Cf. infra : Note sur les éditions monochromes des cartes de l'I.G.N.

2.4.

PLANS (OU CROQUIS) TOPOGRAPHIQUES D'ENSEMBLE

SERVICE TECHNIQUE DE L'URBANISME (D.D.E.)

Objet de la carte

Les plans topographiques du S.T.U. (ex. D.T.T. du Ministère de la construction) ont été réalisés alors que la couverture du pays, par la carte à 1/20 000 puis 1/25 000 de l'I.G.N., était incomplète. Ces deux types de cartes sont donc très proches

Description

- . Contenu : planimétrie : bâti schématisé, plantations, voies classées; hydrographie, courbes de niveau et détail remarquables du relief; limites administratives (pas systématiquement), etc.
- . Echelle : grand aigle ou demi-grand aigle
- . Format : 1/20 000 ou 1/10 000
- . Découpage : par feuilles jointives sans recouvrement; le nombre de coupures varie avec la surface de chaque chantier
- . Technique : dessin au trait, en 2 ou 3 couleurs
- . Quadrillage Lambert : généralement, par zone
- . Qualité métrique : plans expédiés (généralement)

Couverture

- . Couverture : non systématique. Couvre plus particulièrement les zones urbaines et littorales
- . Date : entre 1948 et 1966
- . Mise à jour : néant

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : dans les D.D.E., quand ces documents ont été conservés. Le Bureau des Ventes du S.T.U., qui détient les calques et microfiches de ces plans, n'assure plus leur diffusion. De ce fait, il est devenu difficile de se procurer ces cartes
- . Inventaire : voir répertoire de la Cartothèque du S.T.U., note du 15 juillet 1986, ou renseignements au Bureau des Ventes du S.T.U.

NOTE 1 - LES REPRODUCTIONS COMBINÉES MONOCHROMES DES CARTES TOPOGRAPHIQUES DE L'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL

Il est possible d'acquérir auprès de l'I.G.N. des tirages monochromes (noir) sur films ou calques de différents éléments combinés (planche de noir, de bleu, de bistre ou de vert) des cartes topographiques.

La reproduction standard est la "combinaison monochrome" qui associe pour le 1/100 000 (fig. 2.5.), le 1/50 000 et le 1/25 000 (fig. 2.6.), la planimétrie-toponymie, l'hydrographie et l'orographie (c'est-à-dire les courbes de niveau). Sont éliminés ainsi le vert de la végétation et le rouge des routes.

A 1/250 000 (fig. 3.7.), la "combinaison monochrome" comprend, en sus, la trame de vert des forêts. Sont éliminées ainsi les surcharges rouges et jaunes des voies et limites.

Le 1/100 000 et le 1/250 000 sont vendus dans les grands formats actuels (Série Rouge et Verte) ou dans les petits formats des anciennes présentations (mais les cartes alors ne sont pas à jour).

Des agrandissements de la carte à 1/25 000 à de plus grandes échelles 1/10 000 (fig. 2.8.) et 1/5 000 (fig. 2.9.), sont aussi possibles pour la même combinaison.

Ces combinés standard peuvent être obtenus assez rapidement (en deux semaines environ) et pour un prix relativement modéré. Par exemple, fin 1987, le tirage d'un "combiné monochrome" de la carte à 1/25 000 ou son agrandissement à 1/10 000 ou 1/5 000 valait selon les formats de 700 à 1 100 F T.T.C. sur film photographique (indispensable pour l'édition), et de 200 F à 350 F T.T.C. sur contre-calque-diazoïque une face. Les combinés des cartes à 1/50 000, 1/100 000 et 1/250 000 coûtaient environ 1 350 F T.T.C. sur film photographique et 400 F T.T.C. sur calque diazo.

Les autres combinaisons d'éléments des cartes topographiques, telles que planimétrie-toponymie et hydrographie (fig. 2.10.), ou hydrographie et orographie, etc., ou les combinaisons d'éléments d'autres cartes de l'I.G.N. telles la carte à 1/500 000 (fig. 1.2.), la Carte administrative de la France (fig. 3.3.), ou, encore, les découpages ou assemblages particuliers, ne peuvent être établis qu'à la demande, après acceptation d'un devis.

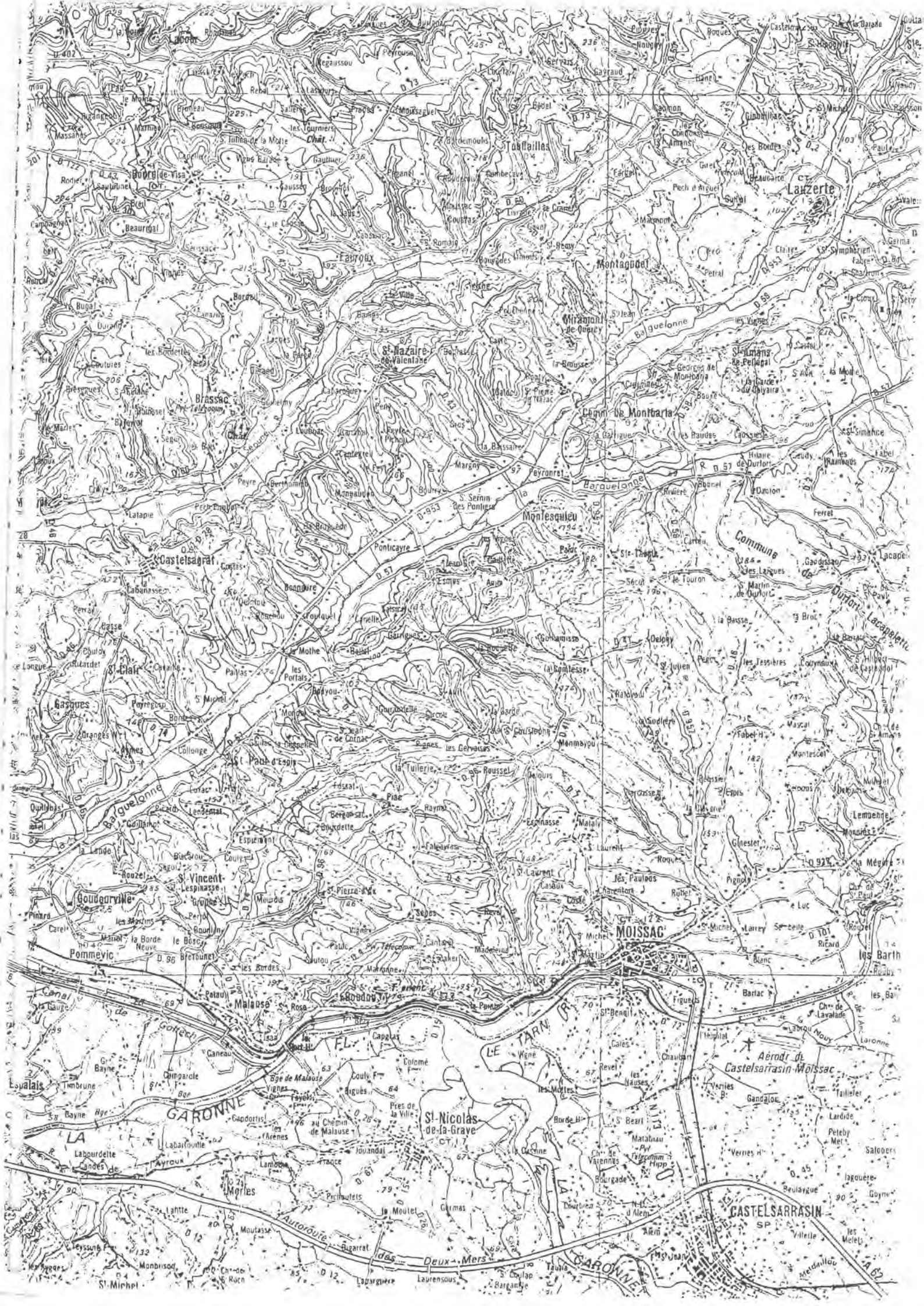
L'I.G.N. ne vend pas, ou seulement pour répondre à une demande spéciale, des tirages diazo ou sur film des planches séparées (de la seule planche noire par exemple).

Pour tous ces produits particuliers, s'adresser à :

l'Institut Géographique National
(Bureau des travaux spéciaux)

107, rue de la Boétie
75008 PARIS

tel. (1)43.59.09.76.



LA MADELEINE

MONS-EN-BARŒUL

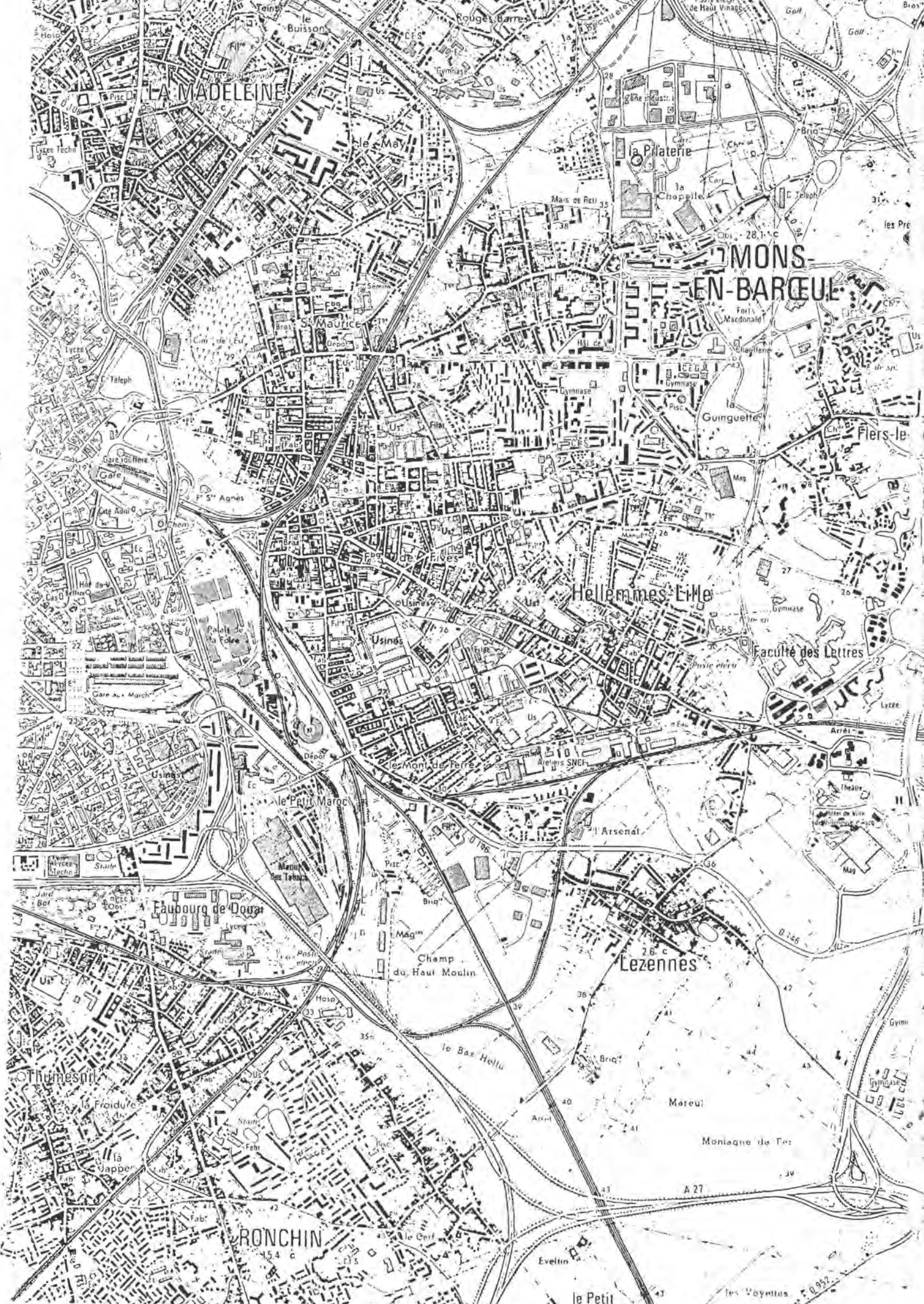
Hellemmes-Erle

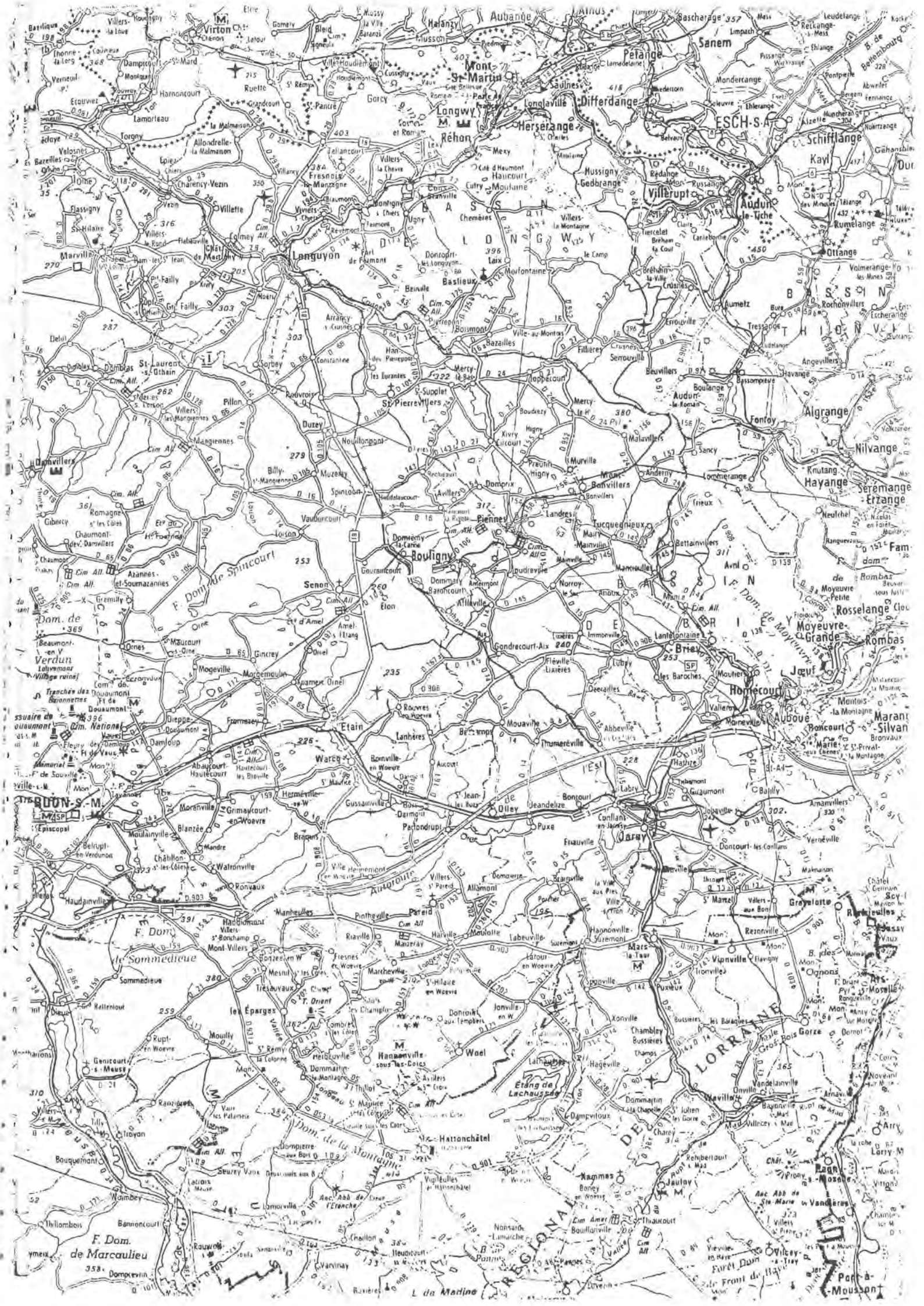
Faubourg de Douai

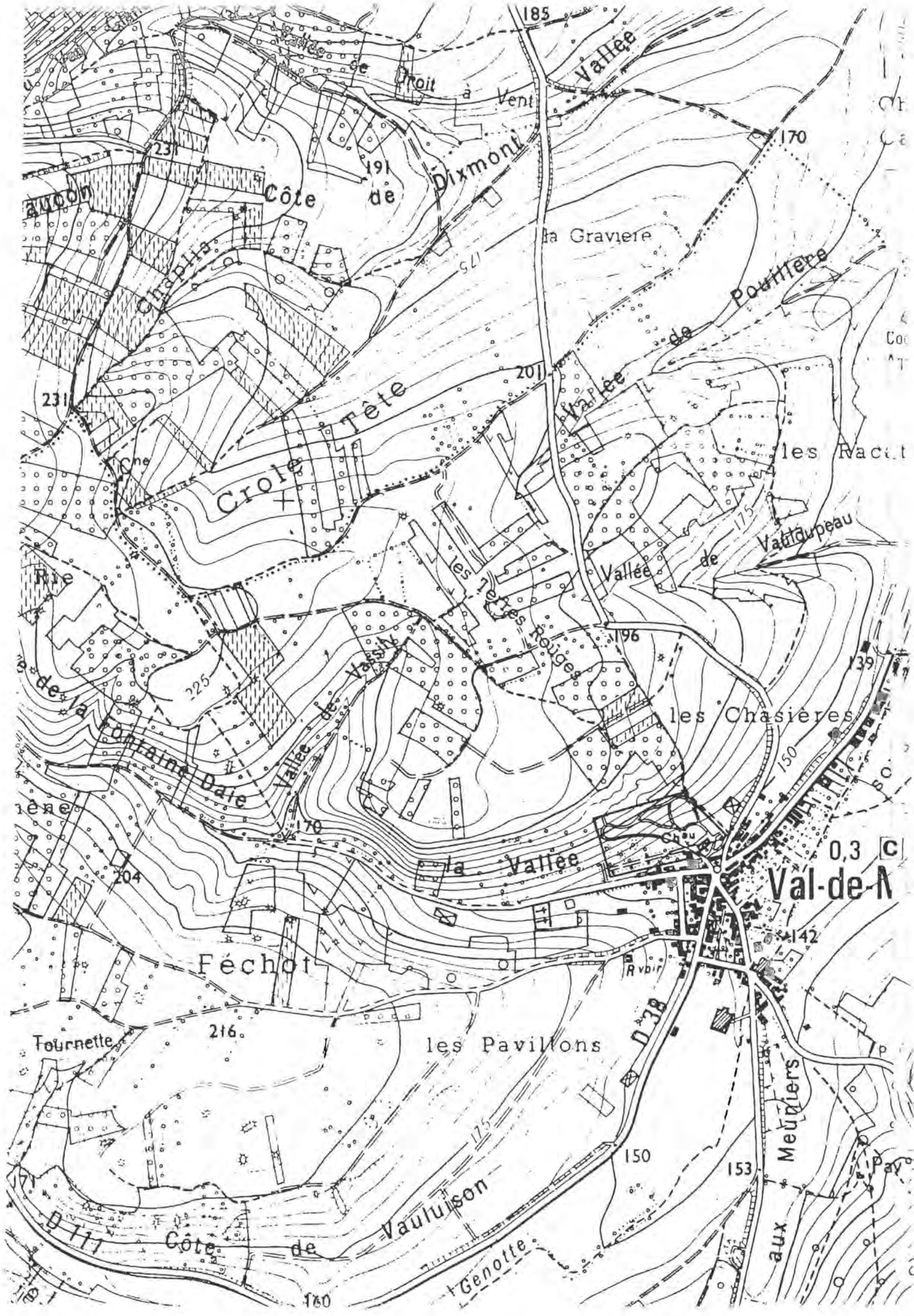
Lezennes

RONCHIN

le Petit Hamou







Puy Aillaud

Combe

lean
iap

D 504

D 994 E

1330

0.5 c

1300

164

Vallouise

Rière P

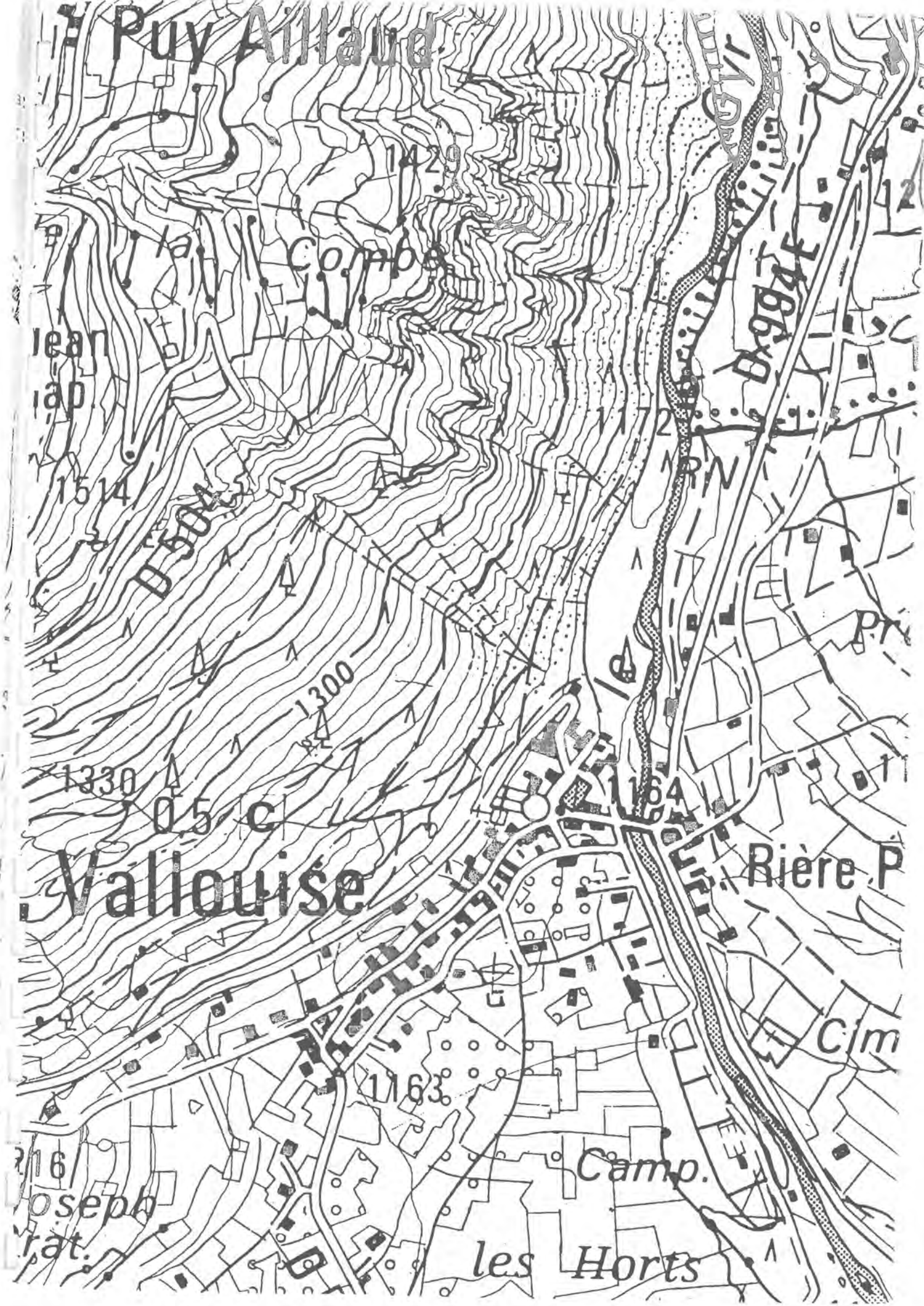
Cim

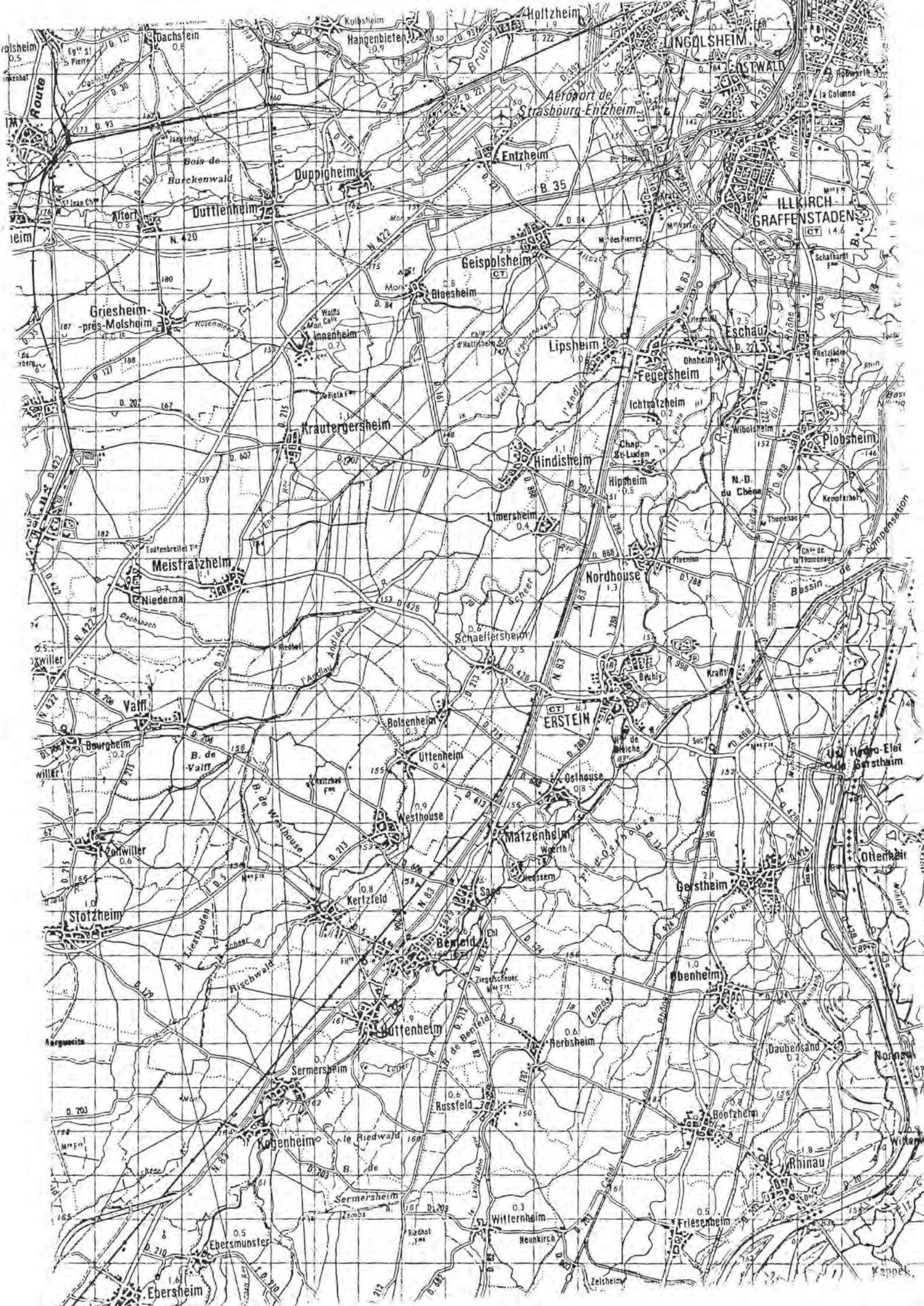
1163

16
Joseph
rat

Camp.

les Horts





3. - CARTES ADMINISTRATIVES

Le recensement des cartes administratives, qui suit, n'a été fait que sommairement en ce qui concerne les cartes à très petites échelles (en-dessous du 1/1 000 000).

D'autre part, il n'est pas à exclure qu'il existe d'autres documents à moyenne échelle, d'origine et de diffusion locale, régionale ou départementale, qui ne peuvent figurer à cet inventaire.

3.1.

CARTE ADMINISTRATIVE (cantonale)

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte des limites administratives cantonales

Description

- . Contenu : limites départementales et cantonales, numéro des départements et nom des chefs-lieux exclusivement
- . Echelle : 1/2 500 000
- . Format : A2
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : au trait (par trame)

Couverture

- . Date : 1986

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service de la Cartographie aérospatiale et numérique de l'I.G.N.



3.2.

FRANCE ADMINISTRATIVE

BLONDEL LA ROUGERY

Objet de la carte

Carte administrative générale cantonale

Description

- . Contenu : limites régionales, départementales, d'arrondissement et de canton; départements différenciés par des couleurs; nom des chefs-lieux de canton
- . Echelle : 1/1 500 000
- . Format : 66 x 105
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1959, révisée en 1986

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Blondel La Rougery et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1987) 37 F



CHARTRES

SEINE-ET-MARNE

Nogent-sur-Seine

CHATEAUX

LOIRET

89 YONNE

LOIR-ET-CHER

LOIRET

AUXERRE

INDRE-ET-LOIRE

LOIR-ET-CHER

Cosne-Cours-sur-Loire

Clamecy

TOURS

INDRE

BOURGES

18 CHER

58 NIEVRE

VIENNE

CHATEAUX

St-Amand-Montroand

NEVERS

Creuse

GUÉRET

23

Montluçon

03 ALLIER

Creuse

LIMOGES

23

Aubusson

Vichy

Creuse

HAUTE-VIENNE

87

CLERMONT-FERRAND

Thiers

Creuse

19

CORRÈZE

63

PUY-DE-DÔME

Creuse

24

DORDOGNE

15

CANTAL

Creuse

PÉRIGUEUX

24

15

MAURIAc

Creuse

BRIVE-la-Gaillarde

15

15

St-Flour

Creuse

AURILLAC

15

15

St-Flour

3.3.

NOUVELLE CARTE ADMINISTRATIVE DE LA FRANCE

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Carte administrative générale, de la région au canton

Description

- . Contenu : limites administratives régionales départementales, d'arrondissement et cantonale, nom des chefs-lieux
- . Echelle : 1:1 400 000
- . Format : 74 x 100 cm
- . Découpage : 1 feuille
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : France et DOM-TOM
- . Mise-à-jour : régulière

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service des ventes et Editions de l'I.G.N. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 36 F la feuille

Observations

L'IGN proposait antérieurement deux cartes administratives de la France à 1/1 400 000, l'une comportant les seules limites départementales et les grands axes (Carte départementale de la France), l'autre les limites départementales d'arrondissement et de canton (Carte administrative de la France). Les films de ces cartes sont disponibles sur commande

3.4. FRANCE ADMINISTRATIVE (départements, régions)
RECTA FOLDEX

Objet de la carte

Carte administrative régionale et départementale

Description

- . Contenu : limites régionales et départementales; noms des chefs-lieux de département et d'arrondissement, numéros de département
- . Echelle : 1/1 000 000
- . Format : 113 x 98 cm
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1983

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Recta Foldex et dépositaires

Observations

Il existe aussi un grand nombre d'atlas comportant des cartes départementales détaillées, comme par exemple : l'Index de France. Rennes : Oberthur, 1980, 975 p.

PAYS DE LA LOIRE

Cantons et communes



3.5.

CARTE REGIONALE

I.N.S.E.E. - Observatoires régionaux

Objet de la carte

Carte administrative servant à la gestion et aux travaux des observatoires régionaux

Description

- . Contenu : limites et noms des départements, des cantons et des communes exclusivement
- . Echelle : 1/100 000
- . Format : A3
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : au trait

Couverture

- . Couverture : Ces cartes n'existent que dans un certain nombre d'observatoires régionaux. Se renseigner localement
- . Mise-à-jour : variable

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Dans les observatoire régionaux de l'I.N.S.E.E.
- . Prix T.T.C. : prix indicatif (Pays de la Loire) 4 F

3.6.

CARTE REGIONALE "type administratif"

SERVICE TECHNIQUE DE L'URBANISME (D.D.E.)

Objet de la carte

Conçues pour les besoins administratifs des D.D.E.

Description

- . Contenu : par région; limites départementales, cantonales et communales, nom des cantons et lettres initiales des communes
- . Echelle : 1/500 000
- . Format : variable
- . Découpage : 1 planche par région
- . Technique : au trait

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1986
- . Mise-à-jour : néant

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Ces documents ne sont plus en principe diffusés ni même entretenus par le S.T.U. Il est néanmoins peut-être possible de s'en procurer dans les D.D.E.



BRIVE-AILLARDE

MAURIA

15 Cantal

S'-FLOUR

AURILLAC

46 Lot

FIGEAC

CAHORS

VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE

RODEZ

82 Tarn-et-Garonne

12 MILLAU

Aveyron

EL SARRASIN

MONTAUBAN

ALBI

81 Tarn

Montredon-Labessonnié

PYRÉNÉES

TOULOUSE

CASTRES

31 Hte Garonne

MURET

VS

PAMIERS

S'-GIRONS FOIX

09 Ariège

ANDORRA-LA-VELLA

ANDORRA

66 Pyrénées-Orientales

PRADES

PERPIGNAN

CÉRET

3.7.

CARTE DEPARTEMENTALE PAR COMMUNE OU PAR CANTON

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Conçues comme "document technique" pour des reports

Description

- . Contenu : ces cartes sont issues d'un fichier numérique comportant les limites et le nom de chaque canton, les limites, le nom et le numéro INSEE de chaque commune. Par département, on peut obtenir une planche séparée de chacune de ces séries de données : limites comunales seules par exemple, ou des éléments combinés : limites + nom des communes ou limites + numéro INSEE
- . Echelle : entre 1/350 000 et 1/500 000 selon les départements
- . Format : A3 ou A4 (selon la taille des départements)
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : au trait

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1981
- . Mise-à-jour : régulière

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition :
 - * éléments séparés : Service commercial IGN, Saint-Mandé
 - * éléments combinés : Unités régionales de l'I.G.N.
- . Prix T.T.C. : (1985)
 - * Tirage papier, format A3 : 477 F
 - * Tirage papier, format A4 : 318 F

Observations

- . Limites administratives dessinées en mode trame
- . Seuls les documents graphiques sont commercialisés



MAYET : Chef-lieu de canton
 Lavernat : Commune

..... Limites de communes
 ——— Limites de cantons

3.8.

CARTE DEPARTEMENTALE

I.N.S.E.E. - Observatoires régionaux

Objet de la carte

Carte administrative servant à la gestion et aux travaux des observatoires régionaux de l'INSEE

Description

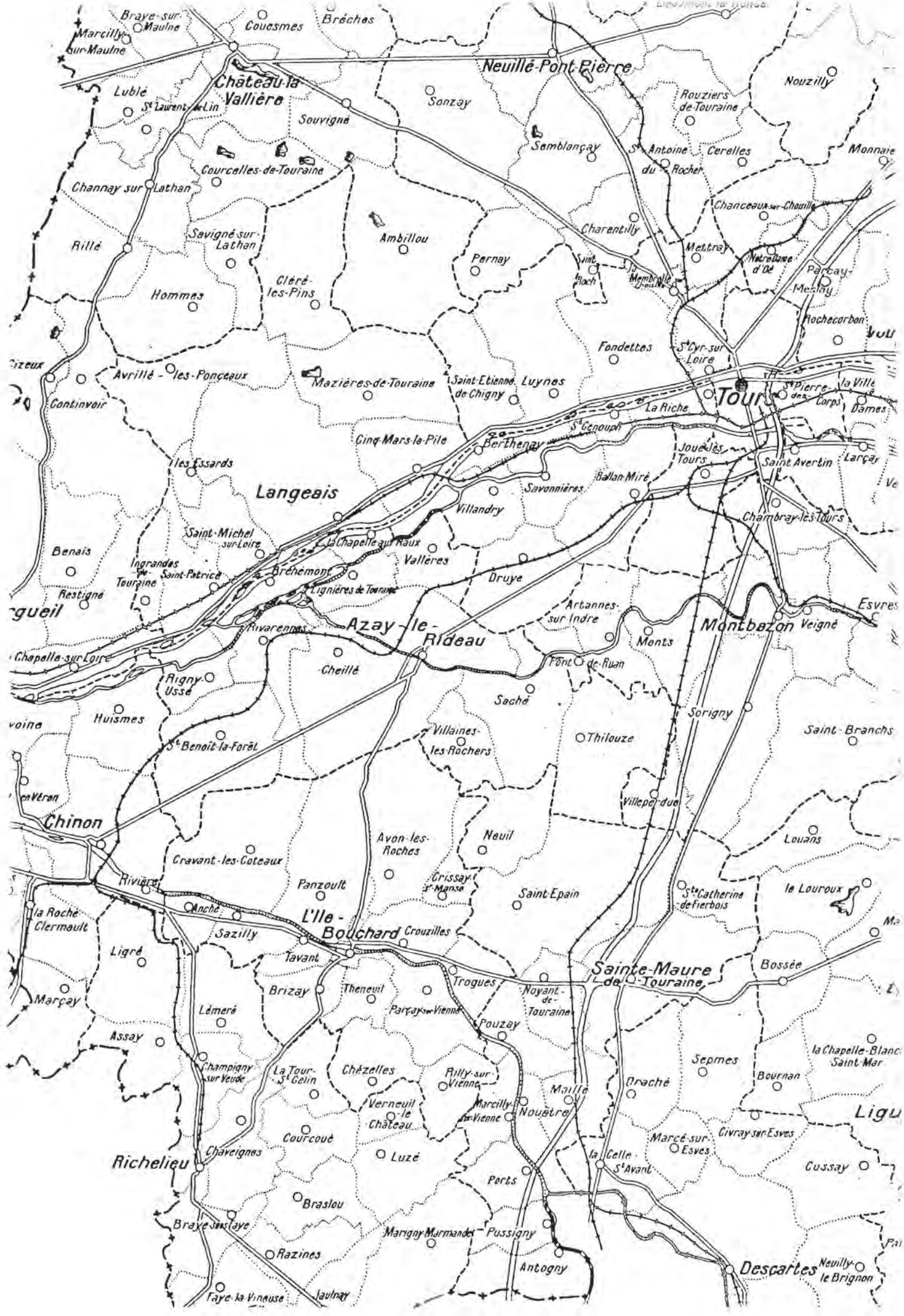
- . Contenu : limites et noms des cantons et des communes exclusivement
- . Echelle : 1/400 000
- . Format : A3
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : au trait

Couverture

- . Couverture : ces cartes n'existent que dans un certain nombre d'observatoires régionaux. Se renseigner localement
- . Mise-à-jour : variable

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Dans les Observatoires régionaux de l'INSEE
- . Prix T.T.C. : prix indicatif (Pays de la Loire) 4 F



3.9.

CARTE DEPARTEMENTALE

SERVICE DU CADASTRE

Objet de la carte

Conçue pour répondre aux besoins de gestion des services départementaux du Cadastre

Description

- . Contenu : Carte par département : limites et nom des cantons et des communes, nom des départements limitrophes; grandes routes et voies ferrées
- . Echelle :
 - * petit format : environ 1/400 000
 - * grand format : environ 1/200 000
- . Format :
 - * petit format : 42 x 27 cm
 - * grand format : 64 x 45 cm
- . Découpage : 1 planche par département
- . Technique : au trait

Couverture

- . Couverture : tous les départements métropolitains
- . Date : depuis 1966
- . Mise-à-jour : variable selon les besoins locaux : les dates des cartes s'échelonnent actuellement de 1966 à 1988

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition :
 - * Service national de la Documentation du Cadastre (tirage papier uniquement)
 - * Centres départementaux du Cadastre
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1987)
 - * tirage papier petit format : 4 F (administration)
 - * tirage papier grand format : 7 F



3.10. CARTE HYDROLOGIQUE DEPARTEMENTALE (pour mémoire cf. Fiche 4.4.)
AGENCES DE BASSIN

Objet de la carte

Gestion des Services des Agences de Bassin

Description

- . Contenu : réseau hydrographique jusqu'aux ruisseaux, nom des principaux cours d'eau, limites et noms des communes
- . Echelle : 1/200 000
- . Format : variable, autour du A2
- . Découpage : 1 planche par département
- . Technique : 2 couleurs (bistre et bleu)

Couverture

- . Couverture : n'existe pas dans toutes les Agences. Se renseigner localement
- . Mise-à-jour : néant

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Agence de Bassin
- . Prix T.T.C. : gratuit (généralement)

Observations

Utilisable aussi bien pour le réseau hydrographique que pour les limites communales



3.11.

CARTE DES LIMITES ADMINISTRATIVES DE LA FRANCE
DE L'ANCIEN REGIME
Centre d'Etude et de Réalisations cartographiques
Géographiques - IMAGEO (C.N.R.S.) et Centre de
Recherches Historiques (E.H.E.S.S.)

Objet de la carte

Limites administratives de la France en 1789

Description

- . Contenu : limite de généralités, subdélégations et élections en superposition aux limites communales actuelles. Nom des principaux chefs-lieux anciens et code INSEE des communes actuelles
- . Echelle : 1/500 000
- . Format : 2,00 x 2,00 cm
- . Découpage : 12 feuilles sans recouvrement
- . Technique : couleurs
- . Quadrillage Lambert : Lambert II étendu non reporté sur la carte

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1986

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Boutique des Editions du CNRS
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 350 F

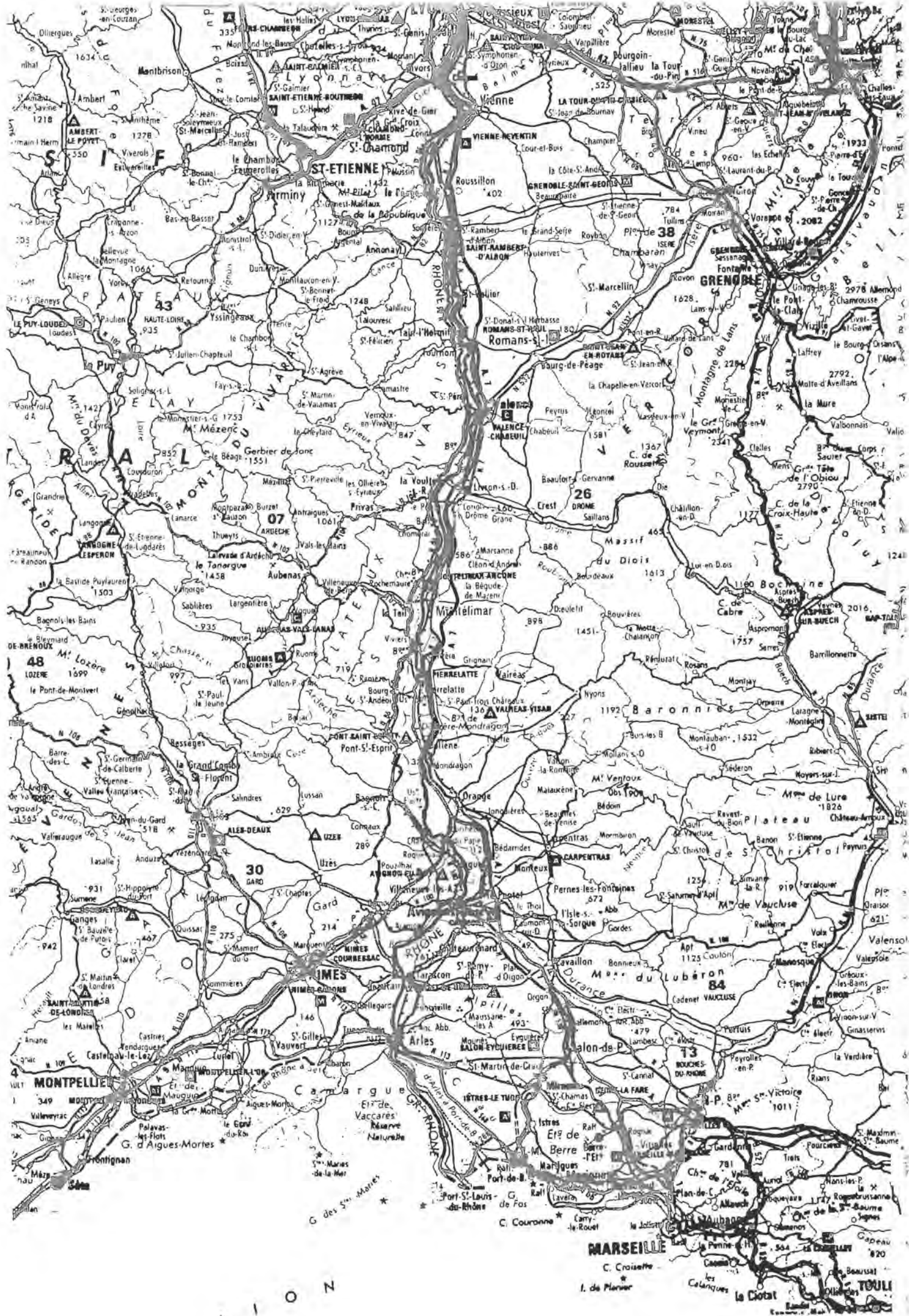
Observations

Cf. note du 2.III.1987.
D'autre part, J. Dubois a publié une "Carte des diocèses avant la révolution" (1790) à 1:250 000 environ sur fonds du relief de la France de J. Bertin, dans les Annales E.S.C., 1965, n° 4, p. 690 s

4. - VOIES DE COMMUNICATIONS ET HYDROGRAPHIE

Ne figurent pas à cet inventaire, les très nombreuses cartes routières que chacun est à même de connaître.

Il n'existe pas, ou peu, pour ces sujets, de série nationale à moyenne ou grande échelle : il est donc nécessaire de compléter ce recensement par des recherches locales, en particulier auprès des Directions départementales de l'Équipement.



4.1.

CARTE DES INFRASTRUCTURES DES TRANSPORTS

MINISTERE DES TRANSPORTS

Objet de la carte

Représentation synthétique de toutes les grandes voies de communication

Description

- . Contenu : grandes routes, canaux et rivières, voies ferrées; fonds planimétrique simple; fonds topographique général
- . Echelle : 1/1 000 000
- . Format : 100 x 100 cm environ
- . Découpage : 1 feuille
- . Technique : couleurs
- . Quadrillage Lambert : II étendu

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1981

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Ministère des Transports et Services des Ventes de l'I.G.N.
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) 47 F



Ete de Cazaux et de Sanguinet

Lac de Cazaux et de Sanguinet

Lac d'Haumont et Carvais

LES PARRÉS

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

LES PARRÉS-MÉDOC

4.2.

CARTE DE LA FRANCE DES RIVIERES ET DES CANAUX - Canoe-Kayak
RECTA-FOLDEX

Objet de la carte

Classification des rivières en fonction de leur difficulté pour la randonnée en canoe-kayak

Description

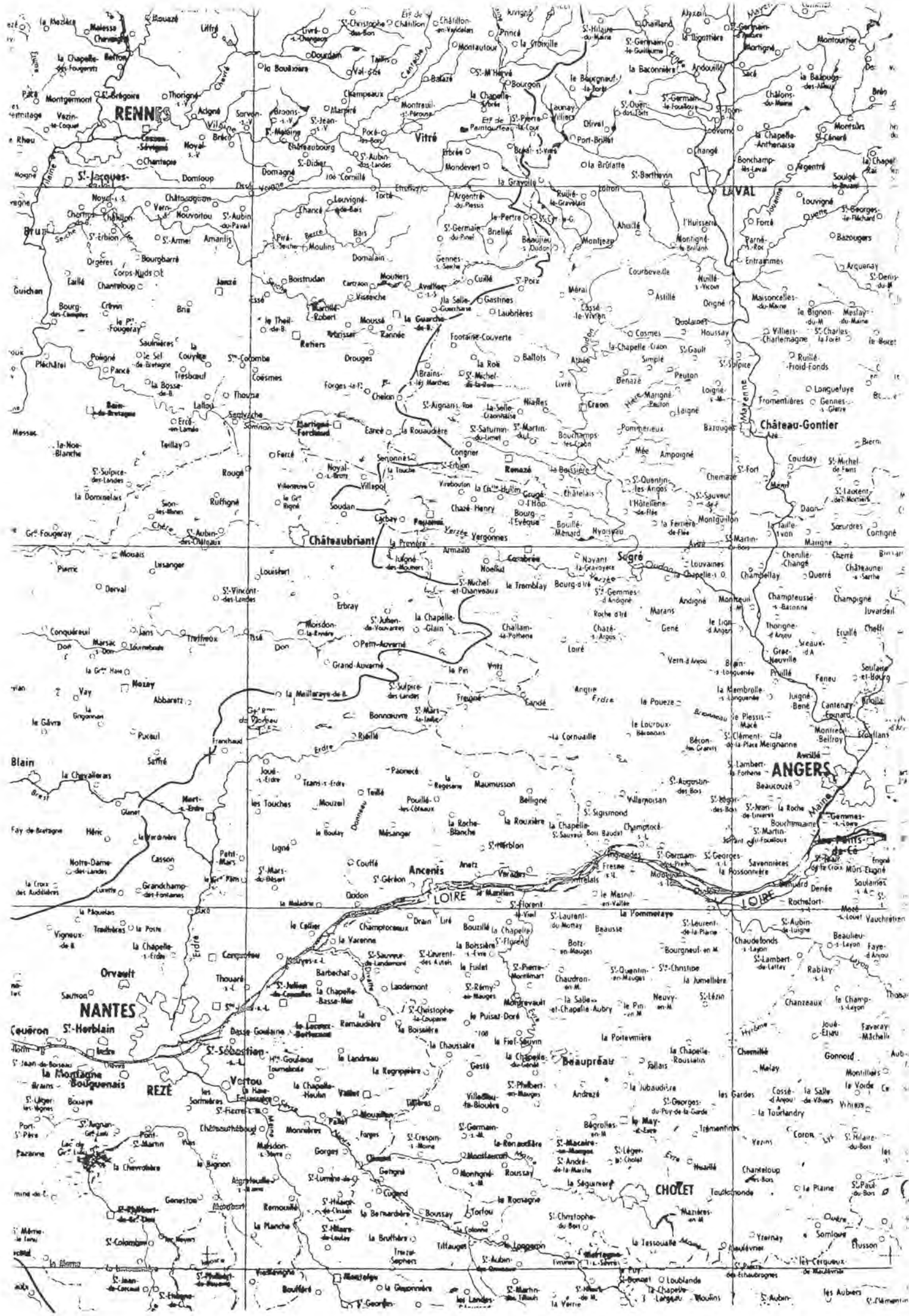
- . Contenu : réseaux hydrographiques jusqu'aux rivières, noms des rivières et des chefs-lieux d'arrondissement
- . Echelle : 1/1 000 000
- . Format : environ 1,00 m x 0,80 cm
- . Découpage : 1 feuille
- . Technique : au trait, en couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : 1983

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Dépositaires Recta-Foldex
- . Prix T.T.C. : 30 F



4.3.

CARTE DE BASSIN HYDROGRAPHIQUE

AGENCES DE BASSIN

Objet de la carte

Cartographie des réseaux hydrographiques par bassin ou sous-bassin

Description

- . Contenu : réseau hydrographique (jusqu'aux ruisseaux), nom des cours d'eau (jusqu'aux rivières), nom des communes, limites des départements. Tirée, selon les Agences, de la carte à 1/500 000, type World de l'IGN ou des cartes hydrogéologiques du BRGM
- . Echelle : 1/500 000
- . Format : variable selon le territoire couvert
- . Découpage : 1 carte par bassin ou sous-bassin
- . Technique : au trait, 2 couleurs (gris et bleu)

Couverture

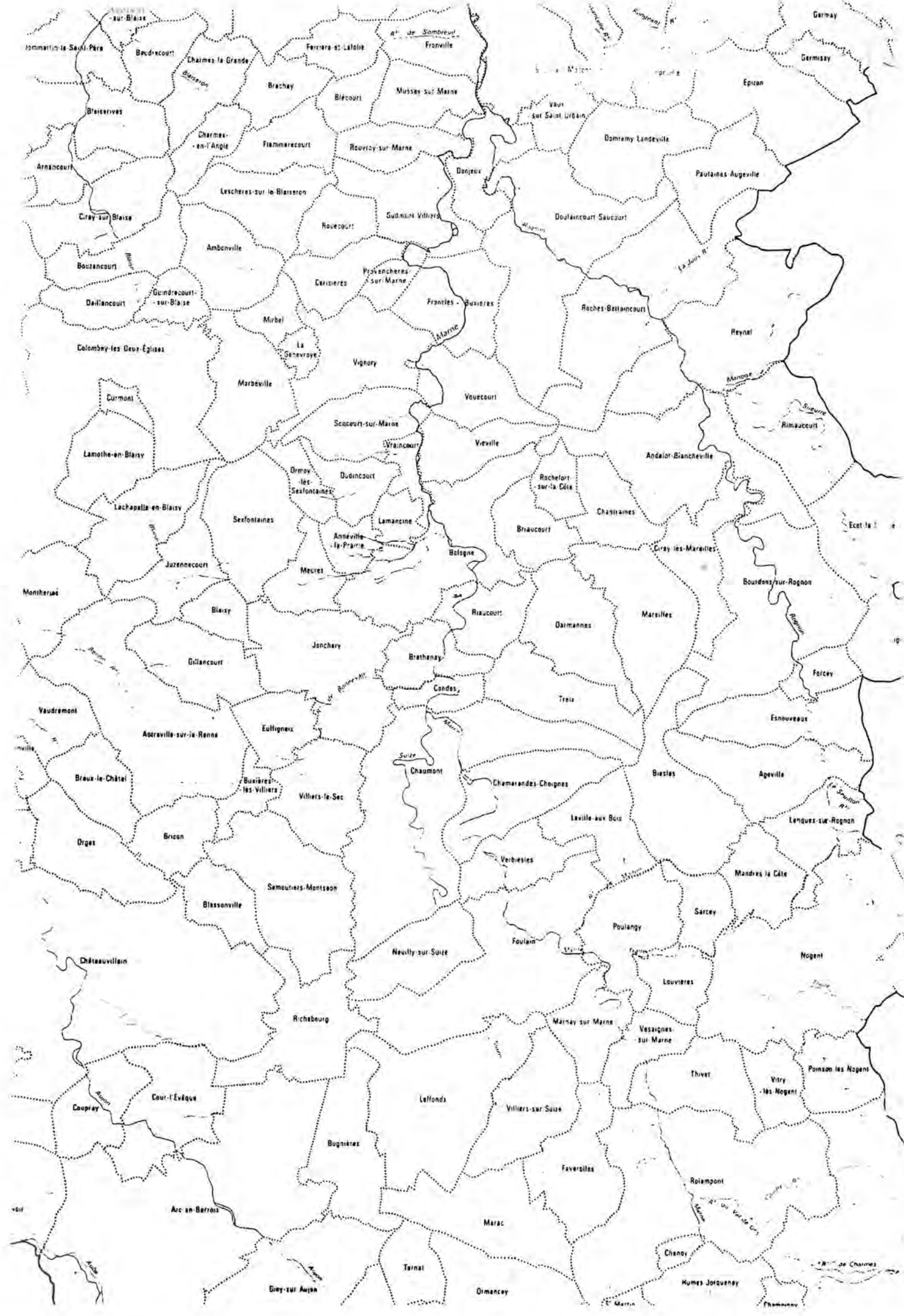
- . Couverture : France entière par bassin ou sous-bassin
- . Date : variable, années 1970
- . Mise-à-jour : non

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Agences de Bassin
- . Prix T.T.C. : gratuit

Observations

Ces cartes, assez anciennes, ne sont pas totalement fiables sur le plan de la toponymie. Les Agences de Bassin ont en projet, dans un délai proche (1987-1988), la réalisation d'une carte numérique à 1/500 000



4.4.

CARTE HYDROLOGIQUE DEPARTEMENTALE

AGENCES DE BASSIN

Objet de la carte

Gestion des Services des Agences de Bassin

Description

- . Contenu : réseau hydrographique jusqu'aux ruisseaux, nom des principaux cours d'eau, limites et noms des communes
- . Echelle : 1/200 000
- . Format : variable, autour du A2
- . Découpage : 1 planche par département
- . Technique : 2 couleurs (bistre et bleu)

Couverture

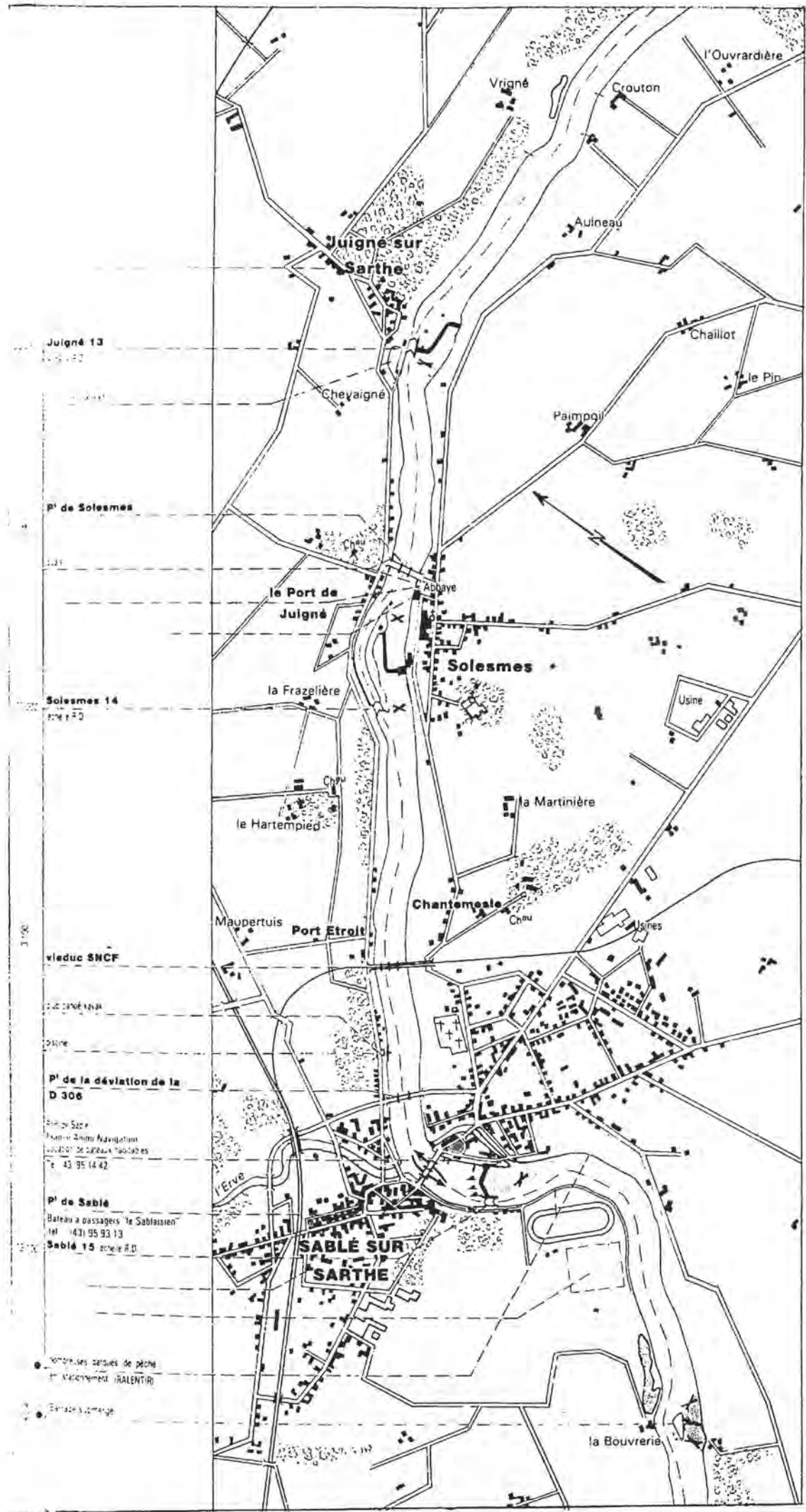
- . Couverture : n'existe pas dans toutes les Agences. Se renseigner localement
- . Mise-à-jour : néant

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Agence de Bassin
- . Prix T.T.C. : gratuit (généralement)

Observations

Utilisable aussi bien pour le réseau hydrographique que pour les limites communales



Juigné 13

Pl de Solesmes

Solesmes 14

vieduc SNCF

Pl de la déviation de la D 306

Pl de Sablé
Bateau à passagers "le Sablaisien"
tel : 43 95 93 13
Sablé 15 arche R.D.

• Barrages carques de pêche
• Marchement (VALENTIN)

• Barrage à barrage

4.5.

CARTE-GUIDE - NAVIGATION FLUVIALE

EDITIONS CARTOGRAPHIQUES MARITIMES

Objet de la carte

Livret contenant la description nautique et touristique des cours d'eau navigable

Description

- . Contenu : Cartes générales et cartes partielles détaillées des cours d'eau navigables et de leurs abords : bois, bâti, routes, ...
- . Echelle : 1/25 000 et/ou 1/50 000
- . Format : découpage par petit tronçon de rivière (hauteur = 30 cm)
- . Technique : 3 couleurs au trait

Couverture

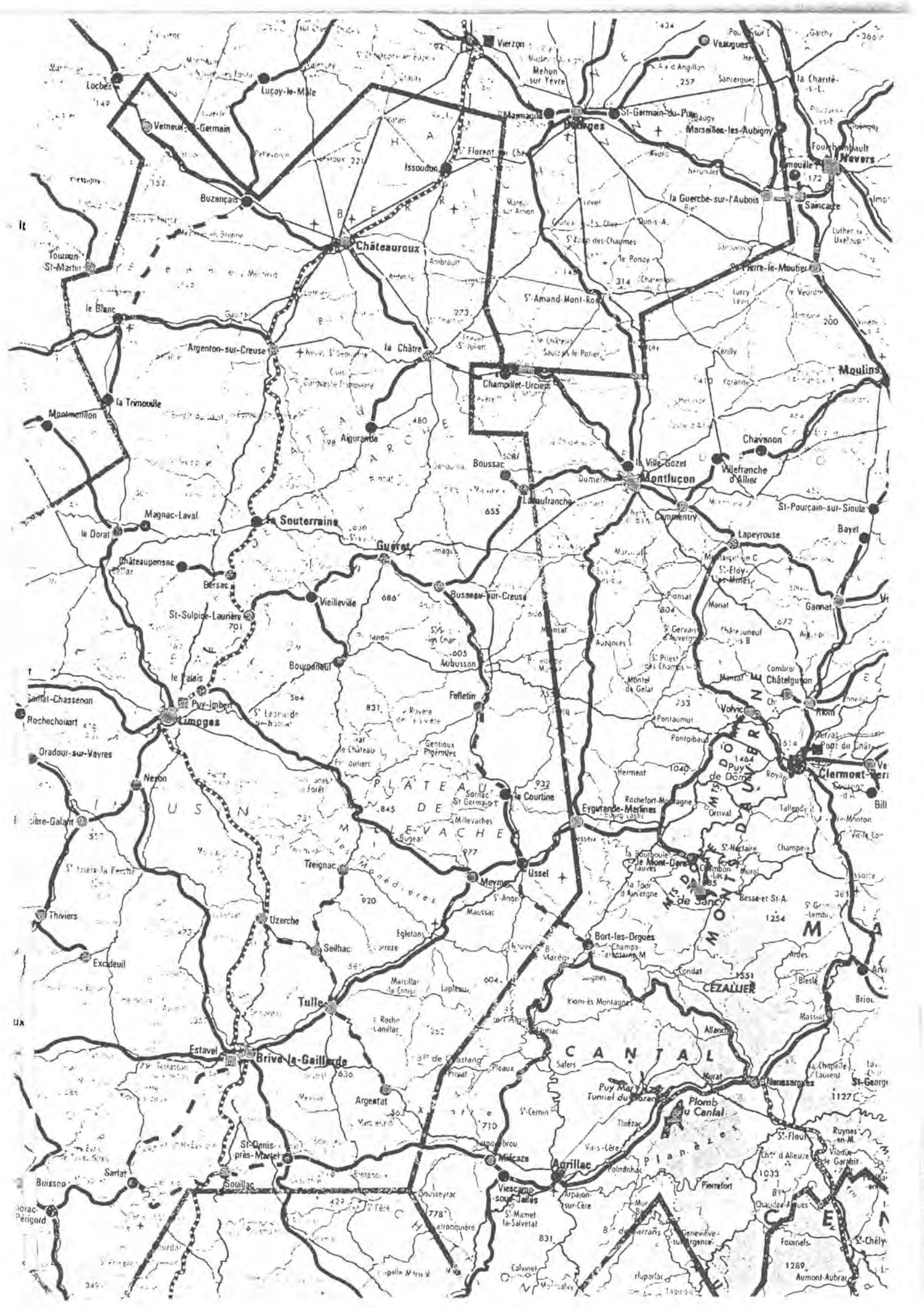
- . Couverture : partielle; publication par cours d'eau ou région : cf. catalogue
- . Date : 1980-1984

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Editions Cartographiques Maritimes et dépositaires
- . Prix T.T.C. : environ 75 F le volume

Observations

Les cartes présentées sont issues apparemment des cartes I.G.N. mais leur présentation simplifiée peut être intéressante. Elles sont néanmoins de très petit format



4.6.

CARTE DU RESEAU S.N.C.F.

I.G.N. pour la S.N.C.F.

Objet de la carte

Description du réseau actuel de la SNCF

Description

- . Contenu : représentation des différentes lignes ferroviaires avec leurs caractéristiques en surcharge sur un fond avec réseaux viaire et hydrographique simplifiés et teintes hypsométriques
- . Echelle : 1/1 000 000
- . Format : 110 cm x 100 cm
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : couleur

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Mise-à-jour : 1986

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Librairie de la Vie du Rail, Service Vente de l'I.G.N.
- . Prix T.T.C. : 38 F

Observations

Il a été publié une série de 12 atlas régionaux comportant des cartes à 1/50 000 des voies ferrées secondaires et des plans des réseaux ferrés des grandes villes, par : Leaderish (B. et P.) : Atlas départemental des voies ferrées secondaires et des tramways. Saint-Maur-des-Fossés : Libr. d'Arsonval, 1977-1978, 12 tomes.
Mais ces ouvrages semblent très difficile à se procurer.

5. - GEOGRAPHIE PHYSIQUE

N'ont été retenues, parmi les assez nombreuses cartes portant sur un thème ressortant de la géographie physique, que celles qui pouvaient présenter un intérêt, même minime, pour nos travaux.

Ces documents, très surchargés, ne peuvent évidemment pas servir de fonds pour nos reports cartographiques; ils peuvent néanmoins être utilisés pour la rédaction de fonds de cartes particulières.

5.1.

CARTE GEOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/250 000

BUREAU DES RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERE (B.R.G.M.)

Objet de la carte

Carte géologique de synthèse.

Description

- . Contenu : fond planimétrique de la carte de France de l'I.G.N. à 1/250 000. Représentation géologique généralisée
- . Echelle : 1/250 000
- . Découpage : en 43 coupures jointives sans recouvrement

Couverture

- rien en région Centre*
- . Couverture : France entière; 10 feuilles seulement sont parues au 01.03.1987

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service Editions du B.R.G.M., librairie du B.R.G.M. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.03.1988) 120 F
- . Inventaire : cf. catalogue annuel des cartes du B.R.G.M.



TOURS

Notre Dame d'O

Rochecorbon

St. Symphonien

St. Pierre des Corps

St. Avertin

N. 751

La Ville aux Dames

Rochepinais

Lapey

St. Louis

Belle Roches

Chateaufort

Parçay-Meslay

St. Martin

St. Martin

St. Martin

St. Martin

St. Martin

St. Martin

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Chateaufort

Alouane

Alouane

Alouane

Alouane

Alouane

Alouane

Alouane

Alouane

Alouane

St. Louis

St. Louis

St. Louis

St. Louis

St. Louis

St. Louis

St. Louis

St. Louis

St. Louis

5.2.

CARTE GEOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/80 000

B.R.G.M. (ex. SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL)

Objet de la carte

Carte géologique détaillée

Description

- . Contenu : sur un fond de carte topographique I.G.N. (carte d'"Etat-major" à 1/80 000), représentation des systèmes chronolithologiques
- . Echelle : 1/80 000
- . Format : environ 80 cm x 50 cm
- . Découpage : par coupures pleines
- . Technique : couleur

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Date : l'édition de la carte a été arrêtée en 1974 et est vendue depuis jusqu'à épuisement
- . Mise-à-jour : néant

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service Editions du B.R.G.M.,
- librairie du B.R.G.M. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : (au 01.03.1987) 98 F
- . Inventaire : cf. catalogue annuel des cartes du B.R.G.M.



5.3.

CARTE GEOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES (B.R.G.M.)

Objet de la carte

Carte géologique détaillée. Remplace la carte à 1/80 000, périmée et en voie d'épuisement

Description

- . Contenu : sur un fond de carte topographique de l'I.G.N. (carte à 1/50 000), description du système chrono-lithologique
- . Echelle : 1/50 000
- . Format : 40 x 60 cm
- . Découpage : par coupures pleines (1 100 feuilles suivant découpage I.G.N.)
- . Technique : couleurs
- . Quadrillage Lambert : II étendu

Couverture

- . Couverture : partielle; plus de 50 % des coupures étaient éditées fin 1986
- . Date : depuis 1924
- . Mise-à-jour : révision au coup par coup

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service Editions et librairie du B.R.G.M., et dépositaires
- . Prix T.T.C. : 85 F avec notice
- . Inventaire : cf. catalogue annuel des cartes du B.R.G.M.

Observations

Le B.R.G.M. peut fournir une reproduction photographique contact couleurs et à l'échelle des planches épuisées ou non encore éditées ("documents provisoires") : 580 F T.T.C.

Matériaux de construction, d'ornementation et de viabilité

(Amphibolite, basalte, calcaire, granite-granulite-grès,
grès, kersantite, porphyrite, quartzite schisteuse,
sable et gravier d'alluvions, schiste, vaugnérite)



5.4.

ATLAS DES RESSOURCES DU SOUS-SOL DES DEPARTEMENTS

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES (B.R.G.M.)

Objet de la carte

Série de cartes illustrant les principales richesses énergétiques et hydro-géologiques, et les gites minéraux des départements

Description

- . Contenu : plusieurs planches sur un fond constitué par la planimétrie de la carte à 1/250 000 réduite à 1/500 000; géographie humaine, cadre géologique, substances énergétiques et non énergétiques accessibles, matériaux pour l'agriculture, la construction, les carrières, les souterrains, grands axes de communication
- . Echelle : 1/500.000
- . Format : A4
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : départements publiés : Lozère, Manche, Haute-Corse et Corse du sud, Corrèze, Creuse, Haute-Loire, Haute-Vienne, Hérault, Pyrénées orientales (début 1988)
- . Date : de 1979 à 1988

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Service Editions du B.R.G.M., librairie du B.R.G.M. et dépositaires
- . Prix T.T.C. : 20 F

5.5.

CARTE GEOMORPHOLOGIQUE DETAILLEE DE LA FRANCE

C.N.R.S. et IMAGEO (ex. C.E.R.C.G.)

Objet de la carte

Représentation explicative des formes du terrain

Description

- . Contenu : fond : planimétrie de la carte à 1/50 000 de l'I.G.N. Représentation par des couleurs et des poncifs en surcharge, de la lithologie et des formations superficielles, des formes du relief, ... Avec notice
- . Echelle : 1/50 000
- . Format : 55 x 40 cm
- . Découpage : celui de la carte I.G.N. à 1/50 000

Couverture

- . Couverture : à terme, la France entière; cependant, au 01.01.1987, seules 18 coupures sur 800 sont parues
- . Date : 1971 à 1986

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Librairie du C.N.R.S.
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1987) 70 F

Observations

Document comportant des informations intéressantes (formations superficielles) mais d'une lecture assez difficile

5.6.

CARTE PEDOLOGIQUE DE LA FRANCE A MOYENNE ECHELLE
I.N.R.A., SERVICE D'ETUDES DES SOLS ET DE LA CARTE
PEDOLOGIQUE DE FRANCE

Objet de la carte

Carte pédologique de synthèse

Description

- . Contenu : représentation par zones des sols différenciés par leurs caractères essentiels (granulométrie, profondeur, régime hydrique, etc.). Avec notice explicative
- . Echelle : 1/100 000
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière à terme : 16 cartes sur 75 sont parues
- . Date : depuis 1975

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Editions de l'INRA, Versailles
- . Prix T.T.C. : 150 F

Observations

Une opération particulière a été réalisée avec l'IGN dans la région Centre où la carte des sols a été dressée à 1/50 000, accompagnée de 4 cartes particulières à 1/100 000 (Buzançais, Levroux)



5.7.

CARTE FORESTIERE DEPARTEMENTALE

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

Objet de la carte

Carte donnant par département l'emprise et le peuplement forestier actuel

Description

- . Contenu : sur un fond au trait (pour les cartes les plus anciennes) ou sur la carte à 1/250 000 tramée, les différents types de peuplements forestiers sont représentés par des aplats de couleur. Les surfaces forestières sont établies dans un système maillé (par carré de 1,6 km x 1,6 km), même si leur représentation est "lissée" (sur les cartes récentes)
- . Echelle : entre 1/200 000 et 1/250 000
- . Format : A2 (environ)
- . Découpage : 1 planche
- . Technique : couleurs sur fond tramé (gris) ou au trait

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Mise-à-jour : tous les 2 ans

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Inventaire forestier national
- . Prix T.T.C. : (01.01.1987) 35 F
- . Inventaire : se renseigner à l'I.F.N.

Observations

Les emprises forestières données par cette carte ne sont évidemment utilisables que pour des cartes à petite échelle. Dans certains cas, des documents préparatoires ont été rédigés à 1/25 000 ou 1/50 000. Des cartes monochromes régionales à 1/500 000 ont, d'autre part, été réalisées pour les régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées

5.8.

CARTE DEPARTEMENTALE DES TERRES AGRICOLES
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Objet de la carte

Classification des terres agricoles en 6 classes selon leur valeur économique

Description

- . Contenu : fond topographique de la carte à 1/50 000 de l'I.G.N. Les surfaces des terres sont affectées d'une couleur pour chaque classe, les espaces forestiers et non agricoles étant distingués par des couleurs différentes. En carton, différents thèmes : vignoble, lithologie, pluviométrie/altimétrie, état du remembrement, agro-systèmes, types d'habitat, etc. Avec notice explicative
- . Echelle : 1/50 000 - cartons à 1/200 000
- . Format : 55 x 40 cm
- . Découpage : celui de la carte de France IGN à 1/50 000
- . Quadrillage Lambert : II étendu (en principe)

Couverture

- . Couverture : France entière à terme, au 01.01.1987, 130 feuilles sur 800 ont été éditées
- . Date : depuis 1980

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : dans les D.D.A. (ou au Ministère de l'Agriculture - Direction de l'Espace rural)
- . Prix T.T.C. : gratuit (en principe)
- . Inventaire : se renseigner dans les D.D.A.



Phraia

Phron

Porod

Prbal C.P.

LA FLECHE

(13)

8)

Prbr

P.Br.

Prbr

Prbr

Prbr

Prbr

Prbr

5.9.

CARTE DE LA VEGETATION

CENTRE D'ECOLOGIE ET DES RESSOURCES RENOUVELABLES

Objet de la carte

Représentation de l'extension et de la composition de la végétation

Description

- . Contenu : Sur le fond de la cartee I.G.N. à 1/200 000 sont représentés les végétations naturelles et les cultures permanentes, par des trames, des aplats et des symboles. Avec notice
- . Echelle : 1/200 000
- . Format : 70 x 100 cm environ
- . Découpage : 63 planches
- . Technique : couleurs

Couverture

- . Couverture : France entière (52 planches parues fin 1987)
- . Date : depuis 1947

Accessibilité

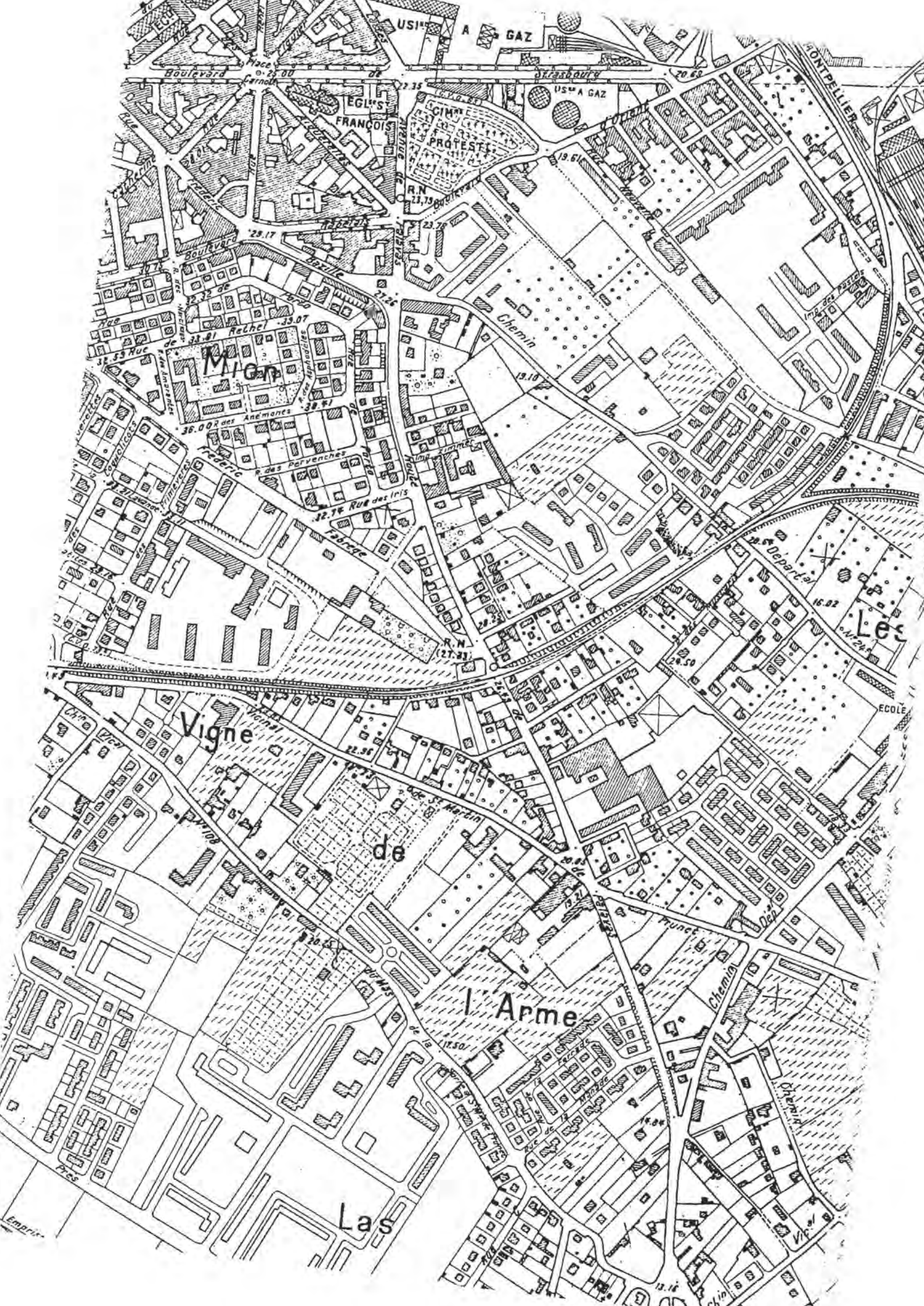
- . Lieu et conditions d'acquisition : Librairie du C.N.R.S. et Centre d'Ecologie et des Ressources Renouvelables
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1988) de 65 F à 150 F

Observations

A signaler aussi pour la région normande, les Cartes d'utilisation du sol, publiées par le Centre de Recherches sur l'évolution rurale, de l'Université de Caen : ces cartes à 1/50 000 (4 coupures parues) comportent des indications sur la végétation naturelle, l'utilisation agricole, industrielle et urbaine des sols. Par ailleurs, le Laboratoire de Botanique et de Biologie végétale de l'Université publie, dans les "Documents de cartographie écologiques", de nombreuses cartes écologiques, en particulier sur les Alpes

6. - CARTES ET PLANS A GRANDE ECHELLE

Là encore, cet inventaire devra être complété par la recherche des autres documents à grande échelle, pouvant exister dans les différents services des Directions départementales de l'Équipement, dans les Directions départementales de l'Agriculture, les Services Techniques des villes, etc.



USINE A GAZ

Boulevard France

Boulevard Strasbourg

EGLISE FRANCOIS

Cimetière Protestants

USINE A GAZ

Boulevard

Mignon

Chemin

des Anemones

des Porvenches

Rue des Iris

Vigne

de

Arme

Las

MONTPELLIER

Les

ECOLE

St. Depar-tel

Chemin

Chemin

Chemin

Chemin

Chemin

Empre

6.1.

PLAN TOPOGRAPHIQUE A 1/5 000

SERVICE TECHNIQUE DE L'URBANISME (D.D.E.)

Objet de la carte

Plans réalisés pour répondre aux besoins des urbanistes

Description

- . Contenu : peut être variable selon les époques et les moyens mis en oeuvre : représentation du bâti par masse, des plantations, de l'hydrographie, des courbes de niveaux et cotes d'altitude, toponymie assez complète, etc.
- . Echelle : 1/5 000
- . Format : grand aigle, A1 et demi-grand aigle
- . Découpage : coupures jointives sans recouvrement et en nombre variable selon les chantiers
- . Technique : au trait, généralement en 2 ou 3 planches-mères : noire (planimétrie), bistre (orographie) et, pour les plans les plus anciens, bleu (hydrographie)
- . Quadrillage Lambert : généralement
- . Qualité métrique : plans réguliers ou expédiés : la régularité du plan est toujours définie dans son titre

Couverture

- . Couverture : non systématique; ces plans réalisés à la demande, couvrent principalement les zones urbaines ou péri-urbaines
- . Date : entre 1943 et 1976
- . Mise à jour : non prévue; se renseigner dans les D.D.E.

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : dans les D.D.E., quand ces documents y ont été conservés. Le Bureau des Ventes du S.T.U., qui détient les calques et microfiches de ces plans, n'assure plus leur diffusion. De ce fait, il est devenu difficile de se procurer ces cartes.
- . Inventaire : voir répertoire de la Cartothèque du S.T.U., note du 15 juillet 1986, ou renseignements au Bureau des Ventes du S.T.U.

6.2.

CARTES NUMERIQUES AUX GRANDES ECHELLES

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

Objet de la carte

Constituer des bases de données topographiques en milieu urbain, susceptibles d'être restituées en des cartes de différentes échelles

Description

- . Contenu : représentation du bâti par masse, en distinguant les édifices publics ou remarquables, voirie, zones de plantations, clôtures apparentes, courbes de niveau (2 m), cotes altimétriques. Toponymie et limites administratives d'après le Cadastre
- . Echelle : restitution à 1/5 000, éventuellement à 1/2 000
- . Format : A1
- . Découpage : coupures jointives sans recouvrement et en nombre variable selon les chantiers
- . Technique : au trait en 1 planche noire
- . Quadrillage Lambert : non reporté
- . Qualité métrique : plans réguliers

Couverture

- . Couverture : non systématique. Ces cartes sont réalisées à la demande des villes, D.D.E., etc. (voir liste ci-jointe) et couvrent le plus souvent des zones urbaines.

Chantiers au 01.01.1987 :

- à 1/2 000 :

- * Saint-Quentin-en-Yvelines (78), Romilly (77), Rouen (27), Ajaccio (20A), Mulhouse (68), Châteauroux (36), Fontenay-le-Comte (85), Reims (51), Rouen (27)

- 1/5 000 :

- * Saint-Malo (35), Chateaubriant (44), Saint-Etienne (42), Lens-Lievin (62), Roye (80), Dunkerque (59), Toul-Nancy (54), Nantes (44), La Flèche (72), Berre-Rognac (13), Pennes-Mirabeau (13), Estuaire-de-la-Loire (44), Sedan (08), Ajaccio (20A), Conca (20A), Bastia (20B), Mulhouse (68), Porto-Vecchio (20A), Vallée de l'Ornain - Bar-le-Duc (55), Nancy (54), Lorient (56), Brest (29), Châteauroux (36), Fontenay-le-Comte (85), Moulin (03), Gisors (27), Reims (51), Nice-Cannes (05), Verdun (55), Le Vaudreuil (27), Manosque (03), Amiens (80), Rouen (27), Nice (05)

Dans l'attente de la mise en place du plan de base topographique (cf. note 2), les travaux de ce type n'ont plus lieu

- . Date : depuis 1978

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : ces documents réalisés pour des clients particuliers ne sont pas, en principe, commercialisés par l'I.G.N. On peut les obtenir cependant sous forme de contre-calques, avec l'autorisation des commanditaires. S'adresser au bureau économique (poste 2039.) du Service photogramétrique de l'I.G.N. ou directement dans les bureaux régionaux de l'I.G.N. Il est peut-être possible aussi de les obtenir directement auprès des propriétaires.

Ils ne doivent pas être confondus avec les éléments de la "Carte de France à 1:5 000" levés à partir de 1966 dans la région parisienne ("PERDIF") et sur la Côte d'Azur



LE PRE DU CHATEAU

PRE DU CHEVAL BLANC

PRE DU CHEVAL BLANC

LA MICHELLETTE

LE PARADIS

SAINTE MARTIN

LA FONT SAINT-MARTIN

PRE DE LA VILLE

LE SAINT

LES PLANTES SAUDONS

CHAMPE DE LA NATION

LA MERVORRE

CHAMPE DE LA GARE

LES GYERLAIS

LES SARENIVES

LES ROUSIN

GARE

CHAMPE

CHAMPE

CHAMPE

plan cadastral normalisé

6.3.

ASSEMBLAGE CADASTRAL NORMALISE

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT ou
SERVICE DU CADASTRE POUR LES D.D.E.

Objet de la carte

Comme pour le plan cadastral normalisé, l'assemblage cadastral n'est qu'une présentation différente, en coupures pleines, du plan traditionnel. Mais il est obtenu par un assemblage sommaire des plans ramenés à une échelle identique par des procédés photographiques

Description

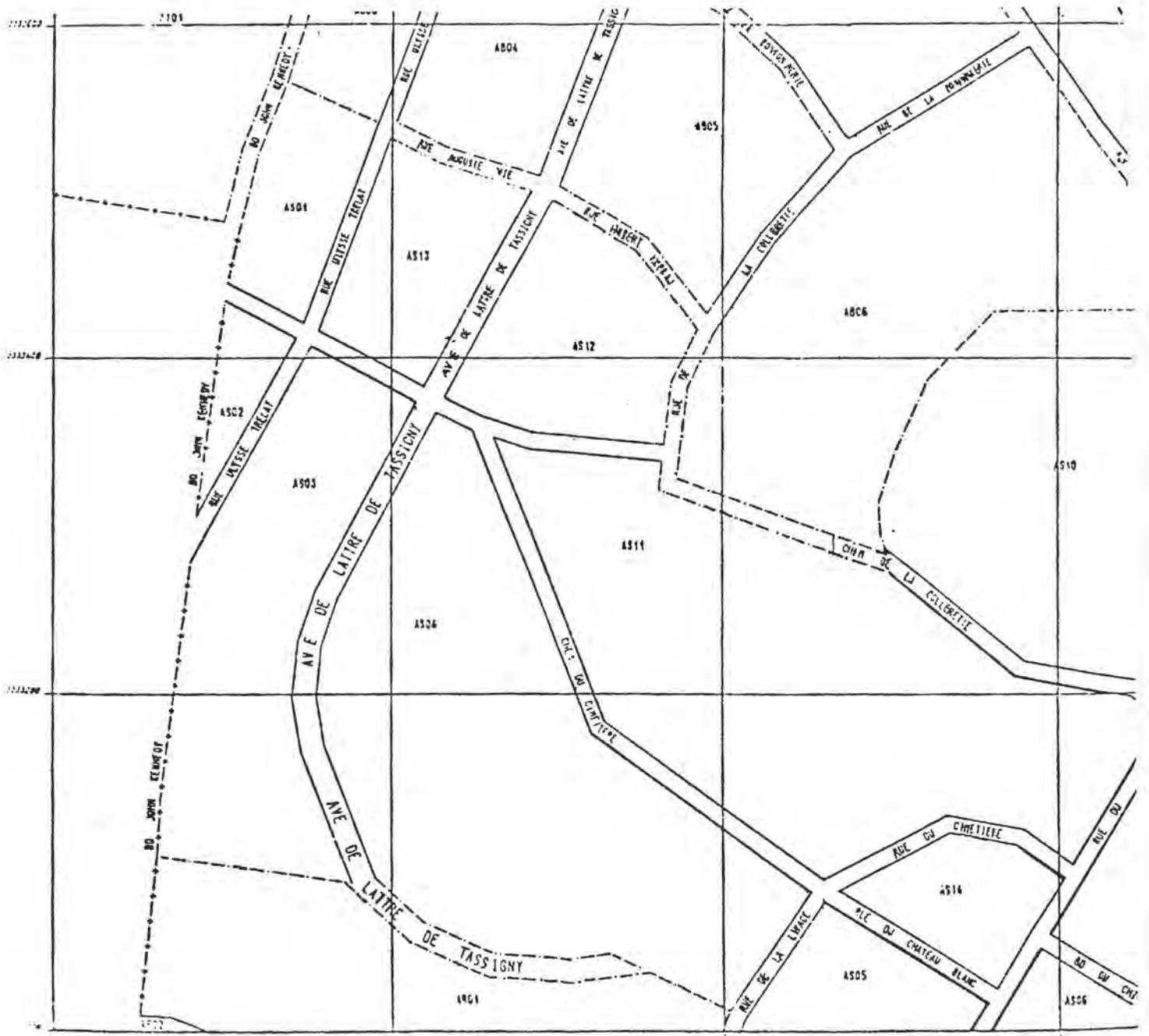
- . Contenu : celui du plan cadastral ordinaire
- . Echelle : 1/2 000 ou 1/5 000
- . Format : variable
- . Découpage : coupures pleines sans chevauchement
- . Technique : au trait
- . Quadrillage Lambert : non
- . Qualité métrique : plans irréguliers

Couverture

- . Couverture : non systématique; ces plans, réalisés à la demande, existent plutôt sur les petites villes et communes rurales, les zones urbaines faisant plus souvent l'objet de plans cadastraux normalisés (cf. 6.6.)
- . Date : depuis 1970 environ
- . Mise-à-jour : non systématique

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Direction départemental de l'Équipement ou Centre départemental des Impôts Fonciers
- . Prix T.T.C. : à voir dans les D.D.E.
- . Inventaire : voir au coup par coup dans les D.D.E. et le C.D.I.F.



6.4.

REPertoire GEOGRAPHIQUE URBAIN

SERVICE DU CADASTRE

Objet de la carte

Le R.G.U. est un ensemble de bases de données cartographiques sur des villes. Il devait fournir aux utilisateurs une même description informatisée du milieu urbain. Le projet est actuellement en sommeil.

Description

- . Contenu : les fichiers comportent la description graphique et l'identification (noms, code, numéros extrêmes) des voies, et par suite, des îlots
- . Echelle : de saisie, 1/2 000
- . Technique : restitution au trait pour les sorties graphiques
- . Quadrillage Lambert : oui
- . Qualité métrique : comporterait de nombreuses irrégularités ...

Couverture

- . Couverture : toutes les villes de plus de 20 000 habitants et les communes de la petite couronne parisienne (835 communes)
- . Date : de 1976 à 1979
- . Mise-à-jour : arrêtée en 1981

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : la diffusion de toute restitution graphique est actuellement arrêtée. Des sorties graphiques et éventuellement des fichiers numériques ont été en principe donnés à chaque commune concernée (se renseigner auprès des Services techniques des villes) et des calques de restitution ont été déposés dans chaque C.D.I.F.



6.5.

PLAN TOPO-FONCIER DE L'EQUIPEMENT

SERVICE TECHNIQUE DE L'URBANISME (D.D.E.)

Objet de la carte

Plans réalisés pour répondre aux besoins des urbanistes : ils comportent un certain nombre de détails que ne portent pas les plans cadastraux aux mêmes échelles

Description

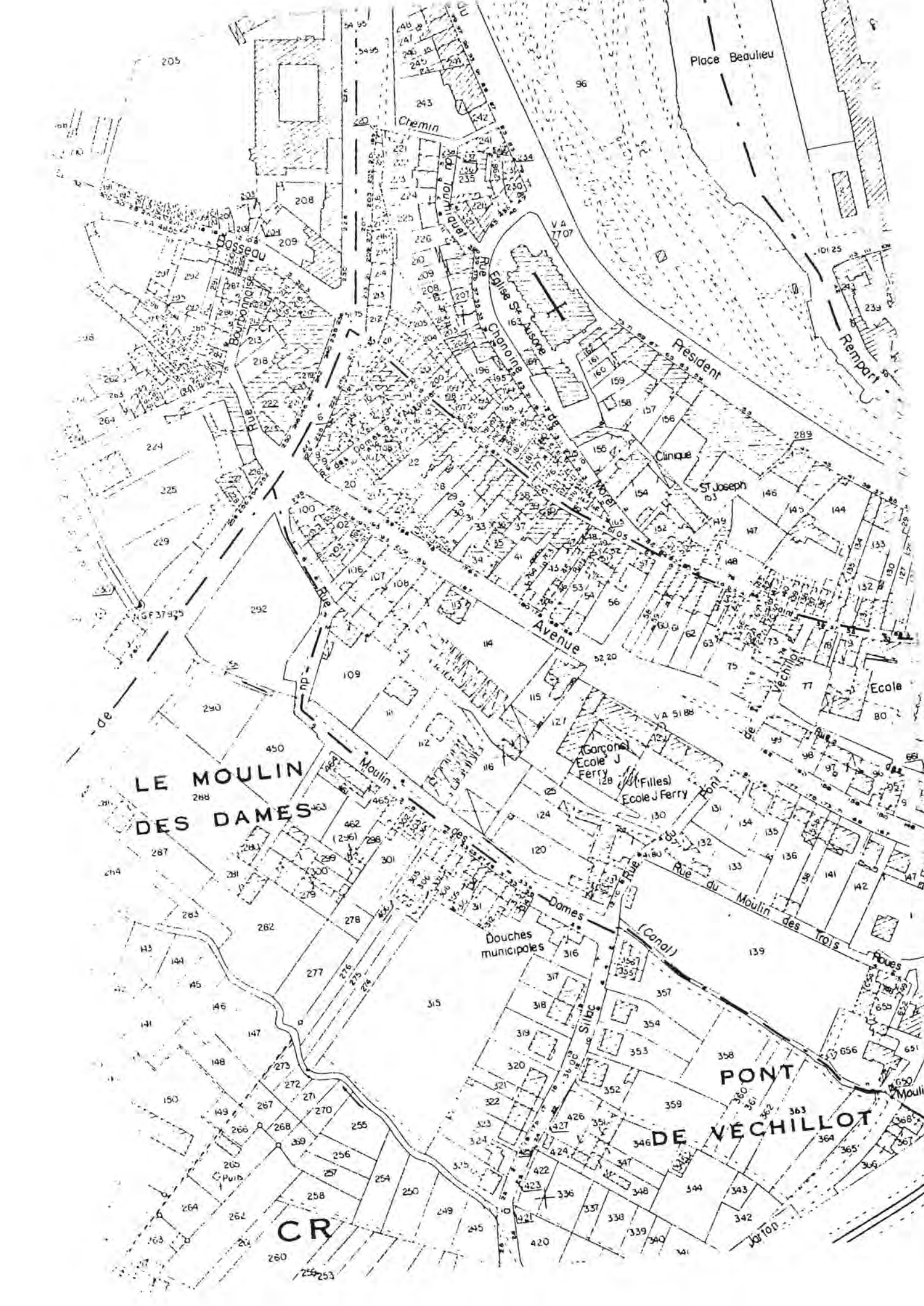
- . Contenu : représentation détaillée du bâti (parcellaire apparent), avec distinction des édifices publics ou remarquables, plantations permanentes, clôtures, hydrographie détaillée, courbes de niveau et cotes altimétriques, toponymie complète (celle du Cadastre), etc.
- . Echelle : 1/2 000, plus rarement 1/1 000 ou 1/500
- . Format : grand aigle, A1 et demi-grand aigle
- . Découpage : coupures jointives sans chevauchement et en nombre variable selon les chantiers
- . Technique : au trait, en 2 (ou 3) planches-mères : noire, bistre (et bleue)
- . Quadrillage Lambert : généralement
- . Qualité métrique : généralement réguliers (obtenus par restitution photogrammétrique)

Couverture

- . Couverture : non systématique; ces plans réalisés à la demande, couvrent principalement les centres urbains
- . Date : entre 1943 et 1976
- . Mise à jour : non prévue; se renseigner dans les D.D.E.

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : dans les D.D.E. quand ces documents y ont été conservés. Le Bureau des Ventes du S.T.U., qui détient les calques et microfiches de ces plans, n'assure plus leur diffusion. De ce fait, il est devenu difficile de se procurer ces cartes.
- . Inventaire : voir répertoire de la Cartothèque du S.T.U., note du 15 juillet 1986, ou renseignements au Bureau des Ventes du S.T.U.



Place Beaulevu

Cremin

Bosseau

Bourbonnois

Eglise Ste Justine

Président

Rempart

Clinique

St Joseph

Avenue

Ecole

LE MOULIN
DES DAMES

Garçons
Ecole J
Ferry

(Filles)
Ecole J Ferry

Douches
municipales

PONT
DE VÉCHILLOT

CR

6.6.

PLAN CADASTRAL NORMALISE

SERVICE DU CADASTRE

Objet de la carte

Le P.C.N. n'est qu'une reproduction du plan cadastral ordinaire, mais dans une présentation différente en "coupures pleines", toutes orientées plein Nord et à une échelle uniforme du 1/2 000. Ces plans sont entièrement redessinés. Cette version a été créée pour répondre aux besoins des usagers non traditionnels du Cadastre.

Description

- . Contenu : le même que le plan cadastral ordinaire
- . Echelle : 1/2 000
- . Format : 50 x 70 cm
- . Découpage : par coupures pleines sans chevauchement, sur l'ensemble du territoire
- . Technique : au trait
- . Quadrillage Lambert : oui
- . Qualité métrique : plan régulier (document établi à partir de plans refaits)

Couverture

- . Couverture : non systématique, selon les demandes; réalisée surtout sur les zones urbaines et péri-urbaines
- . Date : depuis 1972
- . Mise-à-jour : régulière

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Centre National de la Documentation du Cadastre ou Centre départemental des Impôts fonciers
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1987)
 - * tirage papier 15 F
 - * tirage calque 45 F
 - * tirage calque stable ... 51 F
- . Inventaire : se renseigner auprès des Centres départemaux des Impôts fonciers et auprès du Centre de la Documentation Nationale du Cadastre

Observations

Le P.C.N. ne doit pas être confondu avec le "Plan topographique" d'ensemble de la région parisienne, réalisé lui-aussi par le Service du Cadastre mais qui n'est pas un plan parcellaire

6.7.

PLAN CADASTRAL

Objet de la carte

Représenter et situer à grande échelle la propriété foncière apparente

Description

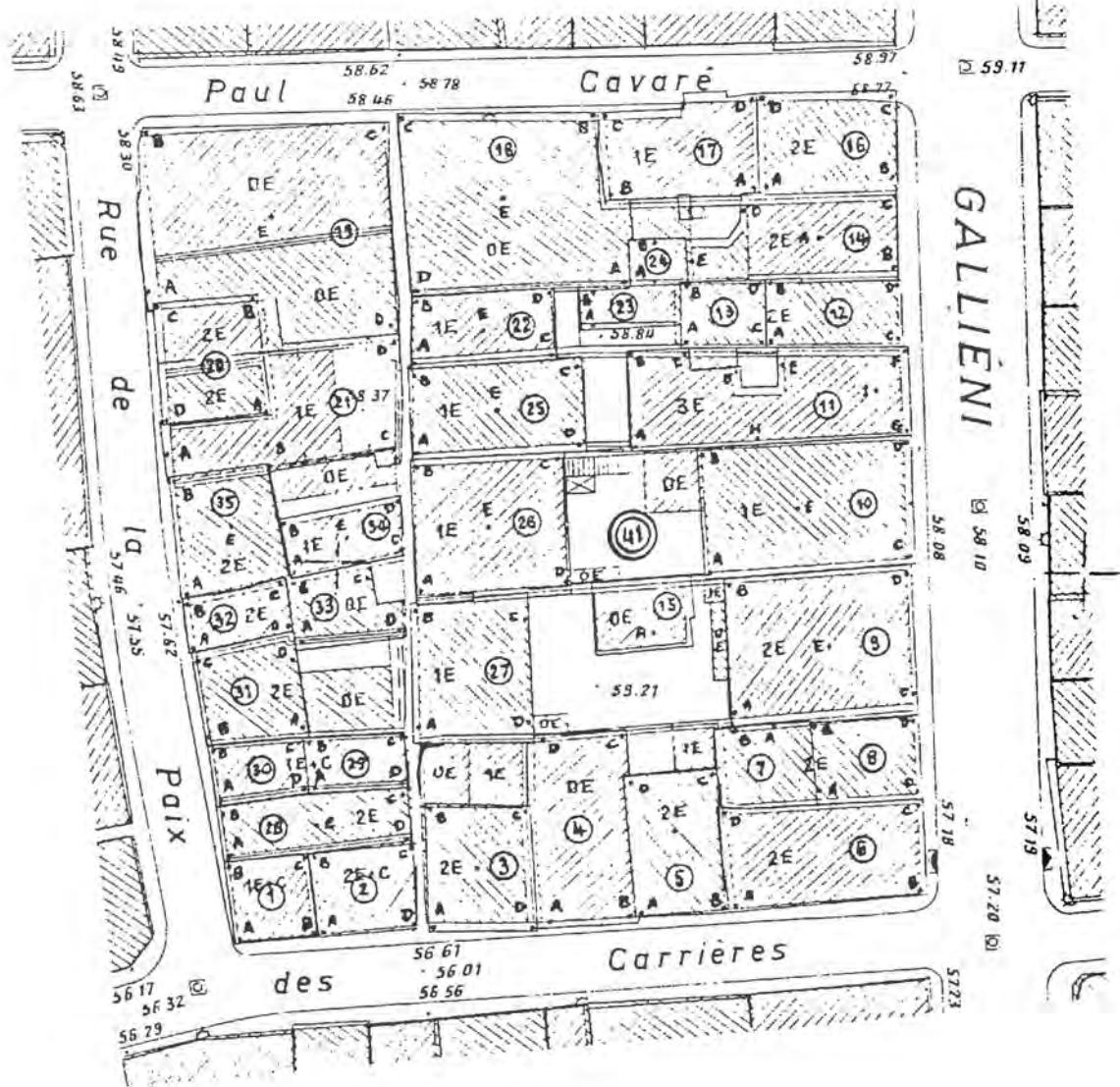
- . Contenu : division parcellaire, planimétrie générale, hydrographie, altimétrie (points cotés) sur les plans refaits, ...
- . Echelle :
 - * 1/625 à 1/5 000 pour les plans "mis-à-jour"
 - * 1/500 (1/250) à 1/10 000 pour les plans refaits
 - * 1/5 000 à 1/20 000 pour les tableaux d'assemblage
- . Format : 75 x 105 cm (grand aigle)
- . Découpage : par section cadastrale
- . Quadrillage Lambert :
 - * plans renouvelés ou refaits : oui
 - * plans "mis-à-jour" à partir du plan du 19e s. : non
- . Qualité métrique :
 - * plan régulier : plans renouvelés ou refaits
 - * plan expédié : plans "mis-à-jour"

Couverture

- . Couverture : France entière
- . Mise-à-jour : annuelle

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : Centre départemental des Impôts fonciers (ou Bureau du Cadastre du Centre des Impôts)
- . Prix T.T.C. : (au 01.01.1987)
 - * tirage papier 15 F
 - * calque 45 F
 - * calque stable 51 F
 - * microfiche 35 mm



Légende

- Plan au niveau des toitures
- Plan au niveau du sol
- (41) Numéro d'ilot
- (22) Numéro de référence d'immeuble
- A. B. Altitude des toits
- 59.11 Points nivelés au sol

6.8.

PLANS VOLUMETRIQUES

SERVICE TECHNIQUE DE L'URBANISME

Objet de la carte

Plans destinés aux études de volumes et de perspectives urbaines et donnant des informations sur les emprises et l'altimétrie au sol et des toitures

Description

- . Contenu :
 - * planche rouge (fig.a) : bâti au sol (parcellaire apparent), détails du bâti (escalier, clôture, etc.) et de la voirie (égouts, etc.), altimétrie (cotes de niveau) et toponymie
 - * planche noire (fig.b) : plan et altimétrie des toitures.
La représentation conventionnelle est fixée par le décret du 17 mai 1957. Sur certains plans (faits après 1975), les hachures du bâti sont portées sur une 3ème planche
- . Echelle : 1/500
- . Format : A1
- . Découpage : coupures jointives sans chevauchement et en nombre variable selon les chantiers
- . Technique : au trait, en 2 (ou 3) planches-mères : rouge et noire (et noire)
- . Quadrillage Lambert : oui
- . Qualité métrique : plan régulier (obtenu par restitution photographique)

Couverture

- . Couverture : non systématique; ces plans réalisés à la demande, couvrent en général de très petites surfaces des secteurs centraux des villes
- . Mise à jour : non prévue; se renseigner dans les D.D.E.

Accessibilité

- . Lieu et conditions d'acquisition : dans les D.D.E. quand ces documents y ont été conservés. Le Bureau des Ventes du S.T.U., qui détient les calques et microfiches de ces plans, n'assure plus leur diffusion. De ce fait, il est devenu difficile de se procurer ces cartes.
- . Inventaire : voir répertoire de la Cartothèque du S.T.U., note du 15 juillet 1986, ou renseignements au Bureau des Ventes du S.T.U.

Il a été décidé en 1985 la réalisation d'un "plan de base topo-foncier" à grande échelle sur l'ensemble du territoire national. Ce plan de base devrait être réalisé conjointement par l'Institut géographique national et le Service du Cadastre, sous la direction du comité national de l'Information géographique.

Il comportera à la fois le parcellaire, la topographie et l'altimétrie de manière à permettre de satisfaire les besoins à caractère juridique ou fiscal et d'ordre technique des divers utilisateurs publics et privés de plans à grande échelle.

Dans les faits, il regroupe les données parcellaires du plan cadastral avec les données topographiques (détails planimétriques, courbes de niveau, ...) issues de la "Base de données topographiques" de la future carte numérique à 1/25 000 de l'I.G.N. Deux présentations différentes ont été prévues. Un plan de base topo-foncier à 1/5 000 couvrira la majeure partie du territoire, en tout cas les zones rurales. Les zones urbaines ou "sensibles" seront couvertes à 1/2 000, voire à 1/1 000.

L'exécution de ce plan de base devrait se faire par des moyens graphiques et/ou numériques, voire photographiques (photoplan). Différentes versions pourraient être obtenues combinant ou non, ou sur calques séparés, les informations foncières, topographiques et/ou altimétriques, plus ou moins détaillées, ...

L'enquête sur les besoins et les modalités d'exécution du plan de base à 1/5 000 est achevée, la production opérationnelle devrait, en principe, démarrer fin 1988. L'enquête sur le plan à 1/2 000 ne devrait s'achever qu'au cours de l'année 1988.

NOTE 3 - LES COMITES DEPARTEMENTAUX DE LIAISON DES UTILISATEURS
DE LEVES A GRANDE ECHELLE (Cf. Note du 14 mai 1985)

Institués par ces arrêtés du 30 octobre 1963 et du 25 mars 1981 et présidés par le Commissaire de la République, ces comités rassemblent, dans chaque département, des représentants du Cadastre, de l'Institut Géographique National, de la Direction départementale de l'Équipement, de la Direction départementale de l'Aménagement, des Eaux et Forêts, de l'ordre des Géomètres-Experts, etc. Ils peuvent "s'adjoindre des représentants des services producteurs ou utilisateurs des plans à grande échelle".

Ils sont chargés d'harmoniser les travaux cartographiques à grande échelle programmés par, ou pour, un service public. A cet effet, ils tiennent à jour un **Répertoire des plans, orthophoto-plans et photographies aériennes à grande échelle**, réalisé dans le département (depuis 1970 seulement). Ce répertoire est accompagné d'un "Atlas" à petite échelle qui note les dates, les caractéristiques et l'emprise de chacun des plans (entre le 1/2 000 et le 1/500) et de chaque mission aérienne (réalisée à une échelle supérieure à 1/20 000) concernés.

Répertoire et Atlas sont détenus par le Directeur Divisionnaire chargé du Cadastre à la Direction départementale des Services fiscaux qui assure le secrétariat du Comité.

Ces comités constituent donc un moyen intéressant de connaissance des ressources cartographiques récentes de chaque département, en même temps qu'ils permettent un contact avec les producteurs et les utilisateurs cartographiques locaux.

ADDRESSES

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

- Direction de l'Espace rural et des Forêts

Carte des terres agricoles
19, avenue du Maine
75007 PARIS

Tel. (1).45.44.38.86.

- Inventaire Forestier National

1 ter, avenue Lowendal
75007 PARIS

Tel. (1).45.55.95.50.

AGENCES DE BASSIN (Délégués de Bassin)

- ADOUR GARONNE

2, Port Saint-Etienne
31079 TOULOUSE CEDEX

Tel. (16).64.54.07.07.

- ARTOIS PICARDIE

37, rue du Plat
59034 LILLE CEDEX

Tel. (16).20.09.63.77.

- LOIRE BRETAGNE

Avenue Buffon
B.P. 6339
45018 ORLEANS CEDEX

Tel. (16).38.63.08.16.

- RHIN MEUSE

4, rue Wilson
57000 METZ

Tel. (16).87.62.41.83.

- RHONE MEDITERRANEE CORSE

2, rue de la Quarantaine
69321 LYON CEDEX 5

Tel. (16).78.42.55.83.

- SEINE NORMANDIE

51, rue Salvador Allende
92027 NANTERRE CEDEX

Tel. (1).47.76.44.24.



BLONDEL - LA ROUGERY

7, rue Saint-Lazare
75009 PARIS

Tel. (1).48.78.95.54.

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

- EDITIONS DU B.R.G.M.

B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX 2

Tel. (16).38.64.35.41.

- LIBRAIRIE DU B.R.G.M.

77, rue Claude-Bernard
75005 PARIS

Tel. (1).43.35.77.71.

DIRECTION GENERALE DES IMPOTS

Service de la Documentation Nationale du Cadastre

88, rue du Maréchal Lyautey

B.P. 45
78103 SAINT-GERMAIN-EN-LAYE CEDEX

Tel. (1).34.51.66.11.

EDITIONS CARTOGRAPHIQUES MARITIMES

9, quai de l'Artois
94170 LE PERREUX-SUR-MARNE

CENTRE D'ECOLOGIE ET DES RESSOURCES RENOUVELABLES

29, rue Jeanne Marvig
31005 TOULOUSE CEDEX

Tel. (16).61.25.40.87.

LIBRAIRIE DES EDITIONS DU C.N.R.S.

295, rue Saint-Jacques
75005 PARIS

Tel. (1).43.26.56.11.

**MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DU LOGEMENT, DE L'AMENAGEMENT
DU TERRITOIRE ET DES TRANSPORTS**

Service Technique de l'Urbanisme

Bureau des Ventes

64, rue de la Fédération
75015 PARIS

Tel. (1).45.67.35.36.

ECOLE DES HAUTES ETUDES EN SCIENCES SOCIALES

Laboratoire de graphique
131, boulevard Saint-Michel
75005 PARIS

Tel. (1).46.33.72.86.

IMAGEO

Centre d'études et de réalisations cartographiques géographiques (CNRS)
Institut de Géographie
191, rue Saint-Jacques
75005 PARIS

Tel. (1).43.29.01.47.

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

- **Magasin de Vente**

107, rue de la Boétie
75008 PARIS

Tel. (1).42.25.87.90.

- **Bureau des Travaux spéciaux**

107, rue de la Boétie
75008 PARIS

Tel. (1).43.59.09.76.

- **Service commercial**

2, avenue Pasteur
94160 SAINT-MANDE

Tel. (1).43.74.12.15.

Agences régionales

- **CHAMPAGNE-ARDENNE - ALSACE - LORRAINE**

30, place de la Carrière
54000 NANCY

Tel. (16).80.30.33.67.

- **AQUITAINE - LIMOUSIN - POITOU-CHARENTES**

rue Pierre Ramond-Caupian
33160 SAINT-MEDARD-EN-JALLES

ou

B.P. 57
33019 BORDEAUX CEDEX

Tel. (16).56.05.84.66.

- BRETAGNE
Maison des Agriculteurs
22, avenue Janvier
35042 RENNES CEDEX
Tel. (16).99.79.79.12.

- BRETAGNE (suite) -Pour le Finistère-
D.D.E. de Quimper
Cité administrative Kerfeunten
B.P. 506
29107 QUIMPER CEDEX
Tel. (16).98.95.70.22.

- PAYS DE LA LOIRE
Maison de l'Administration Nouvelle (MAN)
rue René Viviani
44062 NANTES CEDEX
Tel. (16).40.47.10.47
ou (16).40.47.43.62.

- AUVERGNE - RHONE-ALPES
8, avenue Condorcet
B.P. 2017
69603 VILLEURBANNE - CHARPENNES
Tel. (16).78.93.83.39.

- CENTRE
Le Chapitre
154, rue Albert 1er prolongée
41000 BLOIS
Tel. (16).54.43.71.74.

- BOURGOGNE - FRANCHE-COMTE
2, rue Michelet,
21000 DIJON
Tel. (16).80.30.33.67.

- CORSE
I.G.N.
19, cours Napoléon
20000 AJACCIO
Tel. (16).95.21.35.35.

- LANGUEDOC-ROUSSILLON
Aérodrome de Montpellier-Fréjorgues
34130 MAUGUIO
Tel. (16).67.65.06.32.

