



HAL
open science

Atelier de formation au programme Philcarto

Viera Rebolledo-Dhuin

► **To cite this version:**

Viera Rebolledo-Dhuin. Atelier de formation au programme Philcarto. Doctorat. L'apport des systèmes d'information géographique pour la recherche historique, Université de Lausanne (Géopolis), Suisse. 2018, pp.29. cel-01929462

HAL Id: cel-01929462

<https://hal.science/cel-01929462>

Submitted on 21 Nov 2018

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.

Jeudi 15 novembre 2018

« L'apport des systèmes d'information géographique pour la recherche historique », programme CUSO en histoire contemporaine organisé par Stéphanie Ginalski et Alix Heiniger

Atelier de formation au programme Philcarto

Viera Rebolledo-Dhuin (Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines, CHCSC)

Membre de l'ANR « DEF19 : Dictionnaire des éditeurs français du 19^e siècle » (2014-2019)



Introduction : une approche pragmatique et empirique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

II. Philcarto : principes et applications

Conclusion : autres logiciels de visualisation spatiale des données historique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

1. De l'utilité de la cartographie en histoire

- La carte permet d'intégrer la dimension spatiale, qui est une variable à part entière, dans la visualisation des données (historiques).

La carte permet de « traiter » une information d'un seul coup d'œil.

- Elle est généralement compréhensible par tous et parfois plus facile d'accès qu'une série de tableaux ou graphiques, jugés trop complexes et qui ne rendent pas compte des facteurs de proximité ou de distance.
- Cependant, lorsque les données géographiques où les modalités sont relativement peu nombreuses, mieux vaut choisir un autre type de visualisation graphique : un tableau, un graphique, etc.



Exemple 1

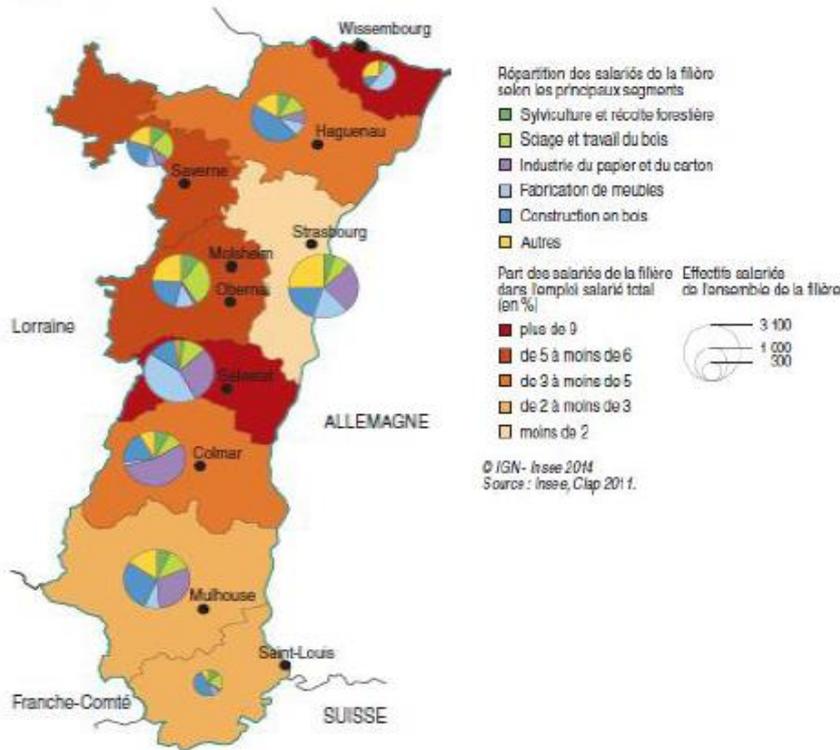
Cet exemple regroupe trop d'informations.

Il y a eu une volonté louable de synthétiser plusieurs informations au sein d'une même carte, mais au final, l'impression visuelle est brouillée.

En particulier, les diagrammes à secteurs « chargent » plus qu'ils n'informent.

Une filière très présente dans la zone d'emploi de Sélestat

Effectifs et part de salariés dans les différents segments de la filière forêt-bois dans les zones d'emploi en 2011

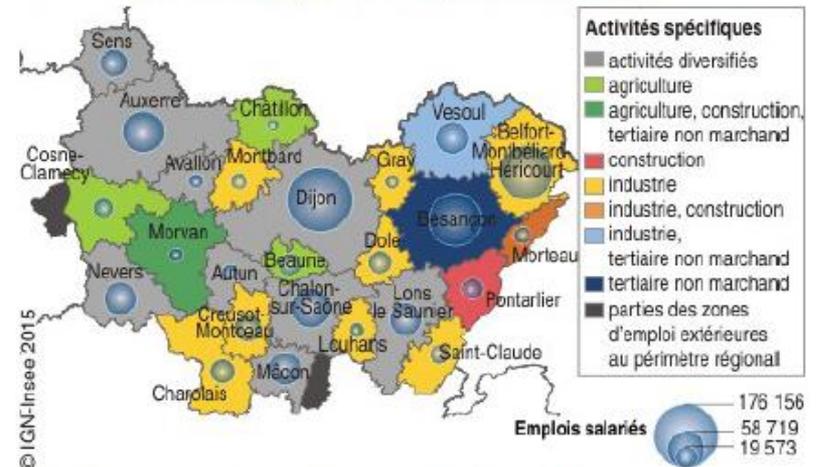


Proposition alternative

Les zones d'emploi n'étant pas très nombreuses, il aurait été préférable soit :

- de compléter la carte de parts relativisées par les ronds proportionnels aux effectifs salariés de la filière bois avec un tableau ou un graphique reprenant les volumes et les parts des salariés par principaux segments,
- soit de représenter une typologie (ou caractérisation) des zones d'emploi selon leur(s) segment(s) de spécialisation, comme dans l'exemple ci-dessous :

Dix zones d'emploi ont une spécificité industrielle



Note : les activités spécifiques des zones d'emploi sont déterminées par comparaison de leurs poids sectoriels dans l'emploi salarié avec ceux de la France métropolitaine. La spécificité sectorielle est établie lorsque le poids sectoriel de la zone d'emploi est supérieur au poids sectoriel moyen métropolitain augmenté de l'écart-type.

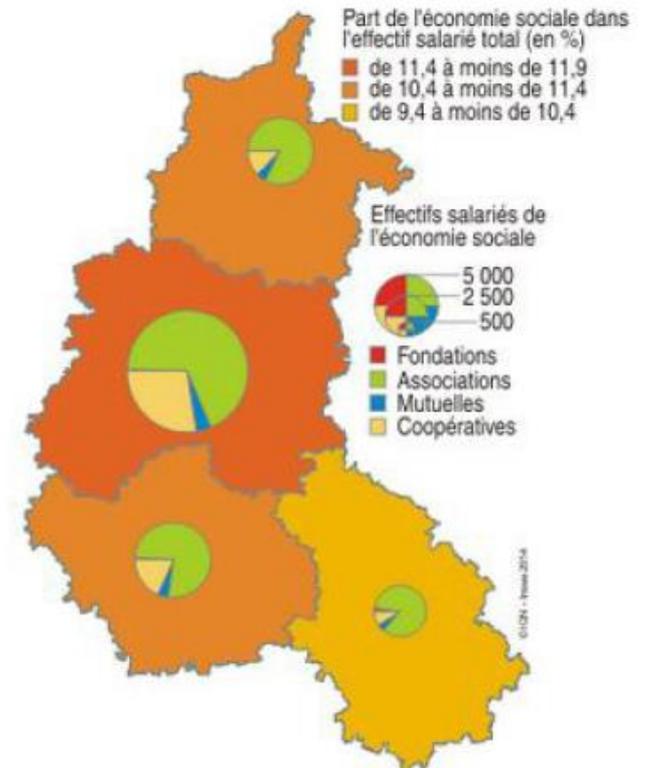
Source : Insee, estimations d'emploi au 31-12-2012

▶ Exemple 2



Aucun intérêt ici de faire une carte (4 territoires que les lecteurs savent positionner).
L'usage de 3 classes pour 4 départements peut apparaître comme curieux.

Effectifs salariés de l'économie sociale par département



Source : Insee, Clap - Effectifs salariés au 31/12/2012



▶ Proposition alternative

Un tableau peut aisément remplacer cette carte.

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

1. De l'utilité de la cartographie en histoire

La réalisation de cartes nécessite donc :

- de construire des données, présentant une dimension spatiale, homogènes pour une date ou une période,
- de savoir ce que l'on veut montrer dans le cadre d'une étude historique
- et de réfléchir à la manière de mettre en œuvre cette démonstration



Ce qui importe pour les historiens c'est avant tout :

- la pertinence des données historiques (i.e. codables et codées)

- celle des fonds de cartes historiques utilisés

- I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques
 1. De l'utilité de la cartographie
 2. Sémiologie cartographique ou de quelques conseils pour réaliser une carte

La sémiologie cartographique constitue l'étude des signes et de leur signification.

Elle découle en grande partie de l'ouvrage de Jacques Bertin (*Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*, publié en 1967), que l'on considère comme le père de la visualisation de l'information.

A. Le problème graphique

Faut-il faire un dessin ?

Suivant les cas, le dessin peut être inutile ou nécessaire. La décision de transcrire graphiquement une information devrait reposer sur une appréciation de l'efficacité de chaque langage, de chaque système d'expression. Elle repose encore sur les habitudes acquises, sur les aptitudes personnelles pour ne pas dire sur une mode. La décision négative est généralement expliquée par des considérations de temps "je n'ai pas le temps de dessiner!"

L'utilité du dessin ne peut être admise, son rendement informatif ne peut être pesé que si l'on sait répondre en toute rigueur à la deuxième question.

Quel dessin faut-il faire ?

Construire une représentation graphique, c'est faire correspondre des variables visuelles aux composantes de l'information. Avec ses huit variables indépendantes, le graphique offre pour chaque information un choix illimité de constructions, et lorsque l'information contient une composante géographique, le problème du rédacteur graphique s'énonce ainsi :

faut-il faire un diagramme, un réseau ou une carte et dans chaque cas quel type de construction ou quelle formule d'élevation faut-il choisir ?

L'éventail des choix est probablement plus grand que ne le soupçonnent les rédacteurs graphiques. Pour souligner l'importance du problème nous donnons dans les pages suivantes une collection des principales transcriptions possibles d'une information à trois composantes. La théorie de l'image fournira ensuite le moyen de découvrir dans cette collection le dessin qu'il faut faire.

CENT CONSTRUCTIONS POUR UNE INFORMATION

Soit l'information ci-contre.

Population active, en France, en 1954.

≠ par départements

Q quantités suivant

≠ trois grands secteurs d'activité :

- primaire (agriculture)
- secondaire (industrie)
- tertiaire (commerce, transports, services)

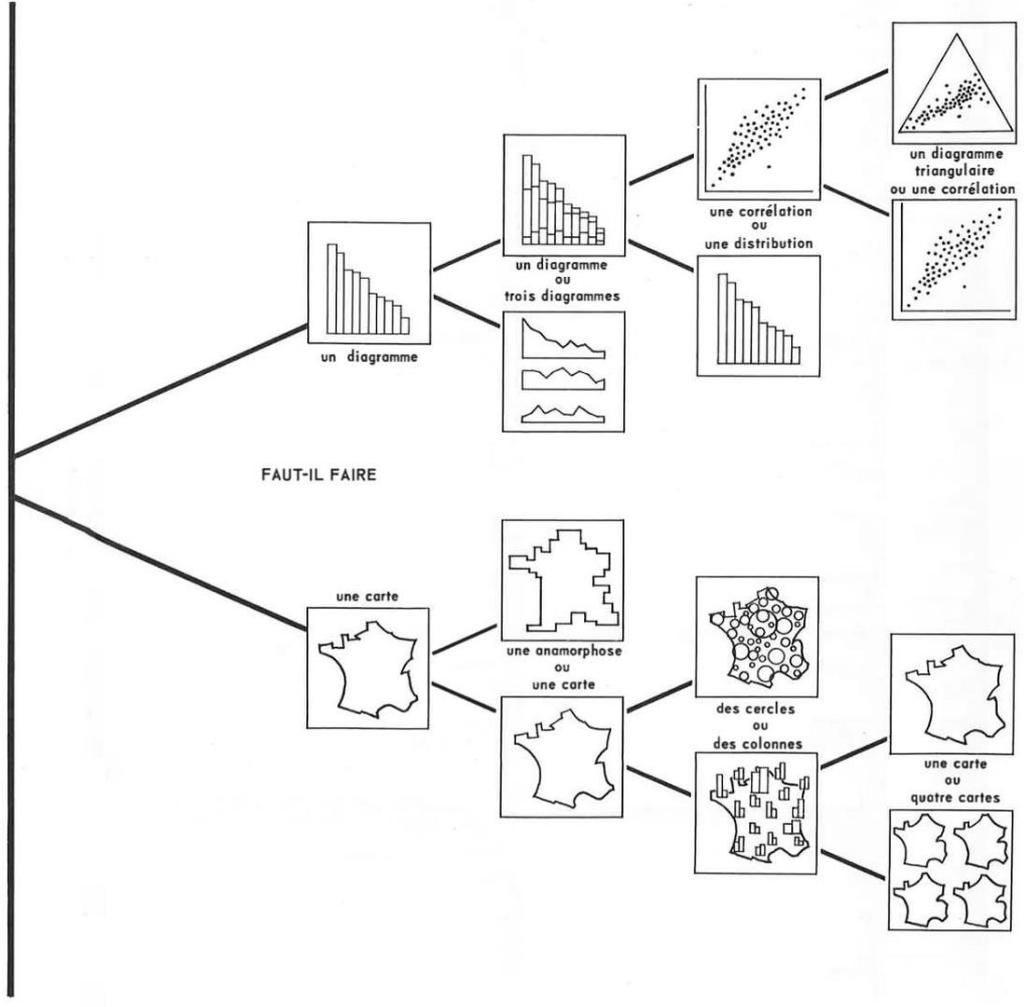
Le calcul permet de compléter l'information et de fournir :

1°) la quantité totale de population active par département;

2°) le pourcentage départemental de chaque secteur pour 100 personnes actives.

La longueur de la composante géographique (91 catégories) exclue pratiquement la construction d'un réseau ordonnable. Mais il reste la possibilité de construire des diagrammes et des cartes

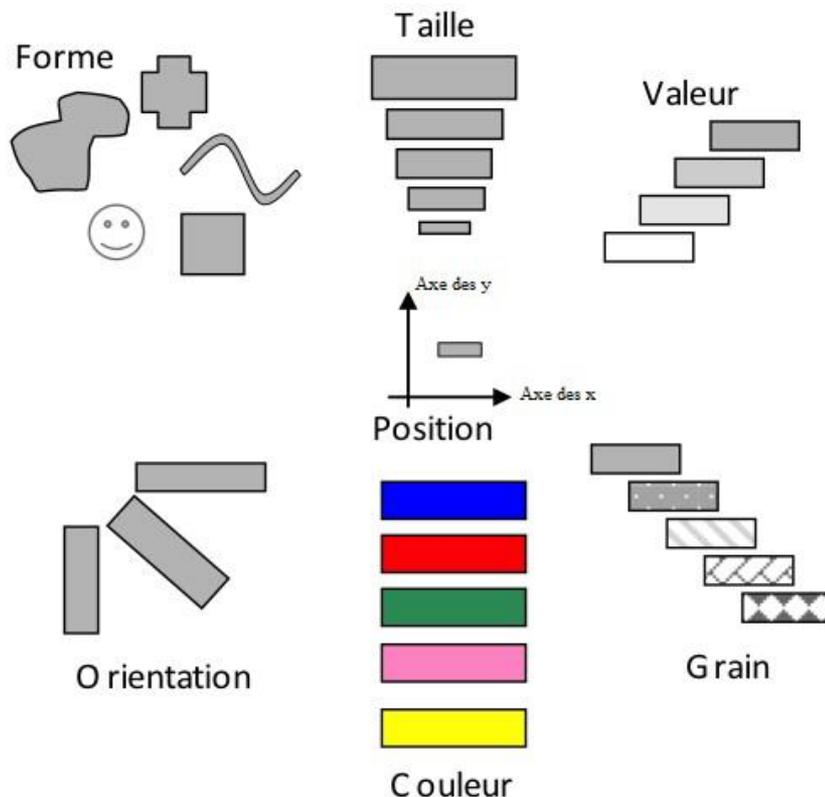
Départements	Quantités (000)			Proportion %			
	I	II	III	Total	I	II	III
1 AIN	67	53	40	150	45	28	27
2 AISNE	86	71	68	193	29	37	34
3 ALLIERE	65	45	37	167	38	67	24
4 BEEGE ALPES	15	8	12	35	43	24	33
5 HTE ALPES	16	8	13	37	44	21	35
6 ALPES MONTES	21	61	122	204	14	29	57
7 ARDECHE	48	32	25	105	45	21	24
8 ARDENNES	25	53	35	113	22	47	31
9 ARIEGES	33	17	14	64	52	26	22
10 AUBE	28	48	36	112	25	43	32
11 AUDE	50	20	32	102	49	19	32
12 AVEYRON	70	32	29	131	54	24	22
13 BOUCHES DU RH.	42	143	256	412	10	35	55
14 CALVADOS	70	55	60	184	36	28	36
15 CANTAL	45	13	20	78	36	16	26
16 CHARANTE	65	35	38	140	47	26	27
17 CHARANTE MME	79	39	65	183	43	21	36
18 CHER	43	41	36	120	36	34	30
19 CHREZE	64	23	29	116	55	20	25
21 COTE D'OR	43	41	59	143	30	29	41
22 COTES DU NORD	131	35	62	228	58	15	27
23 CREUSE	58	13	17	88	66	15	19
24 DORDOGNE	104	34	41	179	58	19	23
25 DOUBS	35	67	39	142	25	47	28
26 DROME	46	38	35	119	39	31	30
27 EURE	48	52	45	145	33	36	31
28 EURE & LOIR	44	27	38	110	41	25	34
29 FINISTERE	164	76	89	329	50	23	27
30 GARD	40	55	32	144	28	36	36
31 HAUTE GARONNE	84	67	64	216	30	31	39
32 GERE	63	10	16	89	71	11	18
33 GIRONDE	115	107	170	392	30	27	43
34 HERAULT	62	40	71	173	36	23	41
35 ILLE & V.	137	60	82	279	49	21	30
36 INDRE	34	30	32	116	46	26	28
37 INDRE & L.	61	41	55	157	39	26	35
38 ISERE	68	136	76	282	24	48	28
39 JERS	39	34	27	100	39	27	27
40 LANDES	70	25	28	123	57	20	23
41 LOIR & CHER	51	27	30	108	47	25	28
42 LOIRE	36	160	82	298	19	54	27
43 Hte LOIRE	52	23	22	97	54	24	22
44 LOIRE INF.	101	108	105	314	32	34	34
45 LOIRET	51	51	54	156	22	33	35
46 LOT	41	10	16	67	61	15	24
47 LOT & GAR.	70	24	30	124	37	19	24
48 LOZERE	22	5	7	34	64	15	21
49 MAINE & L.	104	65	63	234	44	28	28
50 MANCHE	116	42	56	214	54	20	26
51 MARNE	44	57	67	168	26	34	40
52 Hte MARNE	25	26	26	77	31	35	34
53 MAYENNE	74	23	28	125	59	19	22
54 MEURTHE & M.	23	127	91	241	8	53	39
55 MEUSE	24	31	27	82	30	36	32
56 MOHBIHAN	132	47	59	238	55	20	25
57 MOSELLE	36	173	94	303	12	57	31
58 NIEVRE	34	27	33	94	36	29	35
59 NOIR	81	483	296	860	9	56	35
60 ORNE	40	69	55	164	24	42	34
61 ORNE	55	20	35	110	50	23	27
62 P. D. C.	94	242	137	473	20	51	29
63 PUY DE DOME	80	78	63	222	36	36	28
64 Hte PYRENEES	80	49	62	191	42	25	33
65 Hte PYRENEES	37	27	26	90	40	29	31
66 PYRENEES ORIENT.	35	20	33	88	40	23	37
67 HES-RIEN	76	122	114	312	24	39	37
68 HES-RIEN	74	121	74	269	17	31	32
69 RHON	44	213	194	451	10	47	43
70 Hte SAONE	34	32	29	95	36	26	26
71 SAONE & L.	84	77	62	223	41	33	26
72 SAOTHE	87	45	58	190	46	24	30
73 SAVOIE	44	38	35	117	38	32	30
74 Hte SAVOIE	92	42	45	139	37	30	33
P. PARIS	2	575	940	1517	0	38	62
75 SEINE	8	574	550	1132	1	51	48
76 SEINE INF.	75	152	174	401	19	38	43
77 SEINE & M.	37	72	76	185	20	39	41
78 SEINE & O.	46	328	356	730	6	45	49
79 SEINE-ET-MAINE	71	28	33	132	53	25	22
80 SOMME	57	68	61	186	31	38	33
81 TARN	55	47	33	135	41	35	24
82 TARN & G.	44	13	16	73	39	17	24
83 VACH	33	30	30	93	164	30	31
84 VADCLUSE	40	30	41	111	36	27	27
85 VENDEE	110	38	40	188	59	20	21
86 VIENNE	60	28	29	117	47	23	30
87 Hte VIENNE	64	47	45	156	41	30	29
88 VOSGES	36	95	43	174	21	54	25
89 YONNE	41	26	37	104	39	26	35
90 BELFORT	3	25	13	41	8	60	32
5212	6705	6905	18825	28	35	37	



Source : Jacques BERTIN, *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Paris/La Haye, Mouton/Gauthier-Villars, 1967, cité dans <https://visionscarto.net/la-semiologie-graphique-a-50-ans>

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

1. De l'utilité de la cartographie
2. Sémiologie cartographique ou de quelques conseils pour réaliser une carte



La graphique de Bertin retient 6 variables rétinienne, auxquelles Card et Mackinlay en ajoutent 2 autres : la connexion et l'inclusion.

Source : DDAR (Direction de la diffusion et de l'action régionale), *Guide de sémiologie graphique*, Document de travail, INSEE, 2018, p. 8.

Variable	Définition	Informations	Exemples d'utilisations
Forme	Dessin ou pictogramme servant à qualifier la nature de l'information	Indique la nature de l'information restituée seule ou qui peut être combinée avec d'autres variables (taille, couleur...)	Pour distinguer des types d'activité différents, des équipements différents
Taille	Surface/aire de la forme	Grandeur/taille en référence à une échelle de valeurs	Pour présenter des nombres absolus, des volumes
Valeur	Variation de couleur entre 2 extrêmes	Positionnement dans une échelle de valeurs avec un dégradé d'une même couleur entre deux extrêmes	Pour présenter des pourcentages, des taux, des ratios
Grain	Trame ou motif	Combinaison des valeurs ou d'informations	Moins usité aujourd'hui du fait de l'utilisation des couleurs
Couleur	Valeur au sein d'un nuancier de couleurs	Est utilisée soit pour traduire des informations de nature différente (une couleur par information) soit de nature ordonnée (froid/chaud)	Pour une typologie Par convention : • vert pour l'agriculture, gris pour l'industrie, marron pour le tertiaire • couleurs froides / chaudes = valeurs négatives / positives
Orientation	Direction de l'objet	Traduit une évolution à la hausse ou à la baisse	Peu utilisée de nos jours
Coordonnées	Placement sur les deux axes x et y	Coordonnées géographiques ou par rapport à deux axes	Carte, courbe ou nuage de points
Connexion	Lien visuel entre différents objets	Causalité, hiérarchie, groupement	Carte de réseau de villes, liens entre des entreprises
Inclusion	Objet graphique inclus dans un autre	Hiérarchie, groupement	Ville-centre dans son agglomération, inclusion d'une sous-population

Source : DDAR (Direction de la diffusion et de l'action régionale), *Guide de sémiologie graphique*, Document de travail, INSEE, 2018, p. 8.

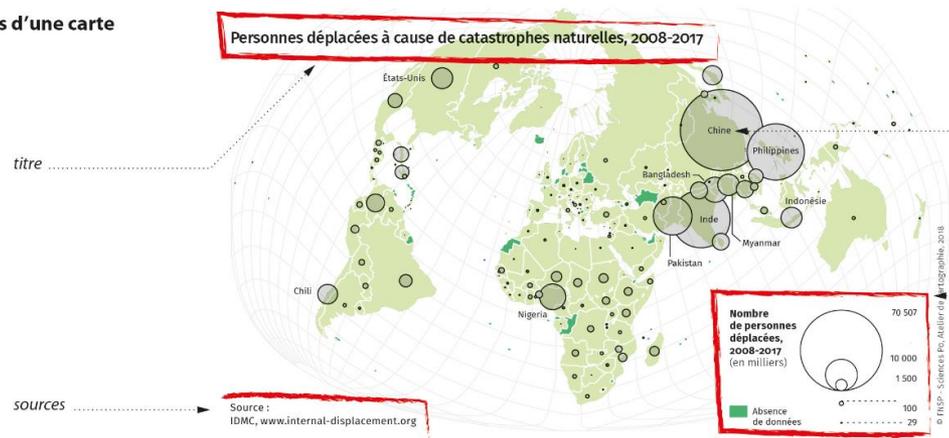
I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

1. De l'utilité de la cartographie
2. Sémiologie cartographique ou de quelques conseils pour réaliser une carte

Dès lors, les cartographes estiment qu'une « bonne » carte doit contenir 4, voire 5, éléments primordiaux:

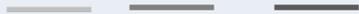
- Un titre
- Une légende
- Une échelle
- Une orientation
- Des sources

Éléments d'une carte



Plus généralement, les géographes distinguent:

- Plusieurs types de figurés, qui peuvent se superposer

Types de figurés	Variations du figuré selon le type de phénomène	Variations du figuré selon son importance
<p>Ponctuels (on pourrait ici ajouter les symboles, qui sont à utiliser avec parcimonie pour préserver la lisibilité de la carte)</p>	<p>La forme : </p> <p>La couleur : </p>	<p>La taille : </p> <p>L'intensité d'une même couleur : </p>
<p>Linéaires</p>	<p>La forme : </p> <p>La couleur : </p>	<p>L'épaisseur : </p> <p>L'intensité d'une même couleur : </p>
<p>Surfaciques</p>	<p>Orientation des hachures : </p> <p>La couleur : </p>	<p>La densité des hachures : </p> <p>L'intensité d'une même couleur : </p>

Source : Tableau synthétique réalisé par Viera Rebolledo-Dhuin dans le cadre de ses enseignements dans le secondaire

Plus généralement, les géographes distinguent:

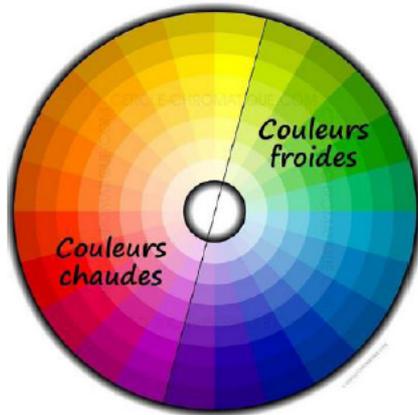
- Plusieurs types de figurés, qui peuvent se superposer

Type d'implantation	Nature des données							
	Qualitative				Quantitative			
	Nominale		Ordinale		Relative		Absolue	
Ponctuelle	Forme	Couleur	Taille	Valeur	Valeur	Couleur	Texture	Taille
Linéaire	Forme	Couleur	Taille	Valeur	Couleur	Valeur	Couleur	Taille
Zonale	Couleur	Texture	Valeur	Couleur	Valeur	Couleur	Taille	Points comptables
Zonale		Texture	Valeur	Grain	Texture	Grain		

Source : C. Zanin et M.-L. Tremelo (2003), *Savoir faire une carte. Aide à la conception et à la réalisation d'une carte thématique*. Belin, Paris.

Ce qui suppose un code couleur implicitement admis :

► Le langage des couleurs



Le dégradé de couleur est progressif avec l'augmentation en valeur absolue de la variable. Les valeurs positives sont dans des teintes chaudes alors que les valeurs négatives sont généralement dans des teintes froides. Si on a des valeurs positives et négatives alors on combine couleurs chaudes et froides.

Selon le thème étudié, la couleur peut avoir une connotation positive ou négative. Par exemple parmi les couleurs froides, le vert a une connotation positive (feu vert / feu rouge) alors que le bleu a une connotation plutôt négative (le bleu fait référence inconsciemment à la maladie). Pour représenter une baisse du taux de chômage en points, on choisira plutôt un dégradé de vert. Pour représenter des baisses de population, on optera plutôt pour un dégradé de bleu.



Important

Il existe également des codes couleur : le blanc désigne l'absence de données et le gris, des données non disponibles ou soumises au secret statistique.

Source : DDAR (Direction de la diffusion et de l'action régionale), *Guide de sémiologie cartographique*, Document de travail, INSEE, 2018, p. 9.

Plus généralement, les géographes distinguent:

- Plusieurs types de figurés, qui peuvent se superposer
- Plusieurs types de cartes
 - Les cartes thématiques comprenant les cartes par anamorphose
 - Les cartes géolocalisées de type SIG (Système d'information géographique)

Introduction : une approche pragmatique et empirique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

II. Philcarto : principes et applications

1. Présentation du logiciel

Introduction : une approche pragmatique et empirique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

II. Philcarto : principes et applications

1. Présentation du logiciel

- Logiciel créé par un géographe français Philippe Waniez (DR, Institut de Recherche pour le Développement et PR à l'Université de Bordeaux-Segalen)
- Logiciel libre régulièrement mis à jour (dernières versions été 2018)
- Uniquement disponible sous windows
- Permettant de créer des cartes thématiques historiques en important des données et/ou des fonds de cartes historiques.

Introduction : une approche pragmatique et empirique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

II. Philcarto : principes et applications

1. Présentation du logiciel

2. Installation du logiciel

<http://philcarto.free.fr/Telechargement.html>

Télécharger les deux logiciels suivants : Philcarto et Phildigit

Si vous travaillez sous Mac ou Linux : installer un émulateur

Windows (attention à ne pas partitionner votre disque car cela pourrait engendrer un formatage de votre disque)



À l'occasion de ce séminaire, nous avons pu tester plusieurs émulateurs (Wine, PlayOnMac) qui n'ont pas permis l'installation du logiciel. L'installation d'un serveur virtuel via Virtual Box est complexe et ne permet pas de faire fonctionner la version actuelle du logiciel.

Introduction : une approche pragmatique et empirique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

II. Philcarto : principes et applications

1. Présentation du logiciel

2. Installation du logiciel

3. Principes d'utilisation du logiciel pour les historiens

- Le logiciel est conçu par et pour les géographes
- Les historiens doivent donc travailler leurs données pour qu'elles soient cartographiables et choisir le fond de carte adapté avant de le digitaliser en faisant correspondre les dénominations de la carte digitalisée aux codes du fichier de données.



L'installation de Phildigit est indispensable à la digitalisation des fonds de cartes (historiques), sans géoréférencement.

Celle de Philcarto à la réalisation de cartes.

La plupart des historiens doivent donc installer les deux logiciels.

Introduction : une approche pragmatique et empirique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

II. Philcarto : principes et applications

1. Présentation du logiciel

2. Installation du logiciel

3. Principes d'utilisation du logiciel pour les historiens

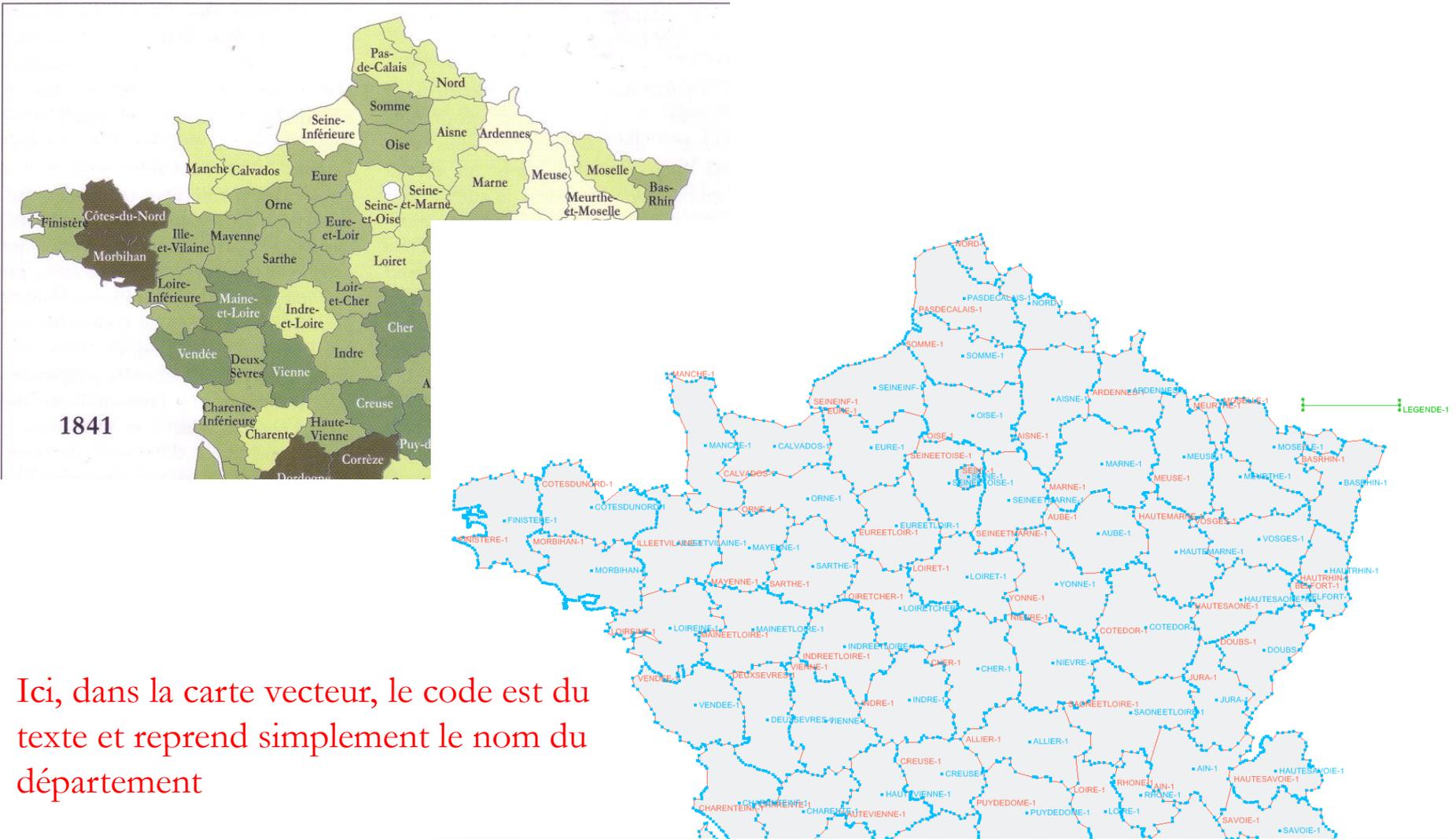
4. Utilisation du logiciel

- Digitaliser un fond de carte historique en affectant des codes par espace géographique concerné
- Travailler les données pour faire correspondre les codes de données aux codes de la carte digitalisée
- Travailler la carte : choix des figurés, des classes (dans le cadre des cartes choroplètes, etc.)

Étapes de la digitalisation d'un fond de carte historique :

- Choix d'un fond de carte historique
- Importation du fichier image comme fond de carte dans Phildigit
- Digitalisation du fond de carte sous Phildigit en associant différentes circonscriptions emboîtées (cantons, villes, quartiers, etc.)
- Nomination de chacune des entités => veiller à reprendre le même code dans votre fichier csv ou xls.
- Exportation du fond de carte digitalisé au format .ai (illustrator)

Autrement dit, la digitalisation consiste à passer d'un format image (png, jpeg etc.) à une carte vectorielle (zones/points/lignes)



Ici, dans la carte vecteur, le code est du texte et reprend simplement le nom du département

Travail sur les données pour leur donner une dimension spatiale:

- Il s'agit de coder les données pour correspondre aux entités spatiales nommées de la carte digitalisée
- Dans cette étape de codage, il est possible de travailler à différentes échelles (ex : arrondissements et quartiers) ainsi qu'avec différents systèmes de notation (ex : quartiers parisiens avant 1860/après 1860, arrondissements avant/post 1860)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Quartier	Lib 1815	Lib 1825	Lib 1835	Lib 1845	Lib 1855	
2	QA01	1	2	2	2	6	
3	QA02	0	1	2	2	5	
4	QA03	7	13	13	15	23	
5	QA04	6	13	7	9	7	
6	QA05	5	4	10	8	13	
7	QA06	28	38	35	29	26	
8	QA07	18	23	21	20	19	
9	QA08	1	5	10	7	4	
10	QA09	0	4	4	4	2	
11	QA10	6	8	5	5	5	
12	QA11	8	8	4	6	1	
13	QA12	9	12	13	9	7	
14	QA13	7	7	11	3	1	
15	QA14	5	5	11	8	13	
16	QA15	0	0	0	0	0	
17	QA16	6	4	7	7	13	
18	QA17	0	0	0	3	2	
19	QA18	1	2	4	2	2	
20	QA19	4	5	5	4	4	
21	QA20	0	2	0	3	4	
22	QA21	4	2	2	5	2	
23	QA22	4	7	5	7	8	
24	QA23	2	4	3	2	0	
25	QA24	3	3	7	7	12	
26	QA25	2	0	2	1	4	
27	QA26	1	4	3	1	0	
28	QA27	1	4	2	0	2	
29	QA28	1	2	2	1	0	

Ici, « Lib 1815 » correspond au nombre de libraires pour l'année 1815, etc.

Le code spatial est alphanumérique:

« QA01 » correspond à « Quartier ancien n°1 » parisien.

Jusqu'en 1860 Paris comportait 12 arrondissements (AA01 à AA12) et 48 quartiers (QA01 à QA48).

Après 1860, Paris compte 20 arrondissements (AN01 à AN20, « AN » pour Arrondissements nouveaux) et 80 quartiers (QN01 à QN80)

Choix du type de carte :

- Cartes choroplètes
- Cercles concentriques
- Distribution de points

Exercice 1 : Réaliser une/des cartes à partir d'un jeu de données codées à différentes échelles

Exercice 2 : Coder un jeu de données pour correspondre à la carte digitalisée

Exercice 3 : Digitaliser un fond de carte et réaliser un jeu de données codées

Introduction : une approche pragmatique et empirique

I. L'intérêt des représentations cartographiques pour visualiser les données historiques

II. Philcarto : principes et applications

Conclusion : autres logiciels de cartographie automatique

Magrit : <http://magrit.cnrs.fr/>

Khartis : <https://www.sciencespo.fr/cartographie/khartis/#home>

Liste plus exhaustive :

<http://cartonumerique.blogspot.com/p/cartographie-thematique.html>

Bibliographie et sitographie:

Jacques BERTIN, *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Paris/La Haye, Mouton/Gauthier-Villars, 1967.

DIRECTION DE LA DIFFUSION ET DE L'ACTION RÉGIONALE, « Guide de sémiologie graphique - Documents de travail - H2018/03 | Insee », 2018, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3640213>

DIRECTION DE LA DIFFUSION ET DE L'ACTION RÉGIONALE, « Guide de sémiologie cartographique - Documents de travail - H2018/04 | Insee », 2018, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3640429>

<https://visionscarto.net/la-semiologie-graphique-a-50-ans>

<https://www.sciencespo.fr/cartographie/type-des-cartes-en-espace-mondial/>

<https://www.monde-diplomatique.fr/cartes/#Presentation>

http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html#

<https://neocarto.hypotheses.org/>

Cartes et fonds de cartes historiques (géoréférencés ou non):

<https://www.davidrumsey.com/>

<https://www.openstreetmap.org>

<http://www.atlas-historique.net/>

<https://www.oldmapsonline.org/>

<http://cartotheque.sciences-po.fr/>

<https://www.monde-diplomatique.fr/cartes/>

Recensement plus général :

<https://cartonumerique.blogspot.com/p/fonds-de-cartes.html>