



Histoire & mesure

XIX - 3/4 | 2004

Systèmes d'information géographique, archéologie et
histoire

Analyse des transformations du maillage paroissial et communal en Touraine à l'aide d'un SIG

Pascal Chareille, Xavier Rodier et Elisabeth Zadora-Rio



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/histoiresmesure/772>

DOI : 10.4000/histoiresmesure.772

ISSN : 1957-7745

Éditeur

Éditions de l'EHESS

Édition imprimée

Date de publication : 2 décembre 2004

Pagination : 317-344

ISBN : 2-7132-2052-1

ISSN : 0982-1783

Référence électronique

Pascal Chareille, Xavier Rodier et Elisabeth Zadora-Rio, « Analyse des transformations du maillage paroissial et communal en Touraine à l'aide d'un SIG », *Histoire & mesure* [En ligne], XIX - 3/4 | 2004, mis en ligne le 30 novembre 2007, consulté le 02 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/histoiresmesure/772> ; DOI : 10.4000/histoiresmesure.772

Ce document a été généré automatiquement le 2 mai 2019.

© Éditions de l'EHESS

Analyse des transformations du maillage paroissial et communal en Touraine à l'aide d'un SIG

Pascal Chareille, Xavier Rodier et Elisabeth Zadora-Rio

- 1 L'objectif du programme de recherches dans lequel s'intègre le SIG PaCT (Paroisses et Communes de Touraine) est d'analyser la constitution et les transformations du maillage paroissial puis communal en Indre-et-Loire¹, en étudiant, d'une part les processus de hiérarchisation qui ont conduit à la mise en place des centres paroissiaux et, d'autre part, les modalités de formation et de transformation des territoires paroissiaux et communaux. Les communes actuelles représentent un maillage homogène et continu de l'espace qui résulte d'un long processus de remodelage territorial. Créées en 1791, les communes ont repris les limites des collectes (territoires fiscaux) qui, à quelques exceptions près, correspondaient elles-mêmes, dans le cas de la Touraine, aux territoires des paroisses d'Ancien Régime.
- 2 La mise en place du réseau paroissial ne résulte pas d'un plan pré-établi mais de la coalescence progressive d'une multitude de cellules individuelles qui, après s'être multipliées, subdivisées, concurrencées, ont fini par constituer un maillage continu. La chronologie de ce processus, la diversité morphologique des territoires paroissiaux et communaux, le degré de pérennité de leurs limites, soulèvent de nombreuses questions. Y-a-t-il une corrélation entre l'ancienneté et/ou le poids hiérarchique des chefs-lieux, et la superficie des territoires ? Celle-ci est-elle fonction du potentiel agricole ? Dans quelle mesure la concurrence entre les centres paroissiaux a-t-elle influé sur la morphologie des territoires ?
- 3 Le SIG* est mis en œuvre selon trois modalités qui font appel à des fonctions plus ou moins élaborées des outils logiciels². La première, que l'on peut qualifier d'élémentaire, consiste à produire des cartes thématiques en croisant les données attributaires entrées dans le système ; la deuxième exploite les propriétés géométriques des entités spatiales pour calculer des paramètres d'analyse morphologique ; la troisième, enfin, calcule des modèles théoriques afin de les confronter aux données réelles.

1. Les bases de données Les Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD)*

- 4 Le système documentaire est constitué de deux bases de données constituées sous le logiciel 4D®* antérieurement à la mise en place du SIG :
- la première, intitulée *Toposources Anjou-Touraine* (TAT), contient un relevé systématique de toutes les informations topographiques* localisées contenues dans les sources écrites antérieures à 1200 relatives à l'Anjou et à la Touraine. Parmi ces informations se trouvent toutes les mentions d'églises avec le terme les désignant dans les sources latines (*ecclesia, capella, oratorium, etc.*) ; les droits paroissiaux (baptême et sépultures) et les redevances (dîmes, etc.) ; les mentions de territoires et de limites territoriales ; les mentions de lieux habités avec le terme qui les désigne (*villa, vicus, castrum,...*). L'entrée dans la table principale est la topographie (commune, lieu-dit, code INSEE), mais l'unité d'enregistrement est l'acte ou le document individuel : pour une même commune, ou un même lieu-dit, il y a autant d'enregistrements que de documents qui le mentionnent. Le nombre total d'enregistrements est de 5 824, dont 1 814 pour la Touraine.
 - la seconde, intitulée *ComPIL* (Communes et Paroisses d'Indre-et-Loire), comprend les dates de mention des églises dans les différents *pouillés* de la fin du Moyen Âge publiés par Auguste Longnon³, ainsi que des données relatives au diocèse, à l'archidiaconé, et aux vocables du XIII^e siècle extraites du volume sur l'Indre-et-Loire de la série *Paroisses et communes de France*⁴. L'unité d'enregistrement n'est pas le document mais la commune de 1791. Il y avait à cette date 315 communes et 26 enclaves.

Les bases de données cartographiques

- 5 Une base de données cartographiques spécifique a été produite par la numérisation des limites de communes de 1791 reconstituées au 1/25 000^e par J.-M. Gorry à partir des procès-verbaux de délimitation conservés aux Archives départementales d'Indre-et-Loire. Ont été numérisés également sur les cartes au 1/25 000^e les lieux-dits figurant dans les bases de données *Toposources* et *ComPIL*. La numérisation, commencée par B. Hannah sous Mapinfo, a été reprise sous ArcGIS par Corinne Rupin (Laboratoire Archéologie et Territoires, UMR 6173 CITERES).
- 6 La base de données relatives au potentiel agricole des sols résulte d'un reclassement en fonction de critères agronomiques de la carte des sols produite par la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire et l'INRA-Orléans. Ce travail a été réalisé par D. Boutin avec la collaboration de S. Flandy et A. Mauger (Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire). Les autres bases de données cartographiques utilisées sont la *BD-Carto** (limites des communes actuelles et réseaux hydrographiques) et la *BD-Alt** de l'IGN.

2. La modélisation des entités géographiques

- 7 Le SIG PaCT comprend trois classes d'objets spatiaux :
- 8 . Les COMMUNES sont des objets surfaciques, représentés par des polygones et identifiés par un champ INSEE_CLÉ, constitué du code INSEE, augmenté d'un code spécifique indiquant si la commune actuelle a absorbé une commune de 1791 et si elle possédait à cette date des enclaves dans d'autres communes. Chaque commune peut donc comporter une ou plusieurs entités surfaciques selon que son finage est continu ou composite. Les communes sont associées à trois classes de descripteurs :
- la première est temporelle, et comporte deux modalités : 1791, et 1999 (date de la *BD-Carto** utilisée) ;
 - la deuxième est topologique et comprend différents descripteurs destinés à permettre une comparaison quantifiée des similitudes et des différences de formes des territoires

paroissiaux et communaux. Les uns portent sur la forme générale de la commune, son degré d'étirement ou de compacité ; les autres portent sur le tracé des limites et leur caractère plus ou moins sinueux. L'indice de voisinage (ou de connexité) est donné par le rapport du nombre de communes limitrophes à la superficie de la commune. Le pourcentage de la limite communale constitué par un cours d'eau, de même que la longueur totale du réseau hydrographique compris à l'intérieur du polygone, appartiennent également à cette classe de descripteurs topologiques ;

– la troisième classe de descripteurs contient le pourcentage des différents types de sols, classés selon leur potentiel agricole, présents à l'intérieur du polygone. Actuellement, seuls les tableaux de pourcentages sont utilisés pour les traitements statistiques, ce qui signifie que la topologie des sols n'est pas prise en compte. Dans un stade ultérieur, il est prévu d'analyser l'influence éventuelle des types de sols sur le tracé des limites.

- 9 . Le RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE est un objet linéaire complexe, constitué de tronçons. Chaque tronçon est associé à une classe de descripteurs indiquant les dimensions : longueur du tronçon et largeur actuelle, selon les classes de la *BD-Carto*. Des tests de simulation ont montré que les variations subies par les cours d'eau des périodes historiques sont sans effet à cette échelle (cf. ci-dessous).
- 10 . Les LIEUX mentionnés dans les sources écrites constituent des objets complexes, susceptibles d'avoir diverses composantes physiques. Leur emprise au sol est inconnue, et ils sont représentés par des symboles ponctuels. Les LIEUX ont une relation d'inclusion avec les COMMUNES, mais leur position et leurs distances peuvent être analysés indépendamment de celles-ci. Ils comportent plusieurs classes de descripteurs thématiques et une classe de descripteurs temporels. Les descripteurs thématiques sont les suivants :
- qualification du LIEU, dont on postule qu'elle traduit des différences de fonctions : *vicus, villa, colonia, castrum, burgum...*
 - position hiérarchique du LIEU : chef-lieu de viguerie, de paroisse, de commune ou dépendance de la viguerie x, de la paroisse y, de la commune z ;
 - présence et dénomination d'un bâtiment ou d'un ensemble ecclésial : *ecclesia, oratorium, capella, monasterium...* À l'échelle considérée, les bâtiments ecclésiaux n'ont pas de géométrie propre et ne constituent pas des objets spatiaux, mais un descripteur de la classe des LIEUX.
- 11 Des classes de descripteurs sont spécifiquement attachées aux bâtiments ecclésiaux :
- la première est relative au statut du bâtiment : mention de *parochia*, droit de baptême, droit de sépulture, perception de dîmes, exercice d'une tutelle sur des lieux de culte dépendants ;
 - la seconde comprend le(s) vocable(s) associé(s) au bâtiment ou à l'ensemble ecclésial ;
 - la troisième indique quels sont les établissements religieux qui exercent le droit de patronage sur le bâtiment ou l'ensemble ecclésial ;
 - un dernier descripteur indique le nombre de bâtiments ecclésiaux dans un LIEU.
- 12 L'unité de temps est l'année, mais tous les documents ne sont pas datés avec cette précision et bon nombre d'entre eux sont situés dans une fourchette. La classe de descripteurs temporels comporte donc plusieurs datations : « date1 » et « date2 », désignent les bornes de la fourchette chronologique. Lorsque l'année exacte est connue, « date1 » = « date2 ». La moyenne des deux dates (« DateTri ») est utilisée pour ordonner chronologiquement les documents. Un dernier descripteur, « Périodisation », regroupe

les dates par tranche de 25 ans, chaque quart de siècle étant désigné par une lettre (exemple : 11 a, b, c ou d).

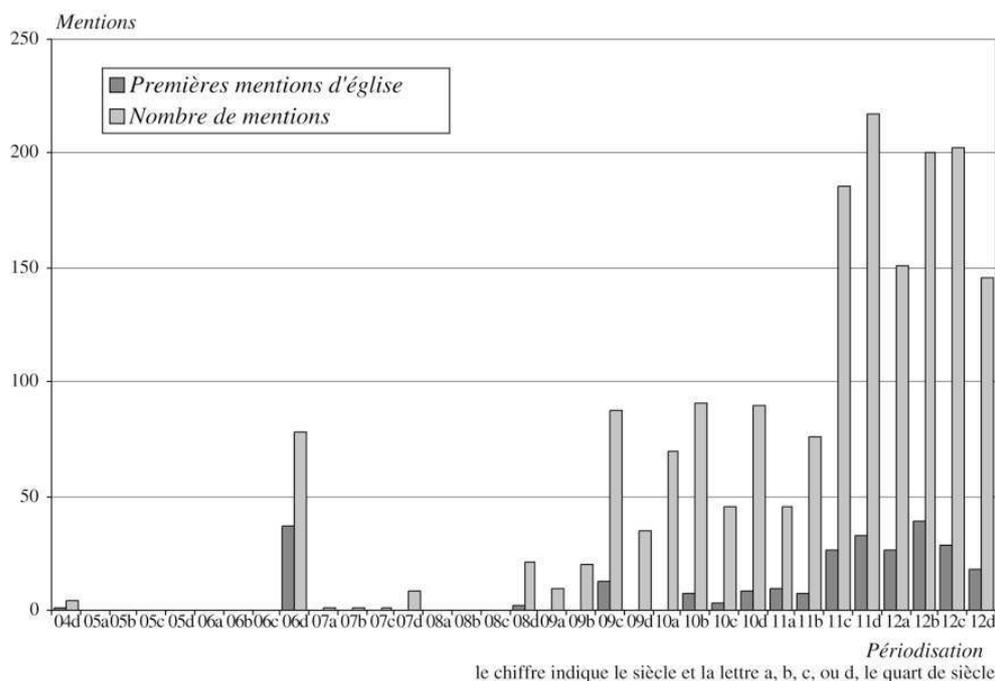
3. La dynamique des entités spatio-temporelles

- 13 On distingue trois types de changement induits par le temps sur chacune des composantes de l'entité géographique⁵. L'impact du temps sur les caractéristiques thématiques (descripteurs) des entités, lorsqu'il ne modifie pas leur identité entre leur création et leur disparition, correspond à la notion de « vie » de l'entité. C'est, par exemple, la modification du nombre des bâtiments ecclésiastiques, le changement de vocable ou le changement de dénomination.
- 14 Le « mouvement » désigne un changement d'extension spatiale de l'entité, dilatation, contraction, déformation ou déplacement, qui n'influe pas sur son existence ou ses caractéristiques thématiques. À l'échelle considérée, le « mouvement » n'est pas pris en compte pour les LIEUX ni pour le RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE. Pour les COMMUNES, il correspond à une modification du tracé des limites entre 1791 et 1999.
- 15 Les changements qui mettent en jeu l'identification des entités constituent ce que Lardon, Libourel et Cheylan⁶ appellent la « généalogie » de ces entités. C'est le cas par exemple lorsque les communes sont regroupées, divisées, ou recomposées. Pour les LIEUX, seuls les changements de position hiérarchique entrent dans cette catégorie, par exemple lorsque tel chef-lieu de paroisse est déclassé et remplacé par un autre, ce qui correspond à une translation du pôle territorial et à un changement de son identité.

4. L'évaluation de la représentativité des sources écrites : l'indice documentaire

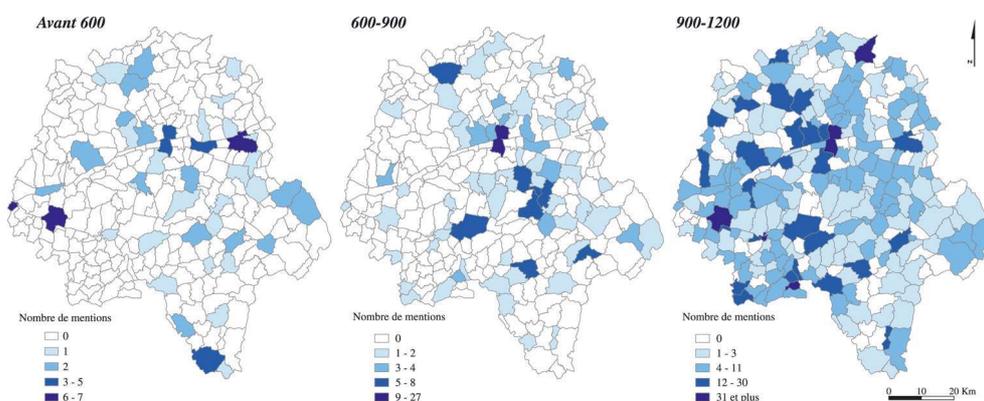
- 16 Bien que le diocèse de Tours bénéficie d'une documentation exceptionnelle à bien des égards, les informations présentent cependant des lacunes importantes et il importe de prendre la mesure de la représentativité des sources.
- 17 Si on compare l'histogramme qui représente les mentions d'églises à celui qui montre l'évolution du nombre total de lieux mentionnés par quart de siècle, on constate que leur profil est très comparable (Figure 1). L'un comme l'autre présente un mode marqué à la fin du VI^e siècle, qui traduit le poids documentaire des écrits de Grégoire de Tours. Il est suivi d'une quasi-absence de sources aux VII^e-VIII^e siècles, puis d'un nouveau mode vers le milieu du IX^e siècle correspondant au règne de Charles-le-Chauve, qui a délivré un nombre important de diplômes en faveur des établissements monastiques tourangeaux. Enfin, ils accusent tous deux une croissance très marquée du nombre des mentions à partir du XI^e siècle traduisant la multiplication des sources écrites. Cette croissance est encore plus marquée pour les églises que pour l'ensemble des lieux mentionnés car elle reflète l'importance nouvelle prise par les confirmations des papes : alors que les souverains carolingiens confirmaient aux établissements religieux la possession de listes de *villae* en mentionnant occasionnellement des églises qui en dépendaient, les papes confirment des listes d'églises en mentionnant occasionnellement les *villae* qui leur étaient attachées.

Figure 1. La répartition chronologique des mentions d'églises et de l'ensemble des informations localisées



- 18 Les histogrammes montrent de toute évidence que le nombre d'églises mentionnées reflète avant tout les aléas de la conservation des documents et qu'il faut donc se limiter à comparer des états successifs à un pas de temps pluri-séculaire (vers 600, vers 900, vers 1200).
- 19 Les lacunes des sources ne sont pas seulement chronologiques, elles ont également une dimension géographique dont il importe de prendre la mesure. C'est dans ce but qu'un indice documentaire a été défini : il est constitué par les sommes des mentions des différents LIEUX inclus dans les limites des communes actuelles, réparties par classes et par périodes. L'intérêt de l'indice documentaire est de permettre une pondération des informations issues des sources écrites : la probabilité qu'une église soit mentionnée dans une zone bien représentée dans les sources écrites est plus forte que dans les zones de vide documentaire. La cartographie de cet indice vers 600, vers 900 et vers 1200 fait ressortir des zones blanches, correspondant à des espaces passés totalement sous silence dans les sources écrites (Figure 2). Leur nombre, important avant 600 et entre 600 et 900, tend à décroître entre 900 et 1200 : l'accroissement de la documentation observable à l'échelle régionale ne se vérifie pas toujours à l'échelle de la commune. Ce phénomène est lié à la conservation différentielle des fonds de certains établissements religieux.

Figure 2. *L'indice documentaire.*
 Nombre de mentions d'éléments localisés sur le territoire des communes actuelles



5. Les paramètres d'analyse morphologique

- 20 Il y a près de 30 ans, C. Cauvin et S. Rimbert présentaient un nombre important d'indices « élaborés pour décrire avec précision la forme de lignes fermées » telle celle des communes (objets surfaciques du SIG)⁷. Elles précisait cependant, après Peter Haggett⁸ et beaucoup d'autres, que « la forme est très difficile à mesurer ». De fait, la variété des coefficients proposés par les uns et les autres – géographes, mais aussi mathématiciens, physiciens, chimistes, biologistes, etc. – dont elles faisaient une recension fort complète, trahit bien les difficultés de l'entreprise. Comme elles le remarquaient très justement, exemples à l'appui, la plupart de ces paramètres, conçus le plus souvent dans la perspective d'une comparaison avec des formes géométriques « classiques » (triangle, carré, rectangle, cercle, hexagone, ellipses, etc.), sont susceptibles de fournir une même valeur pour des formes différentes.
- 21 Si les outils informatiques permettent désormais de systématiser le calcul souvent complexe de ces paramètres, les choses n'ont guère évolué du point de vue théorique. Les indicateurs conçus il y a parfois plus d'un demi-siècle restent encore aujourd'hui ceux qui sont le plus souvent utilisés pour envisager une analyse quantifiée des similitudes et des différences de formes des territoires paroissiaux et communaux.
- 22 La deuxième classe de descripteurs des objets surfaciques du SIG est celle qui contient les paramètres ici retenus. Ils doivent permettre de prendre en compte la forme générale des communes, leur degré d'étirement ou de compacité, le caractère plus ou moins sinueux de leurs limites, mais aussi d'évaluer l'importance du réseau hydrographique tant sur le finage lui-même que sur la forme des territoires. L'analyse porte principalement sur le maillage de 1791, date de la création des communes, où les procès-verbaux de délimitation rédigés à cette occasion autorisent pour la première fois à cartographier l'ensemble de ces unités administratives. L'examen comparatif avec le maillage actuel doit permettre de saisir une éventuelle dynamique des évolutions. La perspective est d'utiliser ces descripteurs pour établir une typologie des communes à partir des seules indications morphologiques et d'examiner les corrélations éventuelles des différents morpho-types identifiés avec les données historiques ou géographiques.
- 23 L'unité statistique élémentaire sur laquelle les mesures sont effectuées est l'entité spatiale de type surfacique (ES), mais il convient d'introduire des critères susceptibles de dissocier dans l'analyse les communes à finage continu en 1791 de celles qui sont composites car constituées de plusieurs éléments territoriaux disjoints. Le type de chaque

entité est ainsi précisé, qui distingue (pour 1791) : communes à finage continu avec bourg (295), territoires hors communes à finage continu sans bourg (3), communes à enclave (20), enclaves (26).

- 24 Pour chaque ES identifiée et définie comme telle dans le SIG⁹, les deux mesures de base – fournies directement par le SIG – sont :
- l'aire S ;
 - le périmètre p .
- 25 Ces deux valeurs « primaires » ne permettent évidemment pas de discriminer morphologiquement les différentes entités spatiales de type surfacique et il faut disposer d'un certain nombre d'autres mesures pour espérer atteindre cet objectif. Celles qui ont ici été retenues sont parmi les plus classiquement utilisées, mais leur obtention n'est pas automatique et suppose le développement de procédures informatiques *ad hoc* :
- la longueur L (Figure 3) du plus grand axe (*i.e.* distance entre les deux points les plus éloignés de l'ES)¹⁰ ;
 - la largeur l (Figure 4) du plus petit rectangle contenant l'ES et dont la longueur est L ¹¹ ;
 - la distance d (Figure 5) entre le bourg (chef-lieu de la commune) et le centroïde de l'ES à laquelle il est associé ($d = BG$ où B est un objet ponctuel et G défini automatiquement pour chaque ES)¹² ;
 - le nombre k (Figure 6) de « voisins » (*i.e.* nombre d'entités surfaciques distinctes contiguës (limitrophes) d'une ES).

Figure 3. La longueur L du plus grand axe

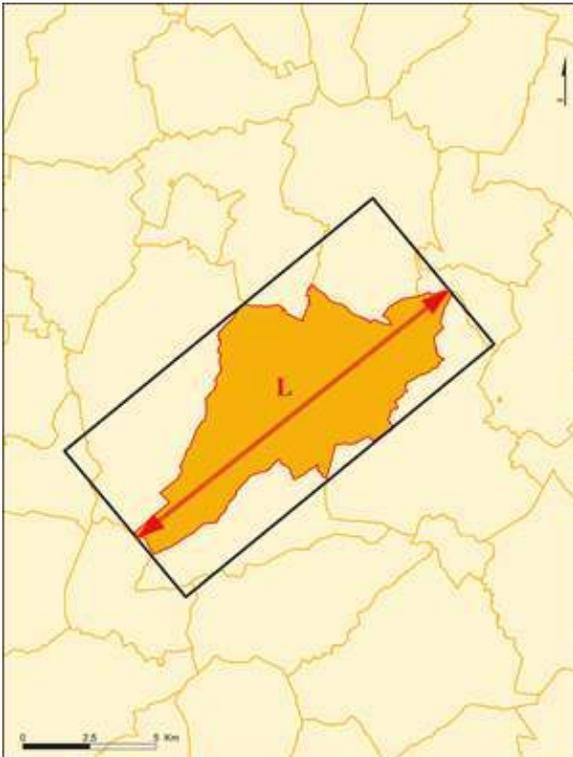


Figure 4. La largeur l du plus petit rectangle contenant l'ES et dont la longueur est L

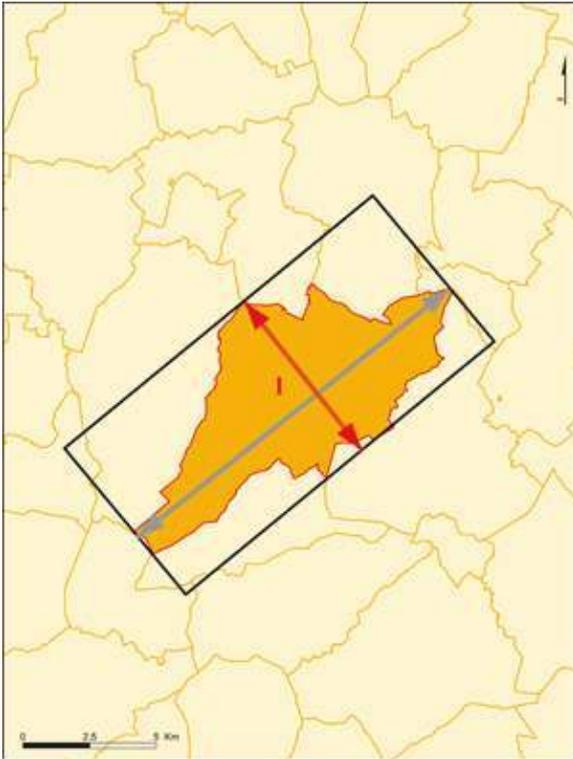


Figure 5. La distance d entre le bourg et le centroïde

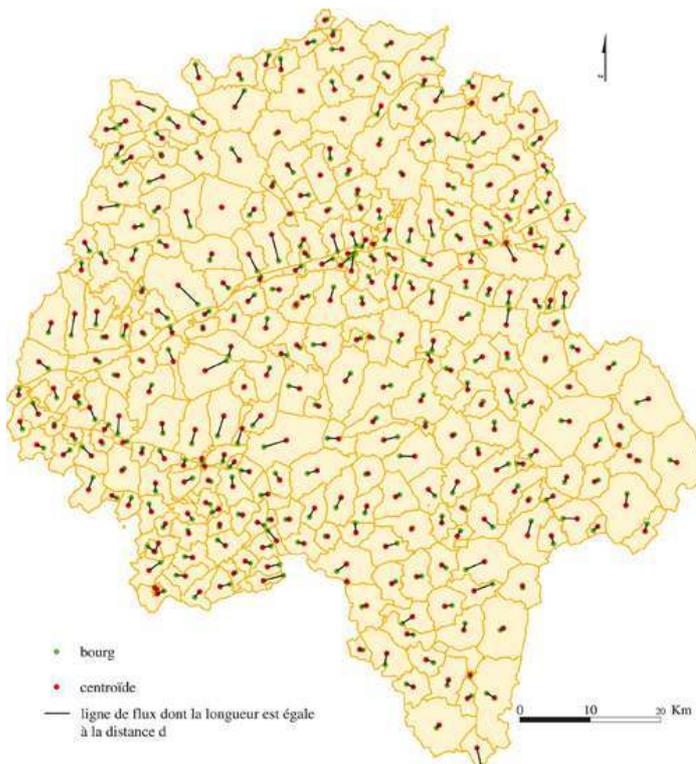
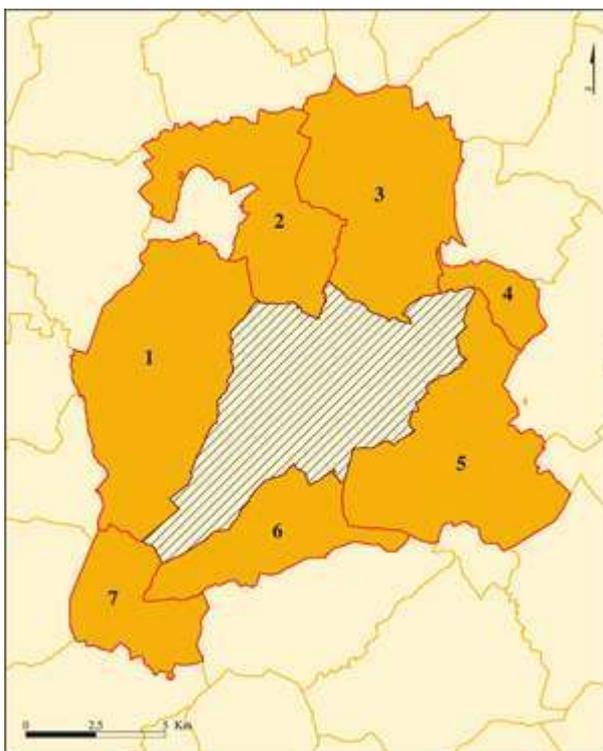


Figure 6. Le nombre k de « voisins »

26 Ces valeurs permettent de calculer :

- l'indice de voisinage $i_{\text{vois.}}$ (i.e. rapport entre le nombre de voisins et l'aire d'une ES), censé mesurer l'attraction exercée par une paroisse sur les autres, soit :

$$I_{\text{vois.}} = \frac{k}{S}$$

- l'étirement E (i.e. rapport entre les valeurs l et L associées à une ES), soit :

$$E = \frac{l}{L}$$

- le rapport au disque r_{disque} (i.e. rapport entre l'aire réelle d'une ES et l'aire d'un disque de même périmètre)¹³, soit :

$$r_{\text{disque}} = 4\pi \frac{S}{p^2}$$

- l'indice de Morton i_{Morton} (i.e. rapport entre l'aire réelle d'une ES et l'aire d'un disque qui aurait pour diamètre le plus grand axe)¹⁴, soit :

$$i_{\text{Morton}} = \frac{4}{\pi} \frac{S}{L^2}$$

- le défaut de convexité l (i.e. rapport entre l'aire d'une ES et l'aire S_{EC} de son enveloppe convexe)¹⁵, soit :

$$\lambda = \frac{S}{S_{\text{EC}}}$$

27 Par construction, les quatre derniers rapports sont compris entre 0 et 1. La valeur 0 correspond au cas théorique où l'entité spatiale est une ligne et la valeur 1 à celui où elle est un carré (indice E), un disque (indices r_{disque} , i_{Morton}), un polygone convexe (indice l).

La relation topologique entre le centre paroissial et son territoire est également prise en compte par un indicateur spécifique : le décentrement du bourg (i.e. distance corrigée - d'une certaine manière « standardisée » - entre le bourg et le centroïde de l'ES auquel il

est associé), soit :

$$i_{dctmt} = d\sqrt{\frac{\pi}{S}}$$

28 Cette mesure, censée rendre compte indirectement des modalités du développement d'un territoire autour d'un bourg¹⁶, ne présente un intérêt que pour les entités spatiales qui contiennent un « centre paroissial ». Pour les enclaves ou pour les ES sans bourg, elle est donc omise. La « standardisation » permet d'obtenir une valeur comprise entre 0 (bourg et centroïde confondus) et 1 (bourg situé sur la circonférence d'un disque pour une commune dont le finage serait circulaire).

29 D'autres mesures, notamment celles qui ont vocation à caractériser l'influence du réseau hydrographique, ont également été retenues. Elles ont exigé le développement de procédures informatiques complexes :

- la longueur totale de la limite d'une ES constituée par un cours d'eau (f_e),
- la longueur totale du réseau hydrographique compris à l'intérieur d'une ES (l_e),
- la longueur totale de la limite d'une ES constituée par un talweg (f_{talw}),
- la surface totale des talwegs compris dans une ES (s_{talw}).

30 Elles permettent de calculer :

- la proportion des limites d'une ES constituée par un cours d'eau (*i.e.* rapport entre la longueur totale du finage d'une ES constituée par un cours d'eau et le périmètre de cette ES), soit :

$$pf_e = \frac{f_e}{p}$$

- un « indice hydrographique » (*i.e.* rapport entre la longueur totale de cours d'eau inclus dans une ES et l'aire de cette ES), soit :

$$i_{hydro.} = \frac{l_e}{S}$$

- la proportion des limites d'une ES constituée par un talweg (*i.e.* rapport entre la longueur totale du finage d'une ES constituée par un talweg et le périmètre de cette ES), soit :

$$pf_{talw} = \frac{f_{talw}}{p}$$

- un « indice talweg » (*i.e.* rapport entre la surface totale de talweg inclus dans une ES et l'aire de cette ES), soit :

$$i_{talw} = \frac{s_{talw}}{S}$$

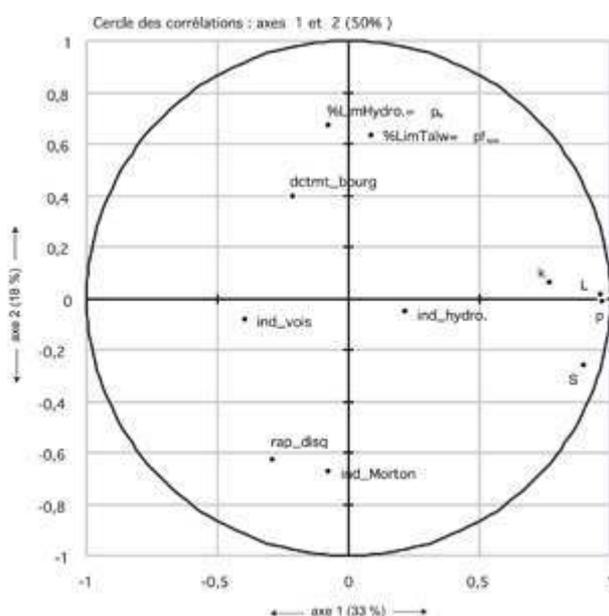
31 Le premier de ces quatre paramètres permet notamment de distinguer les communes de forme globalement rectangulaire qui se sont développées le long de la Loire de celles développées perpendiculairement au fleuve (les premières présentant une plus forte valeur de pf_e). Ces deux cas de figure reprennent une idée classique. A. Meynier souligne la propension des communes à s'allonger perpendiculairement aux fonds de vallées, le long des littoraux ou des rivières¹⁷. Il relève néanmoins de nombreuses exceptions, notamment pour les communes situées le long de la Loire en aval de Blois¹⁸. Le second paramètre permet de mesurer l'importance de l'hydrographie dans une commune. Dans un stade ultérieur, il est prévu d'intégrer de manière plus systématique les bassins versants et d'évaluer leur rôle sur le tracé des limites et donc la forme des communes¹⁹.

- 32 La diversité des indicateurs qui ont été retenus fait écho à la complexité du problème que constitue l'analyse morphologique de la forme des territoires communaux. Il n'est pas question d'entrer ici dans le détail des informations qu'il est d'ores et déjà possible de tirer du traitement statistique de ces diverses données. Il faut cependant signaler que tous les indicateurs n'ont pas le même pouvoir discriminant et que plusieurs d'entre eux sont partiellement redondants²⁰. Une analyse en composantes principales réalisée sur l'ensemble des 344 ES de 1791 met en évidence des groupes de variables fortement corrélées (Figure 7) : la longueur du plus grand axe L, le périmètre p, l'aire S et le nombre de voisins k (corrélations deux à deux comprises entre 0,65 et 0,96) ; l'indice de Morton i_{Morton} et le rapport au disque r_{disque} (corrélations 0,69) ; la proportion des limites d'une ES constituées par un cours d'eau et celle des limites d'une ES constituées par un talweg (corrélations 0,63)²¹. On peut également indiquer que le nombre de « voisins » (ou nombre de contacts entre un territoire quelconque et les territoires adjacents) varie de 1 à 14 et que sa valeur moyenne pour l'ensemble des 344 ES est de 5,83²², très proche de celle obtenue par P. Haggett (5,71) dans son étude des comtés brésiliens. Il soulignait que :

« Ce résultat est, de façon frappante, proche du nombre 6 correspondant à l'hexagone proposé par Christaller et Lössch ; ce fait donne à penser qu'on s'est peut-être trop hâté de critiquer, le trouvant trop théorique, le système hexagonal ».

23

Figure 7. Analyse en Composantes Principales. Les variables sur le plan (1,2)



- 33 Mais l'examen de la distribution des valeurs prises par l'indice de Morton pour les ES d'Indre-et-Loire conduit à rejeter l'idée selon laquelle elles auraient ici majoritairement la forme d'un polygone à 6 côtés. 98 % d'entre elles présentent en effet une valeur de l'indice de Morton inférieure à 0,75, seuil généralement retenu pour considérer qu'on a affaire à un hexagone (la valeur de l'indice est de 0,83 pour l'hexagone régulier) et 71 % une valeur inférieure à 0,55. Les formes allongées sont donc très nettement dominantes. Bien qu'en contradiction avec la réhabilitation du modèle hexagonal qu'il propose, P. Haggett souligne que la distribution de ce même indice (qu'il note S et qualifie d'« indice simple de forme » sans en attribuer la paternité à Morton) pour les comtés brésiliens « suggère avec force la nature, généralement allongée, des comtés ». C. Cauvin

et S. Rimbart, dans l'étude qu'elles consacrent aux cantons du Bas-Rhin, obtiennent des résultats assez semblables : les cantons les plus nombreux sont ceux qui comptent 6 contacts (ou voisins) alors que la distribution de l'indice de Morton montre qu'ils ont majoritairement une forme triangulaire ou allongée²⁴.

6. Le calcul de maillage théorique

34 La création d'un modèle théorique fait appel à des fonctionnalités plus élaborées des outils SIG et se déroule en deux temps : le calcul du modèle puis sa confrontation aux données. L'objectif est de tester le rôle des paramètres qui conditionnent le modèle dans la détermination des données réelles, en l'occurrence les limites de communes.

35 Le principe des modèles utilisés repose sur le calcul de la distance à partir des chefs-lieux de commune. Cela permet de définir un maillage continu dans lequel chaque entité est la surface d'une commune théorique selon le modèle utilisé. Les paramètres retenus pour contraindre cette distance sont le relief sous forme de valeurs de pentes et le réseau hydrographique en fonction de la largeur des cours d'eau. Différentes pondérations ont été testées pour valider la pertinence des hypothèses de prise en compte de ces paramètres. Des indices de comparaison sont ensuite calculés pour évaluer l'écart de la réalité à chaque modèle et tester ainsi l'influence des paramètres de contraintes sur la définition des limites.

La construction des modèles

36 Le protocole d'analyse a été mis en place pour créer des surfaces théoriques à partir des points de localisation des chefs-lieux de communes. Il a été appliqué de manière identique aux états de 1791 et 1999.

37 Des fonctions de calcul de distance ont été utilisées pour déterminer des territoires autour de chacun des chefs-lieux selon trois modalités : la distance en ligne droite ; une distance pondérée par le seul relief ; une autre enfin par le relief et le réseau hydrographique principal. Ces calculs s'effectuent à partir d'une tessellation régulière appelée *Grid**. Elle permet de créer des cartes d'allocation c'est-à-dire d'affecter chaque cellule à la source la plus proche en fonction de la distance calculée et donc de définir des territoires pour chaque source. Le premier modèle correspond à la création de polygones de Thiessen*. Les deux autres modèles utilisent une fonction de distance-coût classiquement mise en œuvre dans les traitements de données historiques pour pondérer la distance par le temps de parcours en fonction du relief²⁵. Le calcul fait appel à une « surface de friction » (ou « raster de coût »). Il s'agit d'un *Grid* où la valeur de chaque cellule correspond au coût cumulé des contraintes pondérant la distance. Les cartes d'allocation-coût obtenues sont vectorisées de manière à obtenir un maillage théorique où chaque polygone est une modélisation de la surface d'une commune à partir de son chef-lieu. Cette modélisation est fondée sur les choix effectués pour la constitution du « raster de coût ».

38 Le deuxième modèle (Pentes), utilise la carte des pentes en pourcentage calculée à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT) au pas de 50 m. (*BD-Alt*). Après plusieurs essais, une classification assez simple des valeurs de pente a été retenue. Ce modèle ne tient pas compte du temps de parcours, car dans la topographie peu accidentée de la Touraine, ses variations sont peu sensibles. En effet, la carte des pentes met en évidence les versants des coteaux directement liés au réseau hydrographique.

Tableau 1. *Reclassification des valeurs de pente pour le calcul du modèle Pente*

<i>Valeur de pente</i>	<i>Coefficient = valeur de coût</i>
Pente de 0 à 2,5 %	1
Pente de 2,5 à 6,5 %	2
Pente de 6,5 à 51,77 % (maximum)	4

- 39 Le dernier modèle (Pentes_Hydro) intègre le réseau hydrographique principal en supposant qu'il constitue une contrainte majeure. Cette hypothèse forte repose sur la part importante des limites constituées par un cours d'eau et sur la lisibilité des cours d'eau principaux (Loire, Cher, Indre et Vienne) dans la carte des limites communales. Dans la source utilisée (BD-Carto) les cours d'eau, découpés en tronçons, sont classés selon leur largeur (de 0 à 15 mètres, de 15 à 50, plus de 50). Les deux classes supérieures sont isolées en leur affectant un fort coefficient selon l'hypothèse retenue.

Tableau 2. *Reclassification des valeurs de pentes et des cours d'eau principaux pour le calcul du modèle Pente_Hydro*

<i>Valeur</i>	<i>Coefficient = valeur de coût</i>
Pente de 0 à 2,5 %	1
Pente de 2,5 à 6,5 %	2
Pente de 6,5 à 51,77 % (maximum)	4
Largeur de cours d'eau supérieur à 15 m	100

- 40 Pour tester la pertinence de cette hypothèse, deux autres modèles ont été calculés, qui incluent la totalité des cours d'eau en faisant varier leur valeur de coût en fonction de la largeur et en les incluant dans les valeurs de pentes.

Tableau 3. *Reclassification des valeurs de pentes et de tous les cours d'eaux séparément*

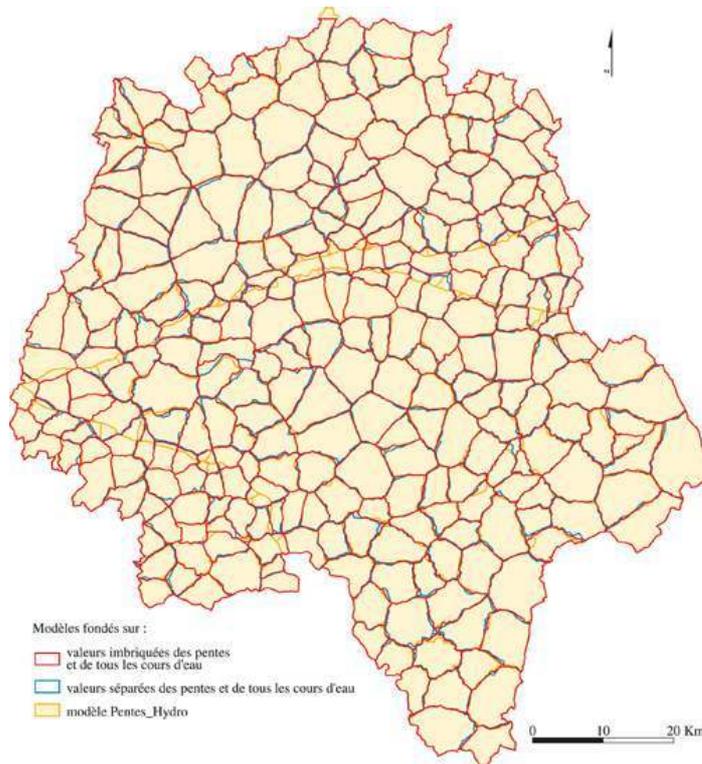
<i>Valeur</i>	<i>Coefficient = valeur de coût</i>
Pente de 0 à 2,5 %	1
Pente de 2,5 à 6,5 %	2
Pente de 6,5 à 51,77 % (maximum)	4
Largeur de cours d'eau entre 0 et 15 m	6
Largeur de cours d'eau entre 15 et 50 m	8
Largeur de cours d'eau supérieur à 50 m	10

Tableau 4. *Reclassification des valeurs de pentes et de tous les cours d'eaux imbriqués*

<i>Valeur</i>	<i>Coefficient = valeur de coût</i>
Pente de 0 à 2,5 %	1
Pente de 2,5 à 6,5 %	2
Pente de 6,5 à 51,77 % (maximum)	4
Largeur de cours d'eau entre 0 et 15 m	2
Largeur de cours d'eau entre 15 et 50 m	4
Largeur de cours d'eau supérieur à 50 m	10

- 41 La superposition des maillages obtenus selon ces trois modèles (Figure 8) montre que les différences sont quasi inexistantes en dehors de la Loire et ses principaux affluents, ce qui conforte l'hypothèse initiale.

Figure 8. Superposition des maillages théoriques obtenus par trois pondérations différentes du réseau hydrographique

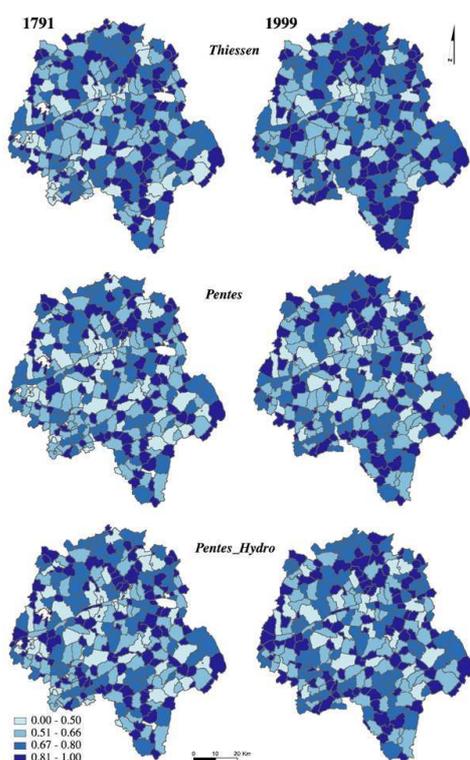


La confrontation des modèles aux données

- 42 Une fois les modèles produits, il faut mesurer l'écart avec les données réelles. Trois indices sont calculés pour chacun des six modèles construits (Thiessen, Pentes, Pentes_Hydro, en 1791 et 1999). Le premier permet de comparer l'aire des surfaces réelles et théoriques. Le calcul de l'intersection entre chaque maillage théorique et la carte des communes (entités spatiale de type surfacique = ES) correspondantes permet d'identifier les parties identiques.

Indice i_{Aire} (i.e. rapport entre l'aire (A) de l'intersection et l'aire réelle S d'une ES) soit :

$$i_{Aire} = \frac{A}{S}$$

Figure 9. Indice i_{Aire} dans les limites de communes en 1791 et en 1999

L'indice i_{Aire} varie de 0 à 1 : il est d'autant plus proche de 1 que l'aire de la surface générée par le modèle pour un centre paroissial donné est proche de l'aire de la commune réelle correspondante. Les valeurs de i_{Aire} sont cartographiées (Figure 9) pour les limites de communes en 1791 et 1999. Le calcul d'un rapport du même type avec la somme des surfaces permet d'obtenir un indice global dont l'interprétation est immédiate puisqu'il indique le niveau de recouvrement (du point de vue de l'aire) entre les formes générées par le modèle à partir des centres paroissiaux et les territoires communaux :

$$ig_{Aire} = \frac{\sum A}{\sum S}$$

Indice global ig_{Aire}

	<i>Thiessen</i>	<i>Pentes</i>	<i>Pentes_hydro</i>
1791	0,677	0,651	0,660
1999	0,714	0,687	0,697

- 43 Ainsi, en 1791, les formes générées par le « modèle Thiessen » partagent avec les territoires communaux (définis à cette date) 67,7 % de la surface totale du département d'Indre-et-Loire. Le niveau de recouvrement passe à 71,4 % en 1999. Il eût été tout aussi envisageable de retenir comme « indice global » la moyenne des indices (et non ce qui peut s'apparenter à ce que, dans d'autres domaines, on qualifie d'indice des moyennes). Les résultats n'en sont pas réellement affectés comme en témoigne le tableau ci-dessous :

	<i>Thiessen</i>	<i>Pentes</i>	<i>Pentes_hydro</i>
1791	0,731	0,704	0,714
1999	0,748	0,722	0,732

- 44 Ce tableau révèle en outre que, du point de vue de l'aire, pour une ES donnée, le niveau de recouvrement est en moyenne compris entre 70 et 75 % (selon la date et le modèle retenu).
- 45 Le second indice utilise la différence symétrique²⁶ classiquement employée pour comparer une forme complexe à une forme standard facilement descriptible (carré, cercle...). Elle a été appliquée aux données en mesurant la différence symétrique entre les formes complexes que constituent les entités surfaciques effectives et les formes correspondantes générées par le modèle.

Cet indice i_{DiffSym} (i.e. différence symétrique entre la forme complexe C et celle du modèle M) s'exprime par la formule :

$$i_{\text{DiffSym}} = 1 - \frac{\text{aire}(C \cap M)}{\text{aire}(C \cup M)}$$

- 46 i_{DiffSym} varie de 0 à 1 : il tend vers 0 quand la forme complexe (forme « réelle ») tend vers la forme de référence (celle du modèle) ; il est d'autant plus proche de 1 que les formes sont différentes. Les valeurs de i_{DiffSym} sont cartographiées (Figure 10) dans les limites de communes en 1791 et en 1999.

Figure 10. L'indice i_{DiffSym} dans les limites des communes en 1791 et en 1999

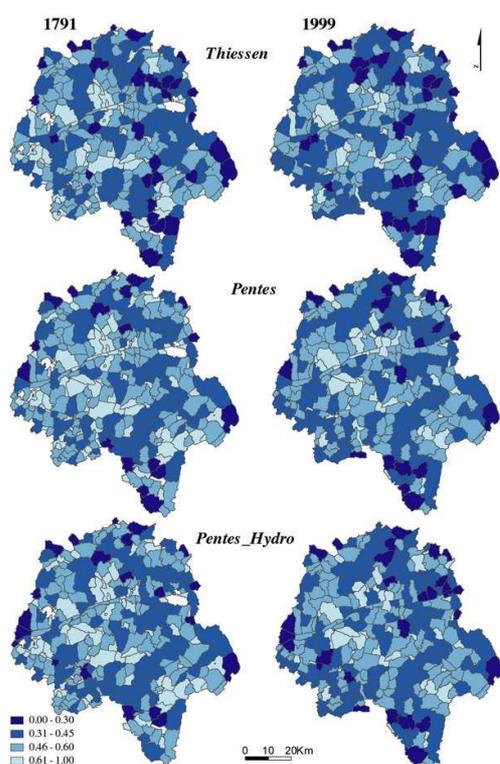
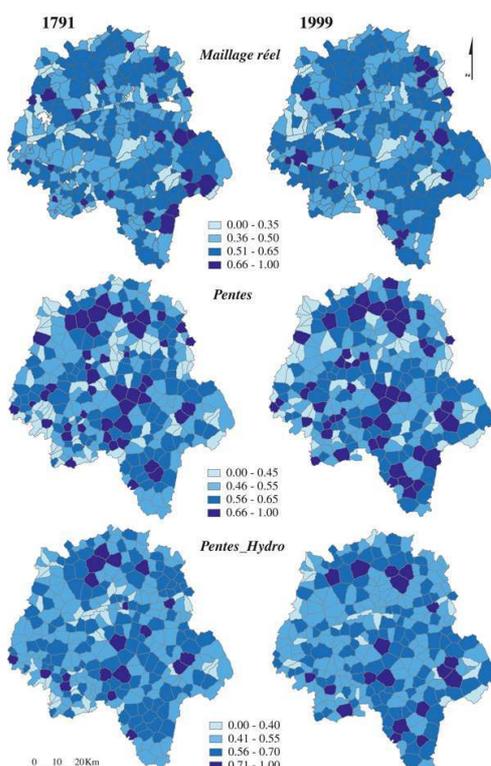


Figure 11. Indice i_{Morton} dans les limites des communes en 1791 et en 1999

Le calcul d'un rapport du même type avec la somme des aires d'intersection et d'union permet d'obtenir un indice global²⁷ :

$$ig_{DiffSym} = 1 - \frac{\sum aire(C \cap M)}{\sum aire(C \cup M)}$$

Indice global $ig_{DiffSym}$

	Thiessen	Pentes	Pentes_hydro
1791	0,480	0,509	0,499
1999	0,445	0,476	0,465

- 47 Les résultats obtenus à partir des indices i_{Aire} et $i_{DiffSym}$ sont cohérents :
- les écarts entre 1791 et 1999 sont faibles et du même ordre pour tous les modèles ;
 - les écarts entre les trois modèles à chaque date sont faibles ;
 - le modèle « Thiessen » est celui qui génère des entités surfaciques qui recouvrent au mieux (du point de vue de l'aire) les territoires communaux²⁸ ; le « modèle Pentes » est, pour les deux indices, le moins bien adapté.
- 48 Ces deux indices (i_{Aire} et $i_{DiffSym}$) sont fondés sur des mesures d'aires ; ils ne rendent donc compte que très indirectement de la coïncidence plus ou moins marquée entre la forme effective des territoires communaux et celle des entités surfaciques générées par les différents modèles. On pourrait imaginer l'existence d'une forte proximité du point de vue de l'aire mais une différence importante du point de vue de la forme. Il est donc nécessaire d'objectiver autant que faire ce peut, au-delà de la seule prise en compte des surfaces, les ressemblances morphologiques entre les formes « réelles » et les formes théoriques correspondantes (générées par les modèles). L'indice i_{Morton} a été précédemment utilisé comme tel²⁹. Calculé pour chacune des ES du SIG, il l'a aussi été pour les formes générées par les modèles Pentes et Pentes_Hydro³⁰, permettant une

caractérisation individuelle des polygones réels et théoriques (Figure 11). Un coefficient de corrélation entre les ES des états connus en 1791 ou 1999 et chacun des modèles peut ensuite être calculé.

Coefficient de corrélation entre l'indice de forme i_{Morton} pour les ES et les formes générées

	<i>Pentes</i>	<i>Pentes_Hydro</i>
1791	0,177	0,204
1999	0,202	0,215

- 49 Les résultats sont ici assez nettement différents de ceux obtenus avec les deux premiers indices : les coefficients de corrélation sont médiocres. Le meilleur résultat est donné par le modèle Pente_Hydro (et donc la prise en compte des cours d'eau principaux) ; les écarts entre 1791 et 1999 sont faibles et du même ordre pour les deux modèles.
- 50 On serait tenté d'avancer que les modèles élaborés traduisent mieux la superficie que la forme mais ce sont peut-être seulement les indices mis en œuvre qui mesurent mieux la première que la seconde.

Coefficient de corrélation des indices $i_{DiffSym}$ et i_{Morton}

	<i>Pentes</i>	<i>Pentes_Hydro</i>
1791	-0,33	-0,30
1999	-0,36	-0,31

- 51 Au total et quel que soit l'indice utilisé, le rapport aux modèles est meilleur en 1999 qu'en 1791 mais les écarts sont faibles. Cette différence tient, pour l'essentiel, à la disparition entre 1791 et 1999 des très petites communes et des enclaves. Calculé à partir des 277 ES correspondant aux communes qui constituent le maillage actuel du département d'Indre-et-Loire, le coefficient de corrélation pour l'indice de Morton entre l'état de 1791 et celui de 1999 est de 0,800. Cette valeur traduit la relative pérennité (à l'échelle ici retenue) des finages depuis deux siècles mais montre bien également que les limites communales ont connu des variations (on pouvait s'attendre à ce que ce coefficient soit plus élevé).
- 52 Les résultats obtenus avec le modèle de Thiessen pour l'aire indiquent l'influence dominante de la distance entre les chef-lieux dans la définition du maillage. Il faut peut-être y voir la marque du rôle joué par les pratiques religieuses et sociales dans la définition des territoires paroissiaux et communaux. La distance à l'église est le motif le plus souvent invoqué pour demander la création d'une nouvelle paroisse, depuis l'époque carolingienne jusqu'au XVIII^e siècle. Contrairement aux hypothèses qui ont été avancées par certains géographes, selon lesquelles la taille des communes serait fonction du potentiel agricole³¹, ou par les historiens qui établissent une corrélation entre la superficie des paroisses et la chronologie des centres paroissiaux³², ni les facteurs environnementaux, ni l'ancienneté, ni même le poids hiérarchique des chefs-lieux, ne jouent un rôle déterminant dans les variations de superficie des communes. À l'inverse, bien qu'elles soient encore mal intégrées dans les modèles, les variables géographiques et historiques semblent être les plus à même d'expliquer les formes. L'analyse menée à l'échelle du département met en évidence le rôle de la concurrence entre les chefs-lieux.

Il reste à faire l'analyse des résidus à l'échelle de la commune pour affiner la comparaison des formes et donc la détermination des facteurs explicatifs.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBRUN, Michel, *La paroisse en France des origines au xv^e siècle*, Paris, Picard, 1986.
- CAILLÉ, Sébastien, *Étude de l'influence des facteurs pédologiques et hydrographiques sur la morphologie des communes de 1791 en Indre-et-Loire*, Tours, Université François-Rabelais, maîtrise, dactyl. (2 vol. dont 1 vol. d'annexes), 1998.
- CAUVIN, Colette & RIMBERT, Sylvie, *Les méthodes de la cartographie thématique, fascicule I : La lecture numérique des cartes thématiques*, Fribourg (Suisse), Éditions Universitaires de Fribourg, 1976, spécialement pp. 53-80.
- CHRISTALLER, Walter, *Die Zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen*, Iena, Gustav Fisher, 1933.
- GAFFNEY, Vincent & STANCIC, Zoran, *GIS approaches to regional analysis : a case study of the island of Hvar*, Znanstveni institut Filozofske fakultete, Ljubljana, 1991.
- GIBBS, Jack P., (Ed.), *Urban Research Methods*, New York, Van Nostrand, 1961.
- GORRY, Jean-Michel, *Paroisses et communes de France. Indre-et-Loire*, Paris, Éditions du CNRS, 1985.
- HAGGETT, Peter, *L'analyse spatiale en géographie humaine*, Paris, Armand Colin, coll. « U », série « Géographie », (trad. d'après la 4^e éd., 1968 ; 1^{re} éd., 1965, *Locational Analysis in Human Geography*, Londres, Edward Arnold Ltd), 1973 (trad. française de Hubert Fréchou).
- HOLZEM, Nicolas, *Étude morphologique du réseau communal de l'Est de l'Indre-et-Loire*, Université de Paris-I, maîtrise, dactyl. (2 vol. dont 1 vol. d'annexes), 1996.
- LARDON, Sylvie, LIBOUREL, Thérèse, CHEYLAN, Jean-Paul, « Concevoir la dynamique des entités spatio-temporelles », *Revue Internationale de Géomatique*, 9, 1999, n° 1, pp. 45-65.
- LEE, David R., & SALLEE, Georges Thomas, « A method of measuring shape », *The Geographical Review*, vol. 60, 1970, n° 4, pp. 555-564.
- LONGNON, Auguste, *Pouillés de la province de Tours*, Paris, Librairie C. Klincksieck, 1903.
- LÖSCH, A., *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*, Iena, 1940.
- MEYNIER, André, « La commune rurale française », *Annales de géographie*, vol. 53, 1945, n° 295, pp. 161-179.
- MEYNIER, André, PERPILLOU, André, JUILLARD, Étienne, ENJALBERT, Henri, BARRÈRE, Pierre, DUBY, Georges & PIATIER, André, « La carte des communes de France », *Annales ESC*, 1958, n° 3, pp. 447-487.
- MILLER, V. C., *A quantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area, Virginia and Tennessee*, Columbia, Columbia University Dpt of Geology, Tech. Rept., n° 3, 1953.

NUNINGER, Laure, *Peuplement et territoires protohistoriques du 8^e au 1^{er} siècle avant J.-C. en Languedoc Oriental (Gard-Hérault)*, Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Besançon, 2003.

STODDART, David R., « The Shape of Atolls », *Marine Geology*, 1965, vol. 3, pp. 368-383.

VAN DER LEEUW, Sander, FAVORY, François, FICHES, Jean-Luc (dir.), *Archéologie et systèmes socio-environnementaux*, CRA Monographie, Paris, CNRS-Éditions, 2003.

NOTES

1. Le département d'Indre-et-Loire correspond approximativement au diocèse de Tours.
2. Le logiciel utilisé est Arc-Gis v.8.3* dans sa version ARC-INFO.
3. LONGNON, A., 1903.
4. GORRY, J.-M., 1985.
5. LARDON, S., LIBOUREL, T. & CHEYLAN, J.-P., 1999 ; GALINIÉ, H., RODIER, X. & SALIGNY, L., dans ce numéro.
6. LARDON, S., LIBOUREL, T. & CHEYLAN, J.-P., 1999.
7. CAUVIN, C. & RIMBERT, S., 1976, pp. 53-79.
8. HAGGETT, P., 1973, p. 53.
9. 344 ES identifiées en 1791 (pour 315 communes recensées) et 277 communes dans le maillage actuel.
10. La procédure utilisée pour déterminer L consiste à créer un TIN (*Triangulated Irregular Network*)* à partir des polygones puis à en extraire les nœuds. Une jointure spatiale entre ces nœuds et les arcs des polygones permet d'affecter aux nœuds les attributs topologiques des arcs (polygone de gauche, polygone de droite). Le fichier des nœuds est ensuite dupliqué pour calculer toutes les distances point à point dans un rayon maximum englobant le plus grand des polygones. Par jointure, chaque distance se voit affecter les attributs topologiques associés au point d'origine et au point d'arrivée. Des sélections multiples sur ces valeurs permettent de définir le polygone auquel appartient chaque distance. L'agrégation de ces données selon l'identifiant des polygones permet d'isoler la distance maximum pour chaque surface. Il faut noter que cette longueur L ne correspond pas de manière systématique au diamètre du cercle circonscrit à l'entité spatiale, le rayon du plus petit cercle circonscrit à l'ES et celui du plus grand cercle inscrit dans l'ES étant deux mesures qui interviennent dans le calcul de plusieurs paramètres de forme classiquement utilisés (comme les indices d'aplatissement ou de compacité (cf. STODDART, D. R., 1965 ; CAUVIN, C. & RIMBERT, S., 1976)).
11. Le calcul de la valeur l n'a pas été automatisé, les mesures utilisées proviennent d'un travail effectué manuellement par S. CAILLÉ, 1998.
12. La distance d est obtenue à l'aide d'un outil de calcul de carte de flux linéaires à partir d'une matrice « Origine Destination ».
13. C. CAUVIN & S. RIMBERT, 1976, p. 60, parlent d'« indice de circularité » et signalent que cet indice a été conçu par V. C. Miller en 1953.
14. Valeurs tirées de S. CAILLÉ, 1998.
15. C. CAUVIN & S. RIMBERT, 1976, p. 60, parlent d'« indice de forme » (p. 60) et signalent que cet indice a été fréquemment utilisé par P. HAGGETT, 1965 et J.-P. GIBBS, 1961, mais qu'il a été conçu par Morton en 1932.
16. HOLZEM, N., 1996.

17. MEYNIER, A., 1958, pp. 455-456.
18. MEYNIER, A., 1958, p. 449.
19. Certaines observations « visuelles » n'ont pu être objectivées faute d'indicateurs adaptés : c'est notamment le cas du lien entre la forme des territoires communaux et la forme du réseau hydrographique. La prise en compte des bassins versants devrait permettre d'y parvenir.
20. Cette observation vaut de façon plus générale pour nombre des paramètres d'analyse morphologique (CAUVIN, C. & RIMBERT, S. 1976).
21. Les résultats ne sont pas fondamentalement différents si l'analyse est réalisée sur les seules communes de 1791 dont le finage est continu (communes à enclaves, enclaves et entités sans bourg étant exclues).
22. Le nombre moyen de contacts est de 6,10 pour les communes à finage continu et de 5,55 pour les territoires principaux (associés au bourg) de celles à enclave(s). Mais le nombre de contacts est corrélé positivement à la surface des entités spatiales. Comme les communes à finage continu ont une superficie moyenne supérieure à celle du territoire principal des communes à enclave(s), ce résultat n'est pas surprenant.
23. HAGGETT, P., 1973, pp. 62-63.
24. CAUVIN, C. & RIMBERT, S., 1976, p. 112.
25. GAFFNEY, V. & STANCIC, Z., 1991 ; NUNINGER, L., 2002, pp. 133-140 ; VAN DER LEEUW, S. & FAVORY, F., FICHES, J.-L., 2003, pp. 252-253.
26. C. CAUVIN & S. RIMBERT, 1976, p. 76, rappellent que le recours à la différence symétrique a été proposé par D. R. LEE & G. T. SALLEE, 1970 et que la différence symétrique de deux parties est l'union de leur différence.
27. Cf. C. CAUVIN & S. RIMBERT, 1976, p. 76, il aurait été possible de retenir comme indice global la moyenne des indices (par ES) en lieu et place de l'indice proposé.
28. Il est, quelle que soit la date, celui qui correspond à la plus forte valeur de ig_{Aire} et à la plus faible valeur de $ig_{DiffSym}$.
29. Cf. également C. CAUVIN & S. RIMBERT, 1976, pp. 60-63 et 109.
30. L'obtention de la longueur L (cf. note 10) dont dépend l'indice i_{Morton} pose un problème de calcul particulier pour les polygones de Thiessen : l'affectation des distances point à point à un polygone repose sur les relations topologiques qui, dans ce cas, sont triples car chaque nœud est l'intersection de 3 arcs. Le développement d'une procédure adéquate n'est pas achevé pour l'instant.
31. MEYNIER, A., 1945 ; MEYNIER, A. & al., 1958.
32. AUBRUN, M., 1986.

RÉSUMÉS

Cet article présente l'architecture du SIG PaCT utilisé dans l'analyse de la formation et des transformations des territoires paroissiaux et communaux en Touraine. Trois applications sont exposées : le calcul d'un indice documentaire permettant d'évaluer la représentativité spatio-temporelle des sources écrites ; l'élaboration de paramètres d'analyse morphologique des

communes, calculés à partir des propriétés géométriques des entités surfaciques ; le calcul de modèles théoriques et leur comparaison avec les données réelles.

La confrontation de modèles de maillages théoriques fondés sur la distance, le relief et l'hydrographie avec les limites réelles des communes lors de leur création, en 1791, et en 1999 (date de la BD-Carto de l'IGN) indique l'influence dominante de la distance entre les chefs-lieux dans la définition du maillage. Contrairement aux hypothèses admises, ni le potentiel agricole, ni l'ancienneté des chefs-lieux, ni même leur poids hiérarchique ne jouent un rôle déterminant dans les variations de superficie des communes.

An Analysis of Parish and Commune Network Transformations in Touraine based on the GIS. This article presents the structure of the G.I.S. used in analyzing the formation and transformations of parish territories in the Touraine. Three practical applications are presented : the calculation of documentary indices, in order to assess the reliability of the spatial and chronological informations from written sources ; the calculation of parameters for the morphological analysis of parish territories, based on the geometrical properties of the surfacic entities, and the calculation of theoretical models tested against existing data.

Comparison between theoretical network models, based on distance, relief and hydrography, and actual parish boundaries, both at the time of their creation in 1791 and in 1999 (the year of the modern digital map), indicates that the distance between parish churches was strongly influential in defining the network. Contrary to received wisdom, neither agricultural potential nor the age of the parishes, nor even their hierarchical position, played an important role in variations in the surface area of the parochial territories.

INDEX

Mots-clés : histoire urbaine, informatique, cartes et espaces

Index chronologique : Période contemporaine

Index géographique : France

AUTEURS

PASCAL CHAREILLE

Université François Rabelais, associé à l'UMR 6173 CITERES-LAT, 3 place Anatole France,
37000 Tours.

pascal.chareille@univ-tours.fr

XAVIER RODIER

CNRS, UMR 6173 CITERES-LAT, Réseau Information Spatiale et Archéologie, 3 place Anatole
France, 37000 Tours.

xavier.rodier@univ-tours.fr

ELISABETH ZADORA-RIO

CNRS, UMR 6173 CITERES-LAT, Réseau Information Spatiale et Archéologie, 3 place Anatole
France, 37000 Tours.

elisabeth.zadora-rio@univ-tours.fr