

Mirabelle

par Christophe TERRIER

Extrait de l'ouvrage "les zonages : enjeux et méthodes " coordonné par Jean-Pierre Le Gléau (INSEE Méthodes n°83 décembre 1998)

On regroupe sous le nom de MIRABELLE un ensemble d'outils permettant d'étudier les flux :

- Les " fichiers MIRABELLE " contiennent les flux de personnes résidant dans une commune A et travaillant dans une commune B ;

Ils reproduisent l'information contenue dans la matrice des flux, à raison d'un enregistrement par case. La version la plus complète y intègre également la matrice des contiguïtés et la matrice des distances.
- Les " listes MIRABELLE " qui en sont issues, présentent pour chaque commune la liste des communes avec lesquelles s'établissent des liens et les flux correspondant, en entrée et en sortie, ainsi qu'un " bilan " de ces mouvements (population, emplois stables, entrées, sorties, solde)
- La " méthode MIRABELLE " (Méthode Informatisée de Recherche et d'Analyse des Bassins par l'Etude des Liaisons Logement Emploi), qui a donné son nom à l'ensemble, permet d'analyser ces flux pour déterminer la structuration du territoire qu'ils induisent.
- Le " logiciel MIRABEL " permet de mettre en œuvre ces fonctions. Il se décline en :
 - MIRABELLE (Liaisons Logement Emploi) pour les déplacements domicile-travail encore appelés " navettes " ou " migrations alternantes " mesurés à chaque recensement.
 - MIRABELLA (Liaisons Logement Antérieur) pour les migrations résidentielles intercommunales mesurées à chaque recensement.
 - MIRABELIC (Liaisons Inventaire Communal) pour les attractions d'équipements mesurées à partir de l'inventaire communal.

Ces trois déclinaisons concernent les sources pour lesquelles on dispose d'une information cohérente sur l'ensemble du territoire à partir d'enquêtes bien connues. Il est tout à fait possible d'utiliser le logiciel MIRABEL pour traiter d'autres flux pour lesquels on disposerait d'une information valide.

Les données utilisées (navettes, migrations, attractions d'équipement) ne sont pas de même qualité. Les navettes et les migrations sont connues à chaque recensement de la population au niveau de chaque individu. Les informations individuelles sont ensuite regroupées pour obtenir les flux de commune à commune trouvés dans les fichiers MIRABELLE. On dispose donc là d'une information très détaillée sur les échanges entre communes. Si on le souhaite - mais ce n'est pas fait en traitement standard - on pourrait même n'extraire que les flux correspondant à une population ciblée (*par exemple, les femmes cadres de 25 à 35 ans*).

L'attraction des divers équipements n'est pas connue à un niveau individuel. Le questionnaire d'enquête est soumis à une commission municipale qui ne peut donner qu'une réponse pour la commune. Cette commission est interrogée sur la présence ou non d'environ 75 équipements ou services dans la commune. En cas de réponse négative, la commission indique la commune la plus fréquentée par les habitants pour ce service. L'information est donc peu nuancée. La totalité de la population de la commune A est censée aller chercher l'équipement en B, même si la réalité (*par exemple : 70 % vers B, 20 % vers C, 5 % vers D*) est plus complexe. Heureusement, l'inventaire communal porte sur une importante gamme d'équipements, ce qui restitue aux données une certaine épaisseur. Il demeure néanmoins possible de cibler l'analyse en se limitant à un ou plusieurs équipements affectés de poids éventuellement différents.

La méthode

MIRABELLE est une méthode d'analyse des territoires avant d'être une méthode de zonage. Celle-ci permet d'étudier dans leur complexité les relations qui se tissent entre les communes et les hiérarchies qui s'y dessinent. Dans certains cas, on pourra voir apparaître des " microzones " qui se regroupent en " bassins " eux-mêmes se groupant en ensembles régionaux plus vastes. Ailleurs, on verra apparaître un pôle dominant

entouré ou non de zones satellites. L'organisation de l'espace, telle que la révèlent les flux entre communes n'est pas uniforme sur l'ensemble du territoire et MIRABELLE permet de l'analyser. Ensuite, en fonction de la problématique considérée, on jouera avec les paramètres proposés pour obtenir le zonage adéquat.

La méthode d'analyse est apparentée à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Apparentée seulement car la notion de " distance " utilisée en CAH est remplacée ici par une notion de " lien " entre territoires.

Ce " lien ", calculé à partir des flux, pourrait en première approximation être considéré comme l'inverse d'une distance. En fait, il n'en possède pas certaines propriétés essentielles comme la symétrie ou l'inégalité triangulaire. Tout au plus, peut-on construire, sur la base du " lien ", une ultramétrie inférieure maximale.

Le lien entre deux territoires peut être calculé selon plusieurs formules. Une dizaine sont proposées au choix dans le logiciel.

On citera seulement trois exemples parmi les plus simples :

Taux d'attraction (AA) : $\text{Lien (A,B)} = \text{flux(A,B)}/\text{pop(A)}$

Taux d'échanges (EN) : $\text{Lien (A,B)} = (\text{flux(A,B)} + \text{flux(B,A)})/\text{pop(A)}$

Taux d'échanges (E1) : $\text{Lien (A,B)} = \text{flux(A,B)}/\text{pop(A)} + \text{flux(B,A)}/\text{pop(B)}$

Chacun de ces liens permet de cibler l'analyse sur un type d'organisation de l'espace. L'influence d'une zone industrielle sera mise en valeur par le taux d'attraction. L'influence d'une " ville " au sens plus équilibré du terme sera mieux soulignée par un taux d'échanges.

Les propriétés mathématiques de chaque type de lien sont différentes ; quelques exemples :

- le taux d'attraction AA est borné à 1. On a en effet, pour un territoire donné X, et pour toute valeur de Y, $\text{flux(X,Y)} = \text{Pop(X)}$

- les autres liens ne sont pas bornés

- le lien E1 est symétrique, les autres ne le sont pas.

A partir du tableau des flux, on calcule un tableau des liens en utilisant une des formules proposées. Le processus de classification s'effectue ensuite de façon itérative :

- on recherche, dans le tableau des liens le lien (X,Y) le plus élevé ;

- on agrège X et Y ou plus exactement on rattache le territoire X (satellite) au territoire Y (pôle) ; pour cela on additionne dans le tableau des échanges, la ligne X à la ligne Y et la colonne X à la colonne Y et on recalcule les liens correspondants ;

- on itère le processus jusqu'à la fin.

Le résultat se présente comme un arbre de classification édité sous la forme d'un graphe. Le mode graphique de représentation développé dans MIRABELLE permet de rendre imprimable et lisible un arbre de classification comportant plusieurs dizaines de milliers de points (p. ex. 36 000 communes).

Des éditions cartographiques de diverses sortes sont également proposées (cartes en oursins ou choroplèthes).

Outre le choix du " lien ", on peut paramétrer un certain nombre de conditions ou de contraintes pour modifier le déroulement du processus :

contrainte de contiguïté :

Si on impose la contrainte de contiguïté, un territoire ne sera rattaché à une zone que s'il lui est contigu. Une variante consiste à imposer une distance maximale à ne pas dépasser pour qu'il y ait rattachement.

zonage :

Si on laisse la classification s'effectuer librement, on obtient en général au final une seule " classe " regroupant tous les territoires. Or pour effectuer un zonage, on souhaite aboutir à un découpage en classes

indépendantes. On peut, comme c'est classique en classification, travailler sur l'arbre final en le coupant à une hauteur donnée du lien ou en stoppant la classification dès que cette valeur est atteinte.

On peut également intervenir au cours du processus de classification pour interdire à une zone ou classe déjà formée de se rattacher à tout autre, dès lors qu'elle répond à des critères de taille (nombre de communes, population, ...) fixés par paramètres. On jouera différemment de ces paramètres selon que l'on cherche à déterminer des micro-zones ou des ensembles plus vastes.

On peut également jouer sur d'autres paramètres, notamment pour imposer à un territoire certaines conditions pour être pôle (importance en population ou en emploi, lien minimal avec son premier satellite, appartenance à une liste prédéfinie, ...).

Certaines opérations peuvent être imposées : regroupement préalable de plusieurs territoires, masquage de certains territoires, ...

Un certain nombre d'autres paramètres permettent d'ajuster la finesse du processus et donc sa rapidité.