

Ségrégation résidentielle et ségrégation scolaire

Simulation de sectorisations

Fabrice Murat (DEPP B)



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION

SG - DEPP

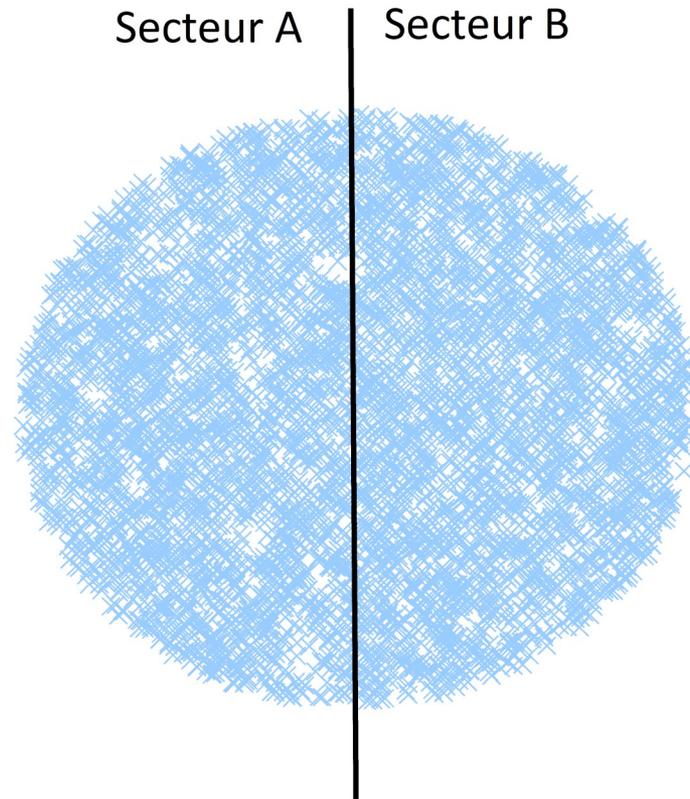
SIMULATIONS DE SECTORISATION

22/05/2018

LIEN ENTRE SÉGRÉGATION SCOLAIRE ET SÉGRÉGATION RÉSIDENTIELLE

- Plusieurs travaux suggèrent un lien entre ségrégation résidentielle et ségrégation scolaire (Givord et alii, 2016 ; Fack et alii, 2014 ; Ly et Riegert, 2015).
- La sectorisation des collèges sur la commune de Clermont-Ferrand explique la moitié des écarts entre collèges (Cadoret, 2017 ; Boutchenik 2018).
- Peut-on interpréter les écarts sociaux entre secteurs comme de la ségrégation résidentielle ?
- La sectorisation n'est pas si exogène que ça : elle est un produit politique, influencé par la volonté de favoriser ou non la mixité sociale entre collèges.

UN CAS FICTIF : COMMENT SECTORISER DEUX COLLÈGES SUR CE TERRITOIRE ?



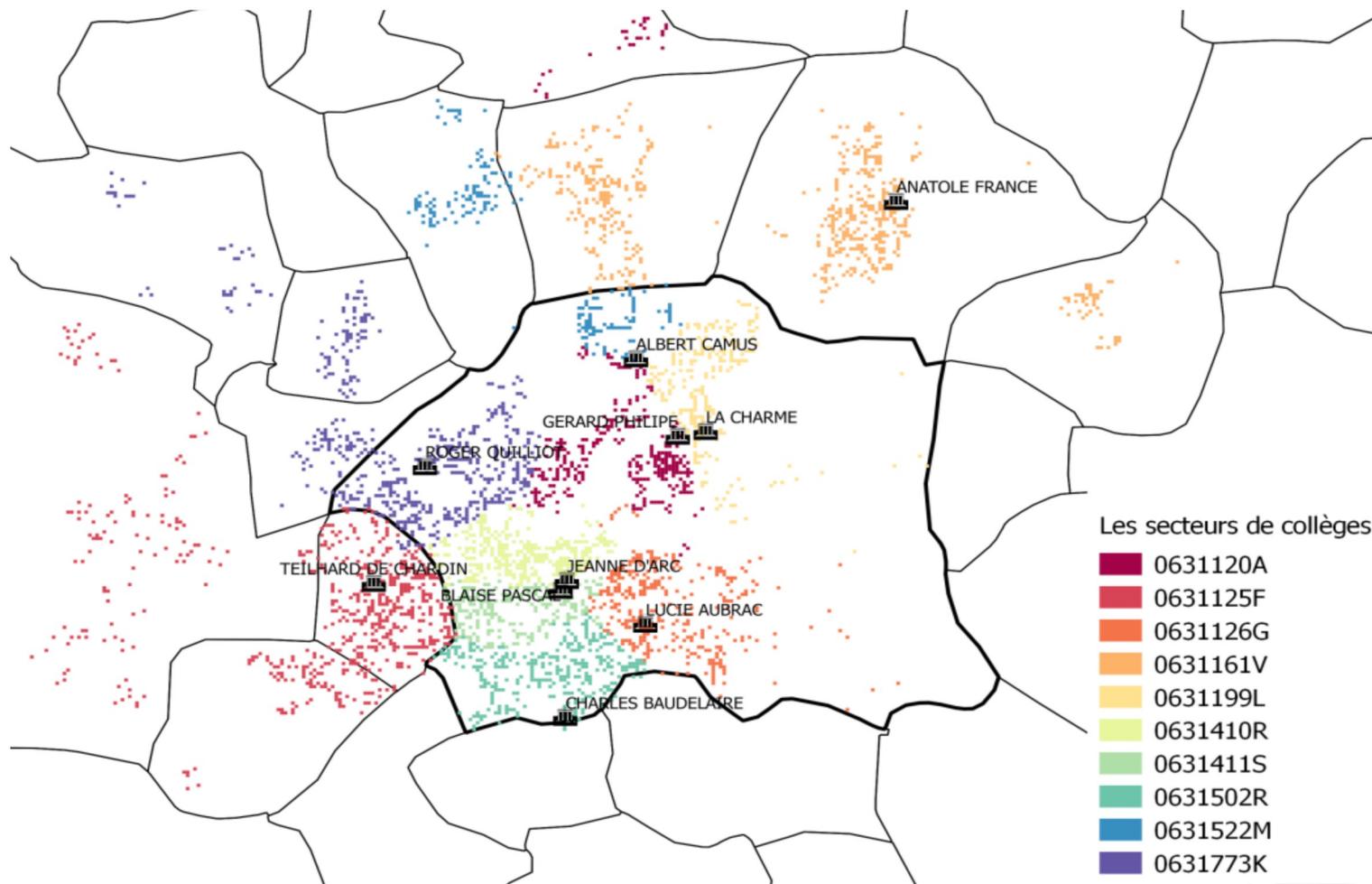
LE TERRITOIRE ET LES DONNÉES

- Pour comparer les résultats, on va étudier le territoire, désormais bien connu, de Clermont-Ferrand, avec ses 10 secteurs.
- Les données sont les bases élèves géolocalisées, sectorisées par le SSA de Clermont-Ferrand : localisation du lieu de résidence et profession des parents.
- Pour mesurer le milieu social, on utilise l'Indice de Position Sociale, développé par T. Rocher (2016), qui attribue à chaque couples de professions des parents un indice reflétant le « capital » économique et culturel (revenu, diplôme...) de ce type de famille.
- L'indicateur de ségrégation utilisé va être le rapport entre les écarts entre les moyennes de l'IPS par secteur ou par collège (mesurés par la variance) et les écarts entre élèves :
 - =0 si tous les secteurs se ressemblent exactement.
 - =1 si tous les élèves se ressemblent exactement au sein des secteurs.

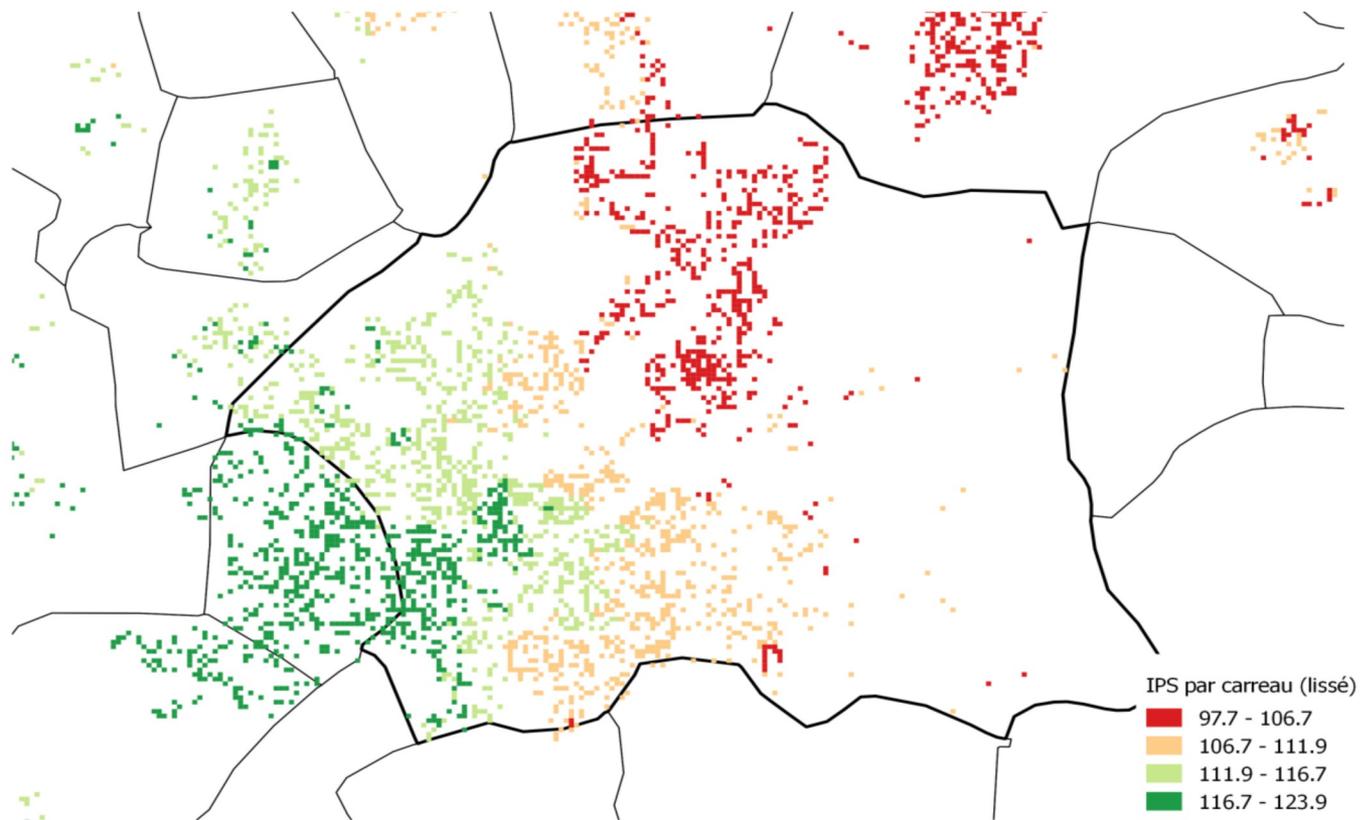
QUELQUES RÉSULTATS SUR CLERMONT-FERRAND

- 7326 élèves résident sur le territoire étudié ; 9583 y sont scolarisés.
- L'indice moyen des élèves résidant dans le territoire est de 103 (39 % de PCS défavorisées) ; 107 pour les élèves scolarisés.
- L'indice de ségrégation entre secteurs est de 16,2 %.
- L'indice de ségrégation entre collèges est de 28,7 %, avec une influence importante du privé : IPS=122 (15 % de défavorisés) dans le privé contre 100 dans le public (44 % de défavorisés).
- Est-ce que 16,2 % est le niveau minimal de ségrégation ?
- Dans la suite, pour faciliter les représentations (et accélérer les algorithmes), on travaillera sur des données carroyées avec des carrés de 50 m de côté : il y a en moyenne 2 élèves par carré.

LES SECTEURS DE CLERMONT-FERRAND



CARACTÉRISATION SOCIALE DE CLERMONT-FERRAND



SIMULATIONS SUR CRITÈRES GÉOGRAPHIQUES

- La distance au collège de secteur pour les élèves résidant sur le territoire est de 1,24 km.
- La distance au collège effectivement fréquenté par ces élèves est de 1,98 km (2,55 pour les élèves du privé ; 1,12 pour ceux scolarisés dans le collège de secteur ; 3,16 pour ceux scolarisés dans un collège public hors secteur).
- Peut-on simuler des sectorisations plus efficaces sur ce critère ?
 - On redessine les secteurs en affectant chaque élève au collège existant le plus proche.
 - On s'affranchit complètement du réseau actuel de collèges et on redéfinit 10 secteurs qui minimisent la distance entre les élèves. Et on suppose que l'on construit un collège au centre du nouveau secteur.

| | Nb de secteurs | Distance | Ségrégation |
|------------------------|----------------|----------|-------------|
| Sectorisation actuelle | 10 | 1,24 | 16,2% |
| Première simulation | 10 | 1,11 | 15,1% |
| Deuxième simulation | 10 | 0,94 | 14,5% |

LIEN AVEC LES CAH

- Les algorithmes de classifications ascendantes hiérarchiques ont pour objectif de partitionner au mieux une population
 - On définit à partir d'un certain nombre de critères (âge, revenu, diplôme, etc.) une distance entre tous les individus.
 - On agrège les deux individus **les plus proches**, puis les deux suivants (éventuellement, avec l'individu agrégé auparavant)...
 - ... jusqu'à obtenir une partition en un nombre restreint de **groupes, qui se distinguent** le plus les uns des autres, mais où au sein des groupes, **les individus se ressemblent** beaucoup.
- L'objectif est proche ici à deux différences près :
 - La proximité géographique va jouer un rôle crucial : on veut des territoires bien distincts et qui ne se chevauchent pas.
 - On cherche des **groupes qui se ressemblent** et au sein des groupes, **des individus qui se distinguent** le plus possible.

SIMULATIONS AVEC CRITÈRES GÉOGRAPHIQUES

■ La procédure est, en gros, la suivante :

1. On calcule les distances géographiques et sociales entre tous les observations.
2. On classe les couples d'observations par tranche de distance, par exemple ceux pour lesquels la distance est de 0 à 500 m, puis de 500 à 1000 m, puis de 1000 à 1500 m...
3. On cherche au sein de la tranche de distances la plus petite, les observations **les plus éloignées socialement**.
4. On agrège ces observations, en faisant la moyenne, on calcule les distances aux autres observations (la nouvelle observation est supposée se trouver au barycentre des observations fusionnées) et on recommence.
5. Si un groupe dépasse un certain seuil, il est exclu des agrégations ultérieures. Avec un seuil à 700, cela permet de limiter la taille en dessous de 1400.
6. On s'arrête aussi quand on a obtenu le nombre de groupes souhaité.

■ Pour mesurer la ségrégation résidentielle, on agrège les observations **les moins éloignées socialement** lors de l'étape 3.

RÉSULTATS

| | Nb de secteurs | Distance | Ségrégation |
|------------------------|----------------|----------|-------------|
| Sectorisation actuelle | 10 | 1,24 | 16,2% |
| Pemière simulation | 10 | 0,99 | 11,7% |
| Deuxième simulation | 10 | 1,08 | 10,0% |

- La première simulation donne le résultat « mécanique » de la procédure ; la deuxième s'obtient après quelques ajustements (on s'arrête à 50 groupes et non 10 et on les regroupe un peu « manuellement »).
- La simulation minimisant les écarts sociaux aboutit à un indice de ségrégation de 11,7 % ou 10,0 % contre 16,2 % avec la sectorisation actuelle.

RÉSULTATS DÉTAILLÉS PAR SECTEURS (PREMIÈRE SIMULATION)

| Sectorisation existante | | | |
|-------------------------|-------------|---------------|-----------------------|
| | Nb d'élèves | Indice croisé | % de PCS défavorisées |
| 0631199L | 704 | 75,4 | 69,5% |
| 0631522M | 520 | 81,5 | 62,1% |
| 0631120A | 700 | 94,8 | 43,3% |
| 0631502R | 737 | 96,2 | 44,4% |
| 0631161V | 882 | 98,2 | 41,6% |
| 0631126G | 724 | 98,4 | 42,1% |
| 0631410R | 787 | 107,4 | 34,1% |
| 0631773K | 890 | 112,4 | 29,6% |
| 0631411S | 463 | 125,9 | 17,3% |
| 0631125F | 919 | 131 | 13,7% |

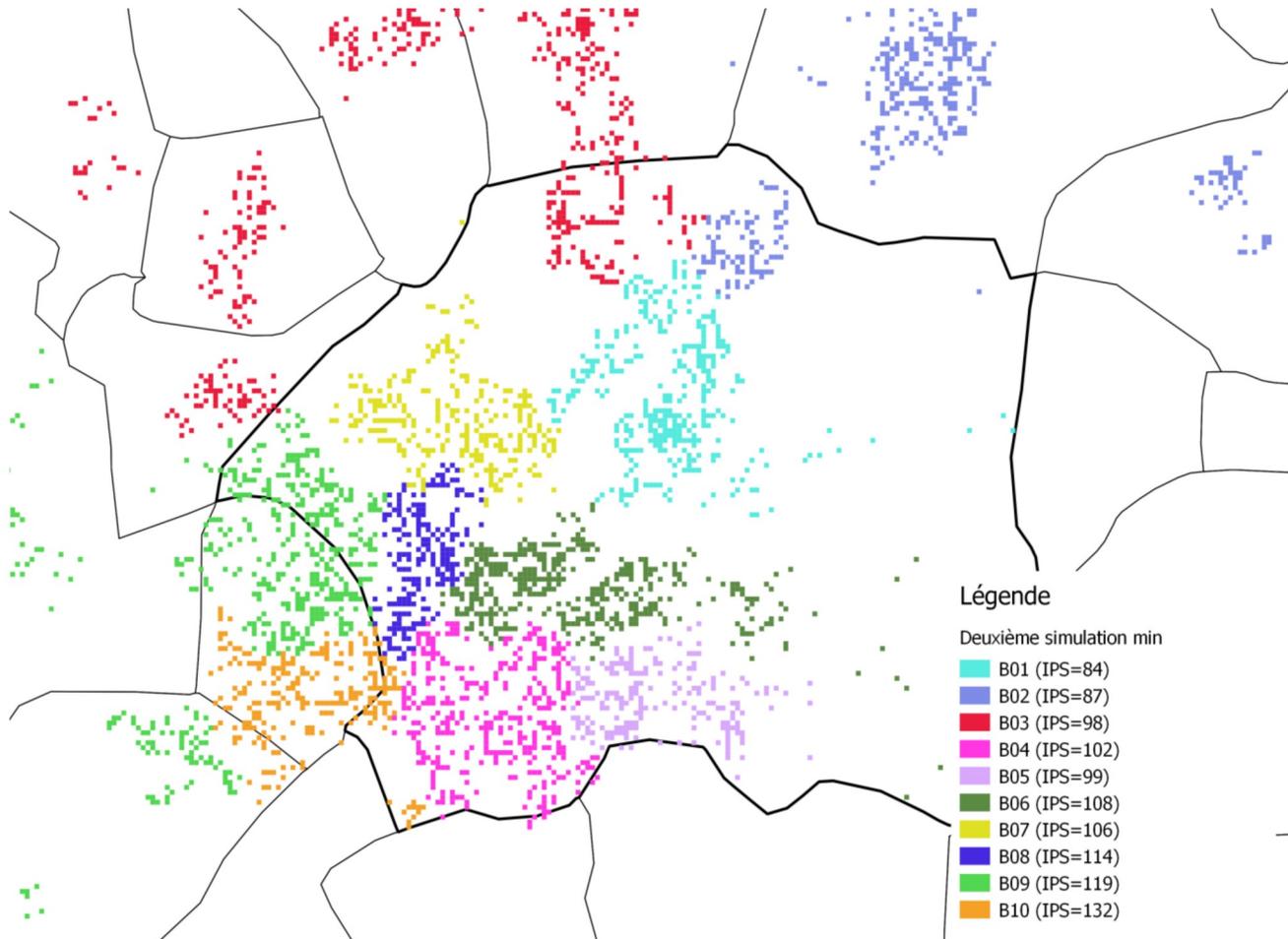
| 1 ^{re} simulation minimisant les écarts | | | |
|--|-------------|---------------|-----------------------|
| | Nb d'élèves | Indice croisé | % de PCS défavorisées |
| A01 | 761 | 77,1 | 65,0% |
| A02 | 882 | 83,9 | 56,8% |
| A03 | 568 | 95,2 | 45,2% |
| A04 | 267 | 96,9 | 45,3% |
| A05 | 1103 | 104,4 | 36,5% |
| A06 | 1029 | 110,2 | 33,1% |
| A07 | 589 | 111,3 | 30,6% |
| A08 | 724 | 112,9 | 29,3% |
| A09 | 1016 | 113,7 | 27,1% |
| A10 | 387 | 128,3 | 17,1% |

RÉSULTATS DÉTAILLÉS PAR SECTEURS (DEUXIÈME SIMULATION)

| Sectorisation existante | | | |
|-------------------------|-------------|---------------|-----------------------|
| | Nb d'élèves | Indice croisé | % de PCS défavorisées |
| 0631199L | 704 | 75,4 | 69,5% |
| 0631522M | 520 | 81,5 | 62,1% |
| 0631120A | 700 | 94,8 | 43,3% |
| 0631502R | 737 | 96,2 | 44,4% |
| 0631161V | 882 | 98,2 | 41,6% |
| 0631126G | 724 | 98,4 | 42,1% |
| 0631410R | 787 | 107,4 | 34,1% |
| 0631773K | 890 | 112,4 | 29,6% |
| 0631411S | 463 | 125,9 | 17,3% |
| 0631125F | 919 | 131 | 13,7% |

| 2 ^e Simulation minimisant les écarts | | | |
|---|-------------|---------------|-----------------------|
| | Nb d'élèves | Indice croisé | % de PCS défavorisées |
| B01 | 862 | 84,3 | 56,6% |
| B02 | 844 | 87,3 | 54,3% |
| B03 | 1169 | 98,4 | 43,0% |
| B04 | 514 | 98,6 | 39,5% |
| B05 | 793 | 101,8 | 39,7% |
| B06 | 501 | 105,9 | 35,7% |
| B07 | 884 | 107,9 | 36,3% |
| B08 | 386 | 113,8 | 24,6% |
| B09 | 966 | 119,2 | 24,1% |
| B10 | 407 | 131,6 | 13,8% |

SECTORISATION MINIMISANT LES ÉCARTS SOCIAUX

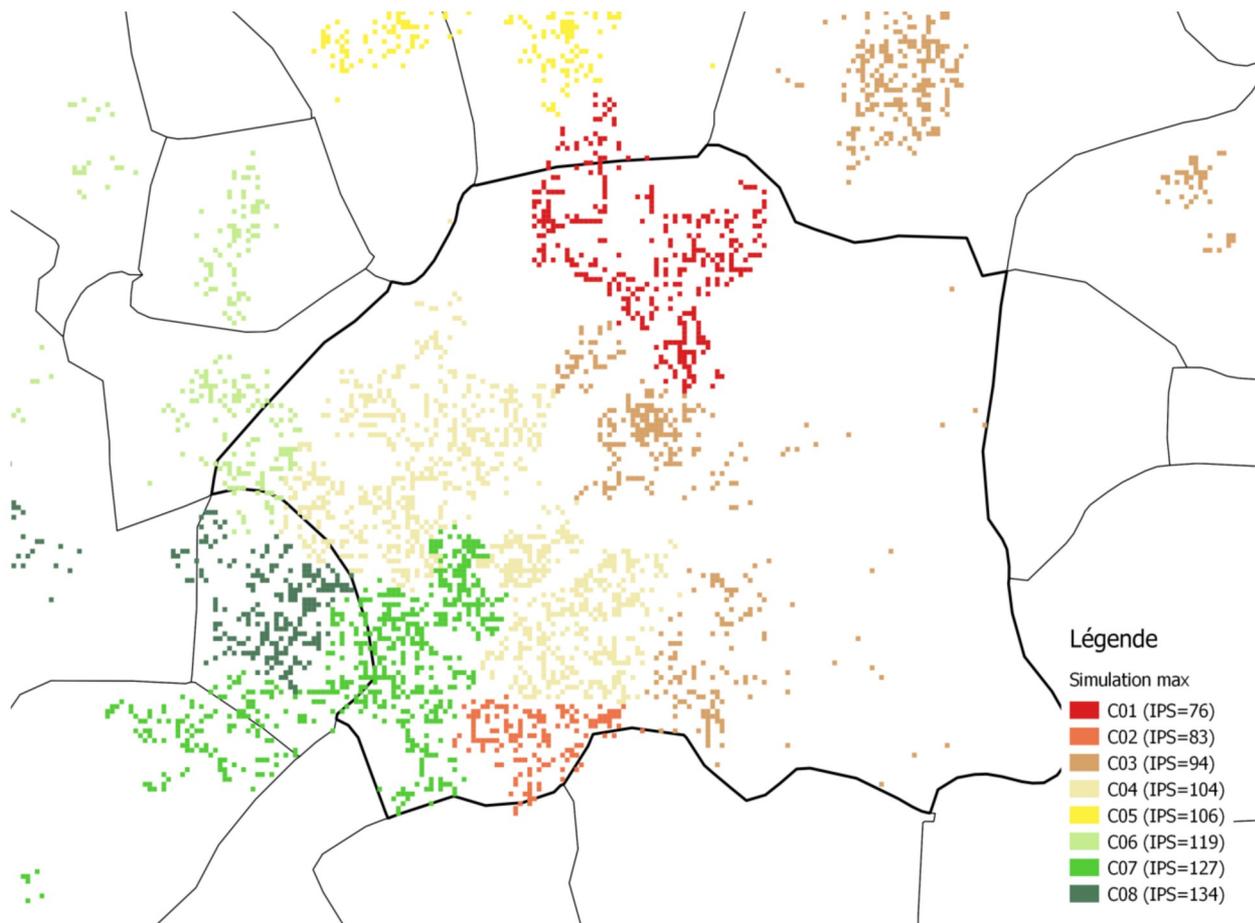


SECTORISATION MAXIMISANT LES ÉCARTS SOCIAUX

| | Nb de secteurs | Distance | Ségrégation |
|-------------------------|----------------|----------|-------------|
| Sectorisation actuelle | 10 | 1,24 | 16,2% |
| Deuxième simulation MIN | 10 | 1,08 | 10,0% |
| Simulation MAX | 8 | 1,24 | 19,2% |

- La simulation maximisant les écarts entre secteurs donne 19,2 %, ce qui reste loin de la ségrégation observée entre collèges effectivement fréquentés (28,7 %).
- La sectorisation actuelle est plutôt proche de la ségrégation « maximale ».

SECTORISATION MAXIMISANT LES ÉCARTS SOCIAUX



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- La simulation est statique : elle ne tient pas compte du fait que les modifications de secteurs pourraient changer les comportements (par le recours au privé notamment).
- La simulation néglige des contraintes géographiques importantes (cours d'eau, voie de circulation importante), les dispositifs de transport existant, le réseau existant des collèges, les aspects politiques (découpage communal).
- L'algorithme pourrait être amélioré, en termes de vitesse et de résultats. La contrainte sur la continuité des secteurs pourrait être relâchée.
- Les résultats donnent des informations intéressantes sur la ségrégation des territoires et dans le cas d'action pour favoriser la mixité, suggèrent des possibilités.
- Des simulations sur d'autres territoires sont en cours.