

**ELABORATION D'INDICATEURS DE STRUCTURE DE POPULATION ET DE FLUX  
D'ELEVES AU SEIN DES ETABLISSEMENTS EN COMMUNAUTE FRANÇAISE DE  
BELGIQUE**

**Alix Dandoy\*, Marc Demeuse\*, Alexandra Franquet\*, Nathanaël Friant\*, Jonathan  
Hourez\*\***

*\* Institut d'Administration Scolaire  
Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education  
Université de Mons  
18, Place du Parc  
7000 Mons  
inas@umons.ac.be*

*\*\* Service des Systèmes d'Information  
Faculté des Sciences  
Université de Mons  
Avenue du Champ de Mars, 6  
7000 Mons  
inas@umons.ac.be  
jonathan.hourez@umons.ac.be*

---

**Mots-clés :** *Pilotage, aide à la décision, ségrégations, simulations*

**Résumé.** *Le fonctionnement particulier du système éducatif en Communauté française de Belgique est à l'origine d'importantes ségrégations entre les établissements scolaires. En nous basant sur le modèle du pilotage de Demeuse & Baye (2001), nous considérons qu'il est primordial qu'un pilotage pour l'amélioration de l'efficacité de l'enseignement soit mis en place. Il importe en effet de fournir différents outils aux cadres du système éducatif, afin qu'ils disposent des informations nécessaires à ce pilotage. Dans le cadre de cette recherche, au départ d'une vision statique de chaque établissement, basée sur des indicateurs de structure de la population et de flux d'élèves construits en utilisant des tables de données de recensement des élèves en Communauté française de Belgique (Friant, Derobertmasure & Demeuse, 2008), une vision systémique et dynamique du système a été réalisée, par une modélisation du système à l'aide d'un outil de simulation. Différents scénarios de simulation sont illustrés. Enfin, l'importance de l'élaboration et de l'utilisation de tels outils est abordée, dans le cadre des liens que peuvent entretenir la recherche et le politique dans le domaine de l'éducation.*

---

## **1. Introduction**

Le système éducatif en Communauté française de Belgique se caractérise par la liberté d'enseignement, c'est-à-dire, entre autres, que les parents disposent du choix de l'établissement où ils souhaitent scolariser leur(s) enfant(s) (Vandenbergh, 2001). Cette liberté donnée aux parents débouche sur l'apparition d'une logique que l'on qualifie de « quasi marché scolaire » (Maroy & Dupriez, 2000 ; Duru-Bellat & Meuret, 2001). Ce « quasi marché scolaire » repose sur le financement *per capita*, c'est-à-dire, que les écoles reçoivent un financement selon le nombre d'élèves qui y sont inscrits (Delvaux, Demeuse & Dupriez, 2005). Ce mode de financement entraîne une interdépendance compétitive entre les différents établissements scolaires, ces dernières influençant l'organisation des logiques d'action des établissements (Delvaux, Demeuse

& Dupriez, 2005 ; Friant, Derobertmasure & Demeuse, 2008). En effet, le fonctionnement d'une école est dépendant de sa position dans la hiérarchie scolaire locale. De plus, ces interdépendances compétitives participent à la production d'inégalités ainsi qu'au renforcement des ségrégations entre les écoles (Delvaux, Demeuse & Dupriez, 2005).

Ce fonctionnement particulier renforce également les ségrégations académiques ou scolaires entre les filières d'enseignement, entre les établissements ou encore entre les classes d'un même établissement (Demeuse, Derobertmasure & Friant, 2009 ; Littré et al. 2009).

Dans ce contexte, l'autorité publique dispose de peu de leviers pour encourager une certaine mixité sociale au sein des établissements ou une égalisation des résultats. L'un de ces leviers réside dans la manière dont elle alloue les fonds publics à tous les opérateurs éducatifs, publics et privés (Demeuse et al. 2010). Cependant, un autre levier consiste à promouvoir l'autonomie des écoles, en les rendant capable de connaître leur situation, notamment en termes de ségrégation et de relégation pour agir sur celles-ci. Dans ce cas, les écoles sont considérées comme de réels centres de décision, et non comme de simples opérateurs traversés par un certain nombre de politiques éducatives (Ross & Levacic, 1999). Dans cette communication, qui s'insère dans un projet de recherche financé par le réseau d'enseignement organisé par la Communauté française de Belgique, nous adoptons cette dernière perspective, en envisageant la mise en place d'un pilotage, défini comme « un ensemble de procédures qui visent à modifier un système vers un objectif » (Demeuse & Baye, 2001, p.40), les objectifs étant notamment définis par le « Contrat pour l'Ecole » (Gouvernement de la Communauté française, 2005), document politique définissant pour deux législatures les contours d'une école à la fois plus juste et plus efficace.

## **2. Problématique**

La recherche à la base de cette communication vise à mettre en place un pilotage effectif pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement du réseau organisé par la Communauté française de Belgique. Elle vise à outiller les cadres du réseau en indicateurs pertinents et à leur fournir un système d'aide à la décision.

### **2.1 Pilotage et prospective**

Le modèle du pilotage sur lequel se base cette recherche part du principe qu'il existe « une définition, au moins provisoire, d'un « état idéal » posé comme but à atteindre » (p. 26). Ce modèle est décomposé en quatre étapes et schématisé sous la forme d'une boucle (Demeuse & Baye, 2001).

1. Prise d'informations sous la forme d'indicateurs afin de déterminer l'état actuel du système.
2. Diagnostic du système par rapport à l'état souhaité.
3. Détermination des actions afin d'améliorer le système.
4. Mise en œuvre de solutions et contrôle des actions.

Dans le processus de décision, deux composantes sont en tension dialectique : l'anticipation (que peut-il advenir ?) et l'action (que dois-je faire ?) (de Jouvenel, 1999). L'anticipation de l'avenir, à plus ou moins long terme, joue un grand rôle important dans le processus de décision. Comme le rappelle de Jouvenel (1999, pp. 51-52), c'est de cette activité d'anticipation que naît la liberté de décision. En retour, l'action nécessite de disposer d'un projet (quels sont mes objectifs ? Où dois-je aller ?). La réalisation de ce projet passe donc par la planification, l'établissement d'une stratégie, et la régulation de celle-ci par des instruments de pilotage.

Cette démarche d'anticipation précédant l'action correspond à la démarche qualifiée de « prospective », et schématisée notamment par de Jouvenel (1999) en cinq étapes clés :

1. La définition du problème et le choix de l'horizon.
2. La construction du système et l'identification des variables clés.
3. Le recueil de données et l'élaboration des hypothèses.
4. La construction, souvent en forme d'arborescence, des futurs possibles.
5. Les choix stratégiques.

## **2.2 Aide à la décision et simulation**

Afin d'aider à cette démarche prospective, particulièrement dans les étapes de construction du système et des futurs possibles, dont une partie est réellement souhaitable, des outils de simulations peuvent être utilisés. La simulation consiste à imiter un processus ou un système réel, le plus souvent sur ordinateur, afin d'analyser les processus mis en œuvre et les résultats obtenus. Pour cela, une représentation de la réalité doit être construite : nous l'appellerons un modèle. Des variables et des règles peuvent être ajoutées, modifiées, ou supprimées dans ce modèle afin de créer différents scénarios qui seront appliqués au système modélisé.

Les outils de simulation sont multiples<sup>1</sup> et leurs avantages sont nombreux. La simulation permet de prédire l'impact de changements potentiels sur le système réel sans y appliquer ces mêmes changements, et grâce à sa grande vitesse d'exécution, de visualiser des résultats rapidement. Enfin, étant donné sa grande souplesse, de multiples scénarii peuvent être testés, du plus réaliste au plus improbables, sans altérer la réalité. Cependant, cette approche n'est pas aisée, notamment parce qu'elle suppose une bonne connaissance des règles et des variables permettant une représentation adéquate de la réalité, même simplifiée.

## **3. Méthode**

### **3.1 Construction d'indicateurs**

Les indicateurs utilisés dans le cadre de cette recherche ont été, en partie, élaborés lors de recherches antérieures portant sur le financement des écoles et étudiant l'attribution modulée des moyens selon les besoins des établissements (Demeuse *et al.*, 2007, 2008, 2009). Dans ce cadre, un simulateur de financement des établissements scolaires belges francophones a été réalisé et fourni au Gouvernement. Ce simulateur a notamment permis l'élaboration d'un décret poursuivant la différenciation de l'encadrement pédagogique sur la base de critères objectifs liés à la population scolaire qui fréquente chaque établissement.

Plusieurs tables de données, fournies par l'administration générale de l'enseignement obligatoire, reprenant plusieurs années consécutives ont été employées, comportant différentes informations relatives aussi bien aux élèves qu'aux écoles qu'ils fréquentent (Friant, Derobertmeasure & Demeuse, 2008, 2009). Ces données couvrent l'ensemble des élèves scolarisés en Communauté française de Belgique, à l'exception des élèves sortis du circuit classique et suivant, notamment, certaines formes de formation en alternance.

Le statut socio-économique de l'élève est mesuré par un indice socio-économique, élaboré dans le cadre de la politique de discrimination positive (Demeuse & Monseur, 1999 ; Demeuse *et al.*, 2010). Un indice socio-économique est attribué à chaque quartier de Belgique d'origine de l'élève (lieu de résidence) sur la base de 11 variables et s'inscrivant dans 6 domaines. Chaque élève se voit ainsi attribuer l'indice socio-économique du quartier où il réside. Celui-ci permet d'attribuer

---

<sup>1</sup> Le propos des auteurs n'est pas de donner ici un inventaire des outils de simulation, ni même une typologie. Certains outils, dans le domaine de l'éducation, sont déjà bien connus, comme EPSSim, un outil développé sous Excel (Chang & Radi, 2001) et permettant de produire différents scénarii de financement de systèmes éducatifs, principalement dans les pays en développement, dans le cadre d'action de Dakar. Outre son intérêt propre en matière de planification et de prospective, cet outil présente également un grand intérêt pédagogique.

un indice socio-économique moyen à chaque établissement (Demeuse et al., 2010) en effectuant la moyenne des indices socio-économiques des élèves qui le fréquente. La distribution de cet indice est d'allure normale, et varie entre environ – 3.5 et 3.5.

Les différentes tables de données ont été agrégées au niveau des établissements scolaires et fusionnées pour donner une évolution sur plusieurs années et permettent donc d'observer les flux d'élèves d'une année à l'autre (Friant, Derobertmeasure & Demeuse, 2008, 2009).

Différents indicateurs ont été élaborés afin d'identifier les mécanismes de ségrégation et de relégation apparaissant au sein des différents établissements. Ceux-ci sont répartis en deux catégories distinctes : les indicateurs de structure et les indicateurs de flux (Friant et al., 2008). Les indicateurs de structure fournissent la structure de la population de chaque établissement alors que les indicateurs de flux renseignent sur l'évolution du public scolaire ainsi que sur la gestion des flux scolaires (Friant, Derobertmeasure, & Demeuse, 2008). Ces travaux constituent aussi une première approche des « cartes d'identité des écoles ».

### 3.2 Modélisation et simulations

Sur la base de ces données, il est possible d'établir un modèle en utilisant l'environnement de programmation NetLogo (Wilenski, 1999), afin de permettre la simulation à des fins de prospective. NetLogo est une interface ouverte permettant la mise en œuvre de simulations dans des contextes très variés, faisant intervenir des "acteurs" ayant chacun leur propres règles de préférence (choisir telle ou telle école), en fonction de leurs caractéristiques propres (dans notre cas, par exemple, des élèves ayant une certaine histoire en matière de redoublement, de filière d'étude, de caractéristiques socio-économiques... ou des écoles ayant certaines caractéristiques, comme leur position géographique, les filières offertes, la sélectivité...). Ce logiciel a été implémenté en Java et possède son propre langage pour décrire les modèles et les interactions.

Notre modèle décrit la répartition d'élèves entre écoles de l'enseignement secondaire en utilisant des données géographiques et un fond de carte établi sur la base des caractéristiques socio-économiques et démographiques des secteurs statistiques (figure 1). Sur la carte, les secteurs statistiques sont colorés en fonction de leur indice socio-économique (allant du rouge au vert, soit du niveau le plus défavorisé au plus favorisé). Il en va de même pour les établissements scolaires (représentés par des cercles de taille proportionnelle à leur population) et les mouvements des élèves (flèches de couleur dans les figures 3 et suivantes). Les élèves sont autant d'agents se comportant indépendamment les uns des autres, selon certaines règles de comportement extraites à l'aide d'une technique de *data mining* (Fayyad, 1996)<sup>2</sup>. Chaque élève est localisé dans son secteur statistique de résidence. À chaque transition d'une année scolaire à l'autre, chaque élève a une probabilité de changement d'établissement, et suit un certain nombre de préférences pour son établissement de destination, incluant notamment l'offre de formation (académique, technique ou professionnelle) et son indice socio-économique et celui des autres élèves. Dans la figure 1, seuls les élèves d'un établissement (entouré en rouge) apparaissent.

Les graphiques qui figurent également sur cette représentation fournissent une série d'information sur les caractéristiques de l'établissement scolaire, comme celles qui ont été présentées lors d'études précédentes (Friant et al. 2008).

---

<sup>2</sup> Le *data-mining*, ou exploration de données, peut être défini comme l'ensemble des techniques permettant d'extraire de nouvelles connaissances à partir d'imposants volumes d'informations par des méthodes automatiques (Fayyad, 1996). La technique de *data mining* utilisée est la classification par arbres de décisions, plus spécifiquement l'implémentation de l'algorithme C4.5 dans le logiciel Weka (Hall et al., 2009). Grâce à cette technique, un certain nombre de règles régissant les changements d'établissements des élèves ont été établies et implémentées dans le modèle NetLogo.

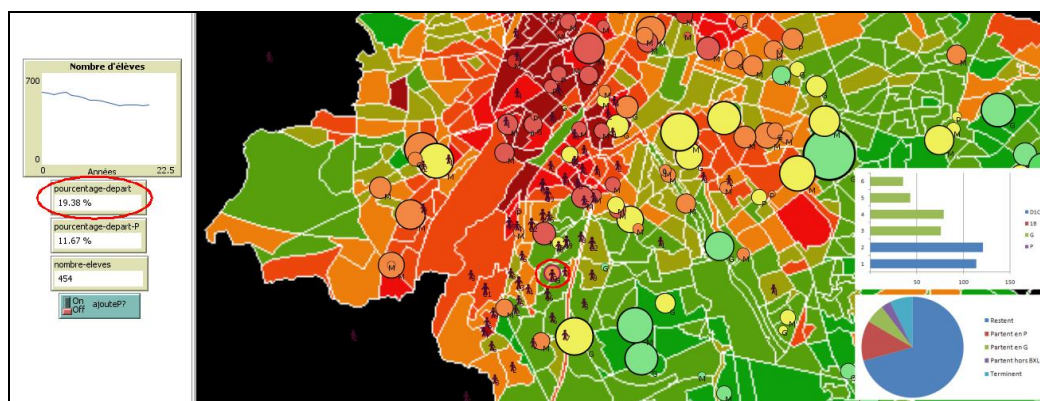


Figure 1 – Modèle NetLogo de simulation

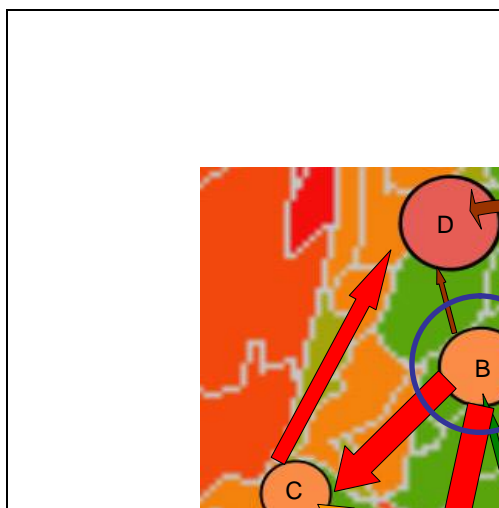
## 4. Résultats

### 4.1 Un exemple de simulation : l'ouverture d'une section professionnelle dans un établissement

Supposons une école de l'enseignement secondaire, dont le taux de départ (proportion des élèves qui quittent l'établissement avant la fin de leur cursus) et le taux d'échecs en fin d'année sont très importants et qui, de plus, voit ses effectifs globalement décroître alors que le contexte démographique de la zone de recrutement n'est pas défavorable (population des jeunes en âge de scolarité dans la commune stable ou en légère croissance).

Après analyse de la situation de cet établissement, il apparaît qu'il est situé dans un secteur statistique dont l'indice socio-économique est très bas alors que la population qui le fréquente présente un indice moyen. Cette école ne propose que de l'enseignement de type académique.

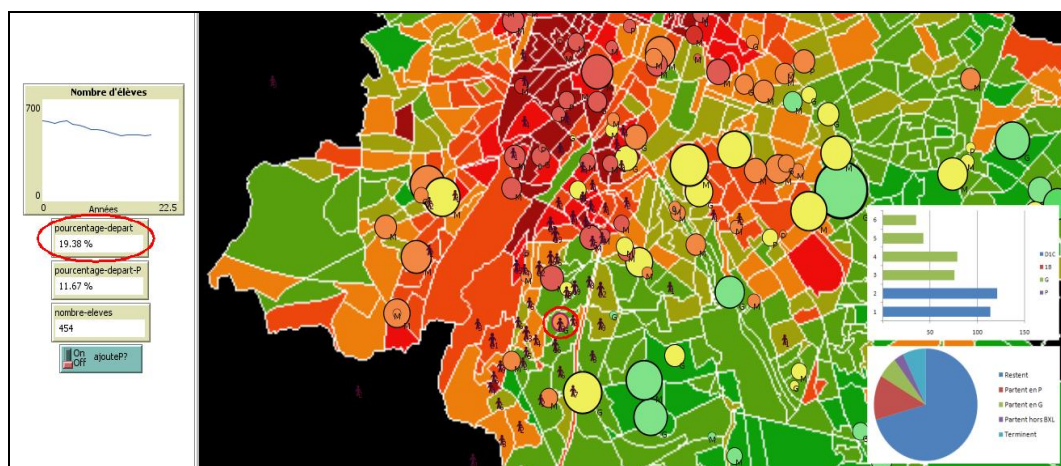
La simulation, créée à l'aide de NetLogo permet, dans un premier temps, de montrer que les élèves quittant l'établissement (école B, figure 2) se rendent généralement dans une école proposant de l'enseignement professionnel (écoles C et C', figure 2). Les rares entrées proviennent d'un établissement ayant un indice socio-économique plus favorable (A), alors qu'un établissement (D), dans les environs, reçoit les élèves de toutes les autres écoles, après échec, mais présente un indice socio-économique beaucoup moins favorable.



**Figure 2** – Représentation graphique de l'établissement (B) et des flux d'élèves qu'il partage avec ses plus proches voisins (A, C, C' et D)

L'idée est de représenter l'établissement par un modèle (Figure 3) qui sera ensuite utilisé dans une simulation, afin de :

- Vérifier le fonctionnement du modèle ;
- Donner un autre point de vue aux décideurs ;
- Comprendre d'où viennent les problèmes ;
- Réaliser et étudier le comportement de scénarios proposés, moins coûteux et moins risqué que des essais sur l'établissement réel (Braesch & Haurat, 1995)

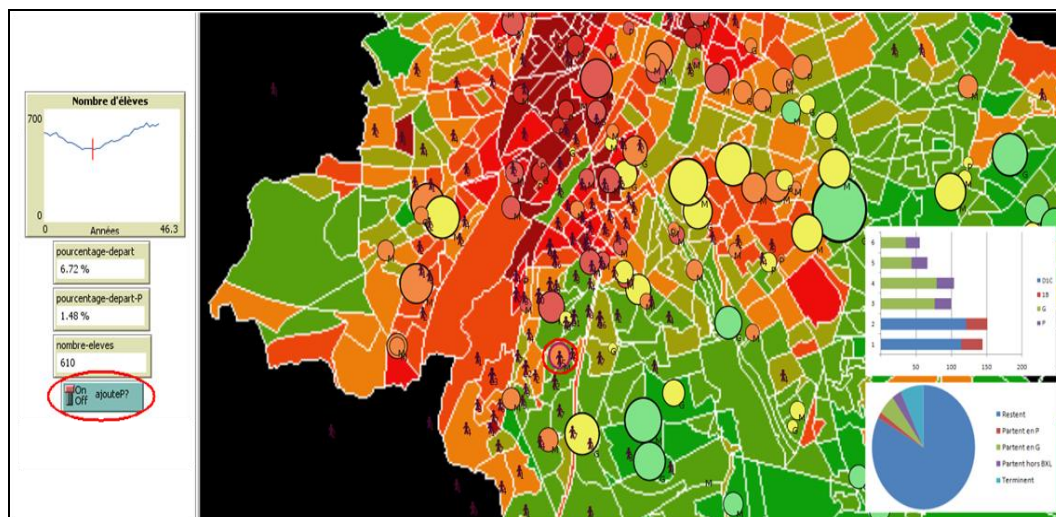


**Figure 3** – Représentation géographique de l'ensemble des établissements dans le voisinage de l'école étudiée (entourée en rouge sur la carte) et des différents paramètres la décrivant (évolution de la population scolaire, structure de l'offre d'enseignement...).

A partir de cette analyse, il est possible de tester un scénario réaliste (par exemple, ouvrir des classes d'enseignement professionnel dans l'établissement B) et d'en étudier les répercussions sur l'établissement lui-même, mais aussi sur son environnement (les autres établissements), compte tenu de la structure de population de la zone de recrutement (évolutions démographiques, structure des quartiers...) (figure 4).

Cette simulation, compte tenu de la connaissance des « règles » (ou des préférences des acteurs), permet de mettre en évidence :

- Une diminution interne des redoublements par réorientation au sein de l'établissement ;
- Une diminution du nombre de départs, principalement des élèves qui devaient se réorienter vers l'enseignement professionnel ;
- Un accroissement du nombre d'arrivées, principalement grâce à l'ouverture de la section professionnelle, avec recrutement local dans des secteurs présentant un niveau socio-économique plus faible que la moyenne de l'établissement et hétérogénéisation de la population de l'école B.



**Figure 4** – Evolution de l'établissement étudié et de son environnement après ouverture d'une filière professionnelle.

Cette simulation permet de mieux comprendre le comportement des élèves de l'établissement et d'étudier ce comportement sur un horizon de temps important ainsi que l'impact, sur les autres établissements, de manière à éviter d'accroître inutilement la compétition entre écoles et la formation d'écoles « ghetto ».

#### 4.2 D'autres possibilités offertes par la simulation

D'autres questions, portant sur des stratégies plus générales, peuvent être testées de cette manière. Par exemple, que donnerait la création d'établissements secondaires « multi-filières » comportant tous aussi bien des filières académiques que techniques et professionnelles par rapport à une situation dans laquelle certains établissements ne proposent que de l'enseignement général, à côté d'établissements exclusivement orientés vers le technique ou le professionnel ?

Mais, actuellement, d'autres pistes peuvent également être explorées à travers notre modèle de simulation. Nous menons ainsi une analyse par rapport à la création d'écoles dans la Région de Bruxelles-Capitale. Les simulations concernant cette situation n'ont cependant pas encore pu être conduites, étant donné leur complexité et le niveau de précision des données nécessaires<sup>3</sup>. La dernière publication, en juin 2010, de l'*Institut bruxellois de la Statistique et de l'Analyse (IBSA)*, nous indique qu'une forte augmentation du nombre d'enfants bruxellois en âge de scolarité est à

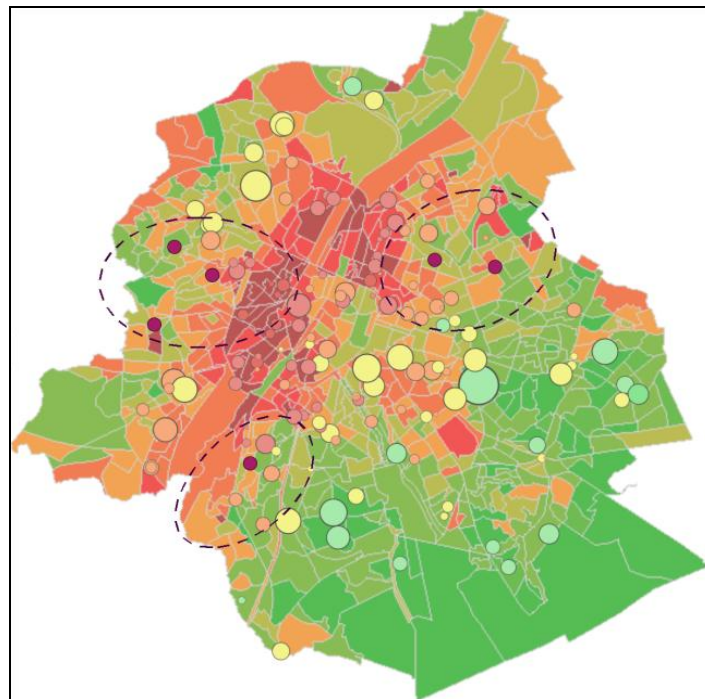
<sup>3</sup> Il s'agit actuellement d'obtenir l'autorisation d'utiliser certaines données individuelles anonymisées disponibles au sein de l'administration pour nourrir le modèle de manière réaliste.



prévoir (Dehaibe, 2010). Si l'on ne se repose que sur la population scolaire dans le secondaire, il y aurait une augmentation de 5,2% entre 2009 et 2015 et de 8,3% entre 2015 et 2020.

Mais qui dit augmentation de la population scolaire, dit également augmentation de la demande de scolarisation. L'auteur de cette étude a analysé cette demande en soumettant quelques hypothèses, comme par exemple, l'obligation d'offrir au minimum une place dans une école de la commune pour chaque élève y résidant.

Après analyse, il serait nécessaire d'ouvrir 6 écoles dans 3 zones distinctes (figure 5). Une simulation permettrait de placer de nouvelles implantations sur le territoire afin de déterminer si ces ajouts diminueraient la demande comme le prédit l'auteur et si certains phénomènes parasites ne risquent pas d'intervenir en fonction de la localisation de ces nouvelles écoles.



**Figure 5** – Adjonction de 6 nouvelles écoles (points rouges) dans trois zones critiques, selon la proposition de l'IBSA.

Ce scénario, proposé par l'auteur de l'étude, pourrait être comparé à d'autres scénarii, comme ceux présentés ci-dessous :

1. Implantation de 6 nouvelles écoles, cette fois à la périphérie de la région bruxelloise plutôt que dans les zones présentant la plus forte évolution démographique de manière à permettre l'accès à certains élèves francophones de la périphérie (priorités liées à la distance) de manière à maintenir une certaine mixité sociale dans les écoles (les zones les plus peuplées étant aussi celles qui présentent des secteurs relativement plus défavorisés)
2. Implantation de 6 nouvelles écoles à l'intersection entre la partie nord et la partie sud (partie plus pauvre et partie plus riche respectivement), l'idée étant d'obtenir une meilleure hétérogénéité de la population étudiante dans ces nouvelles implantations
3. Implantation de 6 nouvelles écoles séparées en deux parties distinctes, la première étant dans le centre et la seconde dans le sud qui donnera certainement lieu à une augmentation de la ségrégation, mais peut tenir compte de la densité des constructions actuelles



A ce stade, ces simulations concernant la création d'écoles dans la Région de Bruxelles-Capitale n'ont pas été effectivement réalisées. En effet, de manière à rendre les scénarios plus réalistes, il convient de disposer d'informations très précises, concernant notamment localisations plausibles de nouvelles écoles (par exemple, anciens bâtiments relativement aisés à réaffecter en locaux scolaires ou espaces suffisamment grands et accessibles pour y développer des écoles...).

## **5. Intérêt de la recherche et discussion**

Les différents indicateurs élaborés au niveau des établissements scolaires permettent d'en dresser des « cartes d'identité », informant notamment sur les mécanismes de ségrégation et de relégation apparaissant en leur sein. Ces cartes d'identité pourraient constituer des outils d'aide à la décision, tant au niveau local qu'à un niveau supérieur (réseau, bassin scolaire...). Des actions pourraient ainsi être mises en place afin d'atteindre les objectifs visés (Demeuse & Baye, 2001 ; Demeuse *et al.*, 2007).

Ce type de résultats présente cependant un certain nombre de points aveugles, qu'il est important de prendre en compte. Premièrement, les indicateurs ne peuvent être lus de manière séparée, car ils sont corrélés les uns aux autres : un établissement ne peut être caractérisé que par un système complexe d'indicateurs, sous peine de tirer des conclusions erronées sur son état actuel. Deuxièmement, la construction d'indicateurs s'arrête ici aux seules données rendues disponibles par l'administration centrale. Ces données ne prennent pas en compte un certain nombre de variables importantes et qui peuvent être difficilement objectivables, telles que le climat de l'établissement. Troisièmement, le travail d'analyse est complexe et il est difficile d'être certain de la possibilité, à un niveau extrêmement décentralisé, de former les usagers de manière suffisante.

Mais surtout, rester au niveau local et statique par l'analyse de chaque établissement pris séparément ne permet pas de comprendre finement les mécanismes s'opérant au niveau des établissements scolaires et entre eux, mécanismes qui ont des effets au niveau du système éducatif, tels que par exemple les importantes ségrégations observées. Pour comprendre ces mécanismes, il convient de passer à un niveau systémique, en examinant les interdépendances entre établissements et les flux d'élèves que ceux-ci s'échangent. C'est ce que permet, à large échelle, la démarche de modélisation et de simulation présentée dans cette communication.

D'un point de vue scientifique, cette démarche présente un intérêt certain. Premièrement, elle permet de comprendre les relations entre écoles et les effets systémiques complexes que ces relations impliquent, notamment en termes de mécanismes de ségrégations. Ensuite, cette démarche permet de réconcilier les analyses « micro » ou « qualitative », se centrant sur un petit nombre d'établissements, et les analyses « macro » ou « quantitative », se centrant sur le système dans son ensemble. Enfin, la simulation permet de tester des hypothèses ou des effets difficiles à tester sur une base purement analytique, tels que les mouvements de populations, dès lors que les acteurs individuels possèdent une très grande part de liberté. On a ainsi vu qu'il est possible d'extraire des « règles » en observant les préférences émises par chacun au cours d'une période précédente et de mettre en évidence, en fonction de différents facteurs, la manière la plus probable de réagir de certains segments de la population.

D'un point de vue plus pratique, cette démarche permet d'outiller les cadres du système éducatif avec des informations pertinentes leur permettant de prendre des décisions en termes de pilotage du système. La simulation permet ainsi d'anticiper les futurs possibles à politique constante (prévision), mais également de tester des scénarios impliquant un changement de politique (prospective). Elle pose cependant des questions éthiques : qui peut utiliser de telles informations ? En effet, l'outil de simulation présenté ici ne doit absolument pas être considéré comme un outil de marketing scolaire, permettant aux établissements de sélectionner leur public au détriment des établissements voisins, mais comme un outil réalisé à des fins de service public.

En ce sens, cette recherche s'inscrit dans une question vive en Communauté française de Belgique, celle de l'autonomie des établissements scolaires et de leur rôle dans la poursuite des politiques éducatives. Une autonomie accrue est-elle souhaitable ? Est-elle de nature à améliorer la qualité de l'éducation ? De quel type d'autonomie s'agit-il ? Il est ici possible de mettre à l'épreuve différents scénarii de manière à en évaluer les impacts positifs et les effets pervers, comme l'accroissement de la concurrence et l'amplification de la ghettoïsation dans certains quartiers.

Toute simulation suppose naturellement l'étude préalable du fonctionnement des systèmes et l'identification d'hypothèses (par exemple, les règles d'accès à l'enseignement secondaire ne sont pas modifiées durant la période considérée) et d'objectifs (par exemple, la modification apportée dans un établissement ne doit pas diminuer sa mixité sociale ou accroître la compétition avec les autres établissements dans son environnement). C'est à ce niveau que se rejoignent les préoccupations des chercheurs en matière de compréhension du fonctionnement des systèmes et des décideurs/gestionnaires en matière de décision (Aubert-Lotarski et al., 2007).

## 6. Références

- Aubert-Lotarski, A., Demeuse, M., Derobertmeasure, A., & Friant, N. (2007). Conseiller le politique : des évaluations commanditées à la prospective en éducation. *Les Dossiers des Sciences de l'Éducation*, (18), 121-130.
- Braesch C., & Haurat A. (1995). *La modélisation systématique en entreprise*. Paris : Editions Hermès.
- Chang, G.C., & Radi, M. (2001). *Planification de l'éducation par la simulation informatique*. Paris : UNESCO, Coll. « Politiques et stratégies d'éducation ».
- Communauté française de Belgique (2009). Décret du 30 avril 2009 « organisant un encadrement différencié au sein des établissements scolaires de la Communauté française afin d'assurer à chaque élève des chances égales d'émancipation sociale dans un environnement pédagogique de qualité » (Moniteur belge : 9 juillet 2009)
- Delvaux, B. (2005). Ségrégation scolaire dans un contexte de libre choix et de ségrégation résidentielle. In M. Demeuse, A. Baye, M. Straeten, J. Nicaise, & A. Matoul (Éds.), *Vers une école juste et efficace: 26 contributions sur les systèmes d'enseignement et de formation* (p. 275-294). Bruxelles: De Boeck.
- Delvaux, B., Demeuse, M. & Dupriez, V. (2005). En guise de conclusion : encadrer la liberté. In Demeuse, M., Baye, A., Straeten, M.H., Nicaise, J., Matoul, A. (Éds). *Vers une école juste et efficace. Vingt-six contributions à l'analyse des systèmes d'enseignement et de formation*. Bruxelles : De Boeck.
- Dehaibe, X. (2010). Impact de l'essor démographique sur la population scolaire en Région de Bruxelles-Capitale. *Les Cahiers de l'IBSA*, 2, 1-40.
- Demeuse, M., & Baye, A. (2001). Une action intégrée en vue d'améliorer l'efficacité des systèmes d'enseignement : le pilotage des systèmes d'enseignements. *Cahiers du Service de Pédagogie Expérimentale*, 5-6, 23-50.
- Demeuse, M., & Monseur, C. (1999). Analyse critique des indicateurs déterminant l'attribution des moyens destinés à la politique de discrimination positive en Communauté française de Belgique. *Mesure et Evaluation en Education*, 22(2-3), 97-127.
- Demeuse, M., Derobertmeasure, A., & Friant, N. (2009). Inciter à la mixité sociale par le financement différencié des établissements scolaires: éléments de prospective pour une régulation du quasi-marché scolaire belge francophone. Présenté au colloque Les marchés scolaires, conférence organisée par le RAPPE, Genève.
- Demeuse, M., Derobertmeasure, A., & Friant, N. (2010). Differentiated financing of schools in French speaking Belgium: perspectives for regulating a school quasi-market. *Educational Research and Evaluation*, 16(2), 197-216.
- Demeuse, M., Dandoy, A., Delvaux, B., Franquet, A., Friant, N., Marissal, P., Monseur, C., & Quittre, V. (2010). *Actualisation de l'indice socio-économique des secteurs statistiques en application de l'article 3 du décret du 30 avril 2009 organisant un encadrement différencié au sein des établissements scolaires de la Communauté française. Rapport de l'équipe interuniversitaire à Madame la Ministre Marie-Dominique Simonet en charge de l'enseignement obligatoire*. Rapport de recherche non publié.

- Fayyad, U. M. (1996). Data mining and knowledge discovery: Making sense out of data. *IEEE expert*, 20-25.
- Friant, N., Demeuse, M., Aubert-Lotarski, A., & Nicaise, I. (2008). En Belgique. Deux modes de régulation des effets d'une logique de quasi-marché. Dans M. Demeuse, D. Frandji, D. Greger, J-Y. Rochex (Eds). *Les politiques d'éducation prioritaire en Europe : Conceptions, mises en œuvre, débats*. Lyon: INRP.
- Friant, N., Derobertmeasure, A., & Demeuse, M. (2008). Les liens entre recherche prospective, description du système éducatif et pilotage: un exemple en Communauté française de Belgique. Dans L. Mottier Lopez, Y-E. Dizerens, G. Marcoux, & A. Perréard Vité (Éds.). *Entre la régulation des apprentissages et le pilotage des systèmes: évaluations en tension. Actes du 20e colloque de l'ADMEE-Europe*. Genève: Université de Genève. Retrouvé de <https://plone.unige.ch/sites/admee08/communications-individuelles/v-a4/v-a4-2>
- Gouvernement de la Communauté française de Belgique (2005). Contrat pour l'école : 10 priorités pour nos enfants. Document électronique disponible sur Internet à l'adresse: [http://www.contrateducation.be/contrat\\_10prior.asp](http://www.contrateducation.be/contrat_10prior.asp)
- Hall, M., Frank, E., Holmes, G., Pfahringer, B., Reutemann, P., & Witten, I. H. (2009). The WEKA data mining software: An update. *SIGKDD Explorations*, 11(1).
- Jouvenel (de), H. (1999). La démarche prospective: Un bref guide méthodologique. *Futuribles*, 247, 47-68.
- Wilensky, U. (1999). NetLogo. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University. Evanston, IL.