

*Défaillances du système électoral québécois :  
Une solution élégante*

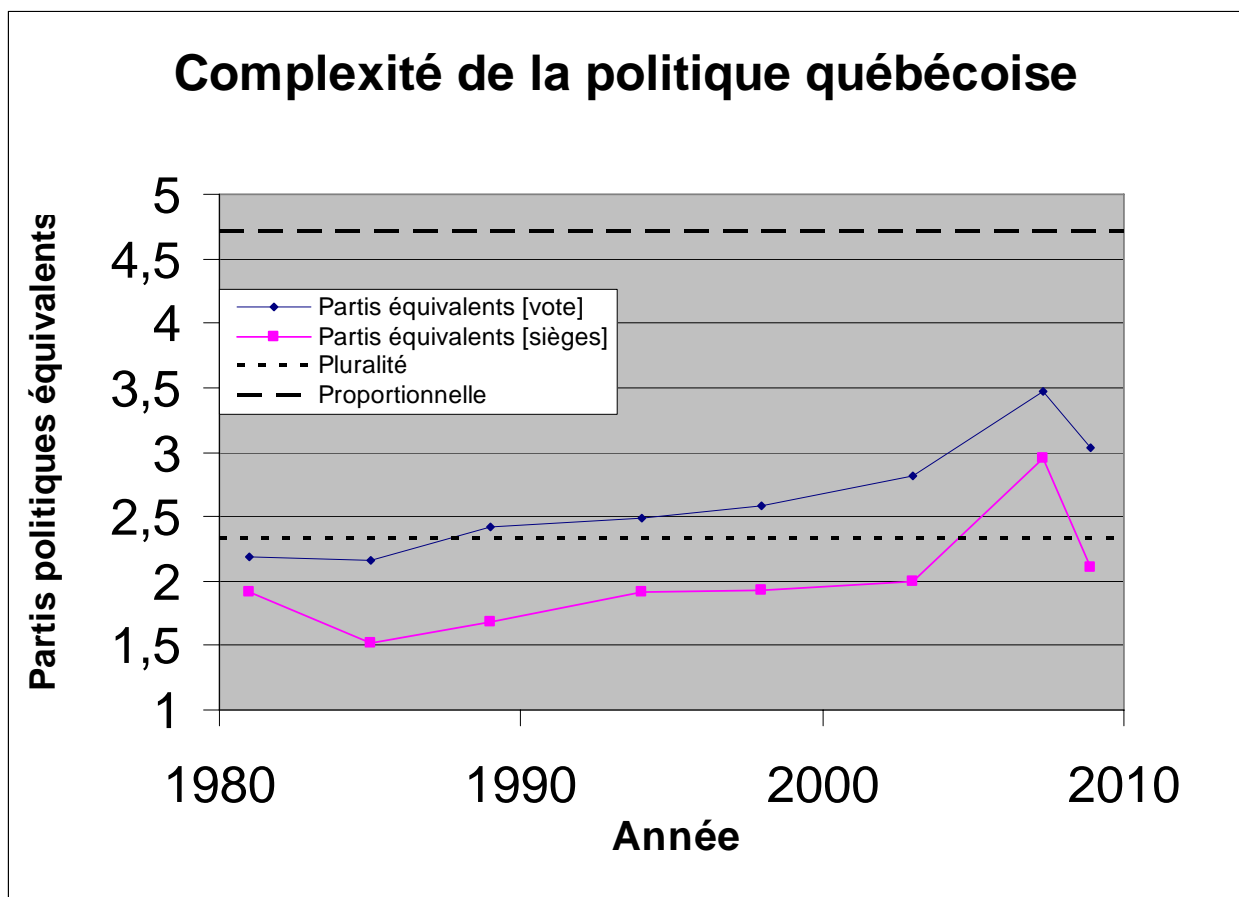
*Yvan Dutil, Ph.D.  
Février 2009*

*Mémoire remis lors de la Consultation générale sur le projet de loi n° 78, Loi  
modifiant la Loi électorale concernant la représentation électorale et les règles de  
financement des partis politiques et modifiant d'autres dispositions législatives*

L'auteur est titulaire d'un doctorat en astrophysique. Il a travaillé comme chercheur postdoctorat en télédétection atmosphérique au centre de recherche de la défense de Valcartier ainsi qu'en astrophysique à l'Universitat Politècnica de Catalunya. Il a par la suite travaillé chez ABB Bomem dans le groupe d'ingénierie des systèmes où il a participé à la conception d'instruments de mesure spatiaux. Par la suite, il a enseigné au collégial et est maintenant chercheur associé à la *Chaire de recherche industrielle en technologies de l'énergie et en efficacité énergétique (T3E)* de l'École de Technologie Supérieure.

Ayant publié deux mémoires au sujet de la réforme des institutions démocratiques en 2002 et en 2006, je me contenterai de résumer ici mes principaux résultats d'analyse publiés dans ces mémoires. J'y ajoute aussi les conclusions de certains de mes travaux sur les résultats d'un scrutin expérimental tenu à l'Université Laval lors de l'élection de 2007 et ainsi que de résultats récents publiés dans la littérature scientifique.

- De 1981 à 1998, un pourcent de vote donnait typiquement 4,4 députés de plus aux partis politiques. Depuis 2003, ce rapport est descendu à 2,3.
- Cette augmentation de la proportionnalité semble être liée à l'augmentation de la complexité de la politique québécoise. De façon générale, les Québécois semblent voter de plus en plus comme s'ils étaient dans un système proportionnel, mais avec un mode de scrutin uninominal.



- Le nombre de députés à l'Assemblée nationale est en dessous de la moyenne de 196 députés pour les législatures desservant une population similaire (Tageepera 1972).
- Il n'y a pas suffisamment de députés au Québec pour établir un système de représentation proportionnelle régionale équitable.
- Il n'y a pas assez de députés au Québec pour établir un système mixte allemand qui puisse maintenir une représentation régionale équitable.

- Montréal n'a pas un pouvoir disproportionné dû au nombre de ses députés même dans un système proportionnel.
- La variation de la population de circonscriptions électorales urbaines est beaucoup trop grande par rapport à ce que permettent les moyens techniques actuels (Laporte 1999, Baïou & Balinski 2002). Par exemple, il est trivial de ramener ces écarts à moins de 5% dans la région de Montréal (Bozkaya, Erku & Laporte 2003).
- Pour la période de 1981 à 1998, il existait un biais électoral estimé selon deux méthodes différentes à  $2,7 \pm 1,4$  et  $3,5 \pm 0,9$  en défaveur du parti libéral, soit l'équivalent de ~14 députés. La majorité de ce biais proviendrait de la concentration du vote libéral dans quelques circonscriptions électorales. Ce biais aurait diminué à 1,2% depuis l'élection de 2003, mais cette mesure est incertaine. Cette valeur combinée avec l'augmentation de la proportionnalité observée aurait ramené la pénalité électorale à 3 députés. Néanmoins, on peut s'attendre à ce que la nouvelle carte électorale augmente encore ce biais.
- Le même effet est observé au niveau de seuil nécessaire afin d'avoir une représentation à l'Assemblée nationale. Entre 1981 à 1998, il était d'environ 33% et maintenant, il est de l'ordre de 12%. Il est à noter qu'il le pourcentage des voix nécessaires pour former un gouvernement majoritaire était 44% et maintenant, il est de l'ordre de 40%.
- En 1998 et en 2003, le biais en défaveur du parti libéral causé par la variation de la population entre les circonscriptions électorales était de respectivement de 0,6% et 1,0%, soit l'équivalent de ~3 députés. Ce biais est cependant en partie compensé par la distribution géographique de la participation électorale qui crée un biais inverse de -0,1% et -0,7% par ces mêmes élections.
- Il n'y a pas d'évidence de discrimination contre les femmes dans notre système électoral (Salmond 2006). D'ailleurs, contrairement à la croyance populaire, les femmes ont autant de chance d'être élues que les hommes une fois qu'elles sont candidates (Pelletier & Tremblay 1992 ; Studlar et Matland 1996). Malgré une baisse récente, le Québec est encore un leader dans le domaine. Sauf en cas d'imposition de quota, la proportionnelle ne changerait rien à peu près rien.
- La distribution des votes est différente dans un système proportionnel que dans un système uninominal à un tour. En effet, dans le cas d'un système uninominal il se forme deux grands partis (Duverger 1951) et une queue de partis politiques suivant une loi de puissance en fonction de leur rang (Dutil 2006). Dans un système proportionnel, la taille des partis politiques suit une loi de décroissance exponentielle en fonction du rang (Sadovsky & Gliskov 2007). Cette loi est connue sous le nom de loi de Lefevre en psychologie (Lefebvre 1980). Le système mixte allemand se traduit par un mélange 50-50 des deux distributions (Dutil 2006).
- Une des conséquences de cette loi de distribution est que le nombre de votes rejetés dans un système proportionnel est d'environ 3 fois le pourcentage de seuil électoral.

- Un système proportionnel ne serait pas plus instable politiquement que le système actuel.
- L'analyse du scrutin expérimental tenu lors de l'élection de 2007 à l'université Laval montre que malgré le fait que la majorité des députés ont été élus avec moins de 50% du suffrage, leur niveau d'assentiment dans la population de la circonscription est toujours supérieur à 50% (Dutil 2007). *Il est à noter que les conditions de dans lesquelles les scrutins expérimentaux peuvent-être tenus au Québec sont loin d'être idéales. En effet, il est apparu qu'il était essentiellement impossible d'obtenir l'autorisation d'installer des bureaux de scrutin expérimentaux à proximité des sites de votation normaux lors des élections. De plus, il est très difficile d'obtenir des autorisations pour s'installer dans les lieux publics. La population sondée est donc nécessairement peu représentative. Cette situation nuit énormément à la recherche dans le domaine.*
- Cependant, le résultat de ces élections locales aurait été différent dans 9 cas avec le vote par évaluation et dans 34 avec la méthode Borda. Ce résultat indique qu'entre 7% et 27% des députés élus lors de cette élection l'ont été par erreur.

## Une solution élégante

À la lumière de ces informations, on peut conclure que notre système électoral souffre de sérieux problèmes. Et, la modification proposée à la carte électorale ne fera qu'augmenter les distorsions électorales. Étant donné la structure démographique et géographique du Québec, il est fort possible que ces problèmes ne feront que s'amplifier dans le futur.

Il existe une solution élégante à ce problème : le scrutin majoritaire équitable. Dans ce mode de scrutin, il n'y a pas deux sortes de députés comme dans les systèmes compensatoires usuels. La représentation territoriale est donc conservée tout en assurant une équité entre les électeurs et la proportionnalité. Ce mode de scrutin a été développé par Michel Balinski, professeur à l'École polytechnique de Paris. Il est basé sur la notion de biproportionnalité (Balinski and Demange (1989a,b), Balinski and Rachev (1993, 1997). Balinski and Ramírez-González (1997, 1999a,b) ).

Ce mode de scrutin est actuellement utilisé dans le canton et la ville de Zurich en Suisse. Suite à une poursuite par un citoyen, ces législatures se devaient de modifier leur mode de scrutin pour le rendre conforme à la constitution suisse qui exige l'égalité des votes. Or, l'électeur en question vivait dans un district électoral comprenant peu de sièges. Ce faible nombre augmentait artificiellement le seuil électoral. Ceci avait pour conséquence que le vote exprimé par cet électeur pour un petit parti n'avait essentiellement aucune valeur. Cette situation força la main aux autorités locales afin de modifier le mode de scrutin.

À peu près à la même époque, en 2002, Michel Balinski a écrit un article pour la revue Pour la Science. Cet article fut traduit en allemand par Friedrich Pukelsheim, un professeur de mathématique de l'université de Augsburg. Peu de temps après, Christian Schuhmacher du département juridique de Zurich entra en contact avec lui. Peu de temps après la solution proposée fut adoptée (Pukelsheim and Schuhmacher 2004) et fut utilisée pour la première fois

avec succès lors de l'élection municipale du 12 février 2006. Fort de ce succès, il a été depuis adopté par les cantons de Scaffhausen et de Aargau en 2007.

Ce mode de scrutin a suscité l'intérêt pour son utilisation pour les élections suisses (Bochsler 2005), des représentants français au parlement européen. De plus, la biproportionalité est une solution possible au problème de gerrymandering (Balinski 2008) et résoudrait aussi certains problèmes de la loi électorale utilisée présentement en Italie (Pennisi 2006) et en Espagne (Ramírez et al. 2008). On discute aussi de son utilisation dans les îles Faroe (Zachariassen and Zachariassen 2005, 2006).

Le principe de fonctionnement de ce système électoral est assez simple conceptuellement. Il fonctionne en deux étapes. Dans la première étape, on détermine le nombre de représentants que devrait avoir chaque parti politique au parlement. Dans une deuxième étape, on s'assure que la somme des résultats d'élections locales correspond à la représentation désirée au niveau global.

Comme, il existe généralement une certaine distorsion entre la somme des résultats locaux et les résultats globaux, il faut procéder à une compensation. L'originalité de la méthode est que la compensation est faite à même les députés élus. Cette compensation est obtenue en multipliant la valeur des votes de chaque parti par un coefficient de correction de sorte que la proportionnalité soit rétablie.

Il est à noter qu'il n'existe pas de formule mathématique permettant de calculer directement les facteurs de correction. Il faut donc utiliser un algorithme spécialisé. Cependant, le comportement de ces algorithmes a été étudié en détail et on peut désormais les utiliser en toute confiance (Maier, Zachariassen, Zachariassen 2007). De façon générale, ces algorithmes sont relativement simples, rapide d'exécution et robustes.

Ils possèdent cependant deux caractéristiques inhérentes qui pourraient être interprétées comme des défauts. D'une part, l'algorithme peut sortir de temps à autre des quotas alloués. Cela se produit quand deux arrondis se produisent simultanément. Il n'est donc pas possible d'allouer le nombre de sièges prévus. Il y a donc un siège de plus ou un siège de moins. Il est à noter que cette situation est très rare : elle se produit typiquement une fois tous les quelques milliers d'années.

Le second défaut, qui n'en est pas un, est le reversement de résultats d'élections locales. En effet, la compensation va nécessairement modifier le résultat de certaines élections pour rétablir l'équilibre. Dans le cas de systèmes proportionnels, ces changements sont généralement minimes et ne posent pas de problèmes politiques. Dans le cas d'un vote uninominal, si l'on tente de le transformer directement en vote proportionnel, il va y avoir plusieurs élections locales qui vont être modifiées. Cette situation risque d'être difficilement acceptable politiquement.

Cependant, il n'est pas obligatoire d'avoir un nombre de sièges proportionnels aux votes exprimés pour que cette méthode soit utilisable. En effet, n'importe quelle relation entre le nombre de sièges et le nombre de votes peut être utilisée. En effet, même dans la plupart des systèmes proportionnels, la proportionnalité n'est pas strictement respectée en raison de seuils électoraux. On pourrait donc utiliser une fonction qui donne une distribution de sièges similaires

une élection uninominale classique. Cela limitera le nombre de modifications d'élections locales tout en absorbant les distorsions causées par la concentration du vote et la non-uniformité de la carte électorale. De plus, la souplesse dans le choix de relation entre les voix et les sièges autorise aussi une flexibilité au niveau de la proportionnalité du mode de scrutin.

Un aspect intéressant de cette approche est qu'elle autorise l'utilisation de modes de scrutin qui étaient jusqu'ici non viables au Québec en raison du faible nombre de députés. En effet, l'utilisation de la proportionnelle régionale devient alors possible. On peut même imaginer la mise en place d'un système hybride où dans les régions urbaines, on utiliserait une mécanique de proportionnelle régionale, alors que le système uninominal serait utilisé dans les régions périphériques.

## Références

Baiou, M. & Balinski, M. L. (2002), Le découpage électoral, Pour la Science, No 294, p. 60-64

Balinski, M. L., and Demange, G., 1989a. An axiomatic approach to proportionality between matrices. *Mathematics of Operations Research* 14, 700-719.

Balinski, M. L., and Demange, G., 1989b. Algorithms for proportional matrices in reals and integers, *Mathematical Programming* 45, 193-210.

Balinski, M. L., and Rachev, S. T., 1997 Rounding proportions: Methods of rounding. *Mathematical Scientist* 22, 1-26.

Balinski, M., Fair Majority Voting (or How to Eliminate Gerrymandering). *The American Mathematical Monthly*, February, 2008.

Balinski, M. L., Ramírez, V., Mexico's 1997 Apportionment Defies its Electoral Law. *Electoral Studies*, 18:117-124, 1999.

Bochsler, D., Biproportionale Wahlverfahren für den Schweizer Nationalrat. <http://www.opus-bayern.de/uni-augsburg/volltexte/2005/160>, 2005.

Bozkaya, B. Erkut, E., Laporte, G., (2003) A tabu search heuristic and adaptive memory procedure for political districting, *European Journal of Operational Research*, 144, 12-26

Dutil, Y., (2006) Pour une meilleure démocratie: Notions d'ingénierie électorale, présenté à la Commission des Institutions de l'Assemblée Nationale du Québec et au Comité directeur des États généraux sur la gouvernance démocratique

Dutil, Y., (2007) Élections québécoise de 2007: Analyse d'un scrutin expérimental, Congrès de la Société Canadienne de Sciences Économiques, Québec

Duverger, M., (1951), *Les partis politiques*, Paris : Armand Colin

Laporte, G., (1999), La confection automatique des cartes électorales, Présentation à l'académie des lettres et des sciences humaines, no 52, Société Royale du Canada

Lefebvre, V.A., 1980. An Algebraic Model of Ethical Cognition. *J.of Math.Psychology*. 22, 83–120.

Maier, S., Zachariassen, P. and Zachariassen, M. (2009). Divisor-based biproportional apportionment in electoral systems: A real-life benchmark study. *Management Science*, forthcoming.

Pelletier, R. & Tremblay, M. (1992) Les femmes sont-elles candidates dans les circonscriptions perdues d'avance? De l'examen d'une croyance, *Revue canadienne de science politiques*, vol. XXV, no 2, p. 249-267

Pennisi, A., *The Italian Bug: A Flawed Procedure for Bi-Proportional Seat Allocation*. In *Mathematics and Democracy. Recent Advances in Voting Systems and Collective Choice*, pages 151–164, New York, 2006. Springer.

Pukelsheim F., Schuhmacher, C., 2004. Das neue Zürcher Zuteilungsverfahren für Parlamentswahlen. *Aktuelle Juristische Praxis – Pratique Juridique Actuelle* 5/2004, 505-522.

Ramírez, V., Pukelsheim, F., Palomares, A. and Martínez, J. (2008). The bi-proportional method applied to the Spanish Congress. *Mathematical and Computer Modelling* 48 1461 {1467.

Salmond, Rob (2006), *Proportional Representation and Female Parliamentarians*, *Legislative Studies Quarterly*, Volume 31, Number 2, pp. 175-204(30)

Sadovsky, M.G., Gliskov, A.A., *Towards the Typology of Elections at Russia*, - Arxiv preprint physics/0706.3521

Studlar, D. T. & Martland, R. E., (1996), *The dynamics of Women's Representation in the Canadian Provinces: 1975-1994*, *Canadian Journal of Political Science*, 29, 2, p. 269-293

Taagepera, R., *The size of national assemblies*, *Social Science Research* 1 :4, 385-401.

Zachariassen, P., and Zachariassen, M., 2005. A comparison of electoral formulae for the Faroese Parliament (The Løgting) [in Faroese]. Technical report NVD-rit 2005:1, Náttúruvísindadeildin, Fróðskaparsetur Føroya.

Zachariassen, P., Zachariassen, M., *A Comparison of Electoral Formulae for the Faroese Parliament (The Løgting)*. In *Mathematics and Democracy. Recent Advances in Voting Systems and Collective Choice*, pages 235–251, New York, 2006. Springer.