

Pour une meilleure démocratie

Notions d'ingénierie électorale

**Rapport présenté à la
Commission Spéciale sur la Loi électorale**

Yvan Dutil

Janvier 2006

Yvan Dutil, Ph.D.

L'auteur est astrophysicien et occupe un poste de chercheur chez ABB Bomem. Il est aussi membre adjoint de Centre de Recherche de l'Observatoire du Mont Mégantic, membres des commissions de bioastronomie et de protection des sites astronomiques de l'Union astronomique Internationale, membre associé du comité consultatif sur les impact météoritiques de l'Agence Spatiale Canadienne ainsi que membre de l'Observatoire du Québec. Il s'intéresse à l'analyse mathématique de la démocratie depuis quelques années.

Adresses :

2917 rue De Summerside
Sainte-Foy, Qc
G1W 2E9

Tél. : (418) 653-2910 maison
 (418) 877-2944 ext 226 bureau

Courriel : Yvan.Dutil@sympatico.ca

Résumé

La démocratie a beau exister depuis la Grèce Antique peu de gens en saisissent les fondements et les limites. Fondamentalement, elle constitue un algorithme de prise de décision qui, pour la résolution de certains problèmes sociaux, s'avère particulièrement efficace.

Une bonne partie de ce mémoire est donc vouée à la correction d'idées largement véhiculées mais cependant erronées. Étant donné qu'il s'agit d'un algorithme, la démocratie se prête bien à l'analyse mathématique. Bien que l'on étudie le problème sous cet angle depuis plus de trois siècles, c'est au cours des cinquante dernières années que la majorité des grandes découvertes ont eues lieu. Étant donné leur apparition tardive, ces nouvelles idées n'ont pas encore eu le temps d'être incorporées dans les systèmes politiques.

Par exemple, il est connu depuis l'Antiquité que la pluralité est inadéquate quand il s'agit de choisir entre plus de deux candidats dans le cas où un seul siège est en jeu. Il n'y a donc pas 125 bonnes élections locales comme l'affirment certains politologues. Rapportée pour la première fois par Pline le Jeune en 105 de notre ère, cette faiblesse a été redécouverte indépendamment par le philosophe catalan Ramon Lull au XIV^e siècle, par Nicolas de Cues au XV^e siècle, par le chevalier de Borda et le marquis de Condorcet au XVIII^e siècle, et au XIX^e siècle par le mathématicien anglais Lewis Carol.

Cette faiblesse est d'autant plus inquiétante que le débat politique s'est considérablement complexifié au cours de 25 dernières années. Cette croissance de la complexité de la politique québécoise implique que nous devons remettre en question à la fois notre mode de scrutin et le fonctionnement de nos institutions parlementaires. Sinon, nous nous exposons à moyen terme à une perte de légitimité des gouvernements et une augmentation de l'instabilité politique. Par exemple, le nombre de députés élus avec plus de 50 % des voix a chuté de 60,8 % à 37,8 % de 1998 à 2003.

Dans ces conditions, l'utilisation du vote par assentiment apparaît clairement comme la solution à privilégier eut égard à sa sensibilité moindre à certaines formes de manipulations stratégiques. Il est à noter que ce mode de scrutin pas proportionnel. Cependant, ils offrent comme la proportionnelle la possibilité de maximiser l'utilité sociale. En ce sens, il en est l'équivalent au niveau d'une circonscription électorale. De plus, en réduisant le vote stratégique, il rend l'élection plus équitable. En effet, la pluralité en favorisant le vote stratégique implique que ce n'est pas l'évaluation objective des partis qui compte, mais l'importance relative de leur appui existant pour l'électeur.

Notre système électoral présente aussi d'autres biais importants. Entre autres, le parti Libéral a souffert au cours des 25 dernières années d'une pénalité de $3,5 \pm 0,9\%$ face au parti Québécois. Il est à noter que cette distorsion ne peut être assimilée à une iniquité, car la règle électorale est équitable et que l'agrégation des votes au niveau national fait peu de sens en raison des problèmes liés à la pluralité identifiés précédemment. Cependant,

une partie de ce biais (0,7 %) semble provenir de la carte électorale elle-même, ce qui constitue véritablement une injustice.

La progression de la participation féminine à l'Assemblée Nationale étant l'une des plus rapides au monde, il n'apparaît pas judicieux d'appliquer des mesures incitatives favorisant un pourcentage minimal de femmes. D'une part, les gains attendus seraient vraisemblablement minimes, d'autre part, une telle mesure risquerait d'entacher la crédibilité des futures candidates. Quant à la situation des membres des communautés ethnoculturelles, faute de définition claire de ce concept, il a été impossible de tirer des conclusions.

Des nombreux systèmes électoraux possibles, ce sont le scrutin mixte avec compensation nationale à deux votes (locaux et national) et la proportionnelle régionale avec une assemblée de 145 députés qui fonctionnent le mieux. L'augmentation du nombre de parlementaire apparaît comme une quasi-nécessité, car leur faible nombre à l'Assemblée Nationale représente un obstacle à l'obtention d'un compromis acceptable entre la représentation territoriale et l'équité entre les électeurs. Il est à noter que le nombre de députés à l'Assemblée Nationale est faible comparé à des parlements desservant des populations de taille similaire qui comptent en moyenne près de 200 représentants.

Fait important, avec un scrutin mixte, l'observation des résultats électoraux indique, qu'il subsiste toujours un certain vote stratégique. Ce vote tend à créer deux grands partis et une poignée de très petits. Cette situation particulière donne aux petits partis un pouvoir exagéré. Cependant, dans un système proportionnel pur, le pouvoir est essentiellement proportionnel à l'importance de l'appui populaire. Dans ces conditions, une minorité exerce un contrôle sur le parlement égal à son poids démographique. Il apparaît donc peu probable que le parti Libéral, et indirectement les anglophones et allophones, puisse accaparer le pouvoir indéfiniment. Certes, la réduction du biais électoral actuel aidera le parti libéral, mais le biais de 3,5% qui a un impact énorme dans un scrutin uninominal se réduit à une peau de chagrin dans un système purement proportionnel. Ce risque est toutefois important dans le cas d'un système mixte.

La rareté attendue des gouvernements majoritaires impose deux changements majeurs dans le fonctionnement des institutions parlementaires. D'abord, il faut créer une culture de collaboration entre les députés. En ce sens, les recommandations de l'Amicale des Anciens Parlementaires doivent être mises en place le plus tôt possible. D'autre part, lorsque le gouvernement est minoritaire, c'est le Lieutenant-Gouverneur qui est appelé à jouer le rôle d'ultime arbitre. Or, ce dernier étant nommé par le premier ministre du Canada, il ne possède pas la légitimité politique pour intervenir dans les relations entre les partis. C'est pourquoi il faut prévoir son élection au suffrage universel quel que soit la solution adoptée.

En dernier lieu, il faut être patient et ne pas crier trop vite à l'échec de la réforme électorale. L'expérience montre qu'il faut en moyenne trois élections pour que les électeurs s'approprient un nouveau mode de scrutin. Dans ces conditions, mieux vaut réfléchir, un peu avant d'agir.

Avant-Propos

L'objectif du présent mémoire est de rappeler certains principes fondamentaux de la démocratie, d'informer le législateur des progrès théoriques récents en matière de scrutin et d'amener quelques idées originales qui peuvent apporter des solutions à certains problèmes observés au Québec.

Pourquoi aurait-on besoin de rappeler les fondements de la démocratie? Premièrement, parce que certaines déclarations de personnalités publiques montrent clairement qu'elles ignorent ses principes premiers. À un tel point, que dans certains cas, elles prônent carrément une forme de dictature! Il faut dire qu'au Québec ou au Canada, on ne les enseigne à peu près jamais. Et, quand ils le sont, ce n'est pas dans les départements de sciences politiques, mais bien dans ceux d'économie, de recherche opérationnelle, d'informatique ou de mathématiques. Les politicologues sont d'excellents observateurs de la scène politique, mais possèdent peu de connaissances sur la nature même du problème. La démocratie a beau exister depuis la Grèce Antique peu de gens en saisissent les fondements et les limites. Une bonne partie de ce mémoire est donc vouée à la correction d'idées erronées largement véhiculées.

À la base, la démocratie est un algorithme de prise de décision. Il présente donc des avantages, des inconvénients, des forces, des faiblesses et des domaines d'application qui lui sont propre. Dans la résolution de certains problèmes sociaux, il s'avère particulièrement efficace.

Étant donné qu'il s'agit d'un algorithme, la démocratie se prête bien à l'analyse mathématique. Bien que l'on étudie sous cet angle depuis plus de trois siècles, c'est au court des cinquante dernières années que la majorité des grandes découvertes furent faites. Étant donné leur apparition tardive, ces nouvelles idées n'ont pas encore eu le temps d'être incorporées dans les systèmes politiques. Malheureusement, dans bien des cas, le législateur se contente de recopier des modèles d'autres pays; dans certains, sans même s'apercevoir qu'il importe des conceptions anti-démocratiques !

Les recommandations de ce rapport s'attardent surtout à la modification du processus d'élection des députés, du choix d'un système de proportionnelle équitable et de la construction de la carte électorale. Certaines solutions possibles sont proposées pour la réforme des institutions parlementaires.

La seule idée politique que l'auteur défend est celle de l'équité qui est à la base même de la notion de démocratie.

Table des matières

RESUME	3
TABLE DES MATIERES.....	6
LISTE DES FIGURES.....	7
LISTE DES TABLEAUX	7
QU'EST CE QUE LA DEMOCRATIE ?.....	8
QUEL EST L'ETAT DE SANTE DE LA DEMOCRATIE QUEBECOISE ?.....	11
UN PEU DE TECHNIQUE	14
LE PROBLEME DE L'APPROPORTIONEMENT	14
DECOUPAGE DE LA CARTE ELECTORALE.....	18
LE PROBLEME DU CHOIX SOCIAL.....	19
ANALYSE EXPERIMENTALE DES MODES DE SCRUTIN.....	23
EFFET DU MODE DE SCRUTIN SUR L'ELECTORAT	26
BIAIS ELECTORAUX	28
LA PROPORTIONNELLE ET LA REPRESENTATION FEMININE	28
EFFET DE LA CONCENTRATION GEOGRAPHIQUE DU VOTE	30
UNE CARTE ELECTORALE BIAISEE?	33
LE POUVOIR DES REGIONS	33
REFORMES POSSIBLES DES INSTITUTIONS DEMOCRATIQUES	37
DESCRIPTION DU SIMULATEUR	37
MODE DE SCRUTIN PROPOSE DANS LE PROJET DE LOI.....	38
FORMULE MIXTE COMPENSATOIRE AU NIVEAU PROVINCIALE	40
PROPORTIONNELLE REGIONALE.....	41
PROPORTIONNELLE URBAINE.....	45
DISCUSSION DES RESULTATS	46
DES PEURS IRRATIONNELLES	48
POUVOIR DES MINORITES ET PROPORTIONNELLE	48
(IN)STABILITE D'UN SYSTEME PROPORTIONNEL.....	48
CONCLUSIONS.....	50
REMERCIEMENTS.....	50
RÉFÉRENCES	51

Liste des figures

GRAPHIQUE 1 : ENTROPIE POLITIQUE	11
GRAPHIQUE 2 : PARTIS POLITIQUES EQUIVALENTS	12
GRAPHIQUE 3 : REAMENAGEMENT POSSIBLE DU SALON BLEU.....	16
GRAPHIQUE 4 : ENTROPIE ET NOMBRE DE PARTIS EFFECTIFS	17
GRAPHIQUE 5 : VOTE EXPERIMENTAL	25
GRAPHIQUE 6 : COURBE DE REPONSE ELECTORALE.....	31
GRAPHIQUE 7 : BIAIS ÉLECTORAL.....	32
GRAPHIQUE 8 : COURBE DE REPONSE (PARTIS)	32
GRAPHIQUE 9 : VOTES VS SIEGES (SYSTEME MIXTE REGIONAL)	39
GRAPHIQUE 10 : VOTES VS POUVOIR (SYSTEME MIXTE REGIONAL)	39
GRAPHIQUE 11 : VOTES VS SIEGES (SYSTEME MIXTE PROVINCIAL)	40
GRAPHIQUE 12 : VOTES VS POUVOIR (SYSTEME MIXTE PROVINCIAL 1 VOTE).....	41
GRAPHIQUE 13 : VOTES VS POUVOIR (SYSTEME MIXTE PROVINCIAL 2 VOTES)	41
GRAPHIQUE 14 : VOTES VS SIEGES (PROP. REGION. 125 SIEGES).....	43
GRAPHIQUE 15 : VOTES VS POUVOIR (PROP. REGION. 125 SIEGES).....	43
GRAPHIQUE 15 : VOTES VS SIEGES (PROP. REGION. 145 SIEGES).....	44
GRAPHIQUE 16 : VOTES VS POUVOIR (PROP. REGION. 145 SIEGES).....	44
GRAPHIQUE 17 : VOTES VS SIEGES (PROPORTIONNELLE URBAINE).....	45
GRAPHIQUE 18 : VOTES VS POUVOIR (PROPORTIONNELLE URBAINE)	46

Liste des tableaux

TABEAU 1 : COMPORTEMENT ABERRANT DU VOTE PREFERENTIEL	22
TABEAU 2 : TAUX DE SUCCES DU GAGNANT DE CONDORCET S'IL EXISTE ¹	24
TABEAU 3 : REPRESENTATION PARLEMENTAIRE FEMININE	29
TABEAU 4 : REPARTITION DES SIEGES ET POUVOIR DES REGIONS	36
TABEAU 5 : PERFORMANCE DES METHODES	46
TABEAU 6 : ÉVALUATION COMPARATIVE	47

Qu'est ce que la démocratie ?

Au sens le plus fondamental, la démocratie est une procédure de collecte d'information permettant de faire un choix collectif le plus adéquat possible. Suivant cette vision, le processus démocratique est seulement une extension de la devise : deux têtes valent mieux qu'une. Par conséquent, on doit s'attendre à ce qu'une démocratie produise de meilleurs résultats en moyenne qu'une dictature parce que les décisions seront probablement mieux appropriées pour un grand nombre d'individus.

Les fondations mathématiques de la démocratie ont été énoncées par le Marquis de Condorcet en 1785. L'objectif de Condorcet était de justifier le principe de la décision à la majorité des voix. Sur cet aspect, il a certainement été inspiré par la lecture du *Contrat Social* (1762) de Jean-Jacques Rousseau, pour qui l'opinion de la majorité est légitime parce qu'elle exprime la volonté publique.

Un de ses principaux résultats est connu sous le nom de "Théorème du Jury de Condorcet" (Condorcet 1785). Il stipule que si la probabilité d'erreur d'un individu est strictement inférieure à $\frac{1}{2}$ alors la probabilité d'un jugement collectif juste tend vers 1 si le nombre d'électeurs est très grand. En d'autres termes, la démocratie n'est rien d'autre qu'un test statistique. Comme tous les tests statistiques, sa puissance augmente avec le nombre de mesures. Étant donné le très grand nombre d'électeurs dans les démocraties modernes le taux d'erreur de l'électeur peut être très près de 50% sans que la probabilité d'erreur collective augmente significativement.

À elle seule, cette constatation réduit fortement les exigences nécessaires pour obtenir le statut d'électeur. Car, avoir une chance sur deux de se tromper, c'est l'équivalent de voter au hasard. Le niveau de compétence requise de la part de l'électeur est donc très faible. Par conséquent, il est inutile d'imposer des critères socio-économiques minimaux visant à restreindre le droit de vote. Ce qui plus gênant pour l'électeur, il l'est aussi dans la pratique alors que le « taux d'erreur » est très près de 50% (Blais 1997) !

Pas étonnant dans ces conditions que la nature n'est pas attendue l'être humain pour la mettre en œuvre. En effet, certains processus de décision collectifs semblables à la démocratie existent dans le règne animal. Par exemple, les cerfs rouges décident de se déplacer lorsque 62% des adultes se lèvent. Chez les gorilles, c'est lorsque que 65% des adultes crient que la troupe entame son déplacement. De leur côté, les cygnes volent au moment où les mouvements de leur tête atteignent un certain seuil. Les babouins Hamadryas voyagent dans la direction désignée par un vote majoritaire. Les buffles africains se dirigent suivant l'orientation moyenne du regard des femelles adultes. Dans tous ces cas, le processus démocratique semble bénéfique, car il tend à produire des décisions moins extrêmes. Le despotisme ne peut faire mieux que la démocratie que si le groupe est petit et que si la différence d'information entre le despote et le reste du groupe est grande. (Conradt & Roper 2003).

Dans son livre *After Contact*, le psychologue américain Allan Harrison a conclu lui aussi à la profitabilité de la démocratie. En effet, il fait remarquer que la démocratie est en nette progression sur Terre et que d'une façon générale, les gouvernements démocratiques sont moins guerriers que les états totalitaires, ce qui leur permet d'économiser des ressources pour des activités plus importantes. Cet avantage lui semble si probant qu'il considère comme fort probable que la majorité des civilisations extraterrestres soient démocratiques!

Cela ne vaut pas dire que la démocratie ne peut se tromper. Cela se produit régulièrement quand il s'agit d'évaluer une proposition contraire au sens commun ou contraire à l'intérêt individuel immédiat. On pourrait citer le débat sur l'enseignement de l'évolution chez nos voisins du sud ou l'opposition relativement à l'éducation obligatoire menée par les agriculteurs québécois au début du siècle ou plus récemment à la destruction du plutonium dans les réacteurs nucléaires canadiens.

Dans de telles circonstances, la démocratie et la science ont tendance à s'opposer puisque la science cherche par définition à découvrir des connaissances qui vont au-delà du sens commun. Il est essentiel pour le législateur de comprendre cette différence fondamentale. Étant donné qu'elle se base sur les perceptions individuelles, la démocratie ne devrait essentiellement porter que sur des jugements de valeur. Les problèmes techniques eux devraient être analysés suivant la méthode scientifique. Un des plus ridicules échecs de la démocratie dans ce domaine est l'adoption d'un décret sur la constante mathématique π (Pi) par la législature de l'Indiana en 1897. Le texte très confus donnait quatre nombres allant de 9.24, 3.236, 3.232 à 3.2. La valeur réelle (3.14159...) étant connue avec une précision bien plus supérieure depuis l'Antiquité! Heureusement, un mathématicien qui passait par là a réussi à bloquer la loi au niveau du Sénat! Ceci étant dit, il faut s'assurer que l'électeur a effectivement accès à une information technique adéquate. Comble de l'ironie, ce n'a pas été tellement le cas jusqu'ici dans débat entourant la réforme du mode de scrutin.

Partant de ces considérations théoriques, nous adopterons donc la définition suivante :

« La démocratie est un processus de prise de décision collective basée sur l'agrégation de préférences individuelles ».

Avec cette idée en tête, la justification des cinq critères nécessaires à la démocratie tels qu'énoncés par politologue américain Robert Dahl apparaissent logiquement (Dahl 1989) :

1. L'égalité des votes
2. La participation effective
3. Une compréhension éclairée des problèmes
4. La possibilité de contrôler l'agenda politique
5. Inclusion sociale

De plus, selon Dalh, sept institutions politiques sont nécessaires afin de satisfaire ces cinq critères:

1. Des officiels élus
2. Des élections libres et justes
3. Un suffrage inclusif
4. Le droit de pouvoir appliquer sur un poste électif
5. La liberté d'expression
6. L'accès à l'information alternative
7. La liberté d'association

Si on analyse l'état du système politique actuel en se basant sur cette grille, on note que les votes de chaque québécois ne sont pas égaux, que les élections ne sont pas justes et que jusqu'à un certain point la liberté d'expression est restreinte. Nous examinerons plus en détail, la cause et les solutions possibles à chacune de ses déficiences.

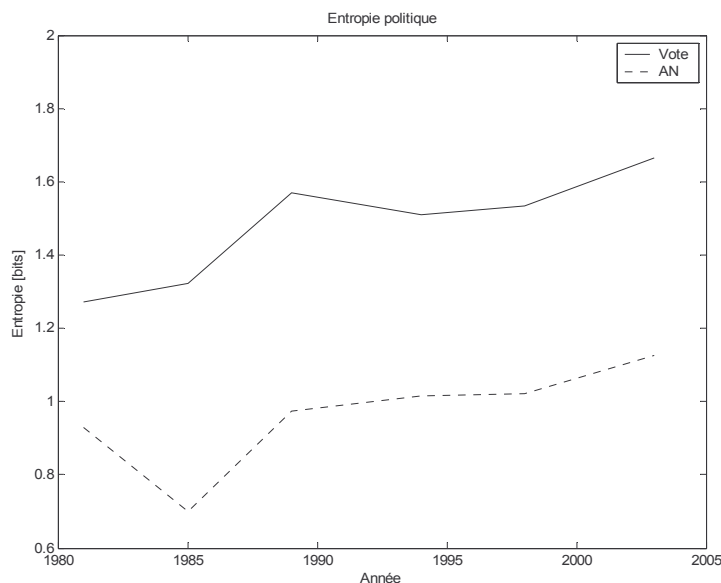
Quel est l'état de santé de la démocratie québécoise ?

Il est difficile d'évaluer la qualité d'une démocratie. Cependant, il est possible de quantifier la richesse du processus démocratique. Une démocratie en santé se veut le débat de nombreuses idées. De multiples idéologies devraient s'y côtoyer. Bref, au contraire d'une dictature, on s'attendrait à avoir un certain désordre. Pour un physicien, une mesure du désordre est l'entropie. Dès lors, loin d'être un concept abstrait, la fécondité du débat politique devient une qualité quantifiable. L'entropie se mesure en bits et est égale à (Shannon 1948) :

$$S = -\sum_i p_i \log_2 p_i$$

où p_i est la probabilité d'observer un état. Dans ce cas particulier, cette dernière valeur correspond au pourcentage de vote reçu par un parti donné. Dans le cas d'une assemblée législative, il s'agit de la fraction des sièges occupés par un parti. De façon équivalente, chaque bit d'entropie est l'équivalent d'une question électorale.

Graphique 1 : Entropie politique

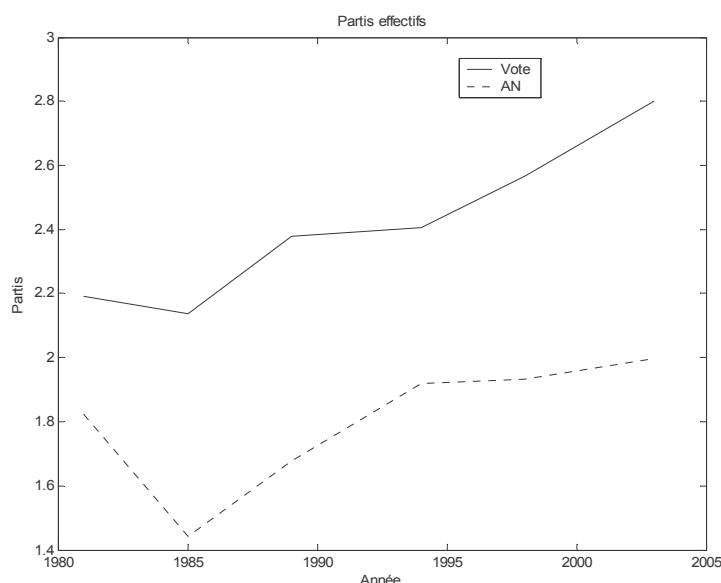


Une autre mesure de la diversité politique est le *nombre de partis politiques équivalents* (Laakso & Taagepera 1979). Il se calcule comme suit :

$$n = \frac{1}{\sum_i p_i^2}$$

où p_i est la fraction des sièges obtenus par le i ème parti.

Graphique 2 : Partis politiques équivalents



Un problème lié à l'usage de l'entropie en politique est de définir sa valeur optimale. Dans le cas d'un système politique, il est évident qu'une entropie trop faible est inacceptable (dans le cas d'une dictature absolue $S=0$ bits). Cependant, il est tout aussi évident que l'état d'entropie maximale ou d'anarchie absolue serait tout aussi inacceptable (dans le cas d'une population de 5 millions d'électeurs $S=22,25$).

Il semble que la Nature a déjà trouvé une solution optimale. En effet, il existe plusieurs situations semblables à la formation de partis politiques où l'on se retrouve tiraillé entre l'indépendance et l'avantage du nombre. Or dans de telles situations, les regroupements tendent à respecter une loi quasi-universelle : la loi de Zipf. Suivant cette loi, la taille d'un groupe est inversement proportionnelle à son rang. Cette relation a été découverte par le linguiste américain George Kinsley Zipf dans la distribution de la fréquence des mots dans les langues humaines (Zipf 1949). Depuis on a observé le même phénomène chez les sons émis par les dauphins (McCowan, Hansert & Doyle 1999), la taille des nœuds internet (Glassman 1994), la taille des villes (Hill 1970), et la taille de partis politiques brésiliens (Costa Filho et al 2002). Pour le besoin de cette discussion, nous supposons donc que dans une démocratie parfaite (sans contrainte autre que le conflit entre association et indépendance) les gens se regrouperaient entre eux selon une loi de Zipf. Or, il est facile de montrer que l'entropie politique d'un tel système serait égale à la moitié de l'entropie maximale. **La démocratie parfaite se trouverait donc à mi-chemin entre l'anarchie et la dictature!** Il faut toutefois faire attention aux interprétations abusives. Cette conclusion ne vaut que dans le cas de populations uniformes. L'entropie politique peut aussi augmenter en raison de clivage culturel, ethnique ou religieux, ce qui n'est pas un signe de santé démocratique.

Si nous vivions dans une telle situation au Québec, cela nous donnerait 11,13 questions politiques débattues en tout temps. La démocratie québécoise est actuellement loin du compte. Au court des trois dernières élections, l'entropie moyenne des votes valides exprimés était de 1,54 bit. À l'Assemblée Nationale, la situation est pire encore avec une moyenne 1,004 bit, soit l'équivalent d'une seule question politique : la Question Nationale! Pourtant avec ses 125 députés, l'Assemblée Nationale pourrait supporter une entropie de 3,48 bits si la distribution des partis suivait une loi de Zipf. L'entropie réelle est donc à peine 29% du maximum théorique!

Tout n'est toutefois pas rose, même dans une démocratie parfaite. En effet, une propriété de cette loi est que la moitié de l'influence politique se retrouve dans la racine carrée de la population votante. Dans le cas du Québec, 2236 personnes se partageraient ainsi la moitié du pouvoir. Seulement 47 membres d'un cercle restreint en détiendraient le quart. Puisque nous ne vivons pas dans une démocratie parfaite, la concentration réelle doit être bien plus grande.

Si l'on fait une analyse similaire, mais sur la base des partis effectifs, on remarque qu'au niveau du vote on a retrouvé 2,6 partis effectifs en moyenne au court des trois dernières élections, pour seulement 1,95 parti à l'Assemblée Nationale. Clairement, notre mode de scrutin occulte une partie du débat politique.

Cette situation est d'autant plus inquiétante que le débat politique s'est considérablement complexifié au cours de 25 dernières années. En effet, l'entropie politique a augmenté de 31 % au niveau du vote et de 38 % à l'Assemblée Nationale; le nombre de partis politiques équivalents a quant à lui augmenté de 34 et 27 % respectivement. Cette tendance à l'augmentation de la complexité de la démocratie québécoise implique que ***nous devons remettre en question à la fois notre mode de scrutin et le fonctionnement de nos institutions politiques.*** Sinon, nous nous exposons à moyen terme à une perte de légitimité des gouvernements et une augmentation de l'instabilité politique. Par exemple, le nombre de députés élus avec plus de 50 % des votes a chuté de 60,8 % à 37,8 % de 1998 à 2003. Durant la même période, le pourcentage des voix reçu par le candidat gagnant est passé de 54,9 % à 50,1 %.

Un peu de technique

Dans ce chapitre, quelques aspects techniques liés au scrutin que le législateur devrait prendre en compte sont présentés.

Le problème de l'appropriation

Comment distribuer les sièges de façon équitable lors d'une élection à la proportionnelle ou entre les régions du Québec? Il s'agit là d'un problème primordial qui a fait l'objet de nombreuse étude depuis plus de 200 ans alors que les États-Unis durent établir la composition de leur Congrès. Le choix de la méthode d'appropriation n'est pas banale, car elle est en directe relation avec un principe fondamental de la démocratie : *l'égalité des votes*.

Le premier système d'appropriation qui vient naturellement à l'esprit est de diviser les sièges en proportion du nombre de votes gardant uniquement la partie entière. Les sièges restants sont ensuite distribués aux parties ayant la plus grande fraction résiduelle. Cette méthode est connue sous le nom de méthode de Hamilton ou de méthode des plus forts restes. Bien que d'apparence simple et efficace, cette méthode crée des iniquités. Le plus connu est le paradoxe de l'Alabama qui est apparu lors de la distribution des sièges du Congrès américain en 1881. Quand le nombre de sièges était de 299, l'Alabama recevait huit sièges, mais seulement sept quand le Congrès comptait 300 sièges! Cette propriété paradoxale connue sous le nom de non-monotonie est inhérente à toutes les méthodes basées sur les restes (le résidu fractionnaire).

Bien qu'il soit mathématiquement impossible de répartir les sièges de façon parfaitement équitable, une méthode y arrive presque : **la méthode de Webster-Sainte-Laguë** (Balinski & Young 2001). Cette méthode fut proposée pour la première fois en 1832 par le politicien américain Daniel Webster et redécouverte en 1910 par le Français Sainte-Laguë. Pour répartir les sièges avec cette méthode, on choisit d'abord un diviseur commun. On attribue ensuite à chaque parti un nombre de députés égal à leur nombre de votes divisé par ce diviseur; le résultat étant arrondi à l'entier le plus proche. Cette méthode est équitable envers tous les partis politiques quelle que soit leur taille. Elle est utilisée au Danemark, en Suède et en Norvège.

Toutefois, dans le cas d'un système proportionnel pur, il peut être souhaitable d'utiliser une méthode qui favorise la stabilité du gouvernement même si elle crée quelques distorsions. Une méthode présentant ces propriétés a été proposée par Thomas Jefferson en 1792. Elle est aussi connue sous le nom de méthode de Victor d'Hondt, un avocat belge qui la redécouvrit en 1878, ou encore, en Allemagne, sous le nom d'Hagenbach-Bischoff. Cette méthode ne diffère de la méthode de Webster que par le choix de la règle d'arrondissement. Dans ce cas-ci, on arrondit à l'entier le plus bas. Cela a pour conséquence de favoriser les grands partis et d'encourager les coalitions. Elle est utilisée dans de nombreux pays (Argentine, Finlande, Israël, etc.).

Ces deux méthodes font partie de la famille des méthodes de quotient. Ces méthodes évitent de nombreux paradoxes, mais possèdent un défaut commun : *le quota de siège peut ne pas être respecté*. En effet, il arrive parfois qu'il soit impossible d'allouer correctement le nombre de sièges en raison de l'accumulation des arrondis dans un sens ou dans l'autre. Il faut alors ajouter ou retrancher un siège pour obtenir une solution convenable.

Cette situation se produit cependant que rarement en pratique. Par exemple, la probabilité de sortir du quota a été analysée dans le cas de la distribution des sièges au Congrès américain. Dans ce cas particulier, la méthode de Jefferson est à peu de chose près assurée de sortir du quota. Par contre, dans le cas de la méthode de Wester-Sainte-Laguë qui est la méthode qui possède le moins de risque de sortir de son quota, cette probabilité est très faible : une fois par 16 000 ans! Malgré tout, il serait prudent que le législateur inclue dans la loi électorale une clause en cas de dérogation au quota, par souci de prévenir une crise politique le cas échéant.

Fait à noter, le seuil électoral varie avec le nombre de sièges à distribuer. En effet, il est très facile de montrer que le seuil électoral comme l'inverse du nombre de sièges en jeu suivant la relation suivante :

$$\delta \cong \frac{1}{2n},$$

où n est le nombre de sièges. Il faut donc environ 10 sièges pour obtenir un seuil électoral de 5%. Il est à noter que dans la pratique le seuil est un peu plus bas car une partie des votes est perdue, car elle va à des partis qui ne reçoivent pas de sièges. Cet effet est généralement faible et dépend du seuil électoral et du comportement des électeurs. Il est à noter qu'il faut avoir au moins deux fois plus de sièges que de partis pour que la méthode d'approvisionnement soit stable (Schuster et al 2003). Au Québec, cela implique qu'il faut ***un strict minimum de six sièges par district électoral*** et que ce minimum augmentera à huit dans un futur proche.

Cette propriété complique singulièrement l'application d'un système de proportionnelle régionale au Québec. En effet, excepté les régions administratives de Montréal, de la Montérégie et de la Capitale Nationale, le nombre de députés par région est faible (<8), ce qui implique que les seuils électoraux dans chacune de ces régions seront passablement élevés, ce qui mine la proportionnalité et l'équité entre les électeurs de chaque région. Il est à noter que le nombre de députés à l'Assemblée Nationale est sous la moyenne comparé aux autres parlements desservant une population similaire. Il existe une relation semi-empirique, connue sous le nom de la règle du cube, permettant d'estimer la taille d'un parlement (B) en fonction de la population (P) (Tageepera 1972) :

$$B = P^{\frac{1}{3}}.$$

Suivant cette relation, la taille optimale de l'Assemblée Nationale devrait se situer dans les environs de 196 députés ($P=7\ 568\ 600$). Avec un tel nombre de députés, 73 % de la population du Québec vivrait dans une région administrative possédant 9 députés ou plus

et 85 % huit ou plus. Avec 125 députés repartis entre chaque région de façon proportionnelle, il y aurait que respectivement 50 et 57 % de la population dans la même situation. Il est à noter qu'il existe aussi des relations similaires pour la taille (H) de la chambre haute (Taagepera & Recchia 2002):

$$H = B^{0,79}.$$

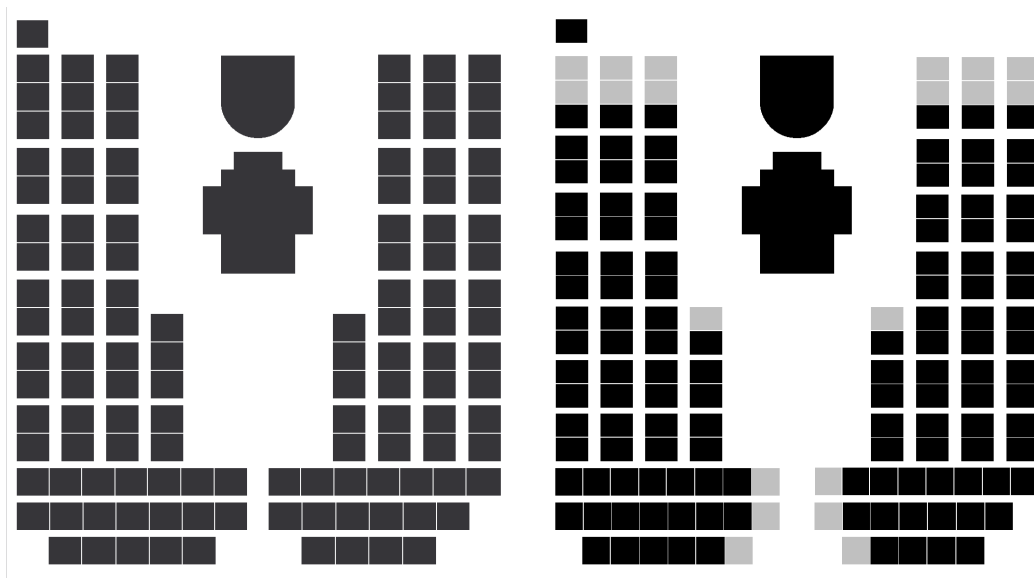
Au Québec cela donnerait 65 sénateurs pour 196 députés ou 45 pour 125 députés. Il existe une forme alternative de cette relation applicable dans le cas de chambres hautes basées sur une subdivision territoriale (Taagepera & Recchia 2002):

$$H = 6 + 1,18\sqrt{(nB)}.$$

Avec 17 régions administratives, on obtient une chambre haute de 60 ou 74 sénateurs pour 125 et 196 députés respectivement.

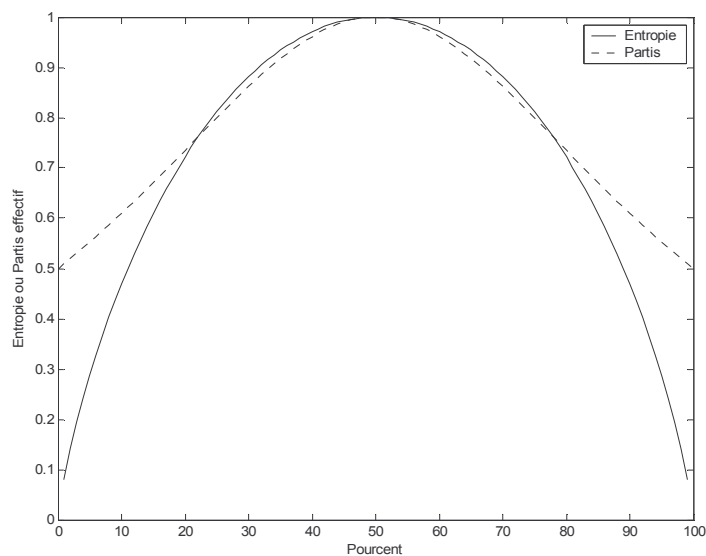
Étant donné qu'il est important d'avoir un nombre de députés suffisant afin de maintenir un seuil électoral bas dans le cadre d'un système de proportionnel régional, il convient de calculer quel serait le nombre maximal de députés pouvant siéger au Salon Bleu. Sans aller jusqu'à l'extrême britannique où les députés se verraient contrains de siéger sur des banquettes, il est possible d'augmenter sensiblement le nombre de députés. En effet, si on réduisait la largeur des pupitres de 15 %, il serait possible de loger au moins 145 députés à l'Assemblée nationale. Avec ce nombre de députés, 57 % de la population vivrait dans une région administrative possédant 9 députés ou plus et 68 % huit ou plus. Dans ces conditions, une chambre haute compterait entre 51 ou 65 sénateurs.

Graphique 3 : Réaménagement possible du Salon Bleu



Nonobstant ce qui a été dit plus haut, la proportionnalité parfaite n'est pas nécessairement requise pour que la démocratie soit fonctionnelle. En effet, ce qui fondamental en démocratie c'est de pouvoir exprimer publiquement son idée afin convaincre les autres de son importance. Car après tout, pour citer Tércence : *Je suis homme, et rien de ce qui touche un homme ne m'est étranger*.

Graphique 4 : Entropie et nombre de partis effectifs



Si on raisonne en terme d'information, il est alors possible de la quantifier suivant la théorie de Shannon (Shannon 1948). Examinons, un cas simple où on est en présence de deux partis. Il est facile de montrer que la quantité d'information est maximale quand on divise également les sièges entre les partis. Cependant, la croissance de la quantité d'information n'est pas linéaire. En effet, la croissance plafonne rapidement lorsque la fraction dépasse 30 %. Ainsi, avec une proportion de 30/70, 88,1 % de l'information est disponible. On peut aussi faire le calcul en terme de partis équivalents (Laakso & Taagepera 1979). On obtient alors 1,72 parti, sur une possibilité de 2. La sous-représentation politique est donc beaucoup moins grave qu'il n'y paraît de prime abord.

Cependant, il faut que l'intervenant soit effectivement entendu. Au printemps 1995, j'ai tenté de faire une analyse de la structure des réseaux sociaux des députés de l'Assemblée Nationale. L'objectif de cette étude était d'étudier comment l'information se transmet entre les députés et détecter des barrières à l'échange d'information. Malheureusement, la majorité des députés ont refusé de répondre à cette étude, ce qui donne qu'une information que très partielle sur la situation réelle. S'il ne semble pas y avoir de barrières liées au sexe ou à l'âge, ***l'appartenance à un parti politique agit comme une barrière quasi impénétrable selon l'aveu même de certains députés.***

Clairement, cette situation est inacceptable, car elle mine la démocratie parlementaire. Pire encore, si elle devait perdurer après une réforme du mode de scrutin, elle rendrait le

Québec pratiquement ingouvernable. En effet, toute augmentation de la proportionnalité du mode de scrutin augmentera grandement la probabilité de gouvernement minoritaire ou de coalition.

Je souscris donc à toute action visant à permettre une meilleure collaboration entre les députés. En ce sens, les recommandations de l'Amicale des Anciens Parlementaires sont particulièrement pertinentes et particulièrement celle de la création d'une Grande Commission (AAPQ 2005).

Découpage de la carte électorale

Le découpage de la carte électorale présente un problème particulièrement complexe d'équité démocratique. L'objectif est d'obtenir des circonscriptions de population la plus uniforme possible tout en respectant le plus possible les limites des communautés naturelles. De plus, cette division du territoire ne doit pas favoriser un parti en particulier. Le cas le plus célèbre de cette pratique est celui du Massachusetts en 1812 alors que le gouverneur Elbridge Gerry proposa un district électoral en forme de salamandre afin de se donner un avantage personnel. Depuis cette technique est connue sous le nom de *gerrymandering*.

Afin de limiter l'influence politique dans ce processus, beaucoup d'États délèguent à une commission indépendante la constitution des cartes électorales. Cependant, étant donné le nombre de critères à considérer, ce mécanisme reste lourd et les résultats ne sont pas toujours optimaux.

Pourtant, le découpage de la carte électorale ne devrait plus constituer un problème aujourd'hui. Une fois la distribution équitable des sièges entre les régions effectuée avec la méthode de Sainte-Laguë, la conception de la carte peut être confiée à des algorithmes spécialisés.

Ces algorithmes permettent de construire des circonscriptions de population très similaire avec peu d'intervention humaine. Les moyens informatiques actuels autorisent un traitement rapide (en quelques minutes) de cas complexes (Laporte 1999, Baïou & Balinski 2002). Cette approche algorithmique optimise simultanément plusieurs facteurs :

- L'égalité des populations
- La compacité des districts électoraux qui permet d'éviter les formes trop biscornues.
- L'homogénéité socio-économique
- La similarité avec la carte existante
- L'intégrité des communautés

Les cartes ainsi produites présentent des districts de population plus égale ($\pm 5\%$) et plus compacte que ceux confectionnés de façon traditionnelle (Bozkaya, Erkut & Laporte 2003). L'intervention humaine est nécessaire afin de sélectionner une pondération pour chacun des critères. Les temps de calcul sont suffisamment courts (< 1 min) pour qu'il soit

possible de dessiner des cartes électorales en temps réel. Dans ces conditions, on pourrait imaginer de permettre au public d'expérimenter avec les paramètres de l'algorithme en donnant accès au programme par internet. En compilant les préférences individuelles, il serait envisageable d'établir un ensemble de paramètres socialement acceptables qui pourrait par la suite être défini dans la loi électorale.

Le problème du choix social

Le peu d'imagination lorsqu'il est question des changements possibles à apporter au mode de scrutin est décevant. Hormis l'introduction d'une forme de proportionnalité, on n'étend guère plus la discussion sur les très nombreuses possibilités s'offrant aux Québécois. Pourtant, il existe un problème bien plus fondamental qui crève les yeux et qui n'est pas discuté.

En effet, la pluralité est inadéquate quand il s'agit de choisir entre plus de deux candidats dans le cas où un seul siège est en jeu. Il n'y a donc pas 125 bonnes élections locales comme l'affirment certains politicologues. Rapportée pour la première fois par Pline le Jeune en 105 de notre ère, cette faiblesse a été redécouverte indépendamment par le philosophe catalan Ramon Lull au XIV^e siècle, par Nicolas de Cues au XV^e siècle, par le chevalier de Borda et le marquis de Condorcet au XVIII^e siècle, et au XIX^e siècle par le mathématicien anglais Lewis Carol. Cependant, il faudra attendre la deuxième moitié du XX^e siècle pour que l'étude des modes de scrutin s'établisse comme champ de recherche à part entière.

Aujourd'hui, il existe une multitude de modes de scrutin (antipluralité, assentiment, Baldwin, Black, Borda, Bucklin, Copeland, Condorcet, Coombs, Dabagh, Dogson, par évaluation, Hare, Nanson, Simpson ainsi qu'à deux où plusieurs tours, pour n'en nommer que quelques-uns). Chacun de ces systèmes possède ses forces et ses faiblesses qui doivent rigoureusement être étudiées avant de faire un choix final. Le fait qu'ils soient peu connus n'est pas une raison suffisante pour les rejeter d'emblée.

La faiblesse de la pluralité quand il a plus de deux options n'est pas unique. En effet, il est mathématiquement démontré qu'il ne peut garantir l'élection du candidat voulu par la population, si plus de deux candidats sont en lice.

Plus précisément, il n'existe pas de méthode électorale satisfaisant les quatre conditions suivantes :

- **Unanimité** : Si tous les électeurs placent A devant B, alors A est plus haut que B par consensus.
- **Transitivité** : Chaque électeur a un ordre de préférence strict entre chaque candidat.
- **Pas de dictature** : Le classement des candidats qui fait consensus n'est pas toujours dicté par le même individu.

- **Indépendance aux candidats non importants** : Le classement de deux candidats entre eux ne dépend pas du classement des autres candidats.

La démonstration de cette impossibilité a valu le prix Nobel au mathématicien américain Kenneth Arrow (Arrow 1952).

Cependant, il y a des méthodes plus performantes que d'autres. Le meilleur système théorique est aussi le plus compliqué à utiliser : le système de Condorcet. Proposé par le marquis de Condorcet en 1785, il consiste à demander à l'électeur d'établir le gagnant pour chaque concours individuel entre les candidats. Le *gagnant de Condorcet* est alors celui qui bat tous les autres candidats et correspond donc à la définition la plus légitime qui soit d'un gagnant. Toutefois, pour l'électeur le vote peut s'avérer ardu. Ainsi, quand il y a 3 candidats, il doit arbitrer trois duels, 10 quand il y a 5 candidats et 45 quand il y a dix candidats ! Quant à elle, la tâche du directeur d'élection augmente exponentiellement avec le nombre de aspirants. En effet, il doit déterminer le classement qui représente le mieux les résultats des duels. Il doit donc choisir entre 6 configurations lorsqu'il y a 3 candidats, 120 lorsqu'il y en a 5 et 3 628 800 lorsqu'il y en a 10 !

De plus, c'est sans compter les situations où il n'existe pas de gagnant de Condorcet. En effet, il peut arriver des situations où le candidat A bat B, qui bat C et qui bat A. On se retrouve alors pris dans un cycle de Condorcet ; cette circonstance est connue sous le nom de paradoxe de Condorcet. Ce genre de situation ne se limite pas au système de Condorcet mais peut aussi survenir lors de n'importe quel vote avec choix multiple ou entre des référendums multiples (cela s'est déjà produit à plusieurs reprises en Californie). Il faut alors casser ce cycle en utilisant une des diverses procédures imaginées par les experts en théorie de la décision. Le mécanisme généralement considéré comme supérieur est celui de Condorcet-Kemeny-Young. Ce processus constitue une application de l'approche probabiliste de Condorcet pour un cas plus général (Young 1988, Kemeny 1959, Kemeny & Snell 1962). Cette procédure est celle qui donnera l'ordre de préférence le plus semblable dans la mesure où la probabilité d'erreur $p < 1/2$. Inutile de mentionner qu'un tel système n'a pratiquement jamais été utilisé en raison de la complexité de sa mise en œuvre. Il a toutefois été suggéré de l'utiliser pour le classement des compétitions de patinage artistique aux Olympiques (Truchon 2004)

Une méthode des plus populaires auprès de nombreux théoriciens est celle de Borda. Elle fut proposée en 1770 par le physicien français et héros de la révolution américaine Jean-Charles de Borda (Borda 1784). Avec cette méthode, l'électeur classe les candidats suivant l'ordre de ses préférences. Les candidats reçoivent alors un nombre de points qui diminue avec leur rang. Ainsi, s'il y a cinq candidats, le premier reçoit 4 points, le deuxième 3 points, le troisième 2 points, le quatrième 1 et le dernier aucun point. Le gagnant est simplement celui qui totalise le plus de points. Ce protocole a été utilisé par le Sénat romain jusqu'en l'an 105 de notre ère, par l'Académie des Sciences française pendant une certaine période et par les scientifiques de la mission spatiale Voyager pour la sélection de la trajectoire de ces sondes dans les années soixante-dix. Le gagnant de

Borda est vraisemblablement le meilleurs dans le cas particulier où la probabilité d'erreur p est proche de $\frac{1}{2}$ (Young 1988). Ce scrutin fonctionne donc mieux dans le cas où les électeurs sont très incompétents!

Toutefois, une vulnérabilité de cette méthode est devenue rapidement apparente : elle est très sensible à la *manipulation stratégique*. Par exemple, l'électeur peut choisir d'évaluer plus faiblement un candidat qu'il ne le ferait autrement, car il menace son candidat favori. Borda lui-même reconnaissait cette faiblesse en affirmant que sa méthode avait été conçue pour un homme honnête.

Pire encore, elle est sensible à l'introduction de candidats supplémentaires. Par exemple, supposons le cas où il y a deux partis qui se divisent également l'appui de l'électorat (**A** et **B**). Une partie des supporteurs de **A** (10%) quitte ce parti et crée le parti **a**, qui est moins populaire que **A** ou **B** dans le reste de la population, car il est plus extrémiste. Le résultat des élections avant 100 électeurs était avant le schisme :

Situation originale			
#Vote	Ordre de préférence	Points pour A	Points pour B
50	$U_A > U_B$	50	0
50	$U_B > U_A$	0	50
100	$U_B = U_A$	50	50

Et, après le schisme

Après le schisme				
#Vote	Ordre de préférence	Points pour A	Points pour a	Points pour B
45	$A > a > B$	90	45	0
5	$a > A > B$	5	10	0
50	$B > A > a$	50	0	100
100	$A > B > a$	145	55	100

Après le schisme, **A** gagne maintenant par une confortable marge, grâce à un parti marginal! Même si les partisans de **B** essayent de manipuler stratégiquement leur vote en modifiant l'ordre de leur préférence : $B > a > A$, cela n'améliorera pas le résultat : $A=95$ $a=105$ et $B=100$! Il est possible de forcer l'égalité, uniquement si 10 % des partisans de B choisissent de voter $B > A > a$.

La procédure de Borda fut utilisée un certain temps par l'Académie des Sciences française de 1796 à 1803, alors que Napoléon la fit abolir. À l'époque, le problème de sa sensibilité à la manipulation stratégique était déjà bien connu. En 1812, le marquis de Laplace faisait d'ailleurs remarquer que beaucoup d'institutions l'avaient abandonné pour cette raison.

Il ne faut pas confondre la méthode de Borda avec un autre mode de scrutin similaire : le vote préférentiel. Ici encore, l'électeur doit ranger les candidats en ordre de préférence. La différence se trouve dans le dépouillement du scrutin. Si aucun candidat ne possède une majorité de voix, on élimine alors le candidat le plus faible et on redistribue ses voix suivant le deuxième choix indiqué sur les bulletins. On répète cette procédure jusqu'à ce qu'un candidat obtienne la majorité absolue. Bien qu'en apparence ingénieuse, cette approche souffre d'un grave défaut : en raison des transferts de vote, améliorer la position d'un candidat peut lui nuire (voir tableau 1, qui décrit une élection à quatre candidats)! Inutile de dire qu'elle n'a pas la faveur de la communauté scientifique. La version multicandidate souffre du même défaut. Malgré tout, elle a été adoptée, probablement par ignorance, par l'Irlande et l'Australie. De plus, cette méthode est très lourde à mettre en oeuvre, car elle demande de regrouper tous les bulletins d'une circonscription électorale en un seul lieu avant de commencer leur décompte ou encore l'utilisation d'un système de vote électronique.

Tableau 1 : Comportement aberrant du vote préférentiel

	Avant le discours de A				Après le discours de A			
% des électeurs	15%	24%	29%	32%	15%	24%	29%	32%
Ordres de préférences	B	C	D	A	A	C	D	A
	C	D	A	D	B	D	A	D
	D	A	C	C	C	A	C	C
	A	B	B	B	D	B	B	B

Le candidat A perd alors qu'il gagnait avant un discours qui améliore pourtant sa position auprès de l'électorat!

Dans le même ordre d'idée, le mode de scrutin à deux tours constitue une forme affaiblie du vote préférentiel. Par conséquent, ses performances sont encore plus médiocres que ce dernier. Pourtant, la France, malgré la présence de nombreux experts en théorie électorale sur son sol, utilise cette méthode.

Le vote par évaluation est un mode de scrutin très intuitif : il consiste simplement à donner une note à chaque option. Comme avec la méthode de Borda, le candidat ayant le plus grand total de points gagne. Cependant, du point de vue théorique, l'électeur a avantage à maximiser l'impact de son vote. Ce qui implique qu'il devrait utiliser les valeurs extrêmes plutôt que les valeurs intermédiaires. C'est justement le cas du vote par assentiment.

Bien que proposée dans sa version moderne dans les années soixante-dix (Brams & Fishburn 1983), son origine remonte à la république de Venise en 1268 où il a été maintenu en place jusqu'en 1789 (521 ans)! Il s'agit d'un record absolu de longévité tant pour un mode de scrutin que pour une démocratie, ce qui donne une indication d'efficacité de la méthode.

Avec ce mode de scrutin, l'électeur peut voter pour autant de candidats qu'il le désire et c'est celui ayant le plus de votes qui l'emporte. Il pourrait donc être mis en place dès

maintenant sans trop modifier notre façon de voter. En effet, l'adoption du vote par assentiment ne demande que de modifier qu'un article de la Loi électorale et deux articles de la Loi sur le financement populaire des partis politiques. On conserve les mêmes bulletins de vote. Et pour les électeurs qui n'aimeront pas ce changement, il sera toujours possible de voter comme à l'habitude. Il en découle donc qu'il n'est pas nécessaire de tenir de référendum sur le sujet, car chaque élection tient lieu de référendum! En fait, étant donné la supériorité théorique du vote par assentiment sur la pluralité, il serait possible de contester cette disposition de la loi électorale en vertu de la Charte des Droits et Liberté en alléguant qu'elle constitue une restriction indue de la liberté d'expression.

Cette méthode possède la qualité remarquable de forcer l'électeur à voter sincèrement dans le cas d'une élection à trois candidats. L'électeur a alors la possibilité de voter pour un candidat ou contre lui en votant pour ses deux autres adversaires. Une caractéristique très intéressante dans le contexte électoral québécois, alors que plus de 98 % du vote exprimé aux dernières élections est allé aux trois grands partis.

Si les incitatifs à voter sincèrement sont plus importants avec le vote par assentiment, sa manipulation au niveau de l'électeur est toutefois pratiquement aussi simple que dans le cas de la pluralité. Cependant, il est cependant ce mode de scrutin est à peu près insensible à l'introduction supplémentaire contrairement à la méthode de Borda. Il est à noter que tous les modes de scrutin sont manipulables suivant le théorème de Gibbard-Satterthwaite (Gibbard 1973, Satterthwaite 1975). Cependant, la difficulté d'effectuer une manipulation électorale varie d'un mode de scrutin à l'autre de façon non triviale (Conitzer, Lang & Sandholm 2003, Conitzer & Sandholm 2005).

Cette méthode est actuellement utilisée par de nombreuses sociétés savantes (Mathematical Association of America, American Statistical Association, Institute of Electrical and Electronics Engineers, etc). Le secrétaire général des Nations Unies est aussi choisi grâce à cette méthode.

À l'heure actuelle, les théoriciens du consensus ne s'entendent pas sur le meilleur mode de scrutin. Certains argumentent que la méthode de Borda permet à l'électeur de moduler son vote. Les partisans du vote par assentiment notent la facilité avec laquelle il est possible de voter de façon non sincère avec la méthode de Borda et sa sensibilité à la manipulation par l'introduction de candidats supplémentaires. Quoi qu'il en soit, ces deux méthodes représentent un net progrès par rapport au système actuel et il convient d'examiner sérieusement la possibilité de leur adoption.

Analyse expérimentale des modes de scrutin

L'efficacité des modes de scrutin a été évaluée par différents auteurs. Une des façons les plus simples d'étudier les modes de scrutin est de simuler des élections sur ordinateur (voir tableau 2). Ces simulations montrent que la pluralité perd rapidement de son efficacité à élire le gagnant de Condorcet lorsque le nombre de candidats augmente. Dans le cas de trois candidats de force pratiquement égale, son taux d'erreur atteint 20,9 %. Dans une élection générale au Québec, cela se traduirait par l'élection erronée de 26

députés! L'efficacité de la méthode de Borda est bien meilleure. Le vote par assentiment lui se retrouve entre la méthode de Borda et la pluralité. Il est à noter que l'efficacité du vote par assentiment est sous-estimée lorsqu'il y a un petit nombre de candidats, car le nombre d'électeurs est très faible dans les simulations (25) ce qui accroît énormément les chances d'avoir des résultats ex æquo. Une analyse similaire par Vandercruyssen (1999) arrive à des conclusions équivalentes : le vote par assentiment réussit généralement moins bien que la méthode de Borda, mais beaucoup mieux que la pluralité.

Tableau 2 : Taux de succès du gagnant de Condorcet s'il existe¹

Procédures	Nombre de candidats					
	2	3	4	5	7	10
Pluralité	100%	79,1%	69,4%	62,1%	52,0%	42,6%
Borda	100%	90,8%	87,3%	86,2%	85,3%	84,3%
Assentiment	100%	76,0%	69,8%	67,1%	63,7%	61,3%

1 : tiré de Merrill 1984.

Une autre façon d'évaluer l'efficacité d'un mode de scrutin est d'examiner le comportement des électeurs lors d'un scrutin réel, mais avec une méthode différente de la pluralité. Cette expérience a été tentée en 2002, lors de l'élection présidentielle, par une équipe de chercheurs de l'École Polytechnique à Paris dirigée par Jean-François Lasier. Cette élection présente un sujet d'étude particulièrement intéressant, car il y a de nombreux candidats bien connus de l'électorat. Dans ces conditions, chacun des candidats se trouve traité de façon équitable. Ce dernier m'a gracieusement fourni les données d'un vote expérimental tenu parmi les étudiants de l'Institut d'Études Politiques de Paris lors des élections présidentielles françaises. À cette occasion, les étudiants utilisèrent simultanément le vote par assentiment et le vote par évaluation.

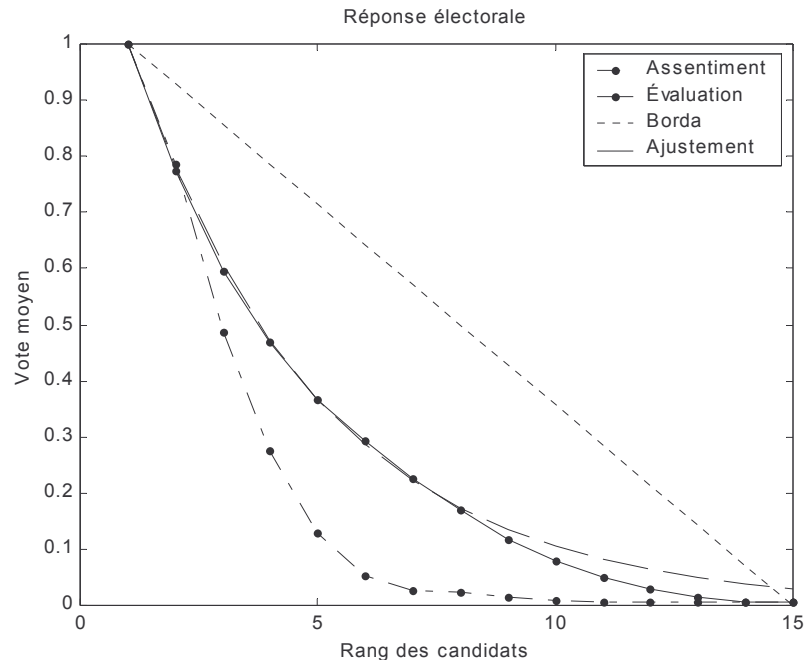
L'évaluation moyenne en fonction du rang des candidats est présentée dans le graphique 1. Le trait continu correspond au vote par évaluation. La ligne discontinue (--) correspond à un ajustement sur cette courbe. La ligne avec des traits et des points en alternance (-.) au vote par assentiment. Le trait pointillé la valeur du poids de Borda.

On remarque que l'évaluation moyenne de l'électeur diminue plus vite que le compte de Borda. De même, le vote par assentiment chute plus rapidement que le vote par évaluation. La vitesse à laquelle l'évaluation chute est un indice de la sensibilité à la manipulation par l'ajout de candidats superflus. Théoriquement, il était connu que le vote par assentiment était très résistant à ce type de manipulation. Toutefois, il est surprenant est de voir que le vote par évaluation se comporte de façon semblable.

Plus étonnant encore, le vote par évaluation suit rigoureusement une loi de **décroissance exponentielle**. Historiquement, cette distribution avait été proposée par le Marquis de Laplace au XVIII^e siècle. L'ajustement à la courbe est quasiment parfait jusqu'au huitième candidat. Après la courbe, chute plus rapidement, probablement parce que de nombreux électeurs ont choisi de donner une estimation égale à zéro au lieu d'une fraction. Lorsqu'il y a un petit nombre d'options, ce comportement est équivalent à la

méthode de Borda. Alors que lorsqu'il augmente, le vote par évaluation dévie de cette loi d'une façon qui le rend moins sensible aux manipulations.

Graphique 5 : Vote expérimental



En utilisant les mêmes données, il est possible de comparer la puissance relative de chacune des méthodes lors d'une élection réelle. Un test simple est de tester la stabilité relative du résultat de chaque méthode lorsque l'on ré-échantillonne l'électorat. Suivant ce test, la méthode de Borda est la meilleure, immédiatement suivie du vote par évaluation. Cependant, le vote par assentiment cuit de très près ne nécessitant que deux fois plus d'électeurs pour obtenir la même sensibilité que la méthode de Borda.

Dans la pratique, cette faiblesse est insignifiante dans la plupart des cas. En effet, le gain en terme de probabilité d'erreur est généralement insignifiant lors d'une élection au suffrage universel (ex : passer de 1/2500 avec Borda à 1/1000 avec le vote par assentiment). Dans ces conditions, *l'utilisation du vote par assentiment* apparaît clairement comme la **solution à privilégier** eut égard à sa sensibilité moindre à certaines formes de manipulations stratégiques.

De plus, une étude similaire, ne portant toutefois que sur le vote par assentiment, a été tenue dans les bureaux de scrutin lors de l'élection présidentielle de 2002 (Laslier Van Der Straeten 2004). Les commentaires des électeurs étaient en général très positifs au sujet de cette expérience. On constate d'abord que les électeurs votent en général pour un petit nombre de candidats. Ils **ne votent donc pas contre** un parti ou une idéologie même s'ils en ont la possibilité. C'est d'ailleurs ce que relèvent les commentaires de plusieurs électeurs. De nombreux votants sont prêts à **voter pour** plusieurs candidats, non pas nécessairement parce qu'ils sont indécis entre plusieurs candidats qui leur semblent

également bons, ni pour des raisons stratégiques sophistiquées, mais simplement parce que plusieurs candidats attirent leur voix *pour des raisons différentes*.

Cette expérience a aussi permis de montrer la supériorité du vote par assentiment sur la pluralité. En effet, l'ordre des candidats extrapolé au niveau national est Chirac, Jospin, Bayou et Le Pen contre Chirac, Le Pen, Jospin, Bayou. Fait à noter, le ratio entre le taux d'assentiment de Chirac et Jospin était le même que celui estimé pour un second tour.

Il est à noter que **le vote par assentiment** (comme la méthode de Borda) ne sont ***pas proportionnel***. Cependant, ils offrent comme la proportionnelle la possibilité de maximiser l'utilité sociale du choix (au sens de Pareto). En ce sens, ils en sont l'équivalent au niveau d'une circonscription électorale. De plus, en réduisant le vote stratégique, ils rendent le scrutin plus équitable. Étant donné le peu d'expérience faite à ce sujet, il est difficile de se prononcer sur la distribution des sièges que résultant d'un tel mode de scrutin. Cependant, les simulations semblent indiquer qu'elle différerait peu de ce que donnerait la pluralité dans les mêmes conditions.

Il est à noter qu'il aurait été plus pertinent d'obtenir des données lors d'une élection québécoise. Or, malgré nos efforts ***il n'a pas été possible d'obtenir la collaboration des autorités concernées pour tenir un vote expérimental*** lors des dernières élections municipales et des dernières partielles.

Effet du mode de scrutin sur l'électorat

Le choix d'un mode de scrutin a un impact profond sur la vie démocratique. Non seulement il affecte le rapport de force entre les partis, mais il affecte aussi la façon dont les électeurs distribuent leur voix entre les candidats. Dès lors, la transposition des résultats électoraux selon le système uninominal actuel à la proportionnelle représente une extrapolation abusive.

L'effet le plus pervers de la pluralité est qu'il pousse l'électeur à concentrer son vote dans deux grands partis ne laissant que des miettes pour les petits partis. Connue sous le nom de loi de Duverger (Duverger 1951), cette propension à voter « utile » laisse aussi sa trace chez les partis dits marginaux. En effet, au Québec, sur la période de 1976 à 1998, l'appui des petits partis décroissait ***proportionnellement à leur rang au cube***. On peut trouver une explication à ce phénomène dans la théorie des réseaux sociaux. En effet, si la probabilité de s'associer à un nœud d'un réseau dépend du nombre de liens de ce nœud, alors on se retrouve automatiquement une loi de puissance pour la distribution de la taille de nœuds (Albert & Barabasi 2002). Si on considère que les nœuds sont l'équivalent des partis politiques, on a donc une explication convaincante pour ce comportement. Cette observation implique donc que ***ce n'est pas l'évaluation objective des partis*** qui compte avec la pluralité, ***mais l'importance relative de leur appui existant pour l'électeur***.

Dans le cas d'un système proportionnel, la dynamique est toute autre. Avec ce système, l'électeur est amené à voter pour le parti le plus proche de lui idéologiquement. Il ne s'agit

toutefois pas d'une garantie de sincérité absolue de la part de l'électeur. En effet, il reste toujours plus intéressant de voter pour un grand parti plutôt que pour un parti n'ayant que très peu de chance d'accéder au pouvoir. Ces contraintes amènent les électeurs à distribuer leurs votes entre les partis selon une décroissance exponentielle en fonction du rang du parti. Pour l'instant, la théorie des réseaux sociaux ne prédit pas une distribution exponentielle dans ce cas, mais une forme fonctionnelle similaire : la statistique de Bose-Einstein (Albert & Barabasi 2002).

En combinant les résultats de plusieurs élections de pays scandinaves, il a été établi que le support des partis baisse de 30 % pour chaque rang. Cette valeur semble relativement constante d'un pays à l'autre. Elle implique aussi que ***pour chaque pour cent de seuil électoral appliqué, environ 3,3 % des votes sont inutilisés***. Dans de telles conditions, il est difficile d'admettre des seuils électoraux dépassant de beaucoup 5 %.

Ce comportement est aussi observé dans le cas d'un système à deux tours comme celui utilisé en France. Il est intéressant de noter que ce scrutin, en encourageant comme la proportionnelle le vote sincère, favorise lui aussi l'émergence de petits partis. Il illustre aussi la faiblesse de la pluralité quand il y a plusieurs candidats crédibles en lice; le second tour ayant inversé le résultat du premier tour dans la moitié des cas lors des élections présidentielles de la V^e République.

Fait à noter, il a fallu un certain temps pour que l'électorat français adapte sa façon de voter au système à deux tours. En effet, plus de 16 ans et quatre scrutins ont été nécessaires pour que le vote de l'électorat français cesse d'obéir à la loi de Duverger. Il s'agit là d'un fait à garder en tête. L'impact d'un futur mode de scrutin risquant de prendre un certain temps à se faire sentir, il faut éviter de crier trop vite à l'échec d'une réforme électorale. La règle de base est d'attendre au moins trois élections avant de remodifier le mode de scrutin (Taagepera 2002).

Dans le cas des modes de scrutin mixtes, l'analyse des résultats électoraux en Allemagne et en Nouvelle-Zélande pour le vote local, indique que la distribution de la taille des parties se comporte comme un mélange à peu près égal de pluralité et de proportionnelle.

Biais électoraux

La proportionnelle et la représentation féminine

La grande majorité des études sur l'impact du mode de scrutin proportionnel sur la représentation féminine sont de piètres qualités par la taille de leur échantillon ainsi que par leur méthodologie. Il n'est donc pas étonnant que les résultats d'une étude à l'autre soient contradictoires. La seule étude crédible du point de vue statistique a été produite récemment par Rob Salmon, étudiant au doctorat à UCLA, (Salmon 2002a). Elle porte sur le résultat de 321 élections tenues depuis 1945 dans 23 pays membres de l'OCDE. D'après cette étude, l'effet principal de la proportionnelle est d'accélérer les processus d'accès à la parité pour la représentation féminine. Le gain de passer du système de représentation par circonscription au système proportionnel est de l'ordre de 2 à 6% et peut atteindre 10% dans les cas les plus favorables. Un système mixte donne des résultats de la moitié moindres. Il est à noter que dans le cas de la Nouvelle-Zélande, l'adoption du scrutin mixte a augmenté de 5% la participation féminine par rapport à la tendance historique (Salmon 2002b). Cependant, cette augmentation ne s'est pas maintenue et la courbe de progression rejoint maintenant la tendance historique.

Le résultat des dernières élections confirme une fois de plus l'avancée des femmes à l'Assemblée Nationale, qui se poursuit sans interruption depuis 27 ans. En plus d'être constante, cette évolution est en outre rapide, même face à des pays qui sont donnés en exemple, comme la Suède ou la Norvège!

Toutefois, étant donné que le taux de croissance n'est pas invariable en fonction du temps et que tous les états ne se comportent pas exactement de la même façon, une analyse rigoureuse s'impose. Pour ce faire, un ajustement d'une courbe logistique sur la proportion de femmes parlementaires a été adopté. Cette courbe décrit naturellement l'évolution des populations animales et végétales lorsque les ressources sont limitées. Elle s'applique aussi très bien à la progression du nombre de femmes dans les parlements (Salmon 2002). Comme un ajustement libre de cette fonction ne permet pas de fixer sa valeur de plafonnement en général¹, celle-ci a été établie à 50%. Il s'agit donc d'optimiser au mieux les paramètres de la fonction suivante :

$$F_{femme} = 0,5 - \frac{0,5}{1 + e^{(\alpha - an)/\beta}}$$

où F_{femme} est la fraction de femmes parlementaires, α l'année de référence (ou de mi-parcours), β le paramètre déterminant la rapidité de l'évolution, plus il est petit plus l'évolution est rapide.

Afin d'établir une base de comparaison, les données historiques sur la représentation parlementaire féminine dans des pays "progressistes" ont été étudiées. Typiquement, il s'agit d'États étant situés dans le peloton de tête en terme de participation féminine

¹ Cela n'est en fait possible que lorsque le niveau de plafonnement est déjà atteint.

(>30 %) pour lesquels il a été possible de recueillir des données historiques auxquels s'ajoutent quelques pays ayant établi des quotas coercitifs. Il est à noter que ces États ne peuvent être étudiés sur la base d'une évolution historique de la même façon que les autres. Nous ne les mentionnerons donc qu'à titre de comparaison.

L'étude des données produite par cette analyse (voir tableau 3) montre clairement que le Québec se situe dans le peloton de tête en ce qui a trait à la rapidité de l'évolution de la représentation féminine. En matière de vitesse d'évolution, le Québec n'est dépassé significativement que par l'Espagne.

Tableau 3 : Représentation parlementaire féminine

État	α	$\Delta\%_{\max}$	β	A _{début}	A _{Par}	Retard [an]	%	Année ref	Quota	Système
Québec AN	10,34±0,75	1,20	1999,1±0,4	1978	2020	0,0	32,0	2004		D
Québec Maire	15,07±1,31	0,653	2019,4±2,0	1981	2058	-23,6	11,6	2003		D
Québec Conseillère	14,32±1,53	0,89	2001,2±0,6	1973	2029	-4,4	24,5	2003		D
Suède	13,82±1,02	0,90	1977,0±0,7	1949	2005	19,9	45,1	2002	V	P
Norvège	13,01±1,29	0,97	1981,6±1,3	1956	2007	16,0	37,9	2005	V	P
Finlande	18,16±1,10	0,67	1977,3±0,7	1940	2015	16,3	37,5	2003	V	P
Danemark	17,44±0,91	0,72	1986,5±0,6	1952	2021	7,9	36,9	2005	V	P
Pays-Bas	11,7±0,76	1,06	1989,7±0,6	1966	2013	8,3	33,7	2003	V	P
Espagne	8,89±0,90	1,45	1997,8±0,9	1980	2015	2,7	36,0	2004	V	PR
Autriche	10,86±0,88	1,15	1995,4±0,8	1974	2017	3,3	33,9	2002	V	P
Nouvelle-Zélande	10,40±1,36	1,20	1996,2±1,1	1976	2015	2,7	32,2	2005	V	M
Allemagne	10,78±1,32	1,15	1995,2±1,7	1973	2017	3,5	31,8	2005	V	M
Islande	9,96±1,52	1,25	1993,7±1,7	1974	2014	5,5	30,2	2003	V	P
Canada	12,13±1,47	0,99	2003,2±2,2	1979	2029	-6,4	21,1	2004	V	D
Rwanda	-	-	-	-	-	-	48,8	2003	50%	PR
Belgique	-	-	-	-	-	-	35,3	2003	33%	P
Costa-Rica	-	-	-	-	-	-	35,1	2002	40%	P
Argentine	-	-	-	-	-	-	34,1	2003	30%	P
Iraq	-	-	-	-	-	-	31,6	2005	33%	PR

Ce n'est que parce qu'elles entreprirent leur transition sociale plus tôt que certaines sociétés possèdent une avance aussi grande sur le Québec. Il est possible d'estimer la date du début de cette révolution sociale en extrapolant linéairement la courbe en direction du passé (A_{début} de la Table 1). C'est ainsi que des pays comme la Suède, la Finlande, la Norvège, le Danemark et les Pays-Bas ont connu leur révolution sociale peu après la Seconde Guerre Mondiale. Le Québec et le Canada, quand à eux, font partis d'un second groupe de pays (Autriche, Allemagne, Islande, Espagne, Nouvelle-Zélande) qui a connu sa révolution sociale dans les années soixante-dix.

Il est aussi possible de calculer le retard en années entre le Québec et d'autre pays en se basant sur les courbes de croissance ajustées. Cette approche présente l'avantage d'absorber les fluctuations du nombre de femmes d'une élection à l'autre ainsi qu'entre les dates des élections de chaque pays. On découvre alors que si le Québec accuse un retard considérable sur les pays du premier groupe, ce retard n'est que de l'ordre d'un mandat pour les pays du deuxième groupe.

La performance du Québec est d'autant plus étonnante que notre système électoral ne favorise pas en général la participation féminine et qu'il n'y a pas officiellement de mesures de discrimination positives. De plus, cette croissance rapide s'observe aussi au niveau municipal pour ce qui est des postes de conseillers.

À la lumière de ces données, il apparaît peu justifiable d'imposer un système de quota de candidature féminine au Québec. D'une part, dans les pays dits progressistes les quotas sont de natures volontaires et laissées à la discrétion des partis. Il est à noter que ce type de quotas ne semble pas avoir d'impact important sur la croissance de la représentation féminine, sauf peut-être en Espagne. D'autre part, dans les pays où des quotas coercitifs sont appliqués, la représentation féminine n'est guère supérieure à ce que l'on observe au Québec.

Fait à noter, lors des trente élections partielles tenues depuis 1996, quatorze sièges sont allés à des femmes (46,67%). Difficile dans ces conditions de croire à un biais systémique contre les femmes. De plus contrairement à la croyance populaire, les femmes ont autant de chance que les hommes d'être élues une fois qu'elles sont candidates (Pelletier & Tremblay 1992, Studlar & Matland 1996).

Dans ces conditions, *il n'apparaît pas judicieux d'appliquer des mesures incitatives favorisant un pourcentage minimal de femmes*. D'une part, les *gains attendus seraient vraisemblablement minimes*, d'autre part, une telle mesure risquerait *d'entacher la crédibilité des futures candidates*.²

Pour ce qui est des postes de maires la situation est moins reluisante. Ce faible taux de croissance s'explique probablement par la très grande longévité politique des maires qui limite sérieusement les ouvertures de poste. En conséquence, il conviendrait de limiter la durée du mandat des maires, en imposant une limite au nombre de mandats consécutifs.

Effet de la concentration géographique du vote

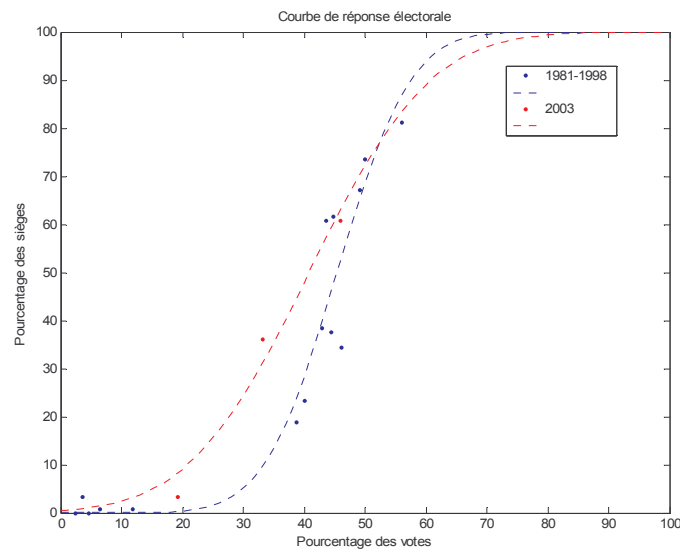
On a beaucoup discuté récemment du désavantage systématique que représenterait pour le parti libéral notre mode de scrutin en raison de l'extrême concentration géographique de son électorat. Nous allons essayer ici de donner l'éclairage le plus juste possible sur la magnitude de cet effet.

Dans une première étape, nous modélisons la relation entre le nombre de votes et le nombre de sièges obtenus. L'hypothèse de travail est que les différents résultats électoral d'une circonscription à l'autre sont dus à un nombre important de variables qui ultimement peuvent se modéliser suivant une distribution gaussienne. Dès lors, il est facile de montrer que la relation entre le vote exprimé et le nombre de sièges gagnés suivra une relation connue sous le nom de fonction d'erreur, qui n'est nul autre que l'intégrale d'une gaussienne.

² Un commentaire similaire s'applique aux membres des communautés ethnoculturelles. Faute de définition claire de ce concept, il a été impossible de faire une étude similaire.

Cette fonction est décrite par deux paramètres : sa position centrale et la dispersion entre les circonscriptions. Il suffit alors de déterminer qu'elles sont les valeurs de ces paramètres qui collent le mieux aux observations. Afin d'avoir un maximum de point, les données électorales de la période 1981 à 2003 furent choisies. Au court de cette période, les règles électorales et la situation politique sont restées passablement uniformes. S'il a été possible d'ajuster correctement les données de 1981 à 1998, l'élection de 2003 a dû être analysée indépendamment, l'importance du vote adéquiste ayant complètement changé la dynamique électorale à cette élection (voir graphique 3). La pente de la relation vote/député étant passée de 3,92 à 2,23 ; le système électoral québécois n'a jamais été aussi proportionnel. Jamais l'Action Démocratique du Québec n'aura si bien porté son nom !

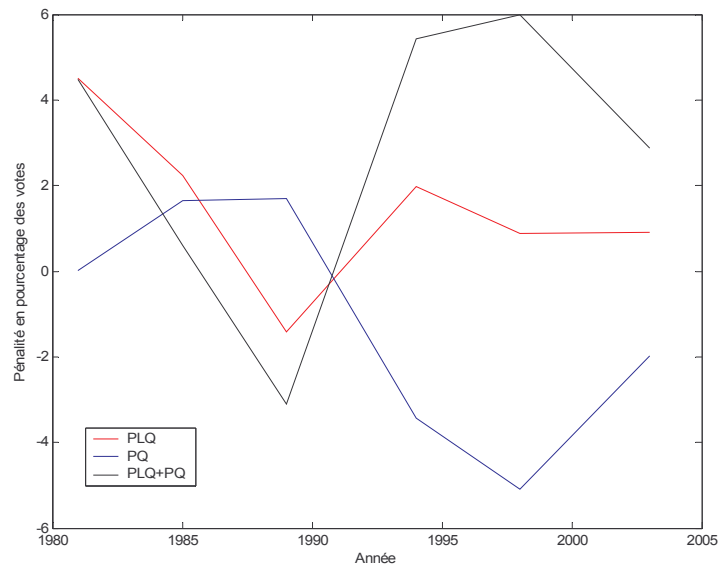
Graphique 6 : Courbe de réponse électorale



Cette analyse montre, que pour la période 1981-1998, il fallait obtenir 45 % des votes pour former un gouvernement majoritaire et que le seuil électoral se situait dans les environs de 33 %. Par contre, lors de l'élection de 2003, la présence de l'ADQ, a abaissé à 41 % l'appui populaire nécessaire pour former un gouvernement majoritaire et le seuil électoral à 18 %.

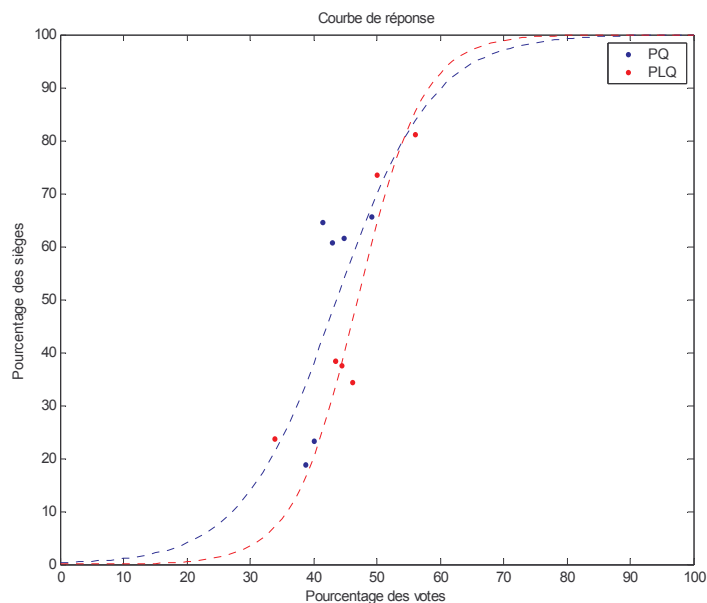
En comparant les résultats réels avec ces courbes, il est possible d'estimer le biais électoral. Cette analyse montre que sur toute la période, les biais électoraux du PQ et du PLQ ont varié fortement; le biais combiné passant de -3,1 à 6,0 % en faveur du PQ. La moyenne sur cette période est de $2,7 \pm 1,4$ %.

Graphique 7 : Biais Électoral



Alternativement, on peut aussi comparer les courbes de réponse directement entre elles. Cette approche permet de réduire l'impact des fluctuations statistique et donne une mesure au point d'intérêt principal : le pourcentage des voix nécessaire pour obtenir un gouvernement majoritaire. Cependant, il n'est possible que de l'appliquer à la période de 1981 à 1998 et raison de la dynamique particulière de la dernière élection. **Cette analyse montre que le biais en défaveur du parti libéral est de $3,5 \pm 0,9$ %.**

Graphique 8 : Courbe de réponse (Partis)



Une carte électorale biaisée?

Étant donné la grande variabilité de la taille des circonscriptions et la grande concentration du vote libéral, il est légitime de se demander si la carte électorale est biaisée en faveur d'un parti. Un biais de la carte électorale se traduit par le fait que les circonscriptions où un parti domine sont plus peuplées que celles où il performe moins bien. Dans de telles conditions, il gagne moins de sièges que son pourcentage d'appui populaire le laisserait supposer.

Un test simple est de comparer les résultats électoraux obtenus avec des circonscriptions de même taille avec ceux obtenus avec les populations réelles. On calcule alors que le biais entre le PQ et le PLQ de 0,43 % en 1998 et de 0,24 % en 2003. Si on retranche les Iles-de-la-Madeleine de l'échantillon, on obtient 0,39 % et 0,05 % respectivement. Ce biais n'est pas statistiquement important. Cependant, si on sépare les effets du taux de participation de ceux dus à la taille des circonscriptions, l'effet de la carte électorale apparaît clairement. En effet, le taux de participation ayant tendance à être plus bas dans les comtés plus peuplés, les deux effets tendent à s'annuler. Ainsi, le taux de participation avait un impact de -0,09 % en 1998 et -0,69 en 2003 (-0,09 % et -0,67 % sans les Iles-de-la-Madeleine) alors que la carte électorale avait un impact de 0,57 % et 0,99 % (0,53 % et 0,80 % corrigés). Ce biais, bien que faible, est statistiquement important.

À moins que le législateur ait voulu compenser la variabilité de la taille des circonscriptions en tenant compte du taux de participation, la cause la plus probable de cette disparité est le fait que les circonscriptions rurales sont généralement moins peuplées que celle en milieux urbains. Il s'agit là d'un problème causé par notre faible nombre de députés et de notre grand territoire. Selon toute vraisemblance, ce biais disparaîtrait de lui-même avec une carte électorale montrant moins de variabilité entre les circonscriptions et/ou une chambre avec un plus grand nombre de députés.

Le pouvoir des régions

Depuis quelque temps, certains politiciens se montrent favorables à l'instauration d'un sénat québécois ou d'une chambre des régions basée sur le modèle du Sénat américain. L'idée étant de donner plus de pouvoir aux régions moins peuplées dont le poids politique est noyé dans l'ensemble. Le principe à la base de cette idée est noble et trouve ses racines dans la convention constitutionnelle américaine de 1787. Malheureusement, elle constitue une solution grossière et antidémocratique élaborée à une époque où on ne disposait pas de meilleures méthodes pour répartir le pouvoir, ce qui n'est plus le cas depuis un demi-siècle.

Dans une société qui se veut démocratique, tous les citoyens devraient avoir le même poids politique. Dans les démocraties représentatives, cela devrait se traduire par une distribution de sièges au parlement qui est proportionnelle à la population des régions qui y sont représentées. Comme il faut arrondir à un nombre entier de sièges, il est impossible

d'avoir une représentation parfaitement proportionnelle. Toutefois, comme nous l'avons mentionné plus tôt la méthode de Webster-Sainte-Laguë est la plus équitable en ce sens.

Cependant, dans les pays où les régions sont de tailles très différentes, la proportionnalité pure peut ne pas être la méthode la plus équitable. En effet, la véritable nature du pouvoir politique constitue la capacité de faire basculer avec son vote une majorité. Ce pouvoir politique n'est toutefois pas proportionnel aux nombres de votes. Par exemple, lorsque le gouvernement est majoritaire, les partis d'opposition ne possèdent aucun pouvoir. Par contre, lorsque le gouvernement est minoritaire, les partis d'opposition possèdent le même pouvoir que le gouvernement pour peu qu'ils possèdent « la balance du pouvoir ». Étant donné les distorsions introduites entre le pouvoir réel et le nombre de votes, différentes règles de supermajorité ont été mises en place (ex. : majorité des 2/3 pour l'élection du pape). Il est très important de noter que ce n'est que dans ce cas que cette solution est acceptable. Dans une élection normale, le vote de chaque électeur possède le même poids et donc le même pouvoir. Exiger une supermajorité dans un référendum, c'est montrer que l'on ne comprend rien aux principes de bases de la démocratie!

Aujourd'hui, nous disposons de nombreux indices mathématiques qui permettent de calculer le pouvoir d'un acteur démocratique. Un des plus simples est l'indice de Banzhaf-Coleman, qui mesure comme nous l'avoir décrit précédemment la possibilité de faire basculer une majorité (Penrose 1946, 1952; Banzhaf 1965; Coleman 1971). Il suffit alors de dénombrer toutes les configurations possibles de vote et d'en déterminer l'issue. C'est une tâche relativement facile qui se fait en quelques secondes à l'aide d'un ordinateur.

Il est à noter que contrairement à une idée répandue, le pouvoir d'un électeur ne décroît pas avec la racine carrée du nombre total d'électeurs (Smith 2000; Gelman, Katz & Bafumi 2002). En effet, ce n'est le cas que dans le domaine critique où les votes sont à peu près égaux. Dans la pratique, toutes les situations peuvent se présenter de sorte qu'en moyenne le pouvoir moyen de l'électeur est inversement proportionnel au nombre total d'électeurs.

Incidemment, si l'on compare ce résultat avec le théorème de Condorcet, on remarque que la ***justification théorique de la règle n'est valable que lorsque les individus ont un pouvoir négligeable*** ! Un paradoxe de plus pour la démocratie,

L'analyse du pouvoir des individus présenté dans le cas précédent ne s'applique effectivement que dans le cas d'un vote direct avec deux alternatives. Cependant, dans le cas d'un système proportionnel, il est trivial de démontrer que le pouvoir de chaque électeur est aussi inversement proportionnel au nombre total d'électeurs.

Cette distribution du pouvoir entre les individus implique que lorsque plusieurs entités de population inégales se regroupent en une même institution, il faut prévoir des règles de décision donnant un pouvoir proportionnel à la population si l'on veut maintenir le principe d'égalité des individus. Un exemple classique est la distribution des pouvoirs provinciaux en matière d'amendement constitutionnel. Des chercheurs se sont penchés

sur le problème dès le début des années soixante-dix (Miller 1973 ; Kilgour 1983, 1985 ; Lévesque & Moore 1984 ; Mintz 1985 ; Heard & Swartz 1997).

Notons tout d'abord que la règle majoritaire simple, l'accord de provinces représentant 50 % de la population de toutes les provinces, serait très injuste. L'Ontario aurait environ 48 % de pouvoir total tout en ne représentant que 38 % de la population canadienne. Pire, le Québec n'aurait que 15 % du pouvoir alors qu'il représente 24 % de la population! De telles distorsions justifient amplement l'utilisation de règle de supermajorité.

Cependant, la règle du 7-50 (7 provinces comptant pour 50 % de la population) est bien pire à cet égard en donnant beaucoup trop de pouvoir aux petites provinces au nom du principe d'égalité des provinces. Depuis 1996, une règle de veto régional est utilisée. Suivant cette règle, les amendements constitutionnels ne peuvent avoir lieu que si une majorité de provinces incluant l'Ontario, le Québec et la Colombie Britannique ainsi que deux provinces de l'Ouest totalisant plus de 50 % de la population de cette région et deux provinces atlantiques totalisant plus de 50 % de la population de cette région. Cette formule complexe est un peu plus équitable que la règle 7-50, mais moins que la règle majoritaire. Et encore, il faut négliger le fait que l'**Île du Prince Édouard n'a plus aucun pouvoir suivant cette règle!** Le principe d'égalité des provinces et des citoyens en prend pour son rhume ce qui met en doute la constitutionnalité même de la formule d'amendement constitutionnelle!

À la lumière de ces résultats, on pourrait conclure qu'il s'agit d'une situation sans issue. Pourtant, il suffirait d'exiger une **majorité des deux tiers de la population des provinces** pour réduire les distorsions de moitié par rapport à la règle majoritaire simple. Dans les faits, **cette règle est quasiment optimale**. Alors, pourquoi ne pas l'adopter lors de la révision de la formule d'amendement prévue ce printemps. De plus, elle s'étant facilement aux territoires qui pourraient avoir leur mot à dire en matière d'amendement constitutionnel. Finalement, il serait possible d'éliminer totalement les distorsions en donnant des poids optimisés à chaque province.

On peut alors se demander à quoi ressemblerait une représentation régionale équitable au Québec. Distribuons tout d'abord les sièges de façon proportionnelle à la population suivant la règle de Webster-Sainte-Laguë. Le tableau 4 montre les résultats pour trois cas de figure (75, 100 et 125 députés) pour les régions administratives du Québec. On remarque que le nombre de députés par régions est généralement faible (<8) excepté dans la région de Montréal (30), de la Montérégie (22) et de la Capitale Nationale (11).

Le faible nombre de députés par région représente un sérieux obstacle à l'établissement d'un système de proportionnelle régionale ou de système mixte régional. Premièrement, étant donné le nombre variable de députés, la « liberté » électorale sera variable en fonction de l'endroit où l'on se trouve, ce qui présente une sérieuse atteinte au principe d'égalité des électeurs. Deuxièmement, le faible nombre de députés dans de nombreuses régions implique que le seuil à franchir pour faire élire un député sera élevé (entre 15 et 20 % du vote) dans la majorité des régions. Un tel seuil est similaire à celui du système actuel. Le gain en représentativité sera donc faible. À moins de redessiner les régions au

d'augmenter le nombre de députés, la proportionnelle régionale ou un système mixte régional risquent d'être dysfonctionnels..

Tableau 4 : Répartition des sièges et pouvoir des régions

Régions	Population	%	Sièges			Proportionnelle		Optimisée		
						Pouvoir	Ratio	Sièges	Pouvoir	Ratio
Bas St-Laurent	204 308	2,77	2	3	3	2,32	83,72	4	3,12	112,59
Saguenay-Lac-Saint-Jean	286 665	3,00	3	4	5	3,89	129,63	4	3,12	103,97
Capitale Nationale	646 218	8,77	6	9	11	9,06	103,36	11	9,14	104,27
Mauricie	262 212	3,56	3	4	4	3,1	87,16	5	3,91	109,93
Estrie	288 530	3,91	3	4	5	3,89	99,40	5	3,91	99,907
Montréal	1 825 527	24,76	18	25	30	27,4	110,66	27	23,22	93,775
Outaouais	319 879	4,34	3	4	5	3,89	89,66	6	4,71	108,55
Abitibi-Témiscamingue	152 549	2,07	2	2	3	2,32	112,12	3	2,33	112,61
Côte-Nord	102 146	1,39	1	1	2	1,54	111,15	2	1,55	111,87
Nord du Québec	39 450	0,54	1	1	1	0,78	145,77	1	0,78	145,77
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	101 793	1,38	1	1	2	1,54	111,54	2	1,55	112,26
Chaudière-Appalaches	389 578	5,28	4	5	7	5,49	103,89	7	5,53	104,65
Laval	349 172	4,74	4	5	6	4,68	98,81	6	4,71	99,447
Lanaudière	397 112	5,39	4	5	7	5,49	101,92	7	5,53	102,67
Laurentides	468 912	6,36	5	6	8	6,32	99,37	8	6,36	99,995
Montréal	1 317 163	17,87	13	18	22	15,2	85,08	23	17,38	97,28
Centre du Québec	221 234	3,00	2	3	4	3,1	103,31	4	3,12	103,97
Total	7 372 448		75	100	125			125		

1 indique que le siège a été alloué en raison du seuil d'un siège par région

Un système mixte au niveau provincial pourrait faire mieux. En effet, si une cinquantaine de députés (l'équivalent des régions de Montréal et de la Montérégie) étaient élu à la proportionnelle et les 75 autres au suffrage direct, le résultat serait quasi équivalent à la proportionnelle régionale, mais avec l'avantage que tous les Québécois seraient traités équitablement.

Cependant, avec un nombre de députés élus au suffrage direct plus faible, la représentation régionale devient difficile à concilier avec la géographie. Les régions de la Côte Nord, du Nord du Québec et de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine se retrouvent chacune avec un député lorsque le nombre de députés élus au suffrage direct descend sous le nombre magique de 107. De plus, lorsque ce nombre descend sous 94, le Nord du Québec devient une exception à la règle de Webster-Sainte-Laguë. Encore une fois, le **faible nombre de députés** à l'Assemblée Nationale apparaît comme un **obstacle à l'obtention d'un compromis acceptable entre représentation territoriale et l'équité entre les électeurs**.

Si on examine, la distribution du pouvoir entre les régions, on remarque qu'elle est à toute fin pratique équitable. Si tout va à Montréal comme certains se plaisent à dire, ce n'est certainement pas un problème lié à la représentation électorale à l'Assemblée Nationale.

Réformes possibles des institutions démocratiques

Dans cette section, plusieurs options possibles de mode de scrutins seront étudiées : formule mixte compensatoire régionale, formule mixte compensatoire provinciale, proportionnelle régionale et un système de proportionnelle urbaine.

Chacune de ces options sera testée avec un simulateur et non pas à partir de résultats électoraux réels. Cette approche présente deux avantages : elle autorise une analyse plus exhaustive et permet de ne pas biaiser le résultat en se basant sur des élections basées sur un mode de scrutin différent. Elle permet aussi de tester le mode de scrutin face à des changements de comportement de l'électorat.

Description du simulateur

Le simulateur est basé sur quelques hypothèses de base :

- Les électeurs distribuent leur vote entre les partis suivant une loi de Duverger et une loi de puissance, suivant une loi de décroissance exponentielle et suivant un mélange des deux.
- La variabilité du support des partis entre les circonscriptions ou les districts électoraux est de 30%. Ce pourcentage correspond à ce qui est observé au Québec.
- La variabilité du support d'un parti d'une élection à l'autre est fixée à 20 %.
- Dans le cas d'un système mixte compensatoire, on fait l'hypothèse que la compensation totale est toujours possible afin de simplifier les calculs. En ce sens, le système se comporte comme une proportionnelle régionale.
- Pour les mêmes raisons, on utilise systématiquement la méthode des plus fort reste, qui donne une statistique équivalente à la méthode de Webster-Sainte-Laguë.
- Pour simuler les élections par suffrage direct, on se base sur la relation observée en 2003 entre le pourcentage des voix et le pourcentage des sièges. Il s'agit d'une hypothèse raisonnable et conservatrice que nous appliquons au vote par assentiment.
- La simulation se restreint à 8 partis politiques.
- L'Assemblée Nationale compte 125 députés sauf si un autre nombre est mentionné.

Dans chaque cas, les critères d'évaluation suivants sont appliqués :

- La relation entre le pourcentage de vote exprimé et le pourcentage de sièges obtenus.
- La relation entre le pourcentage de vote exprimé et le pouvoir politique obtenus.
- Le pourcentage de gouvernement majoritaire.

- L'indice de disproportionnalité de Gallagher qui est égal à (Gallagher 1991) :

$$G = \sqrt{\frac{1}{2} \sum (S\% - V\%)^2},$$

où $S\%$ et $V\%$, sont le pourcentage de sièges et de votes exprimés. Cet indice est fortement corrélé avec les indices suivants : Loosemore-Hanby (Loosemore and Hanby 1971), Rose (Mackie & Rose 1991) et avec celui de Rae (1967) lorsque que le nombre de partis est constant. Un système électoral est considéré proportionnel lorsque cet indice se trouve sous 10%, semi-proportionnel entre 10 et 15% et non proportionnel pour plus de 15% (Kestelman 2005).

- Le nombre de partis politique équivalents (Laakso & Taagepera 1979).
- La stabilité des coalitions gouvernementales en se basant sur la relation (Taagepera & Shugart 1989, Arend 1999) :

$$C = \frac{470 \cdot \text{mois}}{P_c^2},$$

où P_c est le nombre de partis équivalents divisé par 2.

Mode de scrutin proposé dans le projet de loi

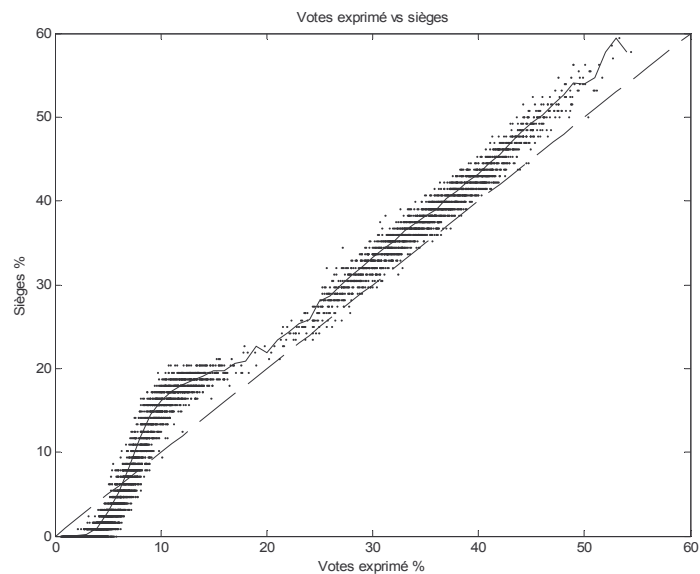
Pour tester ce modèle, les districts électoraux nous avons utilisé la distribution suivante de districts électoraux : 4×3 sièges, 21×5 sièges, 1×7 sièges ainsi que deux sièges au suffrage direct pour un total de 126 sièges.

Ce modèle produit une bonne proportionnalité avec un index de Gallagher de 6 %. Les gouvernements attendus sont stables bien que les gouvernements majoritaires soient rares (~10 %). Le nombre de partis équivalent est de 3,0, ce qui permet des coalitions très stables d'une durée de vie moyenne de 213 mois. C'est là que se situe le principal problème de ce modèle. Les gouvernements étant pratiquement toujours minoritaires, ils doivent former une alliance avec de petits partis. Cette alliance est stable, mais elle procure un pouvoir démesuré aux petits partis.

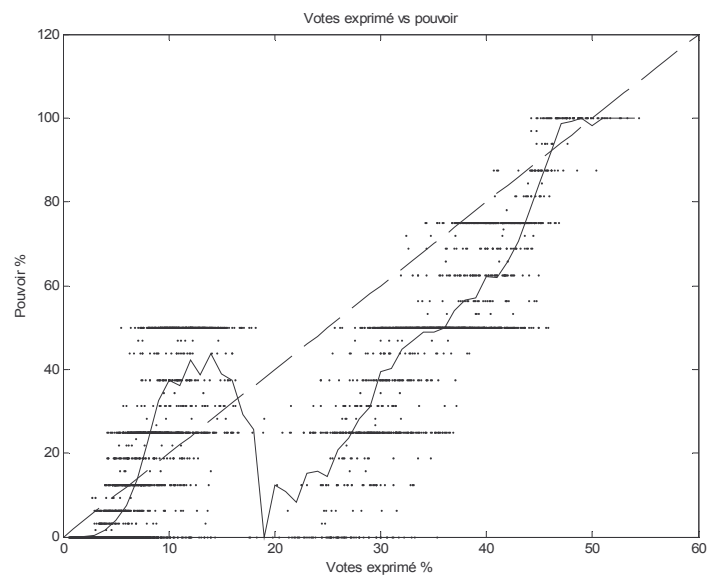
Ajouter un second vote pour la compensation régionale (2/3 votes sincères, 1/3 stratégiques) n'améliore pas beaucoup les choses. Le nombre de gouvernements majoritaires baisse à 3 % et le nombre de partis équivalent passe à 3,4. L'espérance de vie des coalitions gouvernementales baisse légèrement à 166 mois. Cependant, les petits partis sont outrageusement puissants.

La cause principale de cette disproportion des pouvoirs est l'impact de la loi de Duverger qui pousse à la création de deux grand partis. Il est possible que l'utilisation du vote par assentiment supprime totalement le vote stratégique du deuxième scrutin. Cela reste cependant à démontrer.

Graphique 9 :Votes vs Sièges (Système mixte régional)



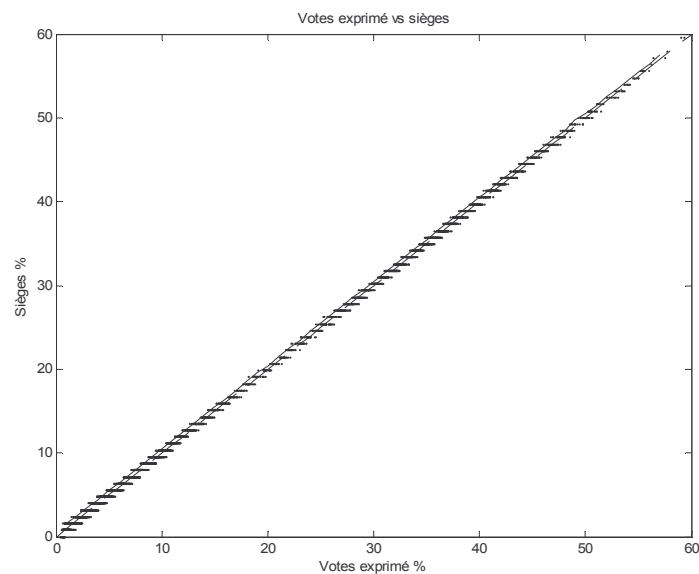
Graphique 10 :Votes vs Pouvoir (Système mixte régional)



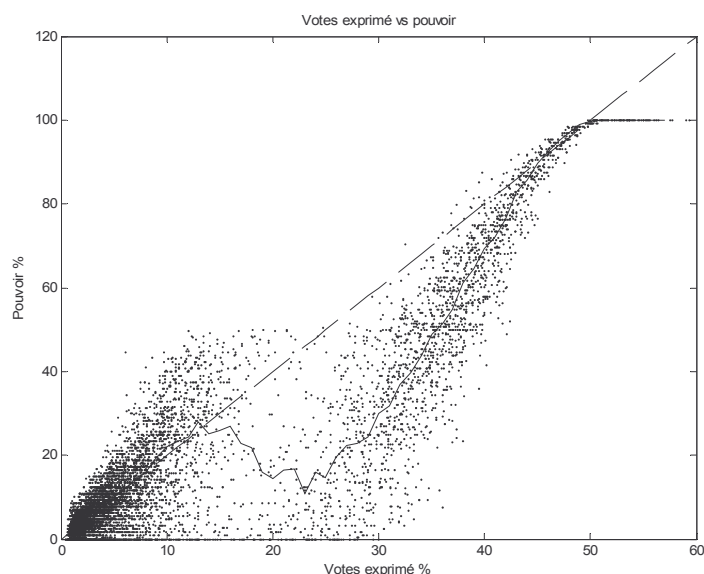
Formule mixte compensatoire au niveau provinciale

Cette formule simple est constituée de 75 députés locaux et de 50 députés de compensation. Cette formule est quasiment parfaitement proportionnelle ($G=0,7\%$). Le nombre de partis équivalent est des 3,5, la durée de vie de coalitions 158 mois et 8,7 % de gouvernement majoritaire. L'ajout d'un deuxième scrutin (2/3 votes sincères, 1/3 stratégiques) ne change pas de façon appréciable ces propriétés : $G=0,7\%$, partis équivalents=3,96, espérance de vie des coalitions 126 mois et 4,4 % de gouvernements majoritaires. Ici encore, on observe une disproportion du pouvoir entre les partis. Elle est cependant beaucoup moins forte que dans le cas d'un système mixte régional.

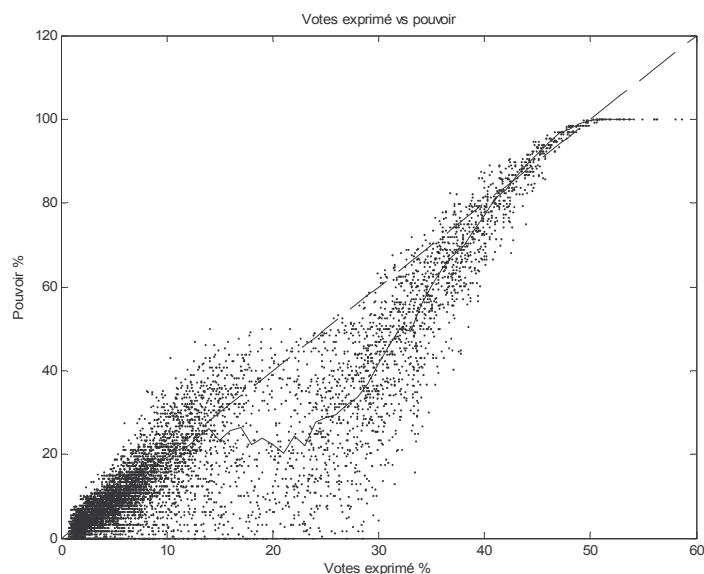
Graphique 11 : Votes vs Sièges (Système mixte provincial)



Graphique 12 : Votes vs Pouvoir (Système mixte provincial 1 vote)



Graphique 13 : Votes vs Pouvoir (Système mixte provincial 2 votes)



Proportionnelle régionale

Il s'agit du modèle proposé lors de la précédente consultation sur la réforme des institutions démocratique. La distribution de la taille des districts électoraux adoptée est la suivante :

- Montréal : 3×10 sièges
- Montérégie : 2×7 sièges + 1×8 sièges
- Capitale Nationale : 1×9 + 2 scrutins directs (Portneuf et Charlevoix)

- Autres régions : $1 \times 6, 2 \times 7, 1 \times 8 + 34$ scrutins directs

On a choisi de restreindre à 6 le nombre minimal de sièges par région. Il s'agit là d'un minimum un peu inférieur au seuil minimal de 8 attendu lorsque la population vote sincèrement. Cependant, nous avons considéré que cela serait acceptable pour renforcer la proportionnalité globale. Il n'y a pas de seuils électoraux imposés, ce qui implique que dans la région de Montréal le seuil serait inférieur à 5 %. On suppose aussi que les scrutins directs sont tenus avec le vote par assentiment.

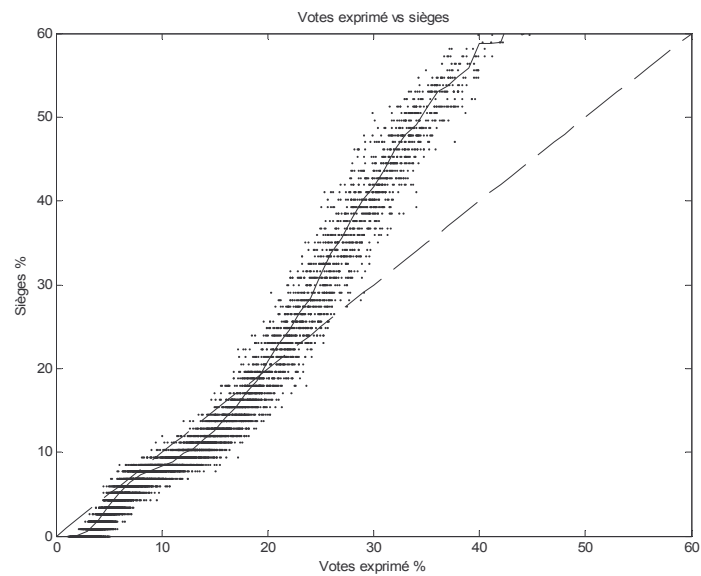
Ce mode de scrutin est semi-proportionnel avec un indice de Gallagher de 10,1 %. Le nombre de partis équivalents est de 3,6, la durée de vie des coalitions de 150 mois et il y a 21,1 % de gouvernement majoritaire. Le principal problème de ce modèle est qu'il tend à favoriser les grands partis en raison de la présence de nombreux députés élus au suffrage direct (28,8 %). En soi ce n'est pas un problème, sauf que ces députés sont principalement élus en régions. Il est donc fort probable que ce soit les régions qui forment systématiquement le gouvernement, ce qui n'est pas très acceptable politiquement.

Si on augmente le nombre de députés à 145, on obtient la distribution suivante de taille de districts électoraux :

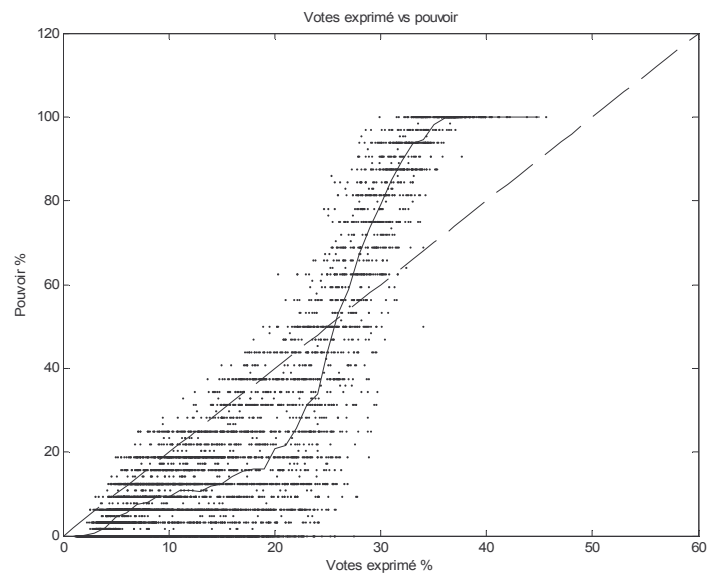
- Montréal : 3×9 sièges + 1×8 sièges
- Montérégie : 2×7 sièges + 2×6 sièges
- Capitale Nationale : $1 \times 11 + 2$ scrutins directs (Portneuf et Charlevoix)
- Autres régions : $3 \times 6, 1 \times 7, 2 \times 8 + 23$ scrutins directs

Dans ces conditions, le système devient proportionnel avec un indice de Gallagher de 6%. Le nombre de partis équivalent est de 4,2, la durée de vie des coalitions gouvernementales de 112 mois et le pourcentage de gouvernements majoritaires est de 2,1%. Hormis, la réduction du pouvoir des petits partis, ce mode de scrutin présente quasiment tous les attributs d'un système proportionnel au niveau de la province sans compromettre la représentation régionale.

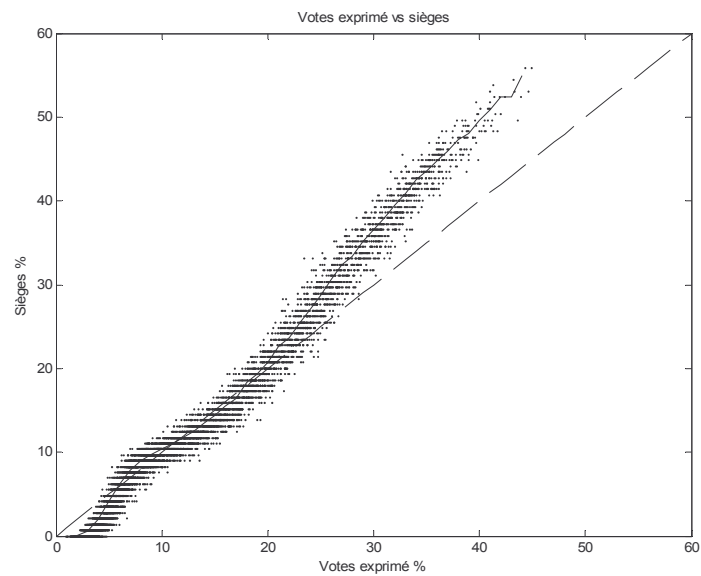
Graphique 14 : Votes vs Sièges (Prop. Région. 125 sièges)



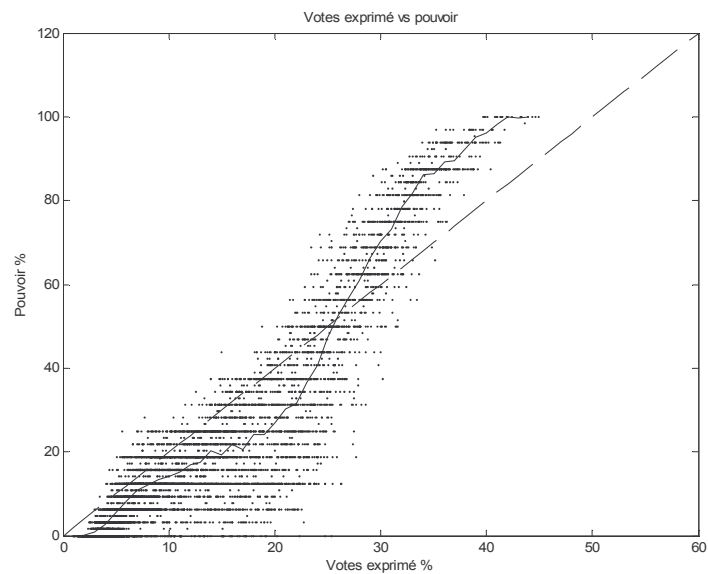
Graphique 15 : Votes vs Pouvoir (Prop. Région. 125 sièges)



Graphique 15 : Votes vs Sièges (Prop. Région. 145 sièges)



Graphique 16 : Votes vs Pouvoir (Prop. Région. 145 sièges)



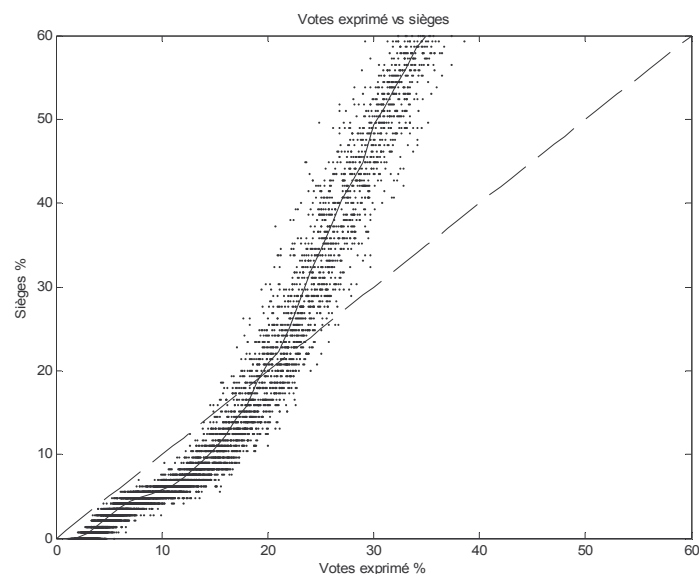
Proportionnelle urbaine

Dans ce modèle, on fait l'hypothèse que les électeurs ruraux seraient très attachés à leur comté et qu'il n'accepterait pas un système de proportionnelle régionale. Par conséquent, la proportionnelle serait limitée aux régions urbaines : Montréal, Laval, Couronne Sud et Nord de Montréal, Québec et Lévis. La distribution des districts électoraux serait la suivante avec 145 sièges:

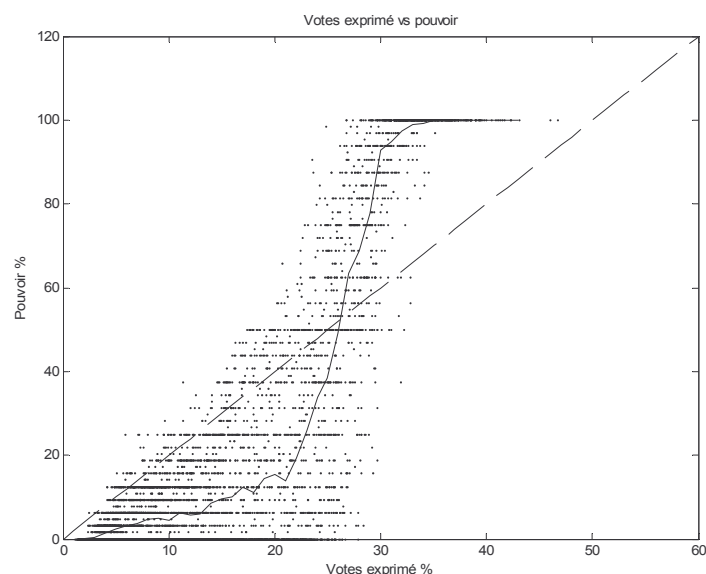
- Montréal : 3×9 sièges+ 1×8 sièges
- Montérégie : 9 sièges
- Couronne Nord : 6
- Laval : 7 sièges
- Québec+Lévis : 12 sièges
- 76 scrutins directs

Ce système est à la limite de la semi-proportionnalité avec un indice de Gallagher de 15,6%. Le nombre de partis équivalent est de 3,0, la durée de vie des coalitions gouvernementales de 226 mois et le pourcentage de gouvernements majoritaires est de 48,9%. Le problème de ce mode de scrutin est similaire à celui de la proportionnelle régionale avec 125 députés : l'élection du gouvernement se décide en région! Sauf que dans ce cas la situation est bien pire car 52,4% des députés sont élus au suffrage direct.

Graphique 17 : Votes vs Sièges (Proportionnelle urbaine)



Graphique 18 : Votes vs Pouvoir (Proportionnelle urbaine)



Discussion des résultats

Si l'on compare les différentes méthodes électorales entre elles, deux dominent clairement : le scrutin mixte avec compensation au niveau provincial avant deux votes et la proportionnelle régionale avec 145 députés. Pour départager ces deux méthodes, il faut utiliser d'autres critères comme la qualité de la représentation régionale et la distribution des pouvoirs entre les partis. Dans ce dernier cas, la proportionnelle régionale présente un avantage certain.

Tableau 5 : Performance des méthodes

Méthodes	Indice de Gallagher [%]	Partis équivalents	Durée de vie [mois]	Gouvernements majoritaires [%]
Mixte compensatoire régionale (1 vote)	6,0 ^a	3,0 ^a	213 ^a	10,0 ^a
Mixte compensatoire régionale (2 votes)	6,0 ^a	3,4 ^a	166 ^a	3,0 ^a
Mixte compensatoire provinciale (1 vote)	0,7	3,5	158	8,7
Mixte compensatoire provinciale (2 votes)	0,7	4,0	126	4,4
Proportionnelle régionale (125)	10,1	3,6	150	21,1
Proportionnelle régionale (145)	6,0	4,2	112	2,1
Proportionnelle urbaine (145)	15,6	3,0	226	48,9

a : ne tiens pas compte de la saturation de la compensation. Les résultats réels risquent d'être moins favorables

Tableau 6 : Évaluation comparative

Méthodes	Indice de Gallagher [%]	Partis équivalents	Durée de vie [mois]	Gouvernements majoritaires [%]	Total
Mixte compensatoire régionale (1 vote)	+	--	--	-	-4
Mixte compensatoire régionale (2 votes)	+	+	+	+	6
Mixte compensatoire provinciale (1 vote)	+++	+	+	-	6
Mixte compensatoire provinciale (2 votes)	+++	++	++	+	12
Proportionnelle régionale (125)	-	+	+	--	-4
Proportionnelle régionale (145)	+	+++	+++	++	12
Proportionnelle urbaine (145)	--	--	--	---	-14
Pondération	2	1	1	2	

Des peurs irrationnelles

Pouvoir des minorités et proportionnelle

Un reproche souvent énoncé au sujet des systèmes électoraux proportionnels est qu'ils donnent trop de pouvoir aux minorités. En regards des résultats des simulations précédentes, on comprend que cela dépend grandement du mode de scrutin utilisé.

En effet, dans un système mixte, l'observation des résultats électoraux indique qu'il subsiste toujours un certain vote stratégique. Ce vote tend à créer deux grands partis et une poignée de très petits. Cette situation amène donc les petits partis à avoir un pouvoir exagéré.

Cependant, dans un système proportionnel pur, le pouvoir est essentiellement proportionnel à l'importance de l'appui populaire. Dans ces conditions, une minorité exerce un contrôle sur le parlement égal à son poids démographique. Cette d'ailleurs dans ce but que le mode de scrutin proportionnel a été introduit dans les pays scandinaves au XIX^e siècle.

Il apparaît donc peu probable que le parti libéral, et indirectement les anglophones et allophones, puisse s'accaparer le pouvoir indéfiniment. Certes, la réduction du biais électoral actuel aidera le parti libéral. Mais, le biais de 3,5% qui a un impact énorme dans un scrutin uninominal se réduit à une peau de chagrin dans un système proportionnel. Ainsi, si le parti libéral possède aujourd'hui le pouvoir absolu la moitié du temps, dans un système proportionnel ce pouvoir ne peut vraisemblablement que diminuer, car le nombre de votes des libéraux diminuera avec la réduction du vote stratégique. Le même raisonnement s'applique aussi bien au parti Québécois.

De plus, il n'y a aucune évidence que la pluralité a été un outil facilitant le développement d'une culture originale au Québec. Il y a 59 autres législations en Amérique du Nord qui peuvent être données en contre-exemple.

(In)stabilité d'un système proportionnel

Une critique souvent formulée au sujet du système proportionnel est qu'il rend les gouvernements instables. Au contraire, certains font remarquer que les coalitions au pouvoir sont basées essentiellement sur les mêmes partis. Dans les deux cas, on cite le plus souvent le cas de l'Italie comme exemple.

Au Québec, c'est le vote populaire qui fait tomber les gouvernements et non les dissensions entre les partis. Entre novembre 1976 et avril 2003, il y a eu 2 renversements de gouvernement, ce qui donne une moyenne de 105,7 mois. Pour obtenir une stabilité égale dans un système proportionnel, il faut avoir l'équivalent de 2,10 partis équivalents

dans la coalition gouvernementale. Seule la proportionnelle régionale avec 145 députés s'approche de ce seuil.

Cependant, la rareté des gouvernements majoritaires impose deux changements majeurs dans le fonctionnement des institutions parlementaires. D'abord, il faut créer une culture de collaboration entre les députés. En ce sens, les recommandations de l'Amicale des Anciens Parlementaires doivent être mises en place le plus tôt possible. D'autre part, lorsque le gouvernement est minoritaire, c'est le lieutenant-gouverneur qui est appelé à jouer le rôle d'ultime arbitre. Or, le lieutenant-gouverneur étant nommé par le premier ministre du Canada, il ne possède pas la légitimité politique pour intervenir dans les relations entre les partis. C'est pourquoi, il faut ***prévoir l'élection du lieutenant-gouverneur au suffrage universel.***

Conclusions

Les Québécois ont la possibilité de choisir parmi une très grande variété de modes de scrutin dont seule une petite partie a été exposée ici. Aujourd'hui, il est possible d'en évaluer théoriquement les qualités respectives, plutôt que d'être condamné à découvrir leurs faiblesses avec l'usage. Nous avons devant nous l'opportunité d'opter les méthodes électorales les plus efficaces en nous basant sur les connaissances scientifiques acquises au cours des derniers siècles. Il s'agit d'une occasion rarissime que nous ne devons pas rater.

Il vaudrait mieux réfléchir un peu et adopter des mesures modernes plutôt que de copier bêtement des archaïsmes qui sont fondamentalement inéquitables et antidémocratiques. La société québécoise s'en trouvera grandie. Il faut surtout éviter de se fermer des avenues sur la simple base qu'elles sont méconnues ou impopulaire auprès d'un public mal informé.

Ainsi, en analysant les possibilités s'offrant à nous, il est clair que l'on doit augmenter le nombre de députés afin de maintenir (ou même rétablir) l'équilibre en équité entre électeurs et la conservation de la représentation régionale. Nous devons aussi admettre que la pluralité est un mode de scrutin inadéquat lorsqu'il y a plus de deux options en jeux. En terme de simplicité et d'acceptabilité, le vote par assentiment est la solution de remplacement toute désignée.

Finalement, les fondements de la démocratie devraient être inculqués adéquatement à la population pour que l'on cesse de voir des groupes de pression exiger des mesures antidémocratiques au nom de la démocratie ! La théorie de l'équité et la théorie du choix social devraient faire partie du parcours académique normal, si ce n'est de l'ensemble des citoyens à tout le moins à ceux appelés à exercer le pouvoir ou à l'étudier.

Remerciements

Je tiens à remercier Jean-François Laslier et Michel Balinski du Laboratoire d'Économétrie de l'École Polytechnique à Paris, Steven Brams du département de Science Politique de New York University, Rein Taagepera du département de Science Politique l'Université de Tartu et de l'École des Sciences Sociales de l'Université de Californie à Irvine, Gilbert Laporte du Centre de Recherche sur les Transports de l'École des Hautes Études Commerciales à Montréal pour leurs encouragements et conseils. Je tiens aussi à remercier spécialement mon épouse pour son appui dans la phase finale de la rédaction de ce mémoire.

Références

Albert, R. & Barabasi, A.-L. (2002) Statistical mechanics of complex networks, *Reviews of Modern Physics*, Volume 74

Amicale des Anciens Parlementaires du Québec, (2005), *Quelques réflexions pour accroître la démocratie parlementaire*, Mémoire présenté à la Sous-Commission permanente de la réforme parlementaire de l'Assemblée nationale du Québec

Arrow, K. J. (1952) *Social Choice and Individual Values*, Wiley, New York

Blais, A. (1997) Élections, référendums : L'électorat est-il compétent ?, *Interface*, vol 18, no 1, pp 30-37

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

Balinski, M. L. & Young, H. P. (2001) *Fair Representation : Meeting the Ideal of One Man, One Vote*, 2nd edition, Brooking Institution Press, Washington, D.C

Banzhaf, John. F. (1965) Weighted Voting Does not Work: A Mathematical Analysis., *Rutgers Law Review* 35: pp. 317-343.

Borda, C. (1791) Mémoire sur les élections au scrutin, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Paris

Brams, S. J., & Fishburn, P. C., (1983) *Approval Voting*, Cambridge, MA: Birkhsuser Boston.

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

Coleman, James S. (1971). Control of Collectivities and the Power of a Collectivity to Act. dans *Social Choice*, Lieberman (ed.). New York, Gordon & Breach. pp. 269-300.

Condorcet, J. A. N. de (1785) *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, Imprimerie Royale, Paris

Conitzer, V., Sandholm T., (2005) Communication Complexity of Common Voting Rules, *Proceedings of the 6th ACM Conference on Electronic Commerce*

Conitzer, V., Lang, J., Sandholm, T. (2003) How many candidates are needed to make elections hard to manipulate? In *Theoretical Aspects of Rationality and Knowledge (TARK)*, pages 201-214

Conradt, L. & Roper T. J. (2003) Group decision in animals, *Nature*, Vol 421, p155

Costa Filho, R. N., Almeida, M. P., Moreira, J. E., Andrade, J. S. Jr (2003), Brazilian elections: voting for a scaling democracy, *Physica A*, Volume 322, p. 698-700.

Dahl, R. A. (1989) *Democracy and its critics*, Yale University Press, New Haven

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

Gallagher, M. (1991) Proportionality, Disproportionality and Electoral Systems, *Electoral Studies*, 10, 33–51.

Gibbard, A. (1973). Manipulation of Voting Schemes: A General Result, *Econometrica*, 41:587–601

Gelman, A., Katz, J. N., Bafumi, J (2002) Why standard voting power indexes don't work, *Caltech Social Science Working Paper*, No. 1133

Glassman, S. (1994) A caching relay for the world wide web, dans *First International World-Wide Web Conference*, pages 69-76

Harrison, A. A. (1997) *After Contact: The Human Response to Extraterrestrial Life*, Perseus Publishing

Heard, A. & Swartz, T. (1997) The Regional Veto Formula and Its Effects on Canada's Constitutional Amendment Process, *Revue canadienne de Science Politique*, no 30, p 339-56.

Hill, B. M. (1970), Zipf's law and prior distributions for the composition of a population, *Journal of the American Statistical Association*, 65:1220-1232.

Kemeny, J. (1959) Mathematics without Numbers, *Daedalus*, 88, 571-591

Kemeny, J.G. & Snell, J.L. (1962) *Mathematical Models in the Social Sciences*, Boston: Ginn

Kestelman P. (2005) Apportionment and Proportionality: A Measured View, *Voting matters* , Issue 20, p. 12-22

Kilgour, D. M. (1983) A Formal Analysis of the Amending Formula of Canada's Constitution Act, 1982, *Revue canadienne de Science Politique*, no 16 , p 771-777.

Kilgour, D. M. (1985) Reply: Distributing the Power to Amend Canada's Constitution, *Revue canadienne de Science Politique*, no 18, p 389-396.

Laakso, M., Taagepera, R. (1979) 'Effective' Number of Parties: A Measure with Application to West Europe, *Comparative Political Studies*, 12, 3-27.

Laplace, P.S., (1812) *Oeuvres*, Tome 7, Paris: Imprimerie Royale,

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

Laslier, J-F., Van-Der-Straeten, K. (2004) Vote par assentiment pendant la présidentielle de 2002 : analyse d'une expérience, *Revue Française de Science Politique*, Vol. 54, N° 1, Février, pp. 99-130.

Lévesque, T. J. & Moore, J. W., (1984) Citizen and Provincial Power Under Alternative Amending Formulae: An Extension of Kilgour's Analysis, *Revue canadienne de Science Politique*, no 17, 157-166.

Lijphart, A. (1999), *Patterns of Democracy: Government Forms and Performance in Thirty-Six Countries*. New Haven: Yale University Press.

Loosemore, J. and Hanby, V. (1971) The Theoretical Limits of Maximum Distortion: Some Analytic Expressions for Electoral Systems, *British Journal of Political Science* 1, 467-77.

Mackie, T. T. and Rose, R. (1991) *The International Almanac of Electoral History*, Macmillan, Basingstoke.

McCowan, B., Hansert, S F. & Doyle, L. R. (1999) Quantitative tools for comparing animal communication systems: information theory applied to bottlenose dolphin whistle repertoire, *Animal Behaviour*, 57, 409-419

Merrill, S., III (1984) A Comparison of Efficiency of Multialternative Electoral Systems, *American Journal of Political Science*, 28, pp. 23-48.

Miller, D. R. (1973), A Shapley value analysis of the proposed Canadian constitutional Amendment scheme, *Revue canadienne de science politique*, VI, no 1.

Mintz, E. (1985) Banzhaf's Power Index and Canada's Constitutional Amending Formula: A Comment on Kilgour's Analysis, *Revue canadienne de Science Politique*, no 18, p 385-387.

Penrose, L. S., (1946) The elementary statistics of majority voting, *Journal of the Royal Statistical Society*, 109, 53-57

Penrose, L. S., (1952) *On the Objective Study of Crowd Behaviour*, H. K. & Co., London

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

Rae, D. (1967): *The Political Consequences of Electoral Laws*, Yale University Press, New Haven.

Rousseau, J.J., *Du Contrat Social*, Paris: 1762.

Salmond, R. (2002) Rich countries, women's representation and electoral systems, Finally, A panel Study, <http://www.bol.ucla.edu/~rsalmond/oecdwomen.pdf>

Smith, W. D. (2000), Range voting, <http://www.math.temple.edu/~wds/homepage/works.html>.

Salmond, R. (2002) Electoral Rules and Female Parliamentary Representation: Evidence from New Zealand" sous revision dans *Electoral Studies*, <http://www.bol.ucla.edu/~rsalmond/nzwomen.pdf>

Satterthwaite, M. (1975). Strategy-proofness and Arrow's Conditions: Existence and Correspondence Theorems for Voting Procedures and Social Welfare Functions, *Journal of Economic Theory*, 10:187–216

Schuster, K.; Pukelsheim, F. ; Drton, M.; Draper, N. R., (2003) Seat biases of apportionment methods for proportional representation, *Electoral Studies*, 22, 651–676

Shannon, C. E. (1948) A mathematical theory of communication, Bell System Technical Journal, 27, pp 623-656

Studlar, D. T. & Matland, 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. (2002), Designing Electoral Rules and Waiting for an Electoral System to Evolve, in *The Architecture of Democracy*, Andrew Reynolds (ed.), Oxford University Press, Oxford, UK.

Taagepera, R. (1972), The size of national assemblies, *Social Science Research* 1:4, 385-401.

Taagepera, R. & Recchia S., (2002), The size of second chambers and European assemblies, *European Journal of Political Research* 41, 165-185.

Taagepera, Rein & Matthew S. Shugart (1989), *Seats and Votes: The Effects and Determinants of Electoral Systems*. New Haven: Yale University Press.

Truchon, M. (2004), Aggregation of Rankings in Figure Skating, *cahier 0402*, Département d'économie, Université Laval

Vandercruyssen D. (1999): Analysis of voting procedures in one-seat elections: Condorcet efficiency and Borda efficiency, *Discussion Paper Series DPS 99. 11*, Centre for Economic Studies, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven

Young, H.P., (1988), Condorcet's Theory of Voting, *American Political Science Review*, 82, 1231-1244.

Zipf, G. K. (1949) *Human Behavior and the Principle of Least effort*, Addison-Wesley press