

# Modélisation avec contraintes pour ERRE

Byron Weber Becker<sup>1</sup> et Antony Hodgson  
17 novembre 2016

## Aperçu

J'ai présenté au Comité spécial sur la réforme électorale (ERRE) de la Chambre des communes le 19 octobre 2016 les résultats de la modélisation de plusieurs des systèmes électoraux proposés pour le Canada. Le Comité m'a demandé le lendemain d'élaborer des modèles de la RPM (représentation proportionnelle mixte), du VUT (vote unique transférable) et de la représentation proportionnelle rurale-urbaine (RP-RU) qui soient conformes à un ensemble de contraintes précises.

1. Des résultats pour l'indice Gallagher composite aussi bas que possible;
2. Chaque province et chaque territoire doivent avoir exactement le même nombre de députés que lors de l'élection de 2015.
3. La redistribution des sièges, s'il y a lieu, doit pouvoir être effectuée rapidement par la fusion de circonscriptions existantes en regroupements de deux, trois ou davantage.

Ce rapport consiste en un résumé de mon travail afin d'atteindre ces objectifs. En quelques mots, je dispose de modèles pour la RPM, le VUT et une nouvelle variante de la RP-RU dont les résultats pour l'indice Gallagher composite sont tous nettement inférieurs à 5 et souvent inférieurs à 3 tout en étant conformes aux contraintes imposées par le Comité.

Je crois que n'importe lequel des systèmes mentionnés dans le présent document pourrait fonctionner adéquatement au Canada. Chacun comporte cependant des avantages et des inconvénients dont l'arbitrage nécessitera une analyse minutieuse avant que l'un d'eux puisse être retenu.

## Un cadre de modélisation

Les trois modèles demandés s'insèrent dans un cadre cohérent qui comprend aussi le SMUT (système majoritaire uninominal à un tour), le VA (vote alternatif) et une version légèrement modifiée de la RP-RU que j'appelle la RP-RU centrée sur les circonscriptions ou la proportionnalité centrée sur les circonscriptions (PCC) pour

---

<sup>1</sup> Antony Hodgson, président de Fair Voting BC, a été une ressource importante lors de l'élaboration de modèles ainsi que du vocabulaire et d'illustrations pour les décrire. L'idée à la source du modèle proportionnel centré sur les circonscriptions provient de Leonid A. Elbert de Moncton (N.-B.), idée qu'il a présentée dans son mémoire *Local Transferable Vote* (Vote local transférable) au Comité spécial sur la réforme électorale. J'endosse la pleine responsabilité pour la modélisation des idées avancées lors de ces conversations et le résultat final de ce travail.

abrégé. L'examen de ce cadre sera utile lorsque nous discuterons les effets des contraintes imposées par le Comité.

Tous les systèmes électoraux discutés ici se rapportent à une circonscription, une région ou aux deux. Certains systèmes reposent entièrement sur des circonscriptions, qu'elles soient représentées par un ou plusieurs députés (p. ex. le SMUT, le VA, le VUT et la PCC) alors que d'autres reposent sur une combinaison de circonscriptions et de régions (p. ex. la RPM et la RP-RU). Les noms « circonscription » et « région » désignent des territoires que les députés ont pour mandat principal de représenter et de servir. Une circonscription désigne la zone la plus locale alors qu'une région regroupe généralement au moins quelques circonscriptions.

Les députés sont élus généralement surtout par les votes dans la circonscription ou la région qu'ils représentent bien que des systèmes comportent de légers ajustements pouvant permettre à des électeurs vivant à l'extérieur de la circonscription ou de la région d'exercer une certaine influence sur le résultat d'une circonscription (p. ex. le système proportionnel binominal proposé à l'Île-du-Prince-Édouard qui attribue le deuxième siège dans chaque circonscription binominale en partie selon les votes à l'échelle de la province; ce modèle ne sera cependant pas discuté ici).

Les illustrations suivantes montrent donc des rangées indiquant comment les circonscriptions sont réparties et, le cas échéant, une rangée supérieure indiquant comment les régions sont réparties, y compris comment les députés sont affectés soit aux circonscriptions, soit aux régions. Nous employons aussi des traits épais pour indiquer les territoires d'où les votes peuvent contribuer à élire des députés. Remarquez que nous présumons que toutes les circonscriptions et toutes les régions s'insèrent à l'intérieur des frontières d'une même province et qu'aucun vote dans une province ne peut influencer les résultats électoraux dans une autre.

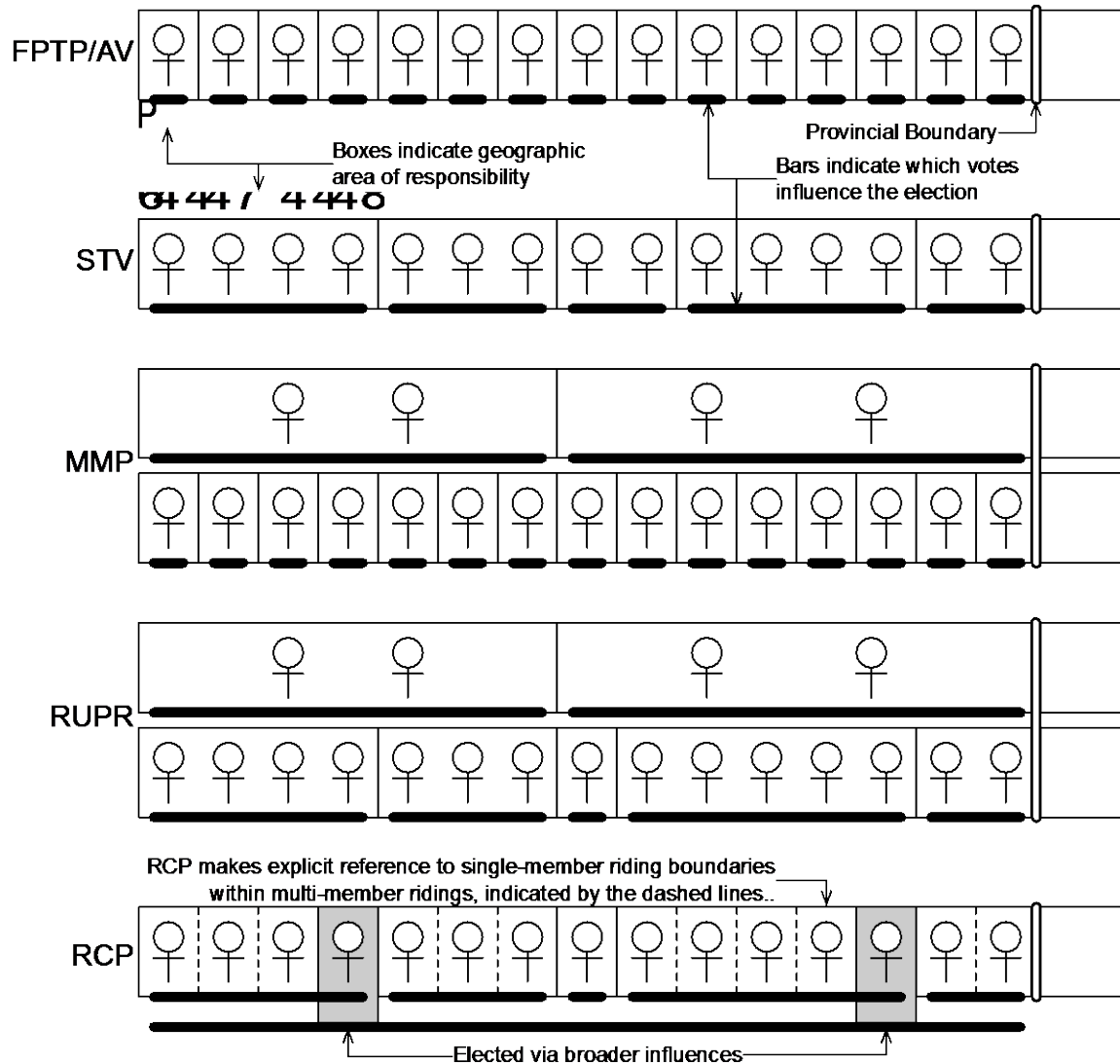


Figure 1 : Configuration des circonscriptions et des régions pour divers modèles électoraux

FPTP/AV = SMUT/VA

Boxes indicate... of responsibility = Les boîtes indiquent le territoire de responsabilité

Provincial boundary = Frontière provinciale

Bars indicate... the election = Les traits épais indiquent quels votes influencent l'élection

STV = VUT; MMP = RPM; RUPR = RPRU

RCP makes explicit... dashed lines. = La PCC repose sur des circonscriptions uninominales imbriquées dans une circonscription plurinomiale; les limites entre les circonscriptions uninominales dans une même circonscription plurinomiale sont indiquées par des lignes pointillées.

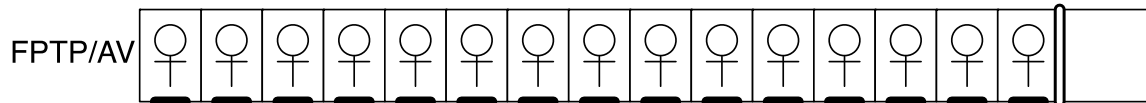
RCP = PCC

Elected... influences = Élus grâce à des influences externes

## Systèmes majoritaires (p. ex. le SMUT et le VA)

Les systèmes majoritaires s'appuient sur des circonscriptions uninominales dont la population est à peu près égale qui sont réparties à l'intérieur des frontières

provinciales (quoique la population par circonscription puisse varier de façon importante d'une province à l'autre). Ce type de système est illustré à la figure 2 où chaque circonscription élit un député selon uniquement les votes exprimés dans celle-ci. Puisqu'un seul député ne peut représenter les opinions politiques de tous les électeurs, une quantité massive de votes (la moitié en moyenne) n'ont aucune influence sur le résultat.



*Figure 2 : Configuration des circonscriptions pour le SMUT et le VA*

FPTP/AV = SMUT/VA

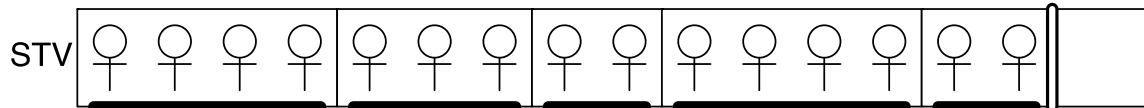
Le comptage des votes dans les circonscriptions peut s'effectuer au moyen du SMUT ou du VA.

Les systèmes majoritaires peuvent être modifiés de deux façons distinctes afin d'en accroître la proportionnalité : en augmentant le nombre de députés dans chaque circonscription (ce qui mène à des systèmes comme le VUT) ou en ajoutant un niveau compensatoire (ce qui mène à des systèmes comme la RPM).

## Systèmes plurinominaux (p. ex. le vote unique transférable)

Les systèmes plurinominaux tels que le vote unique transférable et la liste ouverte regroupent des députés dans des circonscriptions plurinominales tel qu'illustré à la figure 3. Chaque circonscription élit généralement plus d'un député, normalement selon les votes exprimés uniquement dans celle-ci comme l'indique le trait épais. Il est attendu des députés qu'ils représentent et qu'ils servent la totalité de leur circonscription.

Ces systèmes permettent l'expression d'une diversité d'opinions politiques dans une même circonscription et en conséquence, des résultats où la représentation directe est élevée (de 80 à plus de 90 % des électeurs ont généralement voté directement pour l'un des députés). Les résultats dans chaque circonscription étant cependant indépendants de ceux dans les autres circonscriptions de la province, la disproportion provinciale (telle que mesurée par l'indice Gallagher) est sensiblement plus élevée que dans le cadre de systèmes compensatoires ou mixtes (voir la section suivante) qui intègrent la considération supplémentaire de la totalité des votes exprimés dans la province. L'indice Gallagher est normalement amélioré en augmentant le nombre de députés par circonscription (désigné habituellement la « magnitude de la circonscription »).



*Figure 3 : Configuration des circonscriptions pour systèmes plurinominaux*

STV = VUT

Les systèmes plurinominaux se conforment naturellement aux contraintes imposées par le Comité. Les circonscriptions plurinominales peuvent être créées simplement en fusionnant des circonscriptions existantes d'après leurs similitudes et des frontières naturelles.

J'ai précédemment modélisé le VUT avec des circonscriptions plurinominales petites et moyennes. J'ai récemment ajouté une variante relative à des circonscriptions énormes, égales à la taille de toute la province, pour démontrer les limites de la proportionnalité du VUT dans le contexte canadien. Les résultats sont résumés au tableau 1 :

Description	Magnitude de la circonscription moyenne	Indice Gallagher composite
Petites circonscriptions plurinominales	4,1	6,5
circonscriptions plurinominales moyennes	10,9	4,3
Énormes circonscriptions plurinominales (de a à 121 sièges)	26,0	2,4

*Tableau 1 : Résumé des systèmes de VUT*

Si la proportionnalité de l'option des énormes circonscriptions est tout à fait acceptable, il reste que peu de gens qualifieraient les votes de ces grandes circonscriptions de « viables ». Le repli vers les circonscriptions de taille moyenne commence à avantager les grands partis centristes aux dépens des petits partis géographiquement dispersés, et on se retrouve encore avec d'énormes circonscriptions dans des régions peu densément peuplées.

Il convient de noter que ma modélisation du VUT est fondée sur des hypothèses relatives à la façon dont les votes sont transférés entre les candidats à mesure qu'ils sont éliminés ou élus. Bien qu'elles soient fondées sur les meilleures données de sondage que j'ai pu trouver (un sondage Ekos tenu juste avant l'élection de 2015), ces hypothèses de transfert constituent à mon avis les hypothèses les moins solides de mon travail de modélisation.

Pour y remédier, on pourrait exécuter les modèles plusieurs fois, en utilisant chaque fois une série d'hypothèses différentes quant à la façon dont les votes sont transférés. On pourrait alors voir la mesure dans laquelle les résultats sont influencés par les changements dans les transferts, un peu comme je le fais dans le

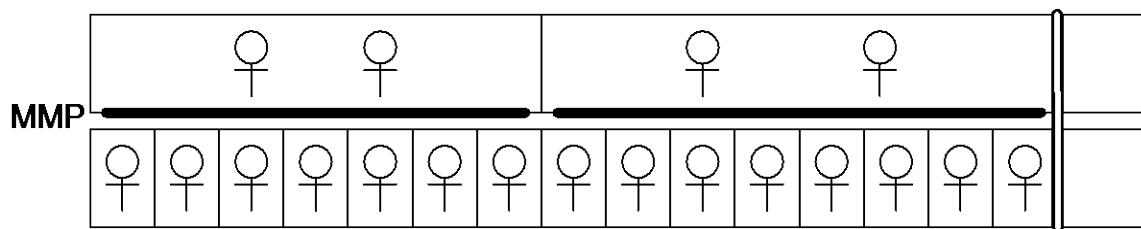
cas des votes qui basculent entre les partis. Ces changements sont simples à apporter. Ce qui est difficile, c'est l'interprétation des résultats.

## Systèmes compensatoires (p. ex. à représentation proportionnelle mixte ou rurale-urbaine)

Les systèmes mixtes comportent un niveau de circonscriptions tel que décrit ci-dessus, mais visent à améliorer l'indice Gallagher en ajoutant des sièges compensatoires à un niveau régional normalement plus vaste que toute circonscription (qu'elle soit uninominale ou plurinomiale) dans cette région.

### Système à représentation proportionnelle mixte (RPM)

Un système à RP mixte est illustré à la figure 4. La rangée inférieure montre les 15 circonscriptions uninominales et la rangée supérieure, deux régions (dans cette province) avec chacune trois députés en sièges compensatoires.



*Figure 4 : Configuration des circonscriptions et des régions pour la RPM*

MMP = RPM

La caractéristique principale ici est que les circonscriptions sont toutes uninominales. Si nous voulons préserver les limites existantes des circonscriptions sans accroître le nombre de sièges, la seule solution pratique consiste à regrouper deux circonscriptions existantes et à n'élire qu'un seul député dans la circonscription qui en résulte, libérant ainsi un siège pour le niveau régional.

Je réalisé une modélisation pour trois tailles de régions en utilisant le SMUT le VA. Les indices Gallagher composites obtenus sont indiqués au tableau 2 :

Description	Indice Gallagher composite pour le SMUT	Indice Gallagher composite pour le VA
Petites régions : Division de chaque grande région (Voir la section suivante) de 12 sièges ou plus en deux régions. La moyenne est de 7,1 sièges par région (en comptant la circonscription et la région, la moitié au niveau de la circonscription et la moitié au niveau de la région). La province moyenne compte 4,7 régions.	3,7	3,5

Grandes régions : Chaque province a au moins une région et aucune région n'a plus de 14 sièges (7 au niveau de la circonscription et 7 au niveau de la région). La moyenne globale est de 12,9 sièges par région. La province moyenne compte 2,6 régions.	2,3	2,5
Régions provinciales : Chaque province à une seule région, comptant en moyenne 33,5 sièges, mais le nombre varie de 4 (Î.-P.-É.) à 121 (Ontario).	1,8	1,8

Tableau 2 : Résumé des systèmes à RPM

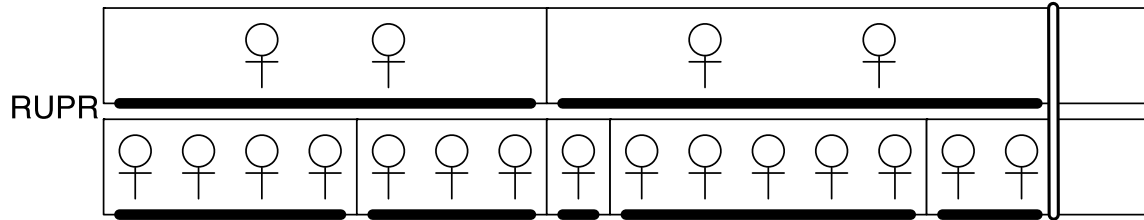
L'option de la région qui couvre toute la province élimine la possibilité d'un système de liste ouverte dans les grandes provinces – les bulletins de vote seraient beaucoup trop longs. La liste ouverte serait toujours possible dans le cas du modèle des grandes régions.

Il m'apparaît inutile d'envisager les énormes régions que constitueraient l'Ontario et le Québec selon le modèle des régions provinciales. En revanche, le modèle des petites régions présente un net désavantage pour les petits partis dispersés géographiquement, comme le Parti vert. Je ne saurais le recommander. Qui plus est, il ne s'agit pas des résultats des contraintes imposées par le Comité ERRE. Les modèles précédents, qui ne comportaient pas ces contraintes, indiquent des résultats plutôt semblables.

Une variante de ce modèle consiste à regrouper trois circonscriptions actuelles en deux, ce qui libère un siège pour le niveau régional. Il en résulte 33 % de sièges régionaux et 67 % de sièges de circonscriptions, chacune étant alors 50 % plus vaste que maintenant. La commission de délimitation des circonscriptions électorales devrait ainsi tracer une nouvelle limite à l'intérieur du regroupement de trois circonscriptions actuelles. Je n'ai malheureusement pas eu le temps pour modéliser cette variante. Toutefois, compte tenu du fait que la proportionnalité diminue à mesure que l'on réduit les sièges au niveau de la région et qu'on les augmente au niveau de la circonscription, ce modèle ne semble pas constituer une approche prometteuse.

### Système à représentation proportionnelle rurale-urbaine (RP-RU)

Le modèle de RP rurale-urbaine est illustré à la figure 5. Il comprend une réunion de circonscriptions uninominales et plurinominales dans la rangée inférieure et un nombre de sièges régionaux moindre que dans le cadre de la RPM (dû en bonne partie à la proportionnalité accrue au niveau des circonscriptions résultant du recours à des circonscriptions plurinominales). J'ai constaté que le modèle de RP-RU nécessite typiquement un nombre de sièges régionaux environ moitié moindre que celui de la RPM pour un indice Gallagher semblable. Le modèle de RP-RU peut accueillir certaines circonscriptions uninominales pourvu qu'elles soient comprises à l'intérieur d'une région suffisamment vaste pour compenser toute disproportion résultant de ces circonscriptions uninominales. Toute circonscription uninominale aura, dans ces circonstances, des dimensions légèrement supérieures (d'environ 15 %) en comparaison aux circonscriptions existantes. Comme pour la RPM, le seuil électoral est lié directement au nombre de sièges dans une région.



*Figure 5 : Configuration des circonscriptions et des régions pour la RPRU*

RUPR = RPRU

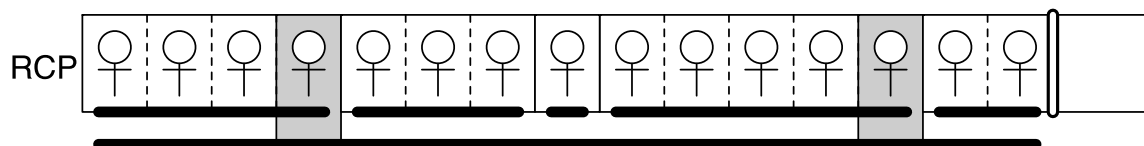
Le modèle de RP-RU esquissé ci-dessus ne peut malheureusement être mis en œuvre directement selon les contraintes fixées par le Comité ERRE. Pour créer les sièges au niveau régional, nous devons soit élargir les limites des circonscriptions, soit agrandir la Chambre des communes. La section suivante décrit toutefois brièvement un modèle dérivé qui ressemble beaucoup à la RP-RU tout en étant conforme à la contrainte de conserver les limites actuelles des circonscriptions.

## Proportionnalité centrée sur les circonscriptions (PCC)<sup>2</sup>

Nous pouvons créer une version du modèle de RP-RU conforme aux attentes du Comité si nous procédons à un ajustement relativement simple du traitement du siège régional (compensatoire). Au lieu de libérer explicitement un siège compensatoire en le retirant du niveau des circonscriptions, nous désignons simplement certaines circonscriptions plurinominales plus vastes des circonscriptions d'« ajustement » (les circonscriptions plus petites restantes ne comporteront aucun siège d'ajustement).

Une circonscription d'ajustement comprend un siège qui est pourvu selon les votes à l'échelle de la province (le trait épais inférieur dans la figure 6) plutôt que selon seulement les votes de la circonscription plurinomiale (le trait épais supérieur). L'objectif consiste à accroître encore plus la proportionnalité naturelle des circonscriptions plurinominales.

J'appelle cette variante la proportionnalité centrée sur les circonscriptions ou PCC. Elle est décrite plus en détail à l'annexe 1.



*Figure 6 : Configuration des circonscriptions pour la PCC*

RCP = PCC

Remarquez que cette illustration contient des lignes pointillées entre les députés dans les circonscriptions plurinominales. Ils représentent les « sous-circonscriptions » uninominales imbriquées dans la circonscription plurinomiale. Les limites des circonscriptions correspondraient à celles de nos circonscriptions actuelles (en 2015) jusqu'à leur prochain redécoupage général. Une légère entorse

<sup>2</sup> L'appellation "Proportionnalité Centrée sur les Circonscription ou CPC est suggérée afin de démontrée la relation entre le système de représentation proportionnel mixte (RPM) et le système plurinomiale du Vote Unique Transférable (VUT).



aux règles du comptage dans les circonscriptions plurinominales peut également assurer l'élection d'un député provenant de chacune des sous-circonscriptions uninominales. Si le Comité souhaite préserver cette caractéristique, tous les électeurs pourraient continuer à bénéficier d'un député unique associé à leur circonscription actuelle auquel ils peuvent s'adresser pour des problèmes qui relèvent de la circonscription tout en permettant à tous les électeurs dans celle-ci que leurs opinions politiques soient représentées par au moins un député. Ce député se trouverait habituellement dans leur circonscription plurinominaire, mais il arriverait parfois que ce soit au moyen d'un siège d'ajustement à l'extérieur de leur circonscription.

Nous élisons des députés provenant des circonscriptions plus petites tout comme dans la version originale de la RP-RU ainsi que pour tous les sièges sauf un dans chaque circonscription d'ajustement. Les derniers sièges dans toutes les circonscriptions d'ajustement (les « sièges d'ajustement ») sont accordés l'un après l'autre au meilleur candidat restant du parti le plus sous-représenté à chaque tour d'après les proportions du vote en faveur d'un parti politique établies au moyen des premières préférences exprimées sur les bulletins de vote dans chaque région ou province. Ceci assure que les partis les plus sous-représentés obtiennent leurs sièges d'ajustement dans les régions où ils sont le plus relativement populaires.

Comme pour tous les autres systèmes à représentation proportionnelle, le seuil électoral est en fonction des dimensions de la région compensatoire (qui peut facilement correspondre à toute la province dans le cas de la PCC). L'indice Gallagher peut être réduit en augmentant la taille des circonscriptions (comme pour le VUT), en minimisant le nombre de sièges uninominaux ou en haussant le pourcentage des sièges d'ajustement.

Nous constatons en pratique, comme pour la RP-RU, qu'un pourcentage de sièges d'ajustement d'environ 15 % (dépendant du nombre de sièges uninominaux) mène à d'excellents résultats pour l'indice Gallagher. Les résultats pour les représentations directe et indirecte sont semblables à ceux de la RP-RU.

Le tableau suivant présente plusieurs exemples. Le modèle est très flexible et de nombreuses autres variantes pourraient être élaborées.

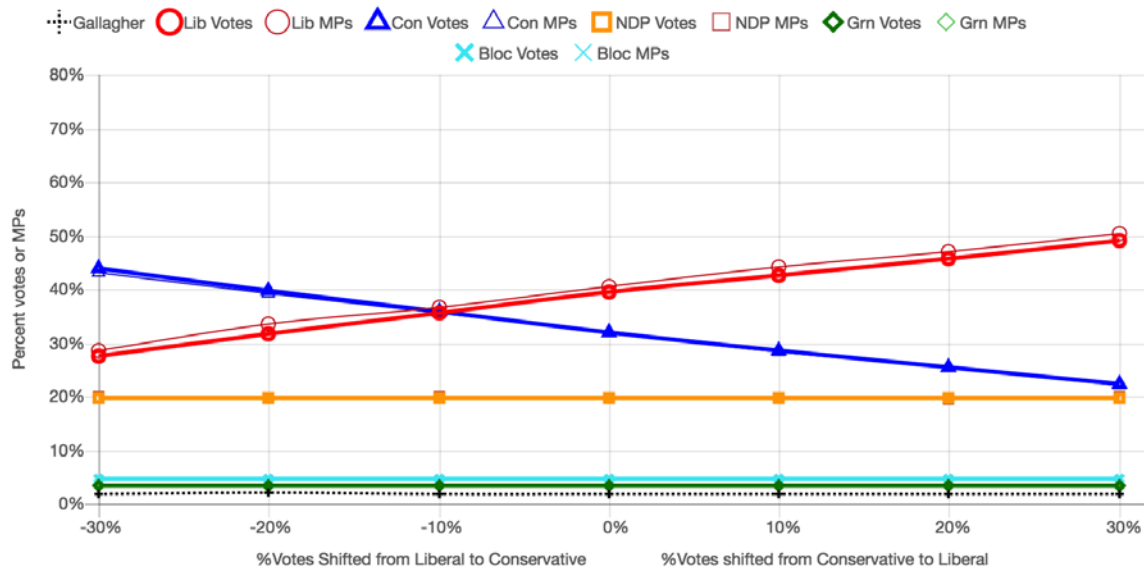
Description	Circonscriptions plurinominales – %	Nombre moyen de sièges par circonscription	% et nombre de sièges d'ajustement	Indice Gallagher composite
Surtout plurinominaire; peu de sièges d'ajustement	95 %	3,8	11 % (37)	2,4
Surtout plurinominaire; plus de sièges d'ajustement	95 %	3,6	15 % (51)	2,0
Surtout plurinominaire (mais pas autant que	89 %	3,2	21 % (70)	1,8

ci-dessus); beaucoup de sièges d'ajustement				
Plus de circonscriptions uninominales; plus de sièges d'ajustement	37 %	2,0	13 % (45)	5,6
Plus de circonscriptions uninominales; aucun siège d'ajustement (similaire à la proposition de Kingsley)	38 %	2,3	0 % (0)	10,7

La troisième option (circonscriptions surtout plurinominales avec beaucoup de sièges d'ajustement) présente un excellent indice Gallagher composite de 1,8. Selon les données de 2015, le NPD, le Bloc et le Parti vert obtiennent tous leur juste part de siège, à ½ siège près. Les libéraux obtiennent deux sièges de plus et les conservateurs, un de plus, tandis que les partis marginaux et les indépendants n'en obtiennent aucun.

Qui plus est, l'analyse des variations de votes montre une stabilité remarquable parmi les divers modèles. N'oublions pas que ces graphiques montrent deux lignes qui, dans l'idéal, coïncident partout. Le graphique ci-dessous tend vers cet idéal.

#### Voters shift between Conservative and Liberal



Les options indiquant seulement 10 % et 15 % de sièges d'ajustement sont également excellentes. Dans le cas du modèle à 10 %, par exemple, le Parti vert et le Bloc obtiennent 10 et 14 sièges plutôt que 11 et 15, alors que les libéraux en obtiennent 139 plutôt que 137.

Ce modèle comporte toutefois des inconvénients. Je crois que les sièges d'ajustement susciteraient passablement de mécontentement. Étant donné que le député élu à un siège donné provient d'une circonscription donnée, ses votes de premier choix peuvent être comparés directement aux autres candidats dans la circonscription. Cette comparaison ne tient pas compte du fait qu'ils représentent le soutien de circonscriptions plurinominales multiples.

Prenons, par exemple, les résultats simulés de ce qui serait ma circonscription plurinomiale de Kitchener–Waterloo. Celle-ci serait composée des quatre circonscriptions actuelles de Kitchener-Centre, Kitchener–Conestoga, Kitchener-Sud–Hespeler et Waterloo.

En appliquant les règles de la PCC aux candidats qui se sont présentés en 2015, on obtient les résultats indiqués dans le tableau 3 ci-dessous. Les trois premiers (Chagger, Saini, Albrecht) sont acceptés sans problème, ayant obtenu plus de votes que quiconque. Mais pourquoi David Weber, du Parti vert, est-il élu avec 1 767 votes, alors que quatre candidats du NPD ont obtenu plus de votes de premier choix, mais qu'aucun d'entre eux n'a été élu? En outre, pourquoi un candidat du Parti vert est-il élu, alors que le total des votes à ce parti dans la circonscription n'est que de 6 391 et que 3 des 4 candidats du NPD ont plus de votes de premier choix?

Cela s'explique évidemment par le fait que l'appui au Parti vert est dispersé géographiquement. Le soutien à ce parti à l'échelle de la province lui vaut 3 sièges. Les députés qui occuperont ces sièges doivent venir de quelque part. Mais, en vertu de ce modèle, peu importe d'où ils viennent, les comparaisons directes comme celle-ci seront inévitables.

Les choses pourraient aussi être pires : le candidat élu au siège d'ajustement n'est pas nécessairement le candidat de ce parti ayant obtenu le plus de votes dans la circonscription. Cette situation est liée à la restriction selon laquelle chaque candidat doit provenir d'une circonscription de 2015 différentes (ce qui est indiqué par le nombre devant le nom de chaque candidat dans le tableau 3).

Candidat	Parti	Votes de premier choix	Votes + transferts	Élu
2-Albrecht, Harold	Con	20 649	75 760,7	✓
4-Chagger, Bardish	Lib	29 752	58 813,1	✓
1-Saini, Raj	Lib	25 504	54 565,1	✓
4-Braid, Peter	Con	19 318	37 214,9	
4-Freeman, Diane	NPD	8 928	31 107,0	
2-Louis, Tim	Lib	20 398	27 477,2	
3-Gagnon, Marian	Con	17 544	23 005,1	
3-Tabbara, Marwan	Lib	20 215	20 470,6	
1-Woodworth, Stephen	Con	15 872	15 999,8	
1-Cadell, Susan	NPD	8 680	15 429,5	
3-Bruce, Lorne	NPD	7 440	9 459,7	
3-Weber, David	Vert	1 767	6 391,0	A
2-Villeneuve, James	NPD	4 653	4 653,0	

4-Walsh, Richard	Vert	1 713	3 168,5
1-Wendler, Nicholas	Vert	1 597	2 035,0
3-Lajeunesse, Nathan	Libert	772	1 972,0
2-Jonkman, Bob	Vert	1 314	1 314,0
2-Hodgson, Richard	Libert	685	942,5
1-Miladinovic, Slavko	Libert	515	515,0
1-Ichim, Julian	M-L	112	203,0
4-Hawley-Yan, Emma	Autre	138	138,0
3-Baetz, Elaine	M-L	91	91,0

Tableau 3 : Résultats de la PCC – simulation pour la circonscription de K.-W. avec les données de 2015

Une autre question doit être prise en compte : le dénombrement rapide et exact des bulletins nécessiterait des systèmes automatisés.

## Relâchement des contraintes

Un certain nombre d'observateurs ont communiqué avec moi pour me demander des précisions sur la motion du Comité et les détails des contraintes. Ces observateurs ont tous indiqué que ces contraintes sont inutiles. On a généralement fait valoir que le gouvernement précédent avait modifié le nombre de sièges de chaque province sans trop susciter de protestations. Il avait évidemment suivi des règles de base bien définies.

De plus, le redécoupage est une pratique courante après chaque recensement. Élections Canada a indiqué qu'il serait en mesure d'accomplir le travail nécessaire pourvu que le Comité respecte le calendrier convenu.

Ryan Campbell, un de ces observateurs, a écrit :

Si le quotient pour les grandes provinces était réduit de 111 166 à 98 000, et que la représentation minimale était fixée aux nombres de 1985 + 1, on obtiendrait la répartition de sièges suivante. [Cela signifie] 380 sièges – ou 42 nouveaux. Un peu plus de 12 %. Le ratio entre les régions reste pratiquement le même.

	Députés actuels	Députés futurs	% actuel	% futur
ONT	121	137	36,1 %	36,3 %
QC	78	88	23,3 %	23,3 %
ALB	34	39	10,1 %	10,3 %
C.-B.	42	47	12,5 %	12,5 %

SASK	14	15	4,2 %	4,0 %
MAN	14	15	4,2 %	4,0 %
N.-É.	11	12	3,3 %	3,2 %
N.-B.	10	11	3,0 %	2,9 %
T.-N.L.	7	8	2,1 %	2,1 %
Î.-P.É.	4	5	1,2 %	1,3 %

À la suite des suggestions de Ryan Campbell, j'ai modélisé le système de RP rurale-urbaine avec des circonscriptions surtout plurinominales, mais en appliquant le critère de la proportionnalité centrée sur les circonscriptions pour forcer l'élection d'un député dans chacune des 338 circonscriptions actuelles. Le système présente les propriétés souhaitables suivantes :

- Un excellent indice Gallagher composite de 2,19. L'indice pourrait être encore amélioré en redécoupant les petites provinces qui sont actuellement modélisées avec un seul siège compensatoire (Manitoba, Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard et Saskatchewan).
- Un député dans chacune des circonscriptions actuelles.
- Un redécoupage pouvant être réalisé rapidement et facilement en intégrant des circonscriptions en circonscriptions plurinominales.
- Seulement 11 % de sièges compensatoires (comparativement à 50 % dans le cas du système de RPM respectant toutes les contraintes du Comité).
- Les régions ont cinq sièges compensatoires ou moins, à une exception près (où on en compte 6).
- Les connotations négatives associées à la proportionnalité centrée sur les circonscriptions sont évitées parce que les sièges compensatoires ne proviennent pas d'une circonscription donnée.

Ce système est indiqué au tableau 4 à la page 15 sous le nom peu original de « ru\_multiples\_rc2 ».

## Conclusions

J'ai modélisé quels auraient pu être les résultats de l'élection de 2015 pour la RPM, le VUT et une variante de la représentation proportionnelle rurale-urbaine, et j'ai simulé des résultats électoraux dans lesquels la répartition des votes change. Je rappelle au Comité les précautions habituelles associées à ce type de modélisation. Les résultats sont fondés sur certaines hypothèses prospectives à propos du vote qui sont probablement incorrectes et le comportement des électeurs sera presque certainement modifié si un nouveau système électoral est mis en œuvre. Je crois néanmoins que les résultats reflètent raisonnablement et de façon équitable

comment chaque système électoral répartirait les votes en sièges si les électeurs votaient comme en 2015.

Ce qui importe davantage, c'est que l'« analyse des variations du vote » que j'ai décrite dans mon exposé devant le Comité le 19 octobre 2016 m'a convaincu que ces systèmes sont tous « obéissants ». C'est-à-dire qu'ils engendrent des résultats véritablement proportionnels dans un vaste éventail de scénarios électoraux.

Parmi les systèmes qui respectent les contraintes du Comité, à savoir un faible indice Gallagher composite, 338 députés et un redécoupage simple, je crois que la représentation proportionnelle rurale-urbaine (RP-RU) et la RPM avec des régions de grande taille conviennent le mieux aux besoins du Canada. Les deux donnent des résultats équitables pour les partis élus, dans un grand nombre de situations électorales. Les deux peuvent être mis en œuvre avec des bulletins de vote relativement simples. Les deux assurent l'élection d'un député propre à chaque circonscription, bien que les circonscriptions du système de RPM soient deux fois plus grandes que celle de la RP-RU.

Je crois cependant que des systèmes encore meilleurs existent. Cette évaluation dépend de la possibilité d'ajouter des députés ou d'effectuer un redécoupage à temps pour 2019. Le Comité est évidemment mieux informé que moi, mais je lui recommande vivement de vérifier si ces contraintes sont vraiment nécessaires avant de limiter ses choix aussi drastiquement.

Veillez m'aviser si je peux vous fournir une aide supplémentaire par la production d'autres simulations ou des explications plus poussées relatives aux simulations discutées dans le présent document.

## Annexe : Description des systèmes

Décrire des systèmes complexes aux nombreux paramètres est une tâche difficile! La compréhension de ce tableau demande un certain effort, mais il expose les caractéristiques principales de chaque système.

Chacun des systèmes est décrit au moyen de deux rangées. La rangée supérieure contient les renseignements relatifs aux régions et la rangée inférieure, ceux relatifs aux circonscriptions. Ces données correspondent aux diagrammes de la Figure 1 en page **Erreur ! Signet non défini.**

La colonne gauche contient le nom de la configuration des circonscriptions (p. ex. « erre\_mmp5050\_ProvRegions ») qui est un très bref résumé de la conception du système. Dans cet exemple, il s'agit d'un système à RPM où les sièges complémentaires proviennent du jumelage de circonscriptions existantes (50-50) et chaque région recouvre la totalité de la province. Immédiatement au-dessous du nom se trouve le système électoral employé. Par exemple, RPM\_SMUT est une configuration avec RPM qui recourt au SMUT dans les circonscriptions uninominales.

Les noms des systèmes qui me paraissent les plus intéressants sont en caractères gras (p. ex. **erre\_mmp5050\_LargeRegions**).

Tableau 4 : Résumé des modèles de systèmes électoraux

Région		Total des sièges	% des sièges Seats	Nombre moy. de sièges/région	Nombre moy. région/prov.	Moy. sièges d'ajust/région	
Circonscription	Année	Total des sièges	% des sièges	Nombre moy. de sièges/circonscription	% uninom.	% plurinom.	Index Gallagher
erre_mmp5050_LargeRegions		166	49%	12.9	2.6		
MMP_AV	2015	172	51%	1.0	100%	0%	2.5%

Région		Total des sièges	% des sièges Seats	Nombre moy. de sièges/région	Nombre moy. région/prov.	Moy. sièges d'ajust/région	
Circonscription	Année	Total des sièges	% des sièges	Nombre moy. de sièges/circonscription	% uninom.	% plurinom.	Index Gallagher
<b>erre_mmp5050_LargeRegions</b>		166	49 %	12,9	2,6		
MMP_FPTP	2015	172	51 %	1,0	100 %	0 %	2,3 %
erre_mmp5050_ProvRegions		166	49 %	33,5	1,0		
MMP_AV	2015	172	51 %	1,0	100 %	0 %	1,8 %
erre_mmp5050_ProvRegions		166	49 %	33,5	1,0		
MMP_FPTP	2015	172	51 %	1,0	100 %	0 %	1,8 %
erre_mmp5050_SmallRegions		166	49 %	7,1	4,7		
MMP_AV	2015	172	51 %	1,0	100 %	0 %	3,5 %
erre_mmp5050_SmallRegions		166	49 %	7,1	4,7		
MMP_FPTP	2015	172	51 %	1,0	100 %	0 %	3,7 %
erre_ru_multiples_10pct		37	11 %	33,5	1,0	3,7	
RcRUPR	2015	301	89 %	3,8	5 %	95 %	2,4 %
<b>erre_ru_multiples_15pct</b>		51	15 %	33,5	1,0	5,1	
RcRUPR	2015	287	85 %	3,6	5 %	95 %	2,0 %



Région		Total des sièges	% des sièges Seats	Nombre moy. de sièges/région	Nombre moy. région/prov.	Moy. sièges d'ajust/région	
Circonscription	Année	Total des sièges	% des sièges	Nombre moy. de sièges/circonscription	% uninom.	% plurinom.	Index Gallagher
<b>erre_ru_multiples_20pct</b>		70	21 %	33,5	1,0	7,0	
RcRUPR	2015	268	79 %	3,2	11 %	89 %	1,8 %
erre_ru_singles		45	13 %	33,5	1,0	4,5	
RcRUPR	2015	293	87 %	2,0	63 %	37 %	5,6 %
erre_ru_singles		45	13 %	33,5	1,0		
STVplus	2015	293	87 %	2,0	63 %	37 %	5,6 %
erre_ru_singles		45	13 %	33,5	1,0		
FptpList	2015	293	87 %	2,0	63 %	37 %	2,9 %
fptp		0	0 %	0,0	1,0		
MMP_AV	2015	338	100 %	1,0	100 %	0 %	24,0 %
fptp		0	0 %	0,0	1,0		
MMP_FPTP	2015	338	100 %	1,0	100 %	0 %	17,2 %
kingsley		0	0 %	0,0	1,8	0,0	
RcRUPR	2015	338	100 %	2,3	62 %	38 %	10,7 %

Région		Total des sièges	% des sièges Seats	Nombre moy. de sièges/région	Nombre moy. région/prov.	Moy. sièges d'ajust/région	
Circonscription	Année	Total des sièges	% des sièges	Nombre moy. de sièges/circonscription	% uninom.	% plurinom.	Index Gallagher
stv_huge		0	0 %	0,0	1,0		
STV	2015	338	100 %	26,0	23 %	77 %	2,4 %
stv_med		0	0 %	0,0	1,0		
STV	2015	338	100 %	10,9	10 %	90 %	4,3 %
stv_small		0	0 %	0,0	2,8		
STV	2015	338	100 %	4,1	5 %	95 %	6,5 %
<b>ru_multiples_rc2</b>		42	11 %	29,0	1,3		
RcRUPR2	2015	338	89 %	4,2	5 %	95 %	2,2 %

## Annexe 1. Proportionnalité centrée sur les circonscriptions (PCC)

Considérant le défi de créer une version de la RP-RU conforme à la contrainte qu'elle puisse être mise en œuvre en 2019 sans modifier les limites des circonscriptions en vigueur lors de l'élection de 2015, je crois avoir trouvé (en collaboration avec Antony Hodgson de Fair Voting BC) une approche (que nous appelons la proportionnalité centrée sur les circonscriptions ou PCC) offrant plusieurs caractéristiques potentiellement précieuses qui la distinguent du modèle original de la RP-RU.

La PCC mène à des résultats encore plus proportionnels;

Elle permet aux circonscriptions les plus rurales de conserver leurs dimensions actuelles (aucun accroissement de 15 % n'est nécessaire);

Elle assure l'élection d'un député dans chaque circonscription existante (évitant la préoccupation que des députés de différents partis dans une circonscription plurinomiale proviennent tous de sa plus grande ville);

Elle peut simplifier les tâches futures des commissions de délimitation des circonscriptions électorales en leur accordant davantage de souplesse pour adapter le pourcentage des sièges d'ajustement sans devoir changer les limites des circonscriptions;

Elle favorise des listes de candidats plus diversifiées et davantage équilibrées entre les hommes et les femmes en fournissant à tous les partis une incitation pour présenter des candidats dans toutes les circonscriptions.

### Comment procéder à la PCC

Afin de satisfaire à l'exigence de la préservation des limites actuelles des circonscriptions et pour atteindre nos autres objectifs, nous procédons comme suit.

Créer des circonscriptions urbaines plurinomiales et des circonscriptions rurales uninominales : Regrouper les circonscriptions uninominales existantes en circonscriptions plurinomiales là où la mesure est appropriée en conservant des circonscriptions uninominales lorsque jugé nécessaire. Remarquer que les circonscriptions uninominales conservent leurs dimensions actuelles et que les circonscriptions existantes au sein des circonscriptions plurinomiales créées par leur regroupement conservent leur identité actuelle (nous pourrions apposer un nouveau nom à chaque circonscription plurinomiale créée si nous le souhaitons).

Définir les sièges d'ajustement : Au lieu d'ajouter des sièges complémentaires (ou d'agrandir les circonscriptions actuelles d'environ 15 % pour libérer des sièges complémentaires), nous choisissons plutôt de 10 % à 15 % des sièges et désignons ceux-ci des sièges d'« ajustement ». Ces sièges devraient être situés dans les plus vastes circonscriptions plurinominales de la province et être distribués de façon à peu près égale dans celle-ci (p. ex. environ un siège d'ajustement dans chaque regroupement de 7 à 10 circonscriptions actuelles). Remarquer que nous n'attribuons pas la désignation de siège d'ajustement à un siège précis au sein d'une circonscription plurinomiale. Nous déclarons simplement qu'un des sièges dans cette circonscription servira de siège d'ajustement.

Présenter des candidats : Les partis politiques continuent à présenter des candidats dans chaque circonscription existante (c.-à-d. que les grands partis continuent à présenter 338 candidats).

Utiliser le vote préférentiel : Le bulletin de vote ressemble beaucoup à un bulletin de vote ordinaire dans un système électoral à VUT où les noms sur le bulletin sont répartis en colonnes sous des en-têtes de parti. Les deux différences principales ont trait aux aspects suivants :

Les nominations dans les circonscriptions existantes : Chaque parti présente autant de candidats qu'il y a de sièges dans une circonscription plurinomiale (p. ex. dans une circonscription à quatre sièges, chaque grand parti présenterait quatre candidats, c.-à-d. un dans chaque circonscription uninominale existante);

Une rangée par circonscription existante : Chaque rangée du bulletin de vote comporte les noms des candidats dans une circonscription uninominale existante. Les bulletins de vote dans chaque circonscription existante affichent les noms des candidats les plus locaux en tête de liste (possiblement mis en évidence par une couleur ou un effet d'ombrage).

Le scrutin est idéalement préférentiel, les électeurs étant libres d'indiquer leurs préférences au sein des partis et parmi ceux-ci. Il n'y aurait aucune exigence d'accorder la première préférence à l'un des candidats les plus locaux bien que la plupart des électeurs y seraient présumés enclins.

Utiliser le scrutin avec report automatique des voix : Le comptage est beaucoup plus simple que le comptage conventionnel du système de VUT. Il fonctionne de façon semblable au scrutin avec report automatique des voix employé lors de la plupart des courses à la chefferie des partis politiques. Le candidat qui recueille le moins de votes est éliminé à chaque tour et ses votes sont redistribués au candidat préféré suivant sur chaque bulletin de vote. Le comptage procède ainsi jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un nombre de candidats égal au nombre de sièges à pourvoir.

Une entorse aux règles du comptage afin d'élire un député dans chaque circonscription : Pour assurer qu'un député soit élu dans chacune des circonscriptions existantes, nous ajoutons une légère entorse aux règles du comptage. Si un candidat est le dernier encore en lice dans sa circonscription locale, il ne peut être éliminé. L'effet de cette exception est d'assurer que la liste finale des vainqueurs contienne un député de chaque circonscription.

Pourvoir les sièges d'ajustement : Établir quels partis doivent obtenir les sièges d'ajustement en employant une règle d'attribution comme celle du meilleur candidat restant. Attribuer chaque siège d'ajustement l'un après l'autre au dernier candidat éliminé du parti méritant un tel siège dans la circonscription où ce parti a obtenu le plus de votes (en excluant les circonscriptions où un candidat de ce parti a déjà été élu).