



---

## Lu pour vous

---

# Making Democracy Count: How Mathematics Improves Voting, Electoral Maps, and Representation

FRÉDÉRIC MORNEAU-GUÉRIN  
Département Éducation, Université TÉLUQ  
[Frederic.Morneau-Guerin@teluq.ca](mailto:Frederic.Morneau-Guerin@teluq.ca)

Voter est un geste élémentaire, presque trivial pris isolément. Pourtant, dès qu'on tente de transformer l'agrégat de ces choix individuels en décision collective, une complexité étonnante apparaît. Qui gagne ? Selon quelles règles ? Selon quels principes directeurs ces règles sont-elles choisies ? Et, surtout, que sacrifie-t-on nécessairement en cours de route ?

C'est à cette zone de friction entre choix individuels et décision collective que s'attaque *Making Democracy Count*, de Ismar Volić. Professeur de mathématiques au Wellesley College, dans l'État du Massachusetts, et spécialiste de la topologie algébrique, Volić est aussi cofondateur de l'*Institute for Mathematics and Democracy*. Avec cet ouvrage, grâce auquel il a reçu le prix Euler du livre 2025 décerné par la *Mathematical Association of America*, Volić ne propose ni un traité spécialisé ou technique ni un manifeste partisan, mais une exploration patiente et rigoureuse des infrastructures électorales modernes – systèmes de vote, représentation, découpage des circonscriptions, institutions héritées – vues à travers le prisme des mathématiques. Son ambition est à la fois modeste et exigeante : montrer ce que les outils formels permettent d'éclairer dans le fonctionnement des démocraties contemporaines, sans jamais prétendre que ces outils puissent trancher à notre place. Il s'agit moins d'optimiser la démocratie que d'en rendre visibles les mécanismes, les tensions internes et les compromis inhérents.

La première section, la plus formelle, constitue le véritable socle conceptuel de l'ouvrage. Volić y examine les principaux modes de scrutin ordinaux – où les électeurs classent les candidats selon un ordre de préférence – tels que le scrutin uninominal majoritaire à un tour (à majorité relative), le scrutin uninominal majoritaire à deux tours (à majorité absolue au second tour), le vote préférentiel (à éliminations successives), la méthode de Borda ou encore la méthode de Condorcet, ainsi que leurs nombreuses variantes. Il y met également en contraste les méthodes cardinales, dans lesquelles les électeurs évaluent les candidats indépendamment les uns des autres, par exemple par vote d'approbation ou par attribution de notes. Il faut toutefois préciser que ces considérations formelles demeurent résolument accessibles. En effet, Volić ne s'engage jamais dans des démonstrations mathématiques à proprement parler. L'arithmétique élémentaire

suffit pour comprendre les quelques formules qui apparaissent çà et là, et les idées centrales sont presque toujours exposées en langage courant.

Le discours est ponctué d'exemples judicieusement choisis – tantôt historiques, comme l'élection de Bill Clinton face à un président sortant affaibli par la présence d'un troisième candidat, Ross Perot, ou encore le scrutin Bush–Gore et l'impasse floridienne de 2000 ; tantôt fictifs, sous forme d'expériences de pensée quantitatives – qui ont tous la même fonction : montrer que des procédures raisonnables peuvent produire des résultats contre-intuitifs.

Dans certains scénarios hypothétiques soigneusement construits par l'auteur, appuyés sur des répartitions numériques simples que le lecteur peut vérifier lui-même, aucun candidat ne possède de majorité claire et le gagnant dépend entièrement de la méthode utilisée. On peut ainsi construire des profils d'électeurs où :

- *A* l'emporte à la majorité relative (c'est-à-dire simplement parce qu'il obtient plus de voix que les autres, sans atteindre nécessairement 50 %) ;
- *B* gagne au second tour (après qu'un premier décompte ait éliminé les candidats les moins populaires et qu'un duel final ait redistribué leurs électeurs) ;
- *C* est élu par vote préférentiel, un système dans lequel les électeurs classent les candidats par ordre de préférence (1<sup>er</sup> choix, 2<sup>e</sup> choix, etc.). On compte d'abord les premiers choix. Si aucun candidat n'obtient la majorité, le candidat arrivé dernier est éliminé et les bulletins qui lui étaient attribués sont transférés au candidat indiqué comme deuxième choix. Le processus d'élimination et de redistribution des votes se poursuit jusqu'à ce qu'un candidat obtienne la majorité ;
- *D* triomphe suivant la méthode de Borda (un décompte qui attribue des points selon le rang accordé par chaque électeur) ;
- *E* s'impose par application de la méthode de Condorcet (en battant chacun de ses rivaux lors de duels deux à deux).

Autrement dit, avec un même ensemble de préférences individuelles, cinq procédures parfaitement raisonnables peuvent produire cinq vainqueurs différents. Tout cela n'est pas qu'une expérience de pensée banale ou ludique. Il s'agit d'une démonstration expérimentale d'un fait central, à savoir que le *résultat* d'une élection n'est jamais un donné brut ; il est toujours le produit d'une mécanique.

Au milieu de tout cela, Volić introduit ce qu'il appelle des axiomes démocratiques :

- anonymat des votants (tous les votes comptent également) ;
- neutralité entre candidats (tous les candidats sont traités de la même manière par la règle de décision) ;
- monotonie (un candidat ne peut pas perdre une élection parce que des électeurs l'ont mieux classé au terme d'un réexamen de leur préférences) ;
- de la majorité (un candidat placé premier par plus de la moitié des votants doit l'emporter) ;
- indépendance des alternatives non pertinentes (la préférence entre deux candidats ne peut être affectée par la présence ou l'absence d'un troisième) ;
- critère de Condorcet (si un candidat serait préféré à chacun des autres dans une comparaison directe deux à deux, il devrait être élu).

Pris individuellement, chacun paraît évident. C'est lorsqu'ils sont pris collectivement que la situation se corse ; et c'est précisément à ce point que surgissent les grands résultats classiques : le théorème de May – qui s'applique dans les contextes où il y a deux candidats et qui établit que le vote à la majorité simple est alors essentiellement la *seule* méthode satisfaisant simultanément l'anonymat des électeurs, la neutralité entre candidats et la monotonie –, mais surtout le théorème d'impossibilité d'Arrow, et plus loin celui de Gibbard–Satterthwaite. Leur message est brutal : dès qu'il y a trois candidats ou plus, aucune méthode de scrutin ordinale ne peut satisfaire simultanément un ensemble pourtant minimal de propriétés jugées démocratiquement raisonnables (dont la monotonie et l'indépendance des alternatives non pertinentes) sans sombrer dans une forme de dictature. Le théorème d'Arrow met ainsi en lumière l'incompatibilité intrinsèque entre ces exigences, tandis que le théorème de Gibbard–Satterthwaite montre qu'aucun système non dictatorial n'est à l'abri du vote stratégique ; dès que le choix est réel, la possibilité de manipulation devient mathématiquement inévitable.

C'est ici – face à un abîme de nihilisme élégant – que beaucoup de commentaires sur ces théorèmes s'arrêtent habituellement. Volić, lui, insiste sur ce que ces théorèmes ne disent pas. Ils ne prétendent pas que tous les systèmes échouent constamment. Arrow lui-même soulignait d'ailleurs que la plupart des modes de scrutin fonctionnent bien la plupart du temps. Autrement dit, l'impossibilité est structurelle, mais ses manifestations pratiques sont contingentes. Cette distinction est importante. Elle permet d'éviter trois écueils : 1) le cynisme (« tout est irrémédiablement compromis, la démocratie est vouée à l'échec »), 2) l'utopisme (« trouvons le système parfait ») – cette tentation que Volić décrit comme une forme de *hypothesis-dancing around Arrow*, c'est-à-dire le fait de multiplier les contournements techniques et les ajustements ad hoc dans l'espoir de se soustraire à la portée du théorème d'Arrow plutôt que de l'assumer frontalement – et, plus radicalement, 3) la solution formellement impeccable mais politiquement inacceptable de la dictature. Car, si d'un point de vue strictement logique, le théorème d'Arrow laisserait toujours ouverte la possibilité de trancher en faveur d'une telle option, parfaitement cohérente sur le plan formel, le rejet de cette voie relève d'un choix politique et social préalable, non d'une conclusion mathématique. Une fois ce choix posé, les mathématiques ne font que révéler ce qu'il implique, soit que la démocratie est, par nature, un compromis instable, traversé de tensions irréductibles entre des exigences également légitimes. On touche alors à une vérité plus large que la théorie du vote elle-même. On retrouve ici, sous une forme contemporaine, l'intuition célèbre attribuée à Benjamin Franklin : « *A republic, if you can keep it* ». Autrement dit, une démocratie n'est pas un régime politique stable garanti par quelque construction ingénieuse ; elle est, pour paraphraser Raymond Aron, l'organisation de la concurrence pacifique en vue de l'exercice du pouvoir ; une organisation toujours fragile, toujours à reconduire, toujours menacée. . . et dont les mathématiques peuvent éclairer les failles, mais jamais assurer la pérennité.

La deuxième grande section s'éloigne un peu des considérations abstraites (sans les quitter définitivement) pour entrer dans l'épaisseur historique, principalement américaine. On y rencontre les Pères fondateurs des États-Unis – les George Washington, Thomas Jefferson, John Adams, Alexander Hamilton, James Madison – et leur héritage intellectuel commun : une profonde familiarité avec l'histoire de la République romaine (ses magistratures, ses contre-pouvoirs, ses dérives, sa chute), une immersion dans l'Antiquité classique – non comme simple horizon érudit,

mais comme laboratoire politique où furent expérimentées, puis mises à l'épreuve, différentes formes de gouvernement –, et une sensibilité aiguë aux tensions entre la liberté et la stabilité institutionnelle. Cette fréquentation des Anciens leur offrait un répertoire d'exemples concrets : comment prévenir la corruption des élites, comment contenir la démagogie, comment organiser la rotation des charges, comment éviter la concentration durable du pouvoir. L'Antiquité n'était pas pour eux un décor intellectuel, mais une banque d'expériences institutionnelles à méditer et, autant que possible, à adapter. Elle leur révélait ainsi toute une série de problèmes politiques récurrents ; Euclide, pour sa part, leur offrait une manière de les penser. Leur confiance dans la raison institutionnelle s'enracine précisément dans cette double filiation. Ils pensaient en ingénieurs sociaux, non par naïveté technocratique, mais parce qu'ils concevaient la Constitution comme une architecture délibérée d'équilibres, de freins et de médiations. Leur fréquentation – amplement documentée – d'Euclide ne relevait pas de la simple érudition classique : ils s'en sont consciemment inspirés. Ils y ont trouvé un modèle de construction intellectuelle – partir de principes explicites, poser des définitions nettes, enchaîner des propositions selon une logique rigoureuse – et ont cherché à transposer cette méthode au domaine politique. La Constitution fut pensée comme une architecture déductive : à partir de prémisses sur la nature humaine et les dangers du pouvoir, élaborer un système cohérent de structures (séparation des pouvoirs, contrepoids, filtres représentatifs) destiné à canaliser durablement les passions humaines.

Les *Federalist Papers* – 85 essais écrits par Alexander Hamilton, James Madison et, dans une moindre mesure, John Jay, sous le pseudonyme collectif de *Publius* – témoignent de cette ambition : concevoir une architecture politique capable de tempérer à la fois la tyrannie populaire et l'autoritarisme exécutif. Ce rationalisme institutionnel ne se limitait pas aux principes généraux. Il descendait jusque dans l'arithmétique du pouvoir. Volić rappelle d'ailleurs comment Hamilton proposa une première formule d'*apportionment* pour répartir les sièges de la Chambre des représentants entre les États en fonction de leur population ; formule dont certaines limites furent perçues dès l'époque, tandis que d'autres paradoxes – comme celui qui fera perdre un siège à un État alors même que la taille de la Chambre augmente – ne seront mis au jour que bien plus tard. Il évoque également les réserves de Thomas Jefferson, soucieux d'éliminer ce qu'il jugeait arbitraire au profit d'opérations strictement arithmétiques, ainsi que le veto initial de George Washington, convaincu que la première loi d'*apportionment* adoptée par le Congrès contrevenait à l'esprit de la Constitution. À partir de là s'échelonnent diverses tentatives concurrentes – Jefferson, Webster, Huntington-Hill – illustrant une vérité centrale que Volić met constamment en relief : même armés d'un solide esprit géométrique (au sens où l'entendait Pascal dans *De l'Esprit géométrique et de l'Art de persuader*), les Pères fondateurs n'ont jamais cessé d'expérimenter, d'ajuster et de réviser leurs mécanismes, conscients que toute traduction numérique de la représentation politique engage des choix normatifs irréductibles. Volić montre d'ailleurs que nombre de structures aujourd'hui perçues comme naturelles – le nombre figé de 435 représentants, certaines méthodes d'*apportionment* ou encore le fonctionnement du Collège électoral – ne sont nullement des nécessités mathématiques. Ce sont des artefacts historiques, produits de compromis contingents, ensuite figés par l'inertie institutionnelle.

Cette manière qu'a Volić de conjuguer analyse technique et lecture historique n'est pas sans rappeler un autre grand travail d'exégèse politique : celui de *The Years of Lyndon Johnson* :

*Master of the Senate* du grand biographe Robert A. Caro. Bien que l'ouvrage porte, en apparence, sur un sujet très circonscrit – l'ascension de Lyndon B. Johnson au Sénat au milieu du XX<sup>e</sup> siècle –, Caro y déploie en réalité une analyse d'une rare finesse du système politique américain et de son évolution historique. Le Sénat y apparaît comme une institution initialement conçue pour *filtrer* les passions populaires, mais progressivement transformée en un mécanisme de blocage presque total des réformes sociales. Caro parle littéralement d'un barrage :

*... an impenetrable wall against the democratic impulses it had originally been supposed only to 'refine' and 'filter,' into a dam against which waves of social reform, attempts to ameliorate the human condition, dashed themselves in vain.*

... un mur impénétrable contre les élans démocratiques qu'il devait à l'origine simplement "raffiner" et "filtrer", un barrage contre lequel venaient se briser en vain les vagues de réforme sociale et les tentatives d'amélioration de la condition humaine.

Cette image du barrage est précieuse. Elle illustre parfaitement le dilemme institutionnel : trop de rigidité étouffe la justice sociale ; trop de fluidité expose à l'arbitraire. Et Caro montre aussi que, dans de rares moments – comme à l'époque de Webster, Clay et Calhoun, les héritiers des Pères fondateurs, ou plus tard lors de quelques autres grandes poussées réformatrices – les vannes ont pu s'ouvrir brièvement, laissant passer ce que l'architecture ordinaire du système empêchait presque toujours. La leçon, chez Volić comme chez Caro, n'est toutefois pas de conclure à l'abolition des structures héritées, mais d'en reconnaître le caractère construit. Il ne s'agit pas de tout refonder, mais de comprendre lucidement les compromis que ces mécanismes incorporent et les limites qu'ils imposent.

Le chapitre sur le gerrymandering, à savoir le découpage électoral partisan effectué de manière à regrouper le nombre de votes de ceux qui sont perçus comme opposants, est particulièrement éclairant. Volić ne prétend pas offrir une solution clé en main. Il montre plutôt pourquoi le phénomène est si difficile à détecter formellement. Les métriques de compacité, les écarts d'efficacité, les ensembles aléatoires de cartes possibles... tous ces outils éclairent certains aspects, mais aucun ne capture entièrement ce que signifie « justice électorale ». Car un découpage n'est jamais un objet purement géométrique. Il engage aussi des considérations de cohésion sociale, de mixité des populations, de continuités culturelles, de géographie humaine et physique – quartiers historiques, bassins économiques, réseaux de transport, barrières naturelles – autant de réalités que les indicateurs numériques peinent à intégrer sans les simplifier à l'excès. À cela s'ajoute un angle mort plus troublant encore : toute analyse mathématique des cartes suppose implicitement un corps électoral donné. Or, le gerrymandering ne se limite pas au tracé des frontières ; il s'articule souvent à des stratégies plus diffuses d'exclusion du vote – radiation ou non-inscription sur les listes électorales, éloignement des bureaux de vote, réduction des plages horaires, exigences documentaires inégalement accessibles. Autrement dit, même les modèles les plus sophistiqués opèrent sur un ensemble déjà filtré.

La dernière section de l'ouvrage, plus courte, est aussi la plus ouvertement normative (au prix d'un certain aplatissement analytique). Le Collège électoral américain y est disséqué comme

système hérité, mal aligné avec la réalité démographique contemporaine. Volić y avance à visière levée. Il ne cache pas ses préférences. Mais même là, l'argumentation reste structurée par une analyse mathématique des effets de seuil, des distorsions de représentation et des rigidités historiques. Ce passage est peut-être le plus américain du livre. Mais il pose une question universelle : combien de nos institutions persistent simplement parce qu'elles existent depuis longtemps ? On peut toutefois se demander si, à ce moment-là de l'ouvrage, la rigueur analytique des premières sections se maintient avec la même densité. La transition entre analyse mathématique et plaidoyer institutionnel n'est pas toujours sans perte de précision.

Une courte conclusion autobiographique éclaire en rétrospectif l'entièreté de l'ouvrage. Volić raconte comment des élections, au début des années 1990, ont précipité l'éclatement de la Yougoslavie, la montée des nationalismes ethniques, et finalement son propre exil aux États-Unis. Ce rappel est essentiel, car il inscrit le livre et sa démarche dans une expérience vécue de l'effondrement démocratique. Une telle expérience aurait pu nourrir une forme d'utopisme réparateur : l'idée qu'il suffirait de trouver la bonne architecture institutionnelle pour prévenir à jamais les effondrements démocratiques. Volić résiste à cette tentation procrustéenne. Procruste, tel que le rapporte Plutarque, contraignait ses victimes à entrer dans un lit aux dimensions fixes, sciant ce qui dépassait et martelant ce qui restait jusqu'à conformité parfaite. Il incarne l'archétype de l'idéologue qui force le réel à entrer dans un cadre abstrait préalable, quitte à mutiler ce qui résiste. Réduire la complexité humaine au nom d'une cohérence théorique fantasmée devient alors une fin en soi. Il est tentant, lorsqu'un mathématicien – et plus encore un mathématicien marqué dans sa propre vie par l'effondrement d'un ordre politique – se saisit de questions civiques, de craindre une nouvelle variation sur le thème du gouvernement par les nombres. Volić évite ce piège. Il choisit au contraire une posture de retenue, attentive aux mécanismes réels plutôt qu'aux systèmes idéaux. Son livre ne cherche pas à optimiser la démocratie comme on optimise une fonction convexe. Il cherche plutôt à en éclairer les mécanismes... parfois jusqu'à l'inconfort. Les mathématiques ne sont pas convoquées pour trancher, mais pour révéler des tensions internes. Elles jouent un rôle de révélateur, non d'arbitre. Volić n'est pas de ceux qui décrètent. Bien qu'il défende certaines réformes – surtout dans la troisième partie –, il demeure conscient qu'une société est un agrégat fragile. Les mathématiques peuvent suggérer des améliorations locales, jamais une refonte totale sans dommages collatéraux.

Cette posture est cruciale. Elle distingue ce livre d'un rationalisme politique dur, où l'on proclamerait qu'un système est « objectivement meilleur » parce qu'il satisfait une liste d'axiomes. Au contraire, Volić insiste : toute méthode de scrutin encode implicitement des valeurs. Les mathématiques permettent de rendre ces valeurs explicites, rien de plus, rien de moins. Les choix ultimes relèvent de l'histoire, de la culture et de la politique. On ne fait pas disparaître la politique par la géométrie. L'histoire fournit hélas des exemples spectaculaires de ce genre d'hubris rationaliste. Ce sont souvent les micro-dispositifs bureaucratiques et idéologiques les plus secondaires qui en révèlent le mieux la logique intime. Dans *L'Archipel du Goulag*, Alexandre Soljenitsyne décrit par exemple les systèmes de quotas d'arrestations imposés aux régions soviétiques. On ne demandait pas d'identifier des coupables, mais d'atteindre des nombres. Une fois la cible fixée, il fallait remplir. Peu importait avec qui. La justice devenait un problème d'arithmétique administrative. Chez Igor Chafarevitch, notamment dans *Le Phénomène socialiste*, cette même logique apparaît sous une forme plus abstraite : le socialisme

y est analysé comme une pulsion récurrente d'égalisation radicale, visant non seulement la propriété, mais toute différenciation humaine – famille, religion, culture – jusqu'à produire un monde aplati, homogène, appauvri. Quant à Arthur Koestler, dans *Le Zéro et l'Infini*, il met en scène avec une précision presque clinique la manière dont l'idéologie transforme les individus en variables d'ajustement : on y voit comment une rationalité prétendument scientifique en vient à justifier l'écrasement des consciences au nom de la cohérence du système. Dans tous ces cas, il ne s'agit pas d'excès accidentels, mais d'une même tentation structurelle : rendre la société *calculable*, éliminer les aspérités humaines, et faire entrer les existences singulières dans un modèle préalable. C'est précisément ce spectre-là qui hante toute rencontre entre formalisme et politique. Il serait toutefois trop simple d'opposer science et humanité. L'hubris rationaliste naît souvent d'un esprit formé à la systématité et à l'abstraction. Mais c'est peut-être ce même esprit qui est le mieux armé pour en discerner les dérives. Soljenitsyne avait une formation en mathématiques et en physique ; Chafarevitch était mathématicien de haut niveau ; Koestler, ingénieur de formation. Tous trois ont reconnu, de l'intérieur, comment une logique prétendument scientifique pouvait se muer en machine de nivellement. La pensée structurée n'est pas le problème ; elle devient dangereuse lorsqu'elle oublie qu'elle ne saisit jamais la totalité du réel humain.

En définitive, *Making Democracy Count* est un livre profondément honnête (et ce, même si le jupon de son auteur dépasse par moments). Il réfute à la fois la naïveté technocratique et le relativisme indolent. Il montre ce que les mathématiques peuvent faire pour la démocratie et, surtout, ce qu'elles ne peuvent pas faire. Dans un paysage intellectuel souvent polarisé entre utopisme abstrait et cynisme désabusé, Volić invite à considérer une troisième voie, soit celle de la lucidité outillée. C'est peut-être là sa contribution principale. Non pas fournir des solutions définitives, mais apprendre à regarder nos institutions avec un œil plus précis, plus humble et, paradoxalement, plus humain. Un livre à lire, en somme. Non pour y chercher des réponses toutes faites, mais pour y apprendre à poser de meilleures questions.