



Institut National de Statistique
et d'Economie Appliquée



Centre des Etudes Doctorales
Sciences, Ingénierie
et Développement Durable

Avis de soutenance de thèse de Doctorat

Monsieur Badr BAHLOUL

Doctorant au laboratoire de recherche

« Systèmes d'Information, Systèmes Intelligents et Modélisation Mathématique »
(SI2M)

Spécialité : Mathématiques Appliquées

Soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat

Le jeudi 16 avril 2026 à 15h
à la salle de conférence de l'INSEA

Intitulé de la thèse

« Strategic candidacy in multi-winner elections : insights electoral system design »

Devant le jury composé de :

Président :

Pr. Stéphane GONZALES, Professeur des Universités en Économie, Saint-Etienne School of economics,

Directeur de thèse :

Pr. Ahmed DOGHMI, PES, INSEA-Rabat

Membres du jury :

- Pr. Vincent Merlin, Professeur des Universités, Université de Caen Normandie, Rapporteur
- Pr. Mostapha Diss, Professeur des Universités, Université Marie et Louis Pasteur, Rapporteur
- Pr. Eric KAMWA, Université de Lorraine, Rapporteur
- Pr. Abderrahmane ZIAD Université de Caen Normandie, Examineur
- Pr. Rida LARAKI, UM6P- Rabat, Examineur.

Date : 22/12/2025

Nom : Bahloul

Prénom : Badr

Réservé à l'administration

N°de thèse :

Abstract

This thesis studies strategic candidacy in multi-winner elections: settings where a committee of fixed size is chosen from a larger pool of potential candidates. A game-theoretic framework of candidacy is developed in which candidates choose whether to stand or withdraw and where coalitions of candidates may coordinate their participation to influence the identity of the elected committee. The thesis evaluates robustness to such manipulation using the concept of candidate-coalition strategy-proofness (CCSP).

The technical contribution is threefold. First, committee scoring rules are analysed under a non-resolute interpretation (where tied winning committees are treated as the object of strategic concern) and parameterised characterisations of CCSP are provided in terms of the number of voters n , the committee size k . Second, the non-resolute analysis is compared with a resolute model in which tie-breaking procedures are public and binding, showing that knowledge of tie-breaking can materially change when some rules are immune to coalition manipulation. Third, stable rules are studied, and restrictions on the preference domain (notably single-peakedness) are shown to alter the set of rules satisfying CCSP.

Methodologically, the thesis combines constructive examples that expose vulnerabilities, combinatorial arguments that establish impossibility, and algebraic analysis of scoring parameters to obtain tight, parameter-dependent results. The findings clarify how the interaction of electorate size, committee size, rule structure, tie-breaking knowledge, and admissible preference domains determines whether multi-winner rules can be resistant to coordinated candidate entry and exit. The results inform the design and evaluation of multi-winner electoral institutions where candidate behaviour is endogenous.

Keywords: strategic candidacy, multi-winner elections, committee scoring rules, tie-breaking, Condorcet committees, strategy-proofness.

Résumé

Cette thèse étudie la candidature stratégique dans les élections à sièges multiples : des contextes où un comité de taille fixe est choisi parmi un ensemble plus large de candidats potentiels. Un cadre de théorie des jeux de la candidature est développé dans lequel les candidats choisissent de se présenter ou de se retirer, et où des coalitions de candidats peuvent coordonner leur participation afin d'influer sur l'identité du comité élu. La thèse évalue la robustesse face à de telles manipulations en utilisant le concept d'immunité stratégique face aux coalitions de candidats (candidate-coalition strategy-proofness, CCSP).

La contribution technique est triple. Premièrement, les règles de score pour comités sont analysées selon une interprétation non résolutive (où les comités ex æquo sont considérés comme l'objet de préoccupation stratégique), et des caractérisations paramétrées de la CCSP sont fournies en fonction du nombre d'électeurs n et de la taille du comité k . Deuxièmement, l'analyse non résolutive est comparée à un modèle résolutif dans lequel les procédures de départage sont publiques et contraignantes, montrant que la connaissance du départage peut modifier significativement les cas où certaines règles sont immunisées contre la manipulation par coalition. Troisièmement, des règles stables sont étudiées, et des restrictions sur le domaine des préférences (notamment les préférences à sommet unique — single-peakedness) s'avèrent modifier l'ensemble des règles satisfaisant la CCSP.

Sur le plan méthodologique, la thèse combine des exemples constructifs exposant des vulnérabilités, des arguments combinatoires établissant des impossibilités, et une analyse algébrique des paramètres de score pour obtenir des résultats précis dépendant des paramètres. Les conclusions clarifient comment l'interaction entre la taille de l'électorat, la taille du comité, la structure de la règle, la connaissance du départage et les domaines de préférence admissibles détermine si les règles à sièges multiples peuvent résister aux entrées et sorties coordonnées de candidats. Les résultats éclairent la conception et l'évaluation d'institutions électorales à sièges multiples où le comportement des candidats est endogène.

Mots-clés : candidature stratégique, élections à sièges multiples, règles de score pour comités, départage, comités de Condorcet, immunité stratégique.

ملخص

تتناول هذه الأطروحة الترشح الاستراتيجي في الانتخابات متعددة المقاعد: حالات يُختار فيها لجنة ذات حجم ثابت من بين مجموعة أوسع من المرشحين المحتملين. تُطوّر إطار عمل قائم على نظرية الألعاب للترشح يختار فيه المرشحون ما إذا كانوا سيترشّحون أم سينسحبون، وقد تنسق انتلافات من المرشحين مشاركتهم للتأثير على هوية اللجنة المنتخبة. تقيم الأطروحة مدى الصمود أمام مثل هذه المناورات باستخدام مفهوم الحصانة الاستراتيجية لانتلاف المرشحين.

المساهمة التقنية ثلاثية. أولاً، تُحلّل قواعد تسجيل اللجان تحت تفسير غير حاسم (حيث تُعتبر اللجان الفائزة المتعادلة موضع قلق استراتيجي) وتُقدّم توصيفات معلمة للحصانة بوصفها وظيفة لعدد الناخبين وحجم اللجنة. ثانياً، تُقارن التحليلات غير الحاسمة مع نموذج حاسم تُعلن فيه إجراءات كسر التعادل وتُلزم، مُظهرة أن معرفة آلية كسر التعادل قد تغيّر عملياً الحالات التي تكون فيها بعض القواعد منيعة ضد تلاعب الانتلافات. ثالثاً، تُدرس القواعد المستقرة، ويُبيّن تقييد نطاق التفضيلات (لا سيما خاصية التفضيلات ذات الذروة الواحدة — أنه يغيّر مجموعة القواعد التي تحقق الحصانة الاستراتيجية لانتلاف المرشحين).

منهجياً، تجمع الأطروحة بين أمثلة بناءة تكشف نقاط الضعف، وحجج تركيبية تثبت استحالات، وتحليل جبري لمعاملات التسجيل للحصول على نتائج محكمة تعتمد على المعاملات. توضح النتائج كيف يحدد تفاعل حجم الناخبين، وحجم اللجنة، وبنية القاعدة، ومعرفة كسر التعادل، ومجالات التفضيلات المقبولة ما إذا كانت القواعد متعددة الفائزين قادرة على مقاومة دخول وخروج المرشحين المنسق. تفيد النتائج في تصميم وتقييم المؤسسات الانتخابية متعددة المقاعد حيث يكون سلوك المرشحين ذاتياً.

الكلمات المفتاحية: الترشح الاستراتيجي، الانتخابات متعددة المقاعد، قواعد تسجيل اللجان، كسر التعادل، لجان كوندورسييه، الحصانة الاستراتيجية.