

# Le scrutin, science démocratique

MATHÉMATIQUES

Il y a mille et une façons de voter. Depuis Condorcet, les chercheurs tentent de déterminer la plus juste. La présidentielle leur donnera une nouvelle occasion de tester des alternatives avec l'aide des électeurs

DAVID LAROUSSERIE

**R**ésultat électoral faussé», «points de vue condamnés à être tus», «scrutin empêchant les électeurs de s'exprimer librement», «résultat hautement manipulable»... Nul doute que ces reproches sur des élections s'adressent à des pays fort peu démocratiques. Et pourtant ils s'appliquent en particulier à la France et à son système de vote dit uninominal à deux tours, qui consiste à choisir un président ou un député en ne mettant qu'un seul nom dans une urne.

Ces critiques assez dures sont le reflet de dizaines d'articles scientifiques rédigés par des économistes (spécialisés dans ce qu'on appelle le choix social), des chercheurs en sciences politiques ou encore des mathématiciens. En France, elles se sont même retrouvées dans des rapports très sérieux comme ceux du Centre d'analyse stratégique (CAS) – rattaché au premier ministre –, en 2007, ou de la fondation Terra Nova (un cercle de réflexion proche du Parti socialiste), en 2011.

Contrairement à ce que le poids des habitudes et des rituels électoraux peut faire penser, il n'y a pas qu'une seule manière de choisir ses représentants. «Il y en a même une kyrielle. Je reçois régulièrement de nouvelles idées, parfois un peu folles», témoigne Jean-François Laslier, mathématicien au département d'économie de l'École polytechnique. Parmi les mille façons de voter, on peut élire à un ou deux tours, choisir un seul nom ou plusieurs, classer tout ou une partie des candidats, juger par une note chacun des impétrants... Et l'on ne parle pas, ici, de la multitude des formes de scrutin proportionnel. Toutes ont des défauts et des qualités, avec aussi pour conséquence la possibilité que le vainqueur élu par une méthode ne le soit pas par une autre!

L'art des mathématiciens et des économistes consiste justement à étudier et à analyser les propriétés de tous ces modes de scrutin. C'est de l'analyse logique, consistant à poser des hypothèses et, d'étape logique en étape logique, à voir où cela mène. C'est aussi un terrain d'expérience sur lequel les chercheurs testent leurs théories et mesurent surtout les degrés d'adhésion des électeurs à telle ou telle méthode de vote.

Cette discipline remonte en fait aux mathématiciens français Nicolas de Condorcet et Jean-Charles de Borda au XVIII<sup>e</sup> siècle. Ils avaient indépendamment commencé à analyser les effets des scrutins uninominaux et surtout proposé des méthodes de vote censées en éviter les défauts. Cette science a même ses théorèmes, qu'il est possible de démontrer. Le plus connu étant sans doute celui dû à l'Américain Kenneth Arrow. Prix Nobel d'économie en 1972, qui précise qu'aucune méthode de vote n'est parfaite... Mais ces spécialistes sont for-

mels : à défaut de système idéal, nous avons sans doute choisi le pire (peut-être derrière les Britanniques, qui élisent en un tour celui qui recueille le plus de suffrages).

Un premier défaut de notre scrutin uninominal a justement été pointé par Condorcet. Par ces votes, il est possible d'éliminer un candidat qui, en duel, l'aurait emporté devant tous les autres. Une majorité préfère A à B et B à C, mais c'est C qui est élu! Plus concrètement, en 2007, le centriste François Bayrou pouvait être considéré comme un vainqueur de Condorcet (battant tous les autres en duel) et il n'a finalement même pas été au second tour.

En 2002, la procédure a aussi conduit à devoir choisir entre la droite, Jacques Chirac, et l'extrême droite, Jean-Marie Le Pen, alors que ce dernier était majoritairement rejeté par les électeurs. «Si nous vivons encore un traumatisme de ce genre, alors les citoyens réaliseront qu'il faut changer de système», prévient Michel Balinski, mathématicien, également au département d'économie de l'École polytechnique et défenseur d'une méthode originale.

Le corollaire de ce problème est aussi que le scrutin uninominal tend à introduire la notion de vote utile ou stratégique au détriment du «vote sincère». L'électeur vote non selon ses préférences mais en fonction

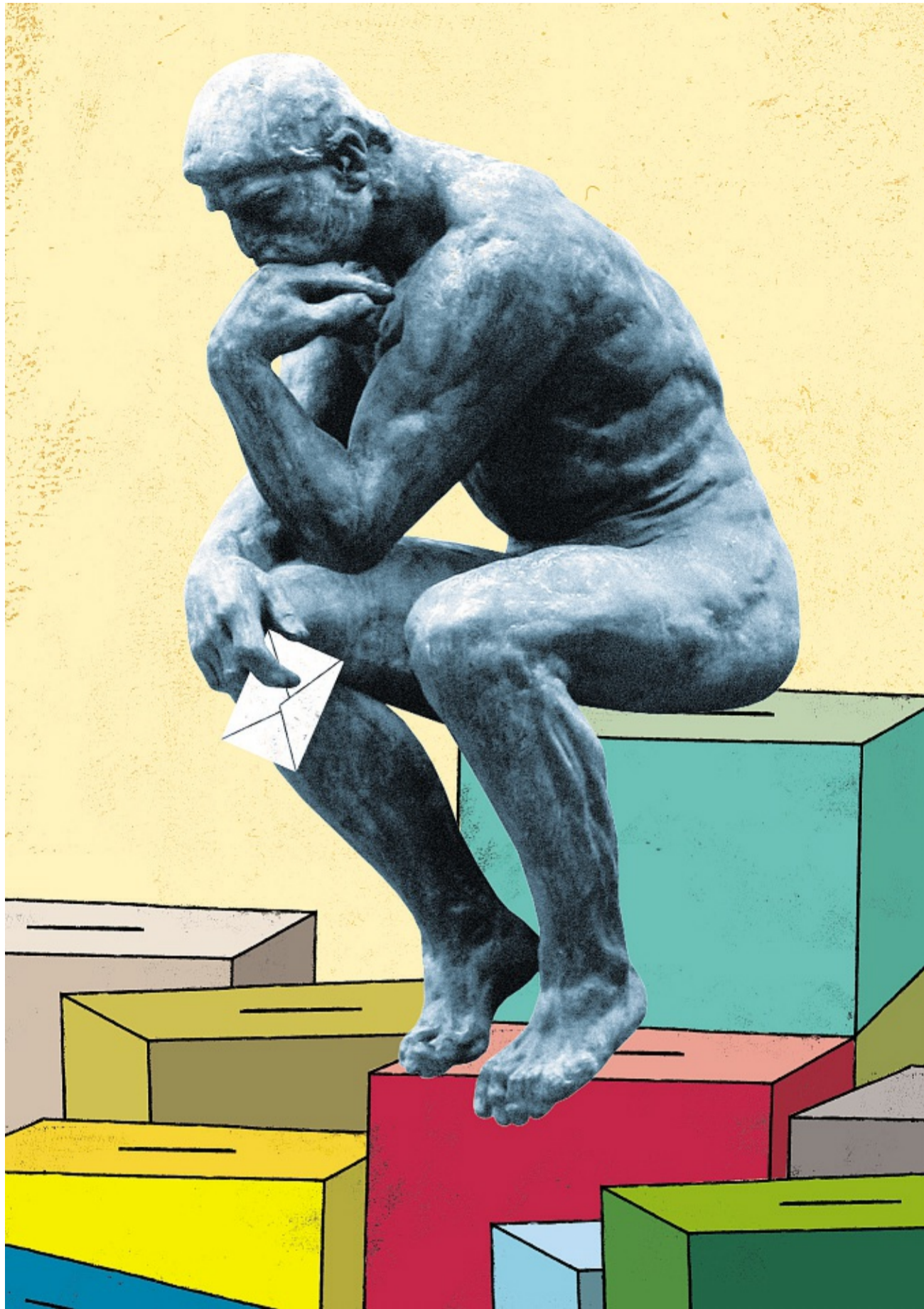
**Un premier défaut de notre scrutin uninominal a été pointé par Condorcet. Par ces votes, il est possible d'éliminer un candidat qui, en duel, l'aurait emporté devant tous les autres.**

**Une majorité préfère A à B et B à C, mais c'est C qui est élu!**

de ce qu'il pense être le mieux pour le second tour. «Il faut que le vote du cœur soit utile, aime à dire Michel Balinski. Il est préférable d'avoir des expressions d'opinions honnêtes et non stratégiques.»

Un autre défaut, pointé par exemple dans le rapport du CAS, est que le scrutin uninominal crée de la frustration pour l'électeur car il n'a qu'un seul choix possible. Les méthodes alternatives, en proposant de noter, de classer ou de juger, offrent par définition plus de variété.

Les spécialistes peuvent donc aussi dresser les avantages de voter différemment. En introduisant plusieurs choix, non seulement on ne frustre pas l'électeur, mais en plus on devrait ravir les analystes politiques en apportant un surcroît direct d'informations. Il sera enfin possible de savoir quel est le degré d'adhésion des Français à



l'écologie par exemple. Ou, au contraire, le niveau de rejet du Front national. Ou bien la part des anticapitalistes. On pourra enfin savoir comment se situent les électeurs du centre vis-à-vis des partis dominants... Le tout sans sondages.

Du côté du paradoxe de Condorcet, la situation est en général meilleure que celle du scrutin uninominal même si, en toute rigueur, ces méthodes peuvent éliminer le vainqueur de Condorcet.

Autre avantage souvent commun aux méthodes alternatives : la meilleure résistance au vote stratégique. Il a été démontré que celui-ci ne disparaît pas, mais que l'électeur est moins enclin à tomber dans l'embarras actuel puisqu'il peut s'exprimer avec plus de choix. En outre, elles rendent caduques les discussions sur la prise en compte des votes blancs dans les suffrages exprimés, vu que par définition plusieurs expressions sont possibles. Et, en étant à un tour, elles coûtent moins cher. «Nous avons aussi l'intuition que ces méthodes peuvent réduire l'abstention», explique Herrade Igersheim, de l'université de Strasbourg, qui a expérimenté plusieurs alternatives en 2007.

Pour confirmer ces théories, ou intuitions, la présidentielle de 2012 sera donc aussi un terrain d'expérience dans des bureaux de vote, dans des laboratoires ou sur le Web. A Saint-Etienne, Strasbourg ou Caen, on testera le vote par note et par approbation. A Ivry-sur-Seine (Val-de-Marne), ce sera le jugement majoritaire. Sur le Web, dans un programme de recherche européen et canadien, Jean-François Laslier propose au visiteur de tester quatre méthodes sur le site Voteaupluriel.org.

Toujours sur le Web, mais dans un but pédagogique, www.votedevaleur.org propose de voter avec les notes -2, -1, 0, 1, 2. À l'université de Lille, après avoir testé le vote préférentiel transférable en 2007, on essaiera de mieux comprendre comment se

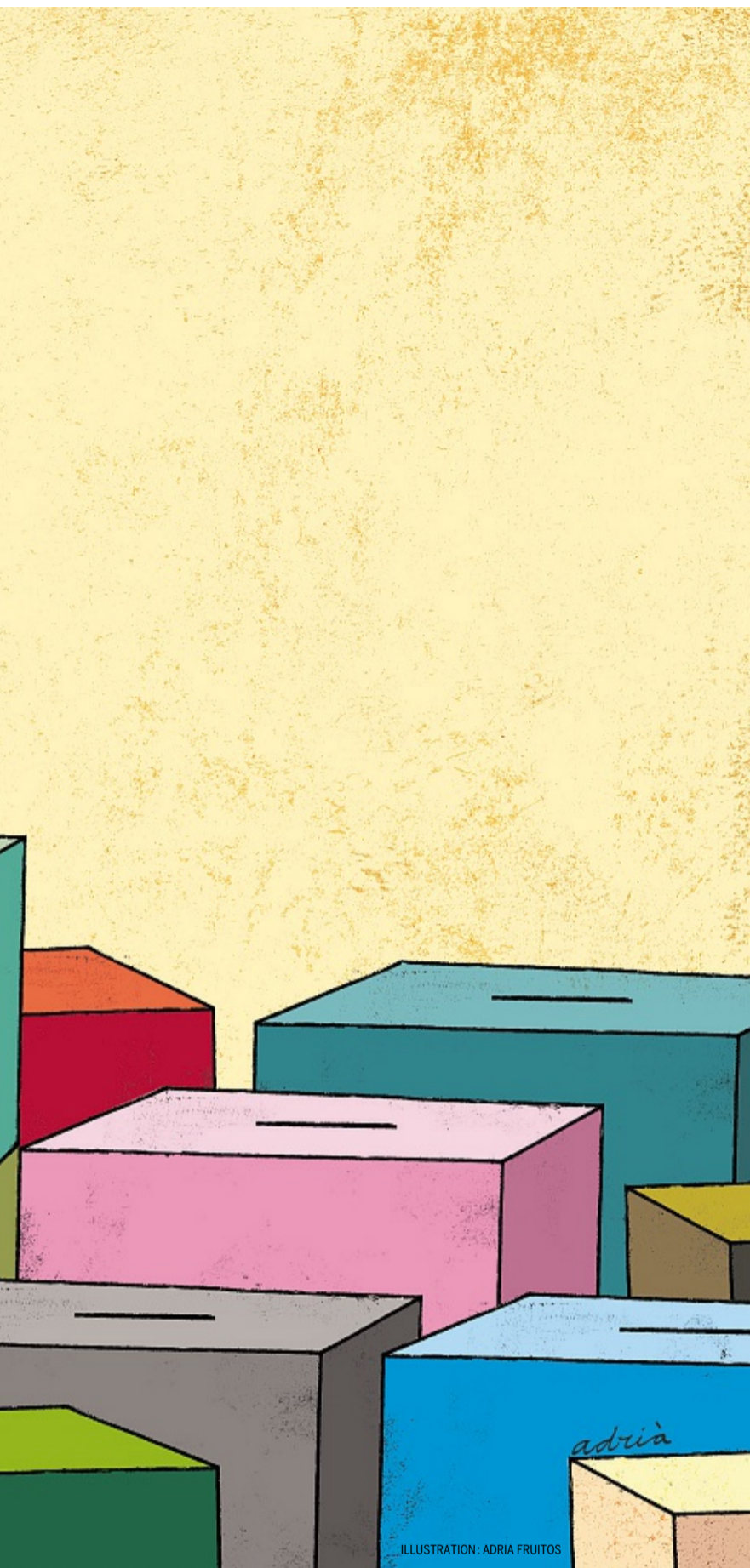
construisent les préférences des électeurs en invitant des volontaires à se prononcer sur des «profils» de candidats. «Nous cherchons à savoir comment l'électeur arbitre entre la stratégie, les compétences, la proximité personnelle avec un candidat...», explique Hubert Jayet, l'un des responsables à l'université Lille-1.

Bien entendu, comme en 2007, il n'est pas impossible que les résultats diffèrent du scrutin officiel. À l'époque, le rapport du CAS faisait d'ailleurs remarquer qu'il ne faudra pas extrapoler ces résultats. Les bureaux ne sont en effet pas forcément significatifs. Surtout, les modes de scrutin ne changent pas que le résultat, ils changent aussi la stratégie de campagne, les discours de main tendue ou de rejets... Difficile donc d'affirmer que les choix alternatifs auraient été les mêmes à la suite d'une campagne différente (avec, par exemple, un moindre souci de «draguer» les électeurs d'extrême droite, ou un nombre différent de candidats...).

Mais le véritable changement ne sera pas pour demain. «Nous avons constaté une forte réticence de certains élus, qui ont refusé nos expériences», note Herrade Igersheim. «Nous n'arrivons guère à faire passer nos idées auprès des hommes politiques. Ils pensent savoir mieux que les chercheurs quelles sont les bonnes méthodes. Ce sont souvent celles qui les ont élus!», regrette Maurice Salles, cofondateur de la revue *Social Choice and Welfare* et économiste à l'université de Caen.

Il n'est pas certain non plus que ces discussions passionnées tant que cela l'électeur. Dans son livre, *Le Vote* (La Découverte, 2011), Patrick Lehingue, de l'université de Picardie, rappelle que le fameux rituel électoral est central pour les hommes politiques, les journalistes et quelques chercheurs, mais pas forcément pour le citoyen. Il avait ainsi constaté que seulement 37% des électeurs interrogés se souvenaient de leur vote précédent... ■





## Le vote par approbation

Le vote par approbation remonte, pour Jean-François Laslier, auteur, en 2010, d'un *Handbook on Approval Voting* (Springer, 2010, non traduit), aux prémices de la démocratie en Grèce, à Sparte, lorsque les candidats étaient désignés à l'applaudissement par des juges placés derrière un rideau pour estimer les réactions de la foule. La méthode, remise au goût du jour dans les années 1970, consiste simplement à dire pour chaque candidat si on l'approuve ou non. En fait l'électeur classe les candidats en deux groupes, ceux qu'il soutient et ceux qu'il ne soutient pas, en les entourant par exemple. Le candidat recueillant le plus d'approbations est élu.

Aucun pays ne l'utilise pour élire ses représentants, mais des sociétés savantes y

ont recours. D'une certaine manière, il s'apparente aussi à la règle du panachage des listes lors des scrutins communaux dans les petites villes : les électeurs peuvent biffer des noms sur les listes présentées et en ajouter. Le vote par approbation a également servi lors d'un séminaire de la London School of Economics pour « élire », en juillet 2010, la meilleure méthode de vote, qui fut celle par... approbation (sur un échantillon de 22 spécialistes). La plus mauvaise étant le scrutin uninominal à un tour (utilisé au Royaume-Uni ou au Mexique).

### Multiplication des candidatures

En 2007, pour la présidentielle, une expérimentation a été conduite par les universités de Caen et Strasbourg dans six bureaux de vote de ces régions et pour plus de 5 500 inscrits. Pour le vote par approbation, les chercheurs ont constaté qu'en moyenne les électeurs approuvent entre deux et trois candidats. Plus d'un quart n'accordent leur soutien qu'à un seul nom.

Le centriste François Bayrou a recueilli le plus d'approbations, suivi par le candidat de droite, Nicolas Sarkozy, et la socialiste Ségolène Royal, alors que dans ces bureaux, par le vote uninominal, Nicolas Sarkozy devançait Ségolène Royal et François Bayrou. L'écologiste Dominique Voynet ou le candidat d'extrême gauche Olivier Besancenot étaient plus approuvés que l'extrême droite, représentée par Jean-Marie Le Pen, nettement devant eux par la méthode classique.

A priori cette méthode favorise les candidats consensuels au détriment des extrêmes (qui reçoivent en général beaucoup de « désapprobations »). Elle tend aussi à multiplier les candidatures, chaque parti ayant intérêt à profiter de l'élection pour « se compter ».

D.L.

Indiquez, parmi les 10 candidats, quels sont ceux que vous soutenez

Nathalie Arthaud  
François Bayrou  
 Jacques Cheminade  
 Nicolas Dupont-Aignan  
 François Hollande  
Eva Joly  
 Marine Le Pen  
 Jean-Luc Mélenchon  
Philippe Poutou  
 Nicolas Sarkozy

Le vote par note est aussi appelé vote de valeur. Comme son nom l'indique, il s'agit de mettre une note devant chaque candidat, le vainqueur étant celui qui a reçu la meilleure. Mais tout le débat porte sur l'échelle de notes. Les propositions ne manquent pas. Aux expériences de trancher.

En 2007, pour celles des universités de Caen et Strasbourg, les chercheurs avaient testé l'échelle 0, 1 et 2. En 2012, les mêmes récidivent avec une échelle plus grande, graduée de 0 à 20. Ainsi qu'avec une autre à trois notes, -1, 0 et 1. Ces chercheurs ont aussi été contactés par un groupe indépendant qui veut tester cette méthode sur le Web.

Cette année, le site *Votedevaleur.org* proposera de voter avec les notes -2, -1, 0, 1, 2. « Nous trouvions que deux notes étaient insuffisantes et que plus de cinq, c'était trop. Nous aimions bien aussi le côté symétrique de cette échelle », explique David Game, à l'origine de cette initiative, pour justifier son choix.

« L'important est de faire connaître ces alternatives et que les électeurs se forment leur propre idée. En plus, tout en restant anonymes, nous pourrions faire un lien entre les bulletins uninomi-

## Le vote par note

naux classiques et les bulletins à notes. Nous espérons que cela pourra aider les chercheurs », précise David Game, qui a déjà « recruté » plus de 1 600 inscrits.

En 2007, les chercheurs n'ont pas constaté de rejet du vote par note. Il a même été légèrement préféré au vote par approbation. Il semble que « noter » soit une activité appréciée des Français, ou en tout cas bien assimilée.

### Hiérarchie chamboulée

Deux tiers des notes utilisées étaient des « zéros ». Le résultat final confirme celui tiré du vote par approbation dans le chamboulement de la hiérarchie. Les « petits candidats » montent un peu plus encore dans le classement, alors que le candidat du Front national, Jean-Marie Le Pen, descend à la dixième place (sur douze).

Michel Balinski (Polytechnique) est assez critique car il doute que les électeurs utilisent la même échelle pour exprimer leur préférence. L'écart d'une unité entre 2 et 1 ou entre 0 et 1 pourrait ne pas avoir la même signification. Calculer une note moyenne

n'aurait alors pas grand sens. « C'est vrai, supposer que les électeurs ont une échelle universelle dans la tête est une hypothèse forte », reconnaît Herrade Igersheim, de l'université de Strasbourg. ■

D.L.

Donnez une note à chaque candidat

	2	1	0
Nathalie Arthaud			X
François Bayrou			X
Jacques Cheminade	X		
Nicolas Dupont-Aignan		X	
François Hollande			X
Eva Joly	X		
Marine Le Pen			X
Jean-Luc Mélenchon		X	
Philippe Poutou			X
Nicolas Sarkozy	X		

## Le jugement majoritaire

Elle est la méthode la plus récente, inventée par Michel Balinski et Rida Laraki, deux chercheurs CNRS de l'Ecole polytechnique, en 2007. Comme dans les autres alternatives, le jugement majoritaire est plurinominal et à un seul tour. Les électeurs sont invités à donner une mention à chaque candidat, d'« excellent » à « à rejeter », en passant par « bien », « assez bien »... Le nuancier comporte sept choix.

Le bulletin est un tableau à sept colonnes, avec autant de lignes que de candidats. Cela ressemble à une méthode par notes, sauf dans la manière de désigner le vainqueur. Le dépouillement consiste à déterminer quelle est la mention majoritaire de chaque candidat, c'est-à-dire la mention soutenue par une majorité contre toute autre mention. Il s'agit d'établir sa médiane, c'est-à-dire la mention qui permet de partager l'ensemble des votants en deux groupes équivalents : ceux qui lui ont donné au moins cette mention majoritaire et ceux qui au contraire lui ont attribué au plus cette mention. Ce qui peut être très différent d'un éventuel calcul de la « moyenne » des mentions, si celles-ci étaient traduites en notes. Par exemple un candidat sera jugé « bien » si la somme des pourcentages d'« excellent », « très bien » et « bien » est supérieure à 50 % tandis que celle des « bien », « assez bien », « passable », « insuffisant », et « à rejeter » est aussi supérieure à 50 %.

Pour terminer le classement de tous les candidats, on regarde la part des électeurs de part et d'autre de la mention

majoritaire afin d'attribuer un « + » si le nombre de mentions au-dessus est supérieur à celui de celles en dessous (et un « - » dans le cas contraire). Le gagnant est celui qui a la mention la plus haute.

### Défavorable aux extrêmes

Cette méthode a été inventée pour aider un œnologue à trouver un mode de classement des vins lors de dégustations. Elle est utilisée dans quelques concours ou commissions pour classer des candidats. Elle a surtout été expérimentée pour la présidentielle, en 2007 à Orsay, sur 2 360 personnes votant réellement (dont 1 752 ont rempli un bulletin « jugement majoritaire »), puis testée par sondage avec 991 personnes, en avril 2011, sur douze candidats potentiels par le cercle de réflexion proche du

Parti socialiste, Terra nova. Enfin, Rida Laraki conduira avec des étudiants de l'Ecole polytechnique une nouvelle expérience dans des bureaux d'Ivry-sur-Seine (Hauts-de-Seine) et sans doute de Fresnes (Val-de-Marne).

Les premiers enseignements montrent que, comme pour les autres méthodes, les électeurs ne sont pas perdus et semblent même satisfaits de l'expérience. En 2007 le « vainqueur » était François Bayrou (avec une mention « assez bien + ») devant Ségolène Royal puis Nicolas Sarkozy, alors que, dans ces bureaux de vote, le tiers du premier tour était « Royal-Sarkozy-Bayrou ». Les inventeurs de cette méthode ont démontré que ce scrutin favorise moins le « centre » que d'autres méthodes alternatives. Il est aussi défavorable aux extrêmes. ■

D.L.

Pour présider la France, ayant pris tous les éléments en compte, je juge en conscience que ce candidat serait :

	Excellent	Très bien	Bien	Assez bien	Passable	Insuffisant	A rejeter
Nathalie Arthaud						X	
François Bayrou			X				
Jacques Cheminade	X						
Nicolas Dupont-Aignan				X			
François Hollande				X			
Eva Joly		X					
Marine Le Pen							X
Jean-Luc Mélenchon				X			

## Le vote alternatif

l'équipe d'Hubert Jayet, de l'université de Lille, dans deux bureaux totalisant 960 votants.

Après dix itérations du processus selon la méthode de Hare, il ne restait que les trois candidats principaux, et finalement la droite, représentée par Nicolas Sarkozy, l'a emporté sur la socialiste Ségolène Royal avec des scores proches de ceux du second tour réel. En revanche, par la méthode de dépouillement de Coombs, c'est le centriste François Bayrou qui l'emporte devant Nicolas Sarkozy. Selon Hubert Jayet, la raison est que cette technique retient les candidats les moins « rejetés » par les électeurs. Du coup, elle permet d'échapper au paradoxe de Condorcet, contrairement à sa concurrente.

### Complexité apparente

Les arguments contre le vote préférentiel transférable sont en général sa complexité apparente, ce que l'équipe d'Hubert Jayet n'a finalement pas constaté dans son expérience. « Je me souviens avoir vu des spécialistes irlandais m'expliquer qu'ils trouvaient difficile le scrutin uninominal à deux tours. Comme quoi il

faut relativiser... », rappelle Jean-François Laslier, qui, pour son expérience sur le Web *Voteaupluriel.org*, propose aussi de tester cette façon de voter. ■

D.L.

Classez dans l'ordre de vos préférences les candidats de votre choix

Nathalie Arthaud	2
François Bayrou	3
Jacques Cheminade	1
Nicolas Dupont-Aignan	
François Hollande	5
Eva Joly	4
Marine Le Pen	
Jean-Luc Mélenchon	6
Philippe Poutou	