

---

ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

---

**Election présidentielle :  
Une expérience pour un autre mode de scrutin**

Jean-François Laslier  
Karine Van der Straeten

Avril 2003

Cahier n° 2003-007

---

LABORATOIRE D'ECONOMETRIE

1 rue Descartes F-75005 Paris  
(33) 1 55558215

<http://ceco.polytechnique.fr/>  
<mailto:labecox@poly.polytechnique.fr>

---

# Election présidentielle : Une expérience pour un autre mode de scrutin

Jean-François Laslier <sup>1</sup>  
Karine Van der Straeten <sup>2</sup>

Avril 2003

Cahier n° 2003-007

**Résumé:** Cet article est basé sur une expérience réalisée sur le terrain lors du premier tour de l'élection présidentielle française d'avril 2002. Les électeurs de six bureaux de vote ont expérimenté le vote par assentiment. Nous présentons le déroulement de l'expérience, ses principaux résultats, et quelques analyses fondées sur un modèle comportemental reliant le vote par assentiment au vote de premier tour. Les enseignements principaux sont les suivants : (i) Une telle expérimentation est pratiquement réalisable, et soulève même une forte adhésion de la part du public. (ii) Le principe du vote par assentiment est facilement compris et accepté. (iii) Les candidats Le Pen et Chirac convertissent plus facilement que les autres les approbations qu'ils reçoivent en votes effectifs de premier tour. (iv) Dans le contexte politique observé, et par rapport au premier tour, le vote par assentiment modifie la hiérarchie des candidats.

**Abstract:** This paper is based on a field experiment that took place during the 2002 french presidential election, about the approval voting rule. We describe the experiment, its main results, and some analysis that use a behavioral model to link the individual approval vote with his or her first round vote. The main findings are as follows: (i) Such an experiment is feasible, and is very well accepted by the voters. (ii) The principle of approval voting is easily understood and accepted. (iii) The candidates Le Pen and Chirac, more than the others, were able to convert the individuals' approbations into a first round vote. (iv) Within the observed political context, and compared to the first round, approval voting modifies the overall ranking of candidates.

**Mots clés :** vote par assentiment, élections, France, expérience politique

**Key Words :** Approval Voting, Elections, France, Political Experiment

**Classification JEL:** C72, D72

---

<sup>1</sup> Laboratoire d'économétrie, Ecole polytechnique, 1 rue Descartes, F-75005 Paris. Courriel: laslier@poly.polytechnique.fr

<sup>2</sup> Laboratoire d'économétrie, Ecole polytechnique, 1 rue Descartes, F-75005 Paris. Courriel: vanderstr@poly.polytechnique.fr

# **Election présidentielle :**

## **Une expérience pour un autre mode de scrutin**

Jean-François LASLIER et Karine VAN DER STRAETEN<sup>1</sup>

Avril 2003

### Résumé

Cet article est basé sur une expérience réalisée sur le terrain lors du premier tour de l'élection présidentielle française d'avril 2002. Les électeurs de six bureaux de vote ont expérimenté le vote par assentiment. Nous présentons le déroulement de l'expérience, ses principaux résultats, et quelques analyses fondées sur un modèle comportemental reliant le vote par assentiment au vote de premier tour. Les enseignements principaux sont les suivants : (i) Une telle expérimentation est pratiquement réalisable, et soulève même une forte adhésion de la part du public. (ii) Le principe du vote par assentiment est facilement compris et accepté. (iii) Les candidats Le Pen et Chirac convertissent plus facilement que les autres les approbations qu'ils reçoivent en votes effectifs de premier tour. (iv) Dans le contexte politique observé, et par rapport au premier tour, le vote par assentiment modifie la hiérarchie des candidats.

## **1 Introduction**

Le 21 avril 2002, lors du premier tour de l'élection présidentielle française, une équipe de chercheurs du Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique<sup>2</sup> a organisé une expérience à propos du vote par assentiment, dit aussi vote par approbation, de l'anglais *Approval Voting*. Le principe de ce mode de scrutin est très simple : au lieu de voter pour un seul candidat, chaque électeur peut voter pour (« donner son assentiment à » ou « approuver ») autant de candidats qu'il le souhaite : un, deux, trois, ..., ou tous. On compte le nombre d'assentiments reçus par chaque candidat ; celui en ayant reçu le plus est élu. Le vote

---

<sup>1</sup> CNRS, Laboratoire d'Econométrie, Ecole Polytechnique, 1 rue Descartes, 75 005 Paris.

<sup>2</sup> Outre les auteurs du présent article, ont également participé à l'organisation de cette expérience Michel Balinski et Rida Laraki. Nous remercions les mairies de Gy-les-Nonains et Orsay et les nombreuses personnes qui nous ont aidés, ainsi que l'IEP Paris où a été réalisée une expérience pilote préparatoire.

par assentiment donne lieu à un seul tour et constitue une alternative (parmi d'autres) au système uninominal à deux tours à la française.

L'expérience a été menée sur six bureaux de vote : dans l'unique bureau de vote de la commune de Gy les Nonains (Loiret) et dans cinq des douze bureaux de vote de la commune d'Orsay (Essonne). Nous avons bénéficié dans les deux communes de l'aide active de la mairie. Ceci nous a en particulier permis d'envoyer un courrier à tous les électeurs inscrits dans les bureaux concernés une semaine avant le 21 avril, afin de les mettre au courant des objectifs et du déroulement de l'expérience, et de solliciter leur participation (une copie de cette lettre est reproduite en annexe). D'autre part, nous avons pu installer à proximité immédiate des bureaux de vote (dans la pièce même ou dans une pièce attenante) des stands où des bureaux fictifs étaient constitués. Chaque bureau fictif était formé d'une table où étaient disposés les bulletins expérimentaux, d'isoloirs et d'une urne. Après avoir voté au scrutin officiel, chaque électeur était invité à venir participer à l'expérience. Un bulletin (reproduit en annexe) lui était remis ; il était alors invité à se diriger vers un isoloir où il pouvait remplir le bulletin, et ensuite à le déposer dans l'urne.

### **L'expérimentation en Science Politique**

En Science Politique, comme le rappellent D. Green et A. Gerber (2002) dans leur analyse critique du sujet, le terme expérimentation recouvre des travaux de diverse nature. Dans la tradition des enquêtes d'opinion, des variations contrôlées du protocole d'observation sont utilisées. Ces plans de sondages améliorés permettent par exemple de travailler le cadrage des questions ou de reproduire la dimension interactive de l'argumentation. En France, de telles études sont rapportées en particulier par G. Grunberg, S. Jackman, N. Mayer, P. Sniderman et V. Tiberj (2002).

Dans la tradition de l'économie expérimentale, des actions, plus que des opinions, sont observées. Ainsi W. Guth et H. Weck-Hanneman (1997) ont tenté de déterminer à partir de quel prix un électeur accepte de vendre son droit de vote. Des expériences de laboratoire à propos de la question du mode de scrutin existent : voir M. Fiorina et C. Plott (1978), R. McKelvey and P. Ordeshook (1990), et le chapitre 6 de D. Davis et C. Holt (1993). Notons que les expériences de laboratoire ne peuvent concerner qu'un petit nombre de votants et sont donc plus adaptées aux problématiques du vote dans les comités ou les jurys : voir S. Guanaschelli, R. McKelvey et T. Palfrey (2000).

Moins fréquente est l'expérimentation sur le terrain en tant que manipulation contrôlée de certaines variables avant une véritable élection. Le point le plus étudié concerne l'influence

des techniques de mobilisation sur l'inscription sur les listes électorales et la participation à l'élection (H. Gosnell (1927), A. Gerber et D. Green (2000)). Les expériences de terrain de L. Wantchekon (2002) étudient l'influence des programmes des partis politiques sur le vote. Les tests récents de dispositifs électroniques constituent des expériences de terrain à propos de l'acte physique de vote, mais ne s'intéressent pas directement à la règle de vote (voir Vedel 2000).

La présente expérience ne s'inscrit véritablement dans aucun des cadres présentés ci-dessus ; elle est à rapprocher des modifications expérimentales des règles de vote qui ont été réalisées dans groupes de taille moyenne tels que des sociétés savantes ou des associations. Le vote par assentiment a ainsi été comparé à d'autres règles dans plusieurs circonstances (voir S. Brams (2002)) et en particulier lors d'élections de la *Social Choice and Welfare Society* (voir S. Brams and P. Fishburn (2001), D. Saari (2001), J.-F. Laslier (2003)), mais ces expériences ne concernent pas des élections populaires.

### **Cadre théorique**

Du point de vue de la Théorie Politique, la problématique du mode de scrutin est souvent réduite à la comparaison entre les systèmes majoritaires et proportionnels<sup>3</sup>. Or la question du mode de scrutin se pose déjà dans le cas d'une élection du type de l'élection présidentielle, qui a pour objet d'élire un et un seul candidat. Même dans ce cas simple, des systèmes différents ne doivent pas être considérés comme équivalents.

Il se présente premièrement un problème d'*agrégation*, c'est à dire de passage de l'individuel au collectif : de même que tout résumé statistique est une perte d'information, il n'existe pas de règle de vote idéale. A cette idée se rattachent les « paradoxes » du vote tels que l'effet Condorcet ; le théorème d'Arrow et la théorie arrowienne du choix social en explorent la généralité.

Deuxièmement, et cette fois au niveau de chaque électeur, toute règle de vote confronte l'électeur à un problème « stratégique », c'est à dire de passage de l'intention à l'action. Il n'existe pas de règle de vote telle que chaque électeur puisse décider de son vote à partir seulement de son jugement sur les résultats possibles de l'élection, en faisant en particulier abstraction des intentions de vote des autres électeurs. Cette idée trouve une expression précise dans le théorème de Gibbard et Satterthwaite et plus généralement dans la littérature sur la « manipulabilité » des procédures de choix collectifs.

---

<sup>3</sup> Voir Duverger (1950), Lijpart (1994) ou encore Martin (2001).

Ces deux difficultés du choix collectif ne sont en fait que deux faces d'une même réalité, par exemple il est classique de déduire logiquement le théorème de manipulabilité de celui d'Arrow<sup>4</sup>. Pratiquement, elles impliquent que, au vu du résultat de l'élection, d'une part un observateur extérieur peut quelquefois penser légitimement que le résultat aurait été différent avec un autre mode de scrutin, et d'autre part certains électeurs peuvent légitimement regretter leurs choix. S'agissant précisément du vote par assentiment, l'expérience décrite dans cet article touche ces deux dimensions: effets d'agrégation et dimension individuelle de l'acte de vote.

## Objectifs

Les objectifs de ce projet expérimental étaient multiples. En premier lieu il paraissait intéressant de tester la réaction du public par rapport au fait de pratiquer cette sorte d'expérimentation dans le domaine politique. Précisément, nous craignions un rejet *a priori*, basé sur une hostilité fondamentale à toute expérimentation en sciences sociales et politiques. Un tel rejet avait été exprimé devant nous par certains élus initialement contactés, ainsi que par certains collègues, rejet assorti de prévisions pessimistes quant au taux de participation que nous pourrions obtenir. Comme on le verra, ces craintes se sont révélées injustifiées.

Deuxièmement nous étions curieux de tester la réaction du public confronté à l'idée d'envisager un mode de scrutin différent du mode usuel pour l'élection présidentielle. Nos idées *a priori* mettaient en avant l'attachement particulier des électeurs français au système uninominal à deux tours pour l'élection présidentielle. Cet attachement particulier existe, comme on peut bien le comprendre en référence à l'histoire politique du pays, et se traduit de diverses manières, notamment par le fait que ce système apparaît, aux yeux de nombreux électeurs, comme le système « naturel » ou « normal », tout autre système étant au contraire « étonnant » ou « bizarre », voire « dangereux ». Pour cette raison au moins, l'élection présidentielle, plutôt qu'une autre, était certainement le meilleur terrain d'expérience.

Troisièmement, cette expérience constitue un test par rapport à l'acceptation du vote par assentiment lui-même. Ici, on pouvait craindre que les électeurs, même acceptant *a priori* l'idée d'expérimentation sur le mode d'élection du Président de la République, n'adhèrent pas, pour une raison ou une autre, à une expérience sur le vote par assentiment. On pouvait craindre en particulier que de nombreux électeurs refusent l'idée d'une élection présidentielle en un seul tour, ou simplement ne puissent pas l'envisager.

---

<sup>4</sup> C'est la démonstration originale d'Allan Gibbard. Pour ces aspects techniques, voir Arrow (1952), Gibbard (1973), Satterthwaite (1975) ou Sen (1986).

Quatrièmement, même si les électeurs comprennent et acceptent le principe du vote par assentiment, il reste nécessaire de connaître le comportement et les réactions des électeurs confrontés à ce mode de scrutin. D'une part, la signification, pour chaque électeur, de l'acte de vote est personnelle et partiellement mystérieuse. Nous étions donc à l'écoute des réactions des électeurs sur ce point. Sans prétendre découvrir à propos d'un mode de scrutin inhabituel ce que l'on connaît déjà mal à propos d'un mode de scrutin usuel, nous pouvions au moins observer les réactions des électeurs qui, naturellement, comparaient le scrutin par assentiment au scrutin uninominal à deux tours. D'autre part, le vote par assentiment autorisant de voter pour plusieurs candidats simultanément, nous voulions connaître, indépendamment de la signification des votes, leurs caractéristiques statistiques.

Le cinquième point porte sur les résultats agrégés du vote par assentiment. De nombreux auteurs insistent sur le fait que des modes de scrutin différents peuvent produire des résultats différents (problème d'agrégation). Mais peu de théories et assez peu d'observations viennent nourrir cette idée générale. Concernant le vote par assentiment, on peut penser que celui-ci « favorise le centre » ou « profite aux petits candidats » ou « profite aux candidats consensuels », mais ces idées *a priori* ne reposent pas sur des fondements très solides, et méritent sûrement d'être approfondies.

Enfin, le sixième point concerne la politique française en général et l'élection présidentielle de 2002 en particulier. Comme on le verra, une telle expérience fournit une information riche et exploitable puisque le résultat du vote par assentiment ne se limite pas au nombre de voix obtenues par chaque candidat ; chaque bulletin contenant plusieurs noms, on peut observer combien d'électeurs approuvent simultanément chaque groupe de candidats, révélant ainsi une structure plus riche que les seuls pourcentages d'approbation. L'étude de cette structure délivre quelques observations sur l'élection en question.

Nous avons quelques éléments de réponses à apporter à ces diverses questions, qui s'appuient sur les résultats de l'expérience, mais aussi sur les contacts et conversations informels qu'elle a nécessités et suscités, ainsi que sur son déroulement même. Dans cet article, nous présenterons d'abord, dans la section 2, les résultats bruts globaux du vote par assentiment dans les six bureaux observés, et les réflexions afférentes. Nous présenterons ensuite, dans la section 3, certaines analyses qu'il est possible de mener à partir des résultats détaillés.

## 2 Résultats globaux

### 2.1 Participation

Les électeurs ont généralement réservé un accueil favorable à l'expérience, des taux de participation très élevés ayant été enregistrés. Plus des trois quart des électeurs s'étant déplacés pour le scrutin officiel ont participé à l'expérience, ce taux dépassant 90% à Gy les Nonains.

Le Tableau 1 décrit plus précisément la participation à l'expérience. Le protocole expérimental et le dispositif matériel retenu ont fait que seuls les électeurs participant au scrutin officiel pouvaient participer à l'expérience. On calcule donc le taux de participation à l'expérience en rapportant le nombre de participants au nombre de votants (bulletins nuls compris) au scrutin officiel. Ces chiffres se trouvent dans le Tableau 1.

**Tableau 1 : Participation**

		Gy	Orsay 1	Orsay 5	Orsay 6	Orsay 7	Orsay 12	Total
Scrutin officiel	Inscrits	482	777	803	873	887	897	4719
	Votants	395	522	565	607	635	622	3346
	Exprimés	387	511	555	599	624	605	3281
Scrutin expérimental	Participants	365	409	476	460	472	415	2597
	Exprimés	364	409	476	457	468	413	2587
	<b>Taux de participation</b>	<b>92.41 %</b>	<b>78.35 %</b>	<b>84.25 %</b>	<b>75.78 %</b>	<b>74.33 %</b>	<b>66.72 %</b>	<b>77.62 %</b>

Note : Taux de participation = Participants à l'expérience / votants au scrutin officiel.

Une observation remarquable est le nombre extrêmement faible de bulletins nuls dans le scrutin expérimental : en tout 10 bulletins nuls sur 2597. Ceci indique que les électeurs ont effectué avec sérieux la tâche matérielle qui leur était proposée, en fournissant des bulletins lisibles. Le nombre de bulletins contenant des annotations manuscrites est négligeable. Notons que les bulletins d'assentiment ne comportant aucune croix, analogues de votes blancs, sont comptabilisés comme suffrages exprimés. Ce point concerne peu de bulletins (36 sur 2587, soit 1.4 %) mais semble cependant revêtir une certaine importance aux yeux des électeurs car il revient souvent dans leurs commentaires.



## 2.2 Nombres d'assentiments

Le Tableau 2 décrit la composition quantitative des bulletins d'assentiment : en moyenne chaque bulletin comporte un peu plus de trois noms (3.15 exactement), la répartition étant relativement régulière autour de cette moyenne, comme on peut le voir sur la Figure 1. Les bulletins à un seul nom ne sont pas sur-représentés. Ces observations diffèrent peu d'un bureau à l'autre. On constate donc que les électeurs approuvent un petit nombre de candidats, le chiffre de trois candidats approuvés est en conformité avec les observations faites dans diverses autres circonstances à propos du vote par assentiment (voir Brams, 2002). A notre connaissance aucune théorie ne propose d'explication pour ce fait. Dans une perspective d'utilisation stratégique du vote, on pourrait s'attendre à une distribution symétrique au lieu de la Figure 1 ; en effet le vote par assentiment permet de voter aussi bien « contre » un candidat (en cochant les noms de tous les autres candidats) que « pour » lui, ou plus généralement « contre » un groupe aussi bien que « pour » le groupe complémentaire. A l'évidence, cette symétrie théorique n'est pas du tout intégrée par les électeurs, et le vote « négatif » n'est pas utilisé.

**Tableau 2 : Nombres d'assentiments par bulletin**

assentiments	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
bulletins	36	287	569	783	492	258	94	40	16	6	1	1	0	1	1	0	2

*Insérer ici la Figure 1*

## 2.3 Réactions des participants

La très forte participation à l'expérience doit être modulée par le fait que cette participation est différente suivant les bureaux de vote, allant de plus de 90% dans le village de Gy les Nonains à environ 66% dans un des bureaux d'Orsay (bureau 12 : Mondétour) ; on reviendra longuement sur ce point dans l'analyse détaillée des résultats. Il paraît cependant clair que les électeurs sont globalement très favorables au fait d'expérimenter de nouveaux modes de scrutins. Cette observation est confirmée de manière informelle par les réactions spontanées des électeurs recueillies au cours de la journée par les personnes qui tenaient les bureaux. Ces commentaires individuels des participants comprennent un petit groupe de remarques défiantes ou désabusées, et une majorité de commentaires positifs, d'encouragements et de suggestions.

En ce qui concerne plus précisément le vote par assentiment, les commentaires des participants permettent d'expliquer de manière particulièrement simple et convaincante la statistique observée sur le nombre d'assentiments par bulletin. La remarque la plus fréquente en effet est que le vote par assentiment permet de ne pas avoir à se décider un faveur d'un unique candidat alors qu'on hésite entre plusieurs. Pour comprendre ceci, il n'est pas inutile de revenir sur la perception qu'ont les électeurs du vote dans la forme qui leur est familière.<sup>5</sup>

Le scrutin uninominal à deux tours pose aux électeur un véritable problème de décision, problème bien résumé par le vocable de vote « utile ». Chacun (sauf peut-être les abstentionnistes !) résout ce problème comme il le peut, en rationalisant d'une manière ou d'une autre l'acte de vote en général et son choix de candidat en particulier. Certains électeurs considéreront que voter signifie donner son opinion indépendamment des contingences politiques quand d'autres considéreront plutôt que leur vote détermine le résultat de l'élection ; certains considéreront qu'il est inutile de voter pour un « petit » candidat qui n'a aucune chance d'être élu quand d'autres considéreront qu'il est inutile de voter pour un « grand » candidat qui aura de toutes façons beaucoup de voix.... Mais, même si chacun apporte une réponse personnelle au problème, celui-ci n'en demeure pas moins une difficulté réelle pour de nombreux électeurs, ce qui peut amener certains à regretter leur choix au vu du résultat. Ainsi, dans son sondage réalisé les 25 et 26 avril 2002 auprès d'un échantillon de jeunes de 18 à 25 ans, la SOFRES observe que 11 % des votants regrettent leur choix de vote

---

<sup>5</sup> Pour une présentation récente des modèles explicatifs du vote, voir Boy et Mayer (1997) ou Mayer (1997).

et que 71 % des abstentionnistes du premier tour regrettent de ne pas avoir voté. Sur les regrets des abstentionnistes, voir Muxel (2002).

Par rapport à cet « embarras du choix » du scrutin uninominal, le vote par assentiment est reçu comme une solution. De nombreux votants sont (et probablement de nombreux abstentionnistes seraient) 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*. On comprend bien alors que le nombre de candidats approuvés soit relativement faible (en moyenne trois sur les seize candidats). Typiquement un électeur pourra voter d'une part pour celui des candidats qui a sa préférence parmi ceux qui ont une chance d'être élu, et d'autre part pour un, deux ou trois autres candidats dont il se sent proche ou qu'il désire soutenir.

## 2.4 Scores des candidats

**Tableau 3 : Scores des candidats à Gy et à Orsay**

	Gy les Nonains			Orsay		
	Expérience		Officiel	Expérience		Officiel
	% des bulletins exprimés	% des assentiments	% des bulletins exprimés	% des bulletins exprimés	% des assentiments	% des bulletins exprimés
Chirac	38.19 %	13.16 %	19.64 %	36.21 %	11.37 %	18.80 %
Le Pen	32.69 %	11.27 %	19.64 %	11.65 %	3.66 %	8.71 %
Jospin	23.90 %	8.24 %	11.11 %	43.23 %	13.57 %	20.66 %
Bayrou	23.35 %	8.05 %	6.72 %	35.18 %	11.04 %	10.30 %
Laguiller	17.58 %	6.06 %	4.13 %	15.07 %	4.73 %	3.70 %
Chevènement	18.41 %	6.34 %	4.65 %	32.30 %	10.14 %	8.57 %
Mamère	18.41 %	6.34 %	4.65 %	30.63 %	9.62 %	8.29 %
Besancenot	17.03 %	5.87 %	2.84 %	17.68 %	5.55 %	3.14 %
Saint-Josse	20.33 %	7.01 %	9.56 %	5.76 %	1.81 %	0.69 %
Madelin	21.16 %	7.29 %	5.17 %	21.32 %	6.69 %	4.94 %
Hue	10.16 %	3.50 %	3.10 %	11.70 %	3.67 %	2.63 %
Mégret	17.03 %	5.87 %	2.84 %	6.12 %	1.92 %	1.14 %
Taubira	9.07 %	3.12 %	0.52 %	20.56 %	6.45 %	3.56 %
Lepage	9.89 %	3.41 %	2.84 %	19.25 %	6.04 %	2.80 %
Boutin	5.76 %	1.99 %	0.78 %	8.10 %	2.54 %	1.42 %
Gluckstein	7.14 %	2.46 %	1.81 %	3.82 %	1.20 %	0.66 %
<i>Total</i>	290.11 %	100 %	100 %	318.58 %	100 %	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.

## *Insérer ici la Figure 2*

Le Tableau 3 présente les scores des candidats aux scrutins expérimental et officiel, d'une part à Gy et d'autre part dans l'ensemble des cinq bureaux d'Orsay. On trouvera en annexe les scores des candidats dans les différents bureaux, avec quelques autres statistiques. Les résultats officiels à Gy et Orsay sont assez largement différents des scores nationaux (par exemple, Lionel Jospin arrive en tête à Orsay). On peut en effectuant une moyenne pondérée de ces bureaux tenter d'extrapoler à l'échelle nationale les pourcentages d'assentiments observés. La Figure 2 est faite à partir de telles extrapolations (le détail du calcul sera explicité plus loin).

Il y a deux manières d'exprimer en pourcentage les scores d'assentiment. Par exemple à Gy-les-Nonains, Jacques Chirac a obtenu 139 assentiments ; ceci représente 38.19 % des 364 bulletins exprimés et 13.16 % des 1056 assentiments exprimés. On peut donc dire que 38.19 % des votants approuvent J. Chirac, 32.69 % approuvent J.-M. Le Pen, 23.90 % approuvent L. Jospin, etc. La somme de ces pourcentages est supérieure à 100 ; un instant de réflexion montre qu'elle correspond précisément au nombre moyen d'assentiments par bulletin. A Gy, cette somme vaut 290.11 %, ce qui correspond à un nombre moyen d'assentiments par bulletin de 2.90. Notons que les meilleurs candidats obtiennent des scores plutôt faibles : aucun candidat, dans aucun bureau, n'est approuvé par une majorité d'électeurs.

On peut aussi rapporter les scores d'assentiment au nombre total d'assentiments. On lit alors, par exemple, qu'à Gy, J. Chirac recueille 13,16 % des votes d'assentiment, J.-M. Le Pen 11,27 %, L. Jospin 8,24 %... et D. Gluckstein 7,14 % .

Si on veut comparer les scores des divers candidats dans le scrutin par assentiment et dans le scrutin de premier tour, cette seconde présentation peut sembler plus naturelle. Dans cette comparaison, les trois candidats les plus importants sur le plan national – Jacques Chirac, Jean-Marie Le Pen, et Lionel Jospin - perdent de façon significative par rapport au scrutin actuellement utilisé, tandis que tous les autres gagnent. Par exemple, à Gy, J. Chirac recueille 13,16 % des votes d'assentiment contre 19,64 % des votes de premier tour, J.-M. Le Pen 11,27 % contre 19,64 % et L. Jospin 8,24 % contre 11,11 %... En revanche, les petits et moyens candidats semblent bénéficier du mode de scrutin par assentiment. L'effet est particulièrement visible en ce qui concerne François Bayrou. Par exemple, à Gy, on trouve à

peu près autant d'électeurs pour approuver L. Jospin et F. Bayrou (23,90% des votants contre 23,35%), alors que L. Jospin distance nettement F. Bayrou au scrutin officiel (11,11% des voix contre 6,72%). A Orsay, F. Bayrou est au niveau de J. Chirac en pourcentages d'assentiments (11,04% contre 11,34%) mais a pratiquement moitié moins de voix que lui au scrutin uninominal (il recueille 10,30% des suffrages contre 18,80% à J. Chirac)..

Ceci peut sembler indiquer que, dans le scrutin officiel uninominal, les « grands » candidats sont favorisés par rapport aux « petits » ; ou du moins ceci est en accord avec l'idée suivant laquelle les électeurs votent pour un des « grands » candidats au scrutin uninominal et, quand on leur donne la possibilité de voter en plus pour d'autres candidats, ils complètent leur choix avec des « petits » candidats plus qu'avec d'autres « grands » candidats. Mais cette interprétation est peut-être excessive. Il peut également y avoir là un effet purement mécanique : les gros candidats ont arithmétiquement des réserves de voix moindres que les petits candidats, et donc ils ont moins à gagner quand on offre aux électeurs la possibilité de donner plusieurs voix. Nous proposerons plus loin, à partir d'une analyse détaillée des résultats, une discussion de ce point basée sur une quantification des effets différenciés assentiment/vote de premier tour pour chaque candidat.

## 3 Résultats détaillés

### 3.1 La difficile interprétation des résultats bruts de l'expérience

Nous n'avons jusqu'à présent présenté que les scores d'assentiments des différents candidats. En fait, et c'est une caractéristique très importante du scrutin d'assentiment, le « résultat » de l'élection ne se réduit pas à une liste de scores. Le dépouillement des bulletins d'assentiment fournit une information beaucoup plus précise puisqu'on connaît *pour chaque groupe de candidats* le nombre d'électeurs ayant donné leur assentiment précisément aux membres de ce groupe. De cette information, on peut déduire, outre les scores des candidats, d'autres éléments comme, par exemple, le nombre de votants ayant approuvé à la fois tel et tel candidats. On a reporté en annexe, pour les différents bureaux, ces informations sous la forme de « matrices d'association ». On donne ci-dessous l'exemple de la matrice d'association obtenue à Gy les Nonains (Tableau 4). Par exemple, en lisant la première ligne, on lit que parmi les 139 électeurs qui ont approuvé J. Chirac, 51 électeurs ont approuvé aussi J.-M. Le Pen, 15 ont approuvé aussi L. Jospin, *etc.* On peut même utiliser une information encore plus fine que ces matrices d'association en comptant le nombre de bulletins contenant, par exemple, J. Chirac, J.-M. Le Pen et L. Jospin. Par la suite, nous utiliserons les données détaillées jusqu'au niveau du bulletin de chaque électeur.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Cette information peut sembler trop riche pour être utilisable. Pour une élection à 16 candidats, le nombre de bulletins d'assentiments différents qui sont logiquement concevables et effectivement astronomique. Mais cette remarque est trompeuse, en pratique le résultat complet d'un scrutin d'assentiment peut être vu comme un fichier informatique binaire comportant autant de colonnes qu'il y a de candidats et de lignes qu'il y a d'électeurs. Avec 16 candidats cela représente deux octets par électeur, à l'échelle d'un pays il s'agit donc d'un petit fichier informatique. Un tel fichier – anonyme – constitue le véritable résultat de l'élection.

<sup>6</sup> Cette information peut sembler trop riche pour être utilisable. Pour une élection à 16 candidats, le nombre de bulletins d'assentiments différents qui sont logiquement concevables et effectivement astronomique. Mais cette remarque est trompeuse, en pratique le résultat complet d'un scrutin d'assentiment peut être vu comme un fichier informatique binaire comportant autant de colonnes qu'il y a de candidats et de lignes qu'il y a d'électeurs. Avec 16 candidats cela représente deux octets par électeur, à l'échelle d'un pays il s'agit donc d'un petit fichier informatique. Un tel fichier – anonyme – constitue le véritable résultat de l'élection.

**Tableau 4 : Matrice des associations de Gy les Nonains**

	J. C.	J.M. L P	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.- J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	139	51	15	47	10	28	11	10	36	48	3	31	5	9	6	3
JM L P	51	119	10	22	18	17	9	13	21	22	5	44	3	5	4	4
L. J.	15	10	87	14	21	17	40	24	11	5	26	0	23	9	5	4
F. B.	47	22	14	85	10	25	13	9	10	33	3	13	8	14	7	2
A. L.	10	18	21	10	64	13	19	24	10	3	18	6	11	11	7	12
J.P. C.	28	17	17	25	13	67	10	11	10	19	2	7	8	11	4	3
N. M.	11	9	40	13	19	10	67	32	7	9	15	3	15	10	4	12
O. B.	10	13	24	9	24	11	32	62	10	8	16	9	16	13	3	15
J. S.J.	36	21	11	10	10	10	7	10	74	18	5	13	5	6	6	4
A. M.	48	22	5	33	3	19	9	8	18	77	2	15	4	10	6	3
R. H.	3	5	26	3	18	2	15	16	5	2	37	0	5	4	3	7
B. M.	31	44	0	13	6	7	3	9	13	15	0	62	1	2	4	4
C. T.	5	3	23	8	11	8	15	16	5	4	5	1	33	7	4	3
C. L.	9	5	9	14	11	11	10	13	6	10	4	2	7	36	5	4
C. B.	6	4	5	7	7	4	4	3	6	6	3	4	4	5	21	1
D. G.	3	4	4	2	12	3	12	15	4	3	7	4	3	4	1	26

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 51 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 51 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats.

La lecture de ces matrices d'association fournit des résultats intéressants en eux-mêmes : par exemple, lorsque l'on regarde les matrices d'association on voit qu'à Gy les Nonains 51 participants ont donné à la fois leur assentiment à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. On peut en inférer de l'information sur le vote par assentiment en lui-même . Mais cette lecture ne permet pas de dire si ce sont les électeurs de Jacques Chirac (au sens des électeurs qui ont effectivement voté pour lui au premier tour du scrutin officiel) qui ont également donné leur assentiment à Jean-Marie Le Pen, ou si ce sont au contraire les électeurs de Jean-Marie Le Pen qui se sentent également proches de Jacques Chirac, ou si encore ces assentiments proviennent d'électeurs d'autres candidats (comme Alain Madelin ou Bruno Mégret par exemple). Si on pense qu'il est plus parlant d'avoir des résultats en termes de comportement

des électeurs de tel ou tel candidat *au premier tour* (parce que c'est le mode de scrutin qui structure la vie politique française et donc les analyses que l'on en fait habituellement) plutôt qu'en terme de comportement des électeurs quand ils votent par assentiment, le recours à la modélisation est nécessaire pour établir la correspondance entre le vote par assentiment et le vote de premier tour.

### 3.2 Un modèle de comportement reliant vote par assentiment et vote de premier tour

#### *Description du modèle de comportement*

On spécifie un modèle de comportement qui relie le comportement lors du vote par assentiment au comportement lors du vote de premier tour. Précisons d'emblée ce que nous entendons par « modèle de comportement ». On ne cherche pas à comprendre les ressorts psychologiques ou sociologiques du vote, ou les déterminants qui font qu'un électeur qui a donné son assentiment à un certain nombre de candidats va voter au premier tour pour tel candidat plutôt que pour tel autre. On établit simplement une relation statistique entre le vote par assentiment et le vote de premier tour. Il existe de multiples manières de modéliser cette relation. Nous choisissons de procéder de la façon suivante.

Nous attribuons à chaque candidat un nombre positif, qui sera appelé son « levier de premier tour » (On note  $\mu_c$  le levier de premier tour du candidat  $c$ .) Ce paramètre caractérise la propension du candidat à convertir un vote par assentiment en un vote de premier tour. Une description mathématiquement complète du modèle est fournie en annexe, mais un exemple simple montrera exactement la signification de ces paramètres.

Considérons à titre d'exemple un bulletin d'assentiment où ont été cochés les noms de Lionel Jospin, Noël Mamère et Jean-Pierre Chevènement. La probabilité que l'électeur qui a rempli ce bulletin ait voté au premier tour pour Lionel Jospin vaut :  $\mu_{LJ} / (\mu_{JPC} + \mu_{LJ} + \mu_{NM})$ . Elle est d'autant plus grande que  $\mu_{LJ}$  est grand et que  $\mu_{JPC}$  et  $\mu_{NM}$  sont petits. En revanche, la probabilité qu'il ait voté au premier tour pour Jacques Chirac, ou pour tout autre candidat que Lionel Jospin, Noël Mamère ou Jean-Pierre Chevènement est nulle. Pour cette raison nous avons choisi d'appeler le nombre  $\mu_c$  le *levier de premier tour* du candidat  $c$ . (Voir plus loin le Tableau 5, qui donne les leviers estimés pour les divers candidats.)

Une manière équivalente d'exprimer cette hypothèse est la suivante. Lorsque les noms de deux candidats ont été cochés sur un même bulletin d'assentiment, par exemple Lionel Jospin



et Jean-Pierre Chevènement, le rapport entre la probabilité que l'électeur qui a rempli ce bulletin ait voté au premier tour pour Lionel Jospin et la probabilité qu'il ait voté au premier tour pour Jean-Pierre Chevènement ne dépend pas des autres noms figurant (éventuellement) sur le bulletin. Ce rapport vaut simplement :  $\mu_{LJ} / \mu_{JPC}$ .

Il peut paraître surprenant de décrire le comportement des électeurs à l'aide de « probabilités ». Parler de « la *probabilité* qu'un électeur vote au premier tour pour le candidat  $c$  lorsqu'il a rendu par assentiment le bulletin  $B$  » ne signifie pas, bien sûr, que nous considérons que chaque électeur « tire au sort » au moment de décider à quel candidat il va donner son suffrage. Cela signifie simplement que nous cherchons une réponse à la question suivante : Sur 100 électeurs ayant remis un bulletin d'assentiment  $B$  donné, combien ont voté au premier tour pour les divers candidats ? Notre modèle revient à proposer la réponse suivante : Aucun n'a voté pour un candidat ne figurant pas sur le bulletin  $B$ , et une fraction proportionnelle à  $\mu_c$  a voté au premier tour pour chacun des candidats  $c$  figurant sur  $B$ .

On suppose que le même modèle de comportement, avec les mêmes valeurs des paramètres, est valable dans les six bureaux observés, c'est dire que les paramètres retenus sont des caractéristiques intrinsèques des candidats, qui ne dépendent pas de la composition électorale des divers bureaux. L'objectif est maintenant, à partir des données que nous avons récoltées durant l'expérience, d'estimer ces paramètres  $\mu_c$  et de tester la validité du modèle.

La méthode générale est la suivante : dans un premier temps, on estime les paramètres du modèle sur le bureau de Gy les Nonains. Ces paramètres permettent de prédire le vote de premier tour à partir des résultats du vote par assentiment. Dans un second temps, afin de tester la validité du modèle, on utilise les paramètres calculés sur le bureau de Gy pour prédire les scores de premier tour des différents candidats dans les différents bureaux de vote d'Orsay, étant donnés les résultats d'assentiment recueillis dans ces bureaux. (Le détail des méthodes utilisées est fourni en annexe.) Les bureaux de Gy et d'Orsay sont très différents en terme de composition sociologique et électorale : Gy est une petite commune rurale, plutôt à droite et Orsay une grande commune de banlieue plutôt à gauche. Si les paramètres estimés à Gy permettent de restituer assez fidèlement les résultats électoraux observés dans les bureaux d'Orsay, on pourra considérer cela comme une preuve que le modèle de comportement est suffisamment satisfaisant.

### Estimation du modèle

Le Tableau 5 présente les valeurs des leviers de premier tour estimées sur le bureau de Gy les Nonains. Ces nombres sont normalisés de telle sorte que J. Chirac a un levier unitaire, ce qui est possible puisque seuls les rapports entre les leviers interviennent.

**Tableau 5 : Leviers estimés sur le bureau de Gy les Nonains**

	Levier ( $\mu$ )		Levier ( $\mu$ )		Levier ( $\mu$ )		Levier ( $\mu$ )
Chirac	1	Laguiller	0,38	Saint-Josse	0,86	Taubira	0,08
Le Pen	1,16	Chevènement	0,43	Madelin	0,36	Lepage	0,52
Jospin	0,73	Mamère	0,39	Hue	0,53	Boutin	0,17
Bayrou	0,49	Besancenot	0,19	Mégret	0,28	Gluckstein	0,16

Les valeurs obtenues pour ces paramètres ne doivent évidemment pas être considérées comme très précises, mais elles sont si différentes les unes des autres que leur interprétation qualitative ne fait guère de doute. Le point le plus frappant est la faiblesse du levier de premier tour de Jospin. Ceci traduit l'incapacité de ce candidat à transformer les approbations de ses « électeurs d'assentiment » en vote de premier tour. Cet effet est assez massif : le levier de premier tour de Jospin est intermédiaire entre celui de J. Chirac ou J.-M. Le Pen d'une part et celui de Bayrou et de Chevènement d'autre part.

On retrouve ici l'idée souvent énoncée, et qui constitue certainement une des clefs pour expliquer la défaite de L. Jospin, la faiblesse du vote Jospin parmi les sympathisants de gauche. J. Jaffré (2002) démontre ce point à l'aide du Panel Electoral Français : seulement 52 % des « sympathisants PS » votent pour L. Jospin au premier tour.

*A contrario*, les valeurs élevées obtenues pour J. Chirac et J.-M. Le Pen montrent que ces candidats, plus que les autres, réussissent à convaincre leurs « électeurs d'assentiment » à les choisir au scrutin uninominal.

Comme on pouvait s'y attendre, les leviers de premier tour des « petits » candidats sont faibles ou très faibles, la valeur élevée observée pour Jean Saint-Josse étant exceptionnelle.

### *Test du modèle*

Afin de tester les performances du modèle, on peut alors utiliser les paramètres du Tableau 5 pour prédire le vote de premier tour dans tous les autres bureaux. Les résultats de ce test sont présentés dans les Tableaux 6a et 6b.

**Tableau 6a : Validation du modèle sur Gy, Orsay 1, Orsay 5**

	Sur Gy		Orsay 1		Orsay 5	
	Estimé	Observé	Estimé	Observé	Estimé	Observé
Chirac	76.	76	111.36	110	121.11	122
Le Pen	76.	76	31.56	35	30.77	35
Jospin	43.	43	98.85	98	114.80	103
Bayrou	26.	26	51.47	51	65.88	67
Laguiller	16.	16	14.98	10	19.41	14
Chevènement	18.	18	49.79	49	40.04	42
Mamère	18.	18	38.33	35	43.05	50
Besancenot	11.	11	11.47	14	15.58	18
Saint-Josse	37.	37	13.21	4	8.79	4
Madelin	20.	20	22.63	38	24.19	28
Hue	12.	12	13.26	10	15.98	16
Mégret	11.	11	4.48	4	3.38	5
Taubira	2.	2	6.10	15	9.64	22
Lepage	11.	11	32.04	20	33.59	18
Boutin	3.	3	7.96	13	6.29	8
Gluckstein	7.	7	3.52	5	2.50	3

**Tableau 6b : Validation du modèle sur Orsay 6, Orsay 7, Orsay 12**

	Sur Orsay 6		Orsay 7		Orsay 12	
	Estimé	Observé	Estimé	Observé	Estimé	Observé
J. Chirac	106.22	103	104.21	102	109.22	107
J.-M. Le Pen	35.92	49	24.75	45	49.51	88
Jospin	138.67	136	146.46	140	134.35	121
Bayrou	63.16	71	53.84	58	53.28	51
Laguiller	25.08	27	27.24	25	26.36	31
Chevènement	55.53	55	62.09	66	43.43	36
Mamère	51.66	57	58.86	15	54.04	53
Besancenot	13.98	16	17.34	22	21.60	21
Saint-Josse	10.11	3	16.17	6	8.76	3
Madelin	24.38	18	30.13	36	22.32	23
Hue	23.19	11	24.67	18	23.13	21
Mégret	3.08	4	5.69	7	11.48	13
Taubira	7.62	24	10.66	27	8.88	15
Lepage	33.37	16	34.60	15	30.25	12
Boutin	4.06	4	5.48	11	5.96	5
Gluckstein	2.96	5	1.80	1	2.41	5

On constate tout d'abord que les estimations sont proches des observations, au moins en ce qui concerne les candidats réalisant les scores de premier tour les plus importants. Notons de toute façon dès maintenant que pour les candidats réalisant des scores inférieurs à 5% dans l'un des bureaux étudiés, le nombre d'observations est trop petit pour que l'on puisse espérer obtenir des résultats robustes ou faire des prévisions précises.

On constate d'autre part que la performance du modèle semble être assez différentes selon les bureaux, la performance décroissant progressivement lorsque l'on passe à Orsay du bureau 1 au bureau 12. Nous reviendrons au détail dans ce point par la suite. Pour le moment, contentons-nous de remarquer que les prévisions réalisées par le modèle dans les bureaux 1, 5 et 6 peuvent être qualifiées de très satisfaisantes. Plus précisément, sur le bureau 1, l'erreur relative (c'est à dire l'erreur de prédiction rapportée au score observé) sur les scores de J. Chirac, L. Jospin, F. Bayrou, J.-P. Chevènement est de l'ordre de 1%, celle sur les scores de

J.-M. Le Pen et N. Mamère est de l'ordre de 10% (parmi les scores des sept candidats arrivant en tête au scrutin national, seul le score d'Arlette Laguiller est mal prédit, puisque l'erreur relative est de 50%. Mais, précisément, Arlette Laguiller ne recueille qu'un score très faible à Orsay 1, où elle totalise moins de 2% des suffrages). Sur le bureau 5, l'erreur relative sur les scores de J. Chirac et de F. Bayrou est de l'ordre de 1 ou 2%, celle sur le score de J.-P. Chevènement de 5%, sur les scores de L. Jospin, J.-M. Le Pen et N. Mamère est inférieure à 10%. Etant donné le nombre d'individus concernés, ces erreurs sont très faibles.

Si les prédictions du modèle sur les deux premiers bureaux d'Orsay sont bonnes, on constate en revanche qu'elles le sont moins dans les bureaux suivants, essentiellement parce que le modèle échoue à prédire correctement le score de Jean-Marie Le Pen. En effet, sur le score de J.-M. Le Pen, l'erreur relative est de 27% dans le bureau 6, 34% dans le bureau 12 et 44% dans le bureau 7. La mauvaise performance du modèle sur les derniers bureaux d'Orsay, et en particulier sur les bureaux 7 et 12, s'explique très probablement par le comportement spécifique des électeurs de Jean-Marie Le Pen dans ces bureaux. En effet, la simple lecture des résultats du vote par assentiment laisse supposer que la participation à l'expérience n'a pas été homogène chez tous les électeurs, et en particulier que les électeurs de Jean-Marie Le Pen étaient, à Orsay, sous-représentés parmi les participants. Dans les bureaux 7 et 12, qui sont précisément ceux où la non-participation est la plus importante, le pourcentage des électeurs donnant leur assentiment à Le Pen est sensiblement égal au pourcentage des électeurs qui votent pour lui au premier tour (voir Tableau 7). Alors qu'en moyenne les électeurs ont donné leur assentiment à trois candidats, cette constatation peut recevoir deux types d'explication : soit les électeurs de Jean-Marie Le Pen à Orsay sont très atypiques et ne donnent leur assentiment qu'à leur candidat favori, soit ils ont (relativement) moins participé à l'expérience que les autres électeurs. Plusieurs éléments amènent à pencher en faveur de la seconde explication, notamment la comparaison avec les résultats de Bruno Mégret et la comparaison avec les résultats obtenus par J.-M. Le Pen à Gy et dans les premiers bureaux d'Orsay.

**Tableau 7 : Les votes J.-M. Le Pen**

	Gy	Orsay 1	Orsay 5	Orsay 6	Orsay 7	Orsay 12
Assentiments	119	52	51	55	38	63
Premier tour	76	35	35	49	45	88
Taux de participation	92.41%	78.35%	84.25%	75.78%	74.33%	66.72%

Lorsque nous avons estimé le modèle de comportement sur Gy, nous avons fait l'hypothèse que les électeurs ne participant pas à l'expérience présentaient statistiquement des préférences politiques identiques à celles des électeurs de leur bureau (*cf.* la description du modèle en annexe). Si cette hypothèse n'est pas vérifiée dans tous les bureaux, comme cela semble manifestement être le cas, il n'est pas surprenant que l'on échoue à prédire dans certains bureaux les scores des candidats. Notons aussi qu'à cet égard, les résultats de l'expérience à Gy les Nonains sont particulièrement précieux puisque la participation est quasi totale dans ce bureau.

Nous considérons que la mauvaise performance du modèle dans les derniers bureaux d'Orsay s'explique par ce comportement atypique des électeurs de Jean-Marie Le Pen à Orsay, qui ont refusé plus que les autres de participer à l'expérience. On peut rapporter cette sous-participation à ce qui est connu par ailleurs à propos de cet électorat. Les électeurs lepénistes sont plus que les autres méfiants vis à vis des institutions en général et de la science en particulier. Ils sont également caractérisés par un plus faible niveau d'études, ce qui a pu les décourager de lire la documentation et de participer à l'expérience. On pourra se reporter par exemple aux chapitres 3 et 5 de N. Mayer (2002). Notons néanmoins que la sous-participation des électeurs de J.-M. Le Pen n'est pas observée à Gy.

Les mauvaises prédictions sur les bureaux 6 et 12 d'Orsay n'invalident pas le modèle lui-même ; ceci indique simplement que certaines de ses hypothèses ne sont pas partout satisfaites (à savoir celle d'une participation homogène à l'expérience). En revanche, la bonne performance du modèle dans les bureaux où la participation est la plus importante nous autorise à penser que le modèle est validé dans ces bureaux. En l'absence de tests statistiques plus approfondis, on considère que les bons résultats des prédictions sur les premiers bureaux d'Orsay valident le modèle. La première conclusion est donc que la structure probabiliste proposée et les valeurs trouvées pour les paramètres sont pertinents. Bien que les bureaux de vote de Gy et Orsay 1, 5, 6 soient très différents en termes de représentation électorale, les mêmes paramètres y décrivent bien le lien entre assentiment et vote de premier tour. Ceci invite à penser que les paramètres  $\mu_c$  sont bien des caractéristiques des candidats indépendantes des bureaux et autorise à poursuivre des analyses s'appuyant sur ces paramètres.

### **3.3 Prédiction sur le bureau de Gy les Nonains du vote par assentiment en fonction du vote de premier tour**

Comme on l'a mentionné plus haut, les matrices d'association telles que celle présentée plus haut pour Gy posent autant de questions qu'elles ne fournissent de réponses. On observe qu'à Gy les Nonains, parmi les 139 participants qui ont donné leur assentiment à Jacques Chirac, 51 l'ont également donné à Jean-Marie Le Pen ; et parmi les 119 participants qui ont donné leur assentiment à Jean-Marie Le Pen, 51 l'ont également donné à Jacques Chirac. Comment doit-on interpréter ces résultats ? Qui sont ces 51 personnes qui ont donné leur assentiment à la fois à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen ? Sont-ce plutôt des électeurs qui au premier tour ont voté pour Jean-Marie Le Pen, ce qui indiquerait que l'électorat de ce dernier reste proche de la droite modérée et ne rejette pas la classe politique dans son ensemble ? Ou sont-ce plutôt, au contraire, des électeurs qui au premier tour ont voté pour Jacques Chirac (ou pour Alain Madelin ou pour François Bayrou), ce qui donnerait à penser que Jean-Marie Le Pen dispose de réserves importantes d'électeurs parmi les électeurs de la droite modérée.

Les seuls résultats bruts ne permettent pas de trancher. En revanche, le modèle de comportement électoral que nous avons proposé et estimé nous permet de répondre à ces questions. Ce modèle permet de prédire le comportement de premier tour à partir du vote par assentiment. Mais on peut également inverser ce modèle afin de « prédire », ce qui nous intéresse précisément ici, le vote par assentiment à partir du vote de premier tour (voir en annexe les formules d'inversion). On pourra alors estimer la proportion d'électeurs de premier tour de Jacques Chirac qui ont donné leur assentiment à Jean-Marie Le Pen, ainsi que la proportion d'électeurs de premier tour de Jean-Marie Le Pen qui ont donné leur assentiment à Jacques Chirac. La comparaison de ces deux nombres pourra apporter des éléments pour trancher entre les deux hypothèses présentées ci-dessus. Le Tableau 8 reproduit les prédictions obtenues à Gy. (Les chiffres concernant les candidats ayant reçu peu de voix ou peu d'assentiments à Gy, c'est à dire approximativement les dernières lignes et colonnes de la matrice, sont très peu fiables.)

**Tableau 8 : Prédiction sur le bureau de Gy les Nonains du vote par assentiment en fonction du vote de premier tour**

	JC	LP	LJ	FB	AL	JPC	NM	OB	SJ	AM	RH	BM	CT	CL	CB	DG
JC	100	25	8	30	6	17	6	4	20	31	2	18	3	5	3	2
LP	30	100	6	14	15	12	5	8	11	14	3	3	2	4	3	3
LJ	10	6	100	11	19	16	46	24	9	4	25	0	24	8	5	3
FB	43	17	12	100	8	26	13	8	8	34	2	12	7	14	12	2
AL	11	22	27	10	100	17	25	39	14	0	25	9	15	14	9	18
JPC	31	19	22	33	17	100	14	14	12	27	2	1	10	12	1	4
NM	10	7	58	15	23	12	100	47	6	9	17	4	22	10	4	16
OB	6	9	25	7	29	10	37	100	8	7	17	9	18	11	2	19
SJ	35	17	12	10	14	12	7	11	100	18	6	12	7	7	6	4
AM	42	16	4	32	3	20	7	7	14	100	1	14	3	10	4	2
RH	5	8	65	5	46	3	35	44	11	3	100	0	10	8	7	22
BM	35	58	0	16	9	8	4	13	13	20	0	100	1	2	4	9
CT	9	6	56	15	25	17	39	41	12	7	9	2	100	13	24	6
CL	19	12	22	37	29	25	23	30	15	27	9	4	16	100	11	10
CB	14	12	18	35	22	12	12	7	16	14	9	9	35	12	100	2
DG	4	5	5	2	18	4	17	25	4	2	12	8	3	5	1	100

On y lit, par exemple, dans la première ligne que, sur 100 électeurs de J. Chirac au premier tour, 100 l'approuvent, 25 approuvent J.-M. Le Pen, 8 approuvent L. Jospin, 30 approuvent F. Bayrou, ... Cette matrice n'est pas symétrique ; par exemple on observe que 30% des électeurs de J. Chirac approuvent F. Bayrou, mais 43 % des électeurs de F. Bayrou approuvent J. Chirac. En lisant les chiffres par colonne, on peut voir comme un candidat reçoit des assentiments en provenance d'autres électors, par exemple les assentiments de A. Laguiller proviennent de nombreux candidats différents.

Ces coefficients de transferts dessinent une carte des proximités politiques entre candidats, carte qui n'est pas basée sur les programmes ou les idées mais sur les associations observées dans les bulletins d'assentiment. On retrouve bien la séparation entre les candidats de gauche et de droite, avec cependant de nombreux cas de transferts importants gauche/droite ou droite/gauche. Une observation sans doute pertinente est précisément celle-ci : ces taux de transferts sont élevés. Ils sont de l'ordre de 10 % de la gauche modérée (L. Jospin, N. Mamère) vers la droite modérée (J. Chirac, F. Bayrou) et de même dans l'autre sens. Les transferts entre la droite et l'extrême droite sont très élevés (30 % de J.-M. Le Pen



vers J. Chirac et 25 % dans l'autre sens). F. Bayrou ne reçoit pas plus d'approbations que J. Chirac en provenance des électeurs de gauche, contrairement à ce que pourrait laisser penser la dénomination « centriste ». D'une manière générale, ces chiffres ne mettent pas en évidence de groupes d'électeurs homogènes dans leurs approbations et donnent plutôt l'impression que les électorats sont assez fortement enchevêtrés. G. Grunberg et E. Schweisguth (2002) analysent les clivages idéologiques en France et concluent à une tripartition de l'espace politique. Dans les données ici étudiées, on ne voit pas apparaître une partition de l'électorat en trois sous-ensembles disjoints. Ceci semble montrer que les clivages idéologiques, même très marqués, ne se traduisent pas nécessairement de manière aussi tranchée dans les approbations des électeurs pour les divers candidats.

J.-P. Chevènement est exceptionnel, qui ne se trouve ni à droite ni à gauche. Ce point confirme ce qui est connu du profil idéologique et sociologique de ses électeurs, intermédiaire entre la gauche modérée et la droite modérée (Cf. G. Grunberg et E. Schweisguth, 2002).

On peut imaginer d'autres manières plus compactes de présenter ces résultats. On a proposé ailleurs des représentations graphiques agrégées de cette structure de proximité, en utilisant diverses techniques d'analyse des données (voir Laslier, 2002 ; Laslier et Van der Straeten, 2002). L'image globale qui apparaît est un paysage plutôt éclaté, que la distinction gauche-droite, bien qu'importante, ne suffit pas du tout à décrire. Dans ce paysage, la gauche est plus homogène que la droite, la droite comprenant des composantes diverses et un candidat en son milieu. Le Pen n'est pas situé « au-delà » de la droite mais constitue simplement une de ses composantes, et le « centriste » Bayrou n'est pas quelque part à mi-chemin entre la gauche et la droite, mais une autre des composantes de la droite. Chevènement est le plus inclassable des candidats.

### **3.4 Extrapolation des résultats du vote par assentiment à l'échelle nationale**

On peut se demander quels auraient été les résultats du vote par assentiment si l'expérience avait été réalisée à l'échelle du pays tout entier.

Avant de présenter les diverses manières dont on peut essayer de répondre à cette question, il est important de savoir quelle question on veut exactement poser. En effet, on a vu – et on a longuement insisté sur ce point dans la partie précédente – que les électeurs de Jean-Marie Le Pen avait eu un comportement assez atypique lors de l'expérience, au sens où ils ont participé moins que les autres. Comment faut-il incorporer ce fait à l'analyse, lorsqu'il s'agit de prédire

ce qu'aurait donné le vote par assentiment à l'échelle nationale ? On peut essayer de corriger le biais de sous-participation à l'expérience des électeurs de Jean-Marie Le Pen, ce qui revient à essayer d'apporter une réponse à la question suivante : Qu'auraient été les résultats de l'expérience si cette expérience avait été menée dans le pays tout entier, et *que tous les électeurs de premier tour avaient voté par assentiment* (Question 1) ? On peut également considérer que la sous-participation de certains électeurs est un des résultats de l'expérience, et que ce fait doit être pris en compte lorsque l'on présente les résultats. Dans ce cas, on s'intéresse à la question suivante : Sans chercher à corriger la sous-représentation de certains électors, qu'auraient été les résultats de l'expérience si cette expérience avait été menée dans le pays tout entier ? (Question 2). Etant donné la participation inégale des électors des différents candidats, ces deux questions ne sont pas équivalentes. On cherchera à donner une réponse à chacune de ces deux questions.

*Composition d'un bureau plus représentatif des résultats de premier tour à l'échelle nationale*

La manière la plus simple de répondre à ces questions consiste simplement à construire des bureaux composites, en agrégeant les électeurs des différents bureaux, mais en leur affectant des pondérations différentes selon le bureau auquel ils appartiennent, de manière à ce que le bureau composite ainsi généré soit plus proche de la moyenne nationale. (cf. une description de la méthode en annexe). On peut également imaginer des réponses plus complexes utilisant le modèle de comportement décrit ci-dessus. Nous ne présenterons pas ces résultats ici ; ils sont qualitativement peu différents de ceux obtenus avec la méthode la plus simple.

*Cas de la Question 1* : On ne cherche pas à corriger la sous-représentation des électeurs de J.-M. Le Pen à l'expérience. On cherche donc les poids optimaux sur tous les bureaux. On trouve les poids suivants :

Gy	Orsay 1	Orsay 5	Orsay 6	Orsay 7	Orsay 12
56.73%	0.66%	0%	0%	0.17%	42.43%

*Cas de la Question 2* : les électeurs de Le Pen étant particulièrement sous-représentés dans les bureaux 7 et 12 d'Orsay, on choisit d'exclure ces bureaux, et on optimise sur les quatre

bureaux restant, où on est en droit de supposer que la participation des différents électors à été plus homogène. Les poids optimaux sont les suivants :

Gy	Orsay 1	Orsay 5	Orsay 6
74.30%	0%	0%	25.70%

La figure 3 montre les scores de premier tour que ces deux bureaux fictifs reconstituent, ainsi que le vrai résultat national. On peut voir pour quels candidats les reconstitutions sont bonnes et quelles sont les erreurs faites sur les autres candidats. Le Tableau 9 donne les extrapolations nationales selon ces deux jeux de paramètres, en pourcentage d'électeurs. Ce sont les chiffres de la première et de la troisième colonnes de ce tableau qui sont représentées sur la Figure 2 présentée au début de cet article.

*Insérer ici la Figure 3*

**Tableau 9 : Extrapolations nationales**

	Extrapolation Question 1		Extrapolation Question 2		Rappel 1 <sup>er</sup> tour
	Pour 100 électeurs	Pour 100 assentiments	Pour 100 électeurs	Pour 100 assentiments	
Chirac	36,69	12,23	36,92	12,38	19.88
Le Pen	25,12	8,37	27,38	9,18	16.86
Jospin	32,90	10,96	29,68	9,95	16.18
Bayrou	27,10	9,03	26,91	9,02	6.84
Laguiller	16,77	5,59	17,68	5,92	5.72
Chevènement	22,44	7,48	22,39	7,51	5.33
Mamère	24,34	8,11	22,17	7,43	5.25
Besancenot	17,60	5,87	16,93	5,67	4.25
Saint-Josse	13,45	4,48	16,34	5,48	4.23
Madelin	20,41	6,80	21,00	7,04	3.91
Hue	11,30	3,77	10,87	3,64	3.37
Mégret	13,83	4,61	13,67	4,58	2.34
Taubira	12,61	4,20	11,68	3,92	2.32
Lepage	13,39	4,46	12,18	4,08	1.88
Boutin	6,65	2,21	6,14	2,06	1.19
Gluckstein	5,53	1,84	6,38	2,14	0.05
ensemble	300,14	100,00	298,33	100,00	100

Tout d'abord, il est clair que quel que soit le mode exact d'extrapolation, la hiérarchie des candidats est modifiée au profit de Lionel Jospin, François Bayrou, Jean-Pierre Chevènement, Noël Mamère et Alain Madelin, qui recueillent l'approbation d'électeurs situés au-delà de leurs électors de premier tour. En revanche, les candidats que le scrutin par assentiment semblent défavoriser sans ambiguïté sont J.-M. Le Pen, A. Laguiller, O. Besancenot, Jean Saint-Josse et Robert Hue. Jacques Chirac conserve de façon assez nette le score le plus élevé.

Concernant les « grands » candidats », certains traits méritent d'être relevés. Comme il l'a été dit, J. Chirac arrive toujours en tête, suivi par L. Jospin. Ensuite viennent F. Bayrou et J.-M. Le Pen qui sont, suivant les cas, troisième ou quatrième.

Le rapport entre le pourcentage d'électeurs approuvant Jacques Chirac et le pourcentage d'électeurs approuvant Lionel Jospin vaut, dans le cas de la première extrapolation, 1,11. Ce chiffre coïncide avec ce que certaines études ont pu donner comme estimations de ce qu'auraient été les résultats de second tour si ce dernier avait opposé J. Chirac à L. Jospin. En effet, selon les données du Panel Electoral Français recueillies avant le premier tour, les intentions de vote en quand de second tour Chirac Jospin accordaient 52,8% des suffrages au président sortant contre 47,2% à son rival, soit un rapport de 1,12 (Cf. J. Jaffré, 2002).

On peut cependant noter le score assez faible de ceux qui étaient considérés pendant la campagne de premier tour comme les deux candidats principaux : 36,7% des participants approuvent J. Chirac (dans la version 1 ; 36,92% dans la version 2), 32,90% des participants approuvent J. Chirac (dans la version 1 ; 29,68% dans la version 2). Etant donné le nombre relativement important d'assentiment accordés en moyenne (environ trois assentiments par électeur), ces scores sont relativement faible en valeur absolue. Ils sont également faibles quand on les rapporte aux scores obtenus par les autres candidats de la gauche et de la droite modérées. Le tassement des scores induit par le vote par assentiment est ainsi particulièrement spectaculaire quand on compare le score de J. Chirac à celui de F. Bayrou, ou celui de L. Jospin à celui de N. Mamère ou J.-P. Chevènement. Ainsi, par exemple, 36,69% des électeurs approuvent J. Chirac et 27,10% approuvent F. Bayrou (dans l'extrapolation 1). De même, 32,90% des électeurs approuvent L. Jospin et 24,34% approuvent N. Mamère.

Concernant les petits candidats, il faut être prudent lorsque l'on commente les résultats obtenus. En effet, le nombre d'électeurs ayant effectivement voté pour eux durant l'expérience est faible, donc ces résultats peuvent être peu robustes. D'autre part, comme le montre la Figure 3, les scores qu'ils obtiennent dans les bureaux composites sont parfois assez éloignés de leur vrai score au scrutin national. Ces réserves étant formulées, on peut néanmoins noter que les effets du mode de scrutin sur les comparaisons des petits candidats entre eux peuvent être particulièrement massifs. Par exemple, au scrutin uninominal, le résultat de Robert Hue est un peu inférieur à celui d'Alain Madelin, et environ le double de celui de Corinne Lepage ; par assentiment, R. Hue est largement distancé par A. Madelin, et est devancé par B. Mégret, C. Taubira et C. Lepage.

Enfin, en comparant les colonnes un et trois, on voit comment la façon dont on traite la question de la non-participation à l'expérience influence les résultats obtenus. Comme on pouvait s'y attendre, le score obtenu par Jean-Marie Le Pen est nettement moindre dans la première variante que dans la seconde (25,12 % des participants contre 27,38) ; même si Lionel Jospin arrive en deuxième position dans les deux variantes, il ne devance Jean-Marie Le Pen que de 0,8 de pourcentage d'assentiments dans le deuxième cas de figure.

## Bibliographie

- Arrow, K. J. (1952) *Social Choice and Individual Values*, New York : Wiley.
- Balinski, M., R. Laraki, J.-F. Laslier et K. Van der Straeten (2002) “Expérience électorale du vote par assentiment”, *Pour la Science*, juin.
- Boy, D. et N. Mayer (dir.) (1997) *L'électeur a ses raisons*, Paris : Presses de Sciences Po.
- Brams, S. J. (2002) « Going from theory to practice : The mixed success of Approval Voting », working paper, New York University.
- Brams, S. J. and P. C. Fishburn (1983) *Approval Voting*, Cambridge MA : Birkhauser.
- Brams, S. J. and P. C. Fishburn (2001) « A nail-biting election » *Social Choice and Welfare* 18 :409-414.
- Cox, G. W. (1985) « Electoral equilibrium under Approval Voting », *American Journal of Political Science*, 29 :112-118.
- Davis, D. et C. Holt (1993) *Experimental Economics*, Princeton : Princeton University Press.
- Duverger, M. (1950) *L'influence des systèmes électoraux sur la vie politique*, Paris : Armand Colin.
- Fiorina, M. et C. Plott (1978) « Committee decisions under majority rule : An empirical study » *American Political Science Review* 72 :575-598.
- Gibbard, A. (1973) « Manipulation of voting schemes : a general result », *Econometrica*, 41 :587-601.
- Gerber A. et D. Green (2000) « The effect of canvassing, telephone calls and direct mail on voter turnout : a field experiment » *American Political Science Review* 94 :653-663.
- Gosnell, H. (1927) *Getting-Out-the-Vote : An Experiment in the Stimulation of Voting*, University of Chicago Press.
- Green, D. et A. Gerber (2002) « Reclaiming the experimental tradition in Political Science », in *State of the Discipline in Political Science, vol. III*, edited by H. Milner and I. Katznelson, New York : Norton.
- Grunberg, G., N. Mayer et P. M. Sniderman (dir.) (2002) *La démocratie à l'épreuve*, Paris : Presses de Sciences Po.
- Guanaschelli, S., R. McKelvey et T. Palfrey (2000) « An experimental study of Jury decisions rules » *American Political Science Review* 94 :407-423.
- Guth, W. et H. Weck-Hanneman (1997) « Do people care about democracy ? An experiment exploring the value of voting right » *Public Choice* 91 :27-47.

- Jaffré, J. (2002) « Comprendre l'élimination de Lionel Jospin », dans *Le vote de tous les refus*, sous la direction de P. Perrineau et C. Ysmal, Paris : Presses de Science Po.
- Laslier, J.-F. (2003) "Analysing a preference and approval profile", *Social Choice and Welfare*, 20:229-242.
- Laslier, J.-F. (2002) "Spatial approval voting" Document de travail du Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique.
- Laslier, J.-F. et K. Van der Straeten (2002) "Analyse d'un scrutin d'assentiment", *Quadrature*, 46 :5-12.
- Lijpart, A. (1994) *Electoral Systems and Party Systems*, Oxford University Press.
- Martin, P. (2001) « Modes de scrutin » dans *Dictionnaire du vote*, sous la direction de P. Perrineau et D. Reynié, Paris : PUF.
- Mayer, N. (1997) *Les modèles explicatifs du vote*, sous la direction de N. Mayer, Paris : L'Harmattan.
- Mayer, N. (2002a) « La consistance des opinions », dans G. Grunberg, N. Mayer et P. M. Sniderman (dir.) *La démocratie à l'épreuve*, pages 19-49.
- Mayer, N. (2002b) « Les dimensions de la confiance », dans G. Grunberg, N. Mayer et P. M. Sniderman (dir.) *La démocratie à l'épreuve*, pages 87-107.
- McKelvey, R. and P. Ordeshook (1990) « A decade of experimental research on spatial models of elections and committees » in *Readings in the Spatial Theory of Voting*, edited by J. Enelow and M. Hinich Cambridge : Cambridge University Press.
- Muxel, A. (2002) « La poussée des abstentions : protestation, malaise, sanction » dans *Le vote de tous les refus*, sous la direction de P. Perrineau et C. Ysmal, Paris : Presses de Sciences Po.
- Saari, D. (2001) « Analyzing a nail-biting election » *Social Choice and Welfare* 18 :415-430.
- Satterthwaite, M. A. (1975) « Strategyproofness and Arrow's conditions : existence and correspondence theorems for voting procedures and social welfare functions » *Journal of Economic Theory*, 10:198-217.
- Sen, A. (1986) « Social Choice Theory » in *Handbook of Mathematical Economics, vol III*, edited by K. Arrow and M. Intriligator, Amsterdam: North-Holland.
- Sniderman, P. M. et S. Jackman (2002) « Intolérance et culture politique : la spécificité française », dans G. Grunberg, N. Mayer et P. M. Sniderman (dir.) *La démocratie à l'épreuve*, pages 171-202.



- Sniderman, P. M., S. Jackman et V. Tiberj (2002) « Argumentation et raisonnement politique », dans G. Grunberg, N. Mayer et P. M. Sniderman (dir.) *La démocratie à l'épreuve*, pages 239-272.
- Vedel, T. (2000) « Le vote électronique », in P. Perrineau, D. Reynié, dirs, *Dictionnaire du vote*, Paris, PUF, 2000.
- Wantchekon, L. (2002) « Ethnicity, gender, and demand for public goods : experimental evidence from Bénin » mimeo, New York University.

## Annexe I :

### Précisions techniques

#### Modèle de comportement individuel

On fait l'hypothèse qu'il existe pour chaque candidat  $c$  un nombre positif  $\mu_c$  tel que la probabilité qu'un électeur vote au premier tour pour le candidat  $c$  lorsqu'il a rendu par assentiment le bulletin  $B$  contenant le candidat  $c$  vaut  $\mu_c/\mu_B$ , où on utilise la notation :  $\mu_B = \sum_{c \in B} \mu_c$ . Un électeur ayant approuvé plusieurs candidats vote donc au premier tour pour un de ceux-ci.

#### Méthode d'estimation du modèle de comportement

Nous allons maintenant exposer brièvement la manière dont on calcule les divers coefficients caractérisant le modèle, et comment les tests de la validité du modèle seront réalisés. Les explications complètes sont fournies dans une annexe technique.

Introduisons quelques notations. Considérons un bureau de vote  $b$ . Ce bureau de vote est caractérisé par les nombres suivants :

- le nombre d'électeurs participant au premier tour du scrutin officiel :  $S(b)$ ,
- le nombre de voix recueillies par le candidat  $c$  au premier tour du scrutin officiel :  $S_c(b)$ ,
- le nombre de participants à l'expérience :  $N(b)$ ,
- pour chaque sous-ensemble non vide de candidats  $B$ , le nombre de bulletins par assentiment où le nom de chaque candidat de  $B$ , et seulement ceux-ci, est coché :  $N_B(b)$ .

Remarquons qu'avec ces notations,  $S(b) - \sum_c S_c(b)$  est le nombre de votants au premier tour de l'élection présidentielle et qui ont voté nul ou blanc lors du scrutin de premier tour,  $S(b) - N(b)$  est le nombre de votants au premier tour qui n'ont pas participé à l'expérience, et  $N(b) - \sum_B N_B(b)$  est le nombre de participants à l'expérience qui ont voté nul ou blanc lors du scrutin par assentiment.

Si l'on accepte les hypothèses du modèle de comportement spécifié ci-dessus, on peut exprimer le score prédit de chaque candidat au premier tour, à partir des bulletins

d'assentiment. En effet, considérons un électeur qui a déposé le bulletin B dans l'urne de l'expérience. Alors, par hypothèse du modèle, il a voté au premier tour pour le candidat  $c$  avec une probabilité  $\mu_c/\mu_B$  si le nom de  $c$  figure sur le bulletin  $B$  et avec une probabilité nulle sinon. Ainsi, on peut prédire, au sein des participants à l'expérience qui ont déposé un bulletin d'assentiment non nul ou blanc le nombre d'individus qui ont voté pour le candidat  $c$  au

premier tour ce nombre vaut :  $\sum_{B:c \in B} \frac{\mu_c}{\mu_B} N_B$ .

Supposons dans un premier temps pour simplifier l'exposé que (1) parmi les électeurs ayant voté au premier tour, aucun n'a déposé de bulletin nul ou blanc (c'est à dire que  $\sum_c S_c(b) = S(b)$ ), (2) tous les électeurs qui ont participer au scrutin de premier tour ont également participé à l'expérience (c'est à dire que  $N(b) = S(b)$ ), (3) parmi les électeurs ayant participé à l'expérience, aucun n'a déposé de bulletin nul ou blanc (c'est à dire que  $\sum_B N_B(b) = N(b)$ ). Dans ce cas, on va chercher à égaliser le score prédit  $\sum_{B:c \in B} \frac{\mu_c}{\mu_B} N_B(b)$  au score observé  $S_c(b)$ .

En fait, certains individus ont déposé des bulletins nuls ou blanc (à la fois lors du scrutin de premier tour et lors du vote expérimental) et tous les électeurs de premier tour n'ont pas participer à l'expérience. Pour pouvoir relier le score de premier tour observé dans le bureau à la prédiction réalisée parmi les participants à l'expérience, il faut faire des hypothèses sur le comportement des individus qui ont voté blancs ou nuls, et plus important (car ils sont plus nombreux) sur ceux qui ont voté au premier tour mais on refusé de participer à l'expérience). On fait l'hypothèse que les électeurs qui ont choisi de voter blanc ou nul au vrai scrutin, de ne pas participer à l'expérience, ou de participer à l'expérience mais de déposer un bulletin nul ou blanc lors de l'expérience ne présentent pas de caractéristiques particulières en terme de comportement électoral lors du scrutin de premier tour, et donc que chacun de ces échantillon constitue un échantillon représentatif de la population du bureau de vote. (Nous verrons par la suite que cette hypothèse semble n'être pas vérifiée sur l'ensemble des bureaux de votre testés. Nous discuterons alors plus en détail ce point). Dans ce cas, on peut vérifier qu'on

cherche à égaliser  $\left( \sum_{B:c \in B} \frac{\mu_c}{\mu_B} N_B(b) \right) \left( \frac{N(b)}{\sum_D N_D(b)} \right) \left( \frac{S(b)}{N(b)} \right)$  et  $S_c(b) \left( \frac{S(b)}{\sum_d S_d(b)} \right)$ . On note  $\mu(b)$  le

vecteur de paramètres qui égalisent ces deux grandeurs pour chacun des seize candidats.<sup>7</sup> Pour tester les performances du modèle, on peut alors utiliser ces paramètres pour prédire le vote de premier tour dans un autre bureau  $b'$ , et comparer pour chaque candidat  $c$  la prédiction

$$\frac{1}{\sum_D N_D(b')} \left( \sum_{B:c \in B} \frac{\mu_c(b)}{\mu_B(b)} N_B(b') \right) \text{ au score observé } \frac{1}{\sum_d S_d(b')} S_c(b').$$

### Calculs de bureaux représentatifs

On cherche le système de pondération  $p(b)$  qui minimise la somme des carrés des différences entre le score (en pourcentage) national observé (noté  $S_c$  pour le candidat  $c$ ) et le score reconstitué linéairement, sous les contraintes que les poids soient positifs et somment à un. Le programme de minimisation est donc :

$$\text{Min } \sum_c [S_c - \sum_b p(b) S_c(b)]^2$$

$$\text{Sous contraintes : } p(b) \geq 0, \quad \sum_b p(b) = 1$$

---

<sup>7</sup> Si elles existent. Mais on verra que tel est le cas sur le bureau de Gy, sur lequel nous réalisons l'estimation.

**Annexe II :**  
**Résultats bruts dans les six bureaux**

## GY LES NONAINS

### Scrutin officiel :

Inscrits : 482

Votants : 395 (taux de participation : 81.95 %)

Nuls : 8

Exprimés : 387 (taux d'expression : 80.29 %)

### Expérience « Vote par assentiment » :

Participants : 365

Nuls : 1

Exprimés : 364

Taux de participation à l'expérience (Participants / Votants) : 92.41 %

### Scores des candidats :

	Expérience « Vote par assentiment »			Scrutin officiel	
	Nombre d'assenti- ments	% des bulletins exprimés	% des assenti- ments	Nombre de voix	% des bulletins exprimés
J. Chirac	139	38.19 %	13.16 %	76	19.64 %
J.-M. Le Pen	119	32.69 %	11.27 %	76	19.64 %
L. Jospin	87	23.90 %	8.24 %	43	11.11 %
F. Bayrou	85	23.35 %	8.05 %	26	6.72 %
A. Laguiller	64	17.58 %	6.06 %	16	4.13 %
J.-P. Chevènement	67	18.41 %	6.34 %	18	4.65 %
N. Mamère	67	18.41 %	6.34 %	18	4.65 %
O. Besancenot	62	17.03 %	5.87 %	11	2.84 %
J. Saint-Josse	74	20.33 %	7.01 %	37	9.56 %
A. Madelin	77	21.16 %	7.29 %	20	5.17 %
R. Hue	37	10.16 %	3.50 %	12	3.10 %
B. Mégret	62	17.03 %	5.87 %	11	2.84 %
C. Taubira	33	9.07 %	3.12 %	2	0.52 %
C. Lepage	36	9.89 %	3.41 %	11	2.84 %
C. Boutin	21	5.76 %	1.99 %	3	0.78 %
D. Gluckstein	26	7.14 %	2.46 %	7	1.81 %
Total	1056	290.11 %	100 %	387	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.

**Nombre d'assentiments par bulletin :**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12	48	92	102	64	29	7	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0

**Matrice des associations**

	J. C.	J.M. LP	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.- J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	139	51	15	47	10	28	11	10	36	48	3	31	5	9	6	3
JM LP	51	119	10	22	18	17	9	13	21	22	5	44	3	5	4	4
L. J.	15	10	87	14	21	17	40	24	11	5	26	0	23	9	5	4
F. B.	47	22	14	85	10	25	13	9	10	33	3	13	8	14	7	2
A. L.	10	18	21	10	64	13	19	24	10	3	18	6	11	11	7	12
J.P. C.	28	17	17	25	13	67	10	11	10	19	2	7	8	11	4	3
N. M.	11	9	40	13	19	10	67	32	7	9	15	3	15	10	4	12
O. B.	10	13	24	9	24	11	32	62	10	8	16	9	16	13	3	15
J. S.J.	36	21	11	10	10	10	7	10	74	18	5	13	5	6	6	4
A. M.	48	22	5	33	3	19	9	8	18	77	2	15	4	10	6	3
R. H.	3	5	26	3	18	2	15	16	5	2	37	0	5	4	3	7
B. M.	31	44	0	13	6	7	3	9	13	15	0	62	1	2	4	4
C. T.	5	3	23	8	11	8	15	16	5	4	5	1	33	7	4	3
C. L.	9	5	9	14	11	11	10	13	6	10	4	2	7	36	5	4
C. B.	6	4	5	7	7	4	4	3	6	6	3	4	4	5	21	1
D. G.	3	4	4	2	12	3	12	15	4	3	7	4	3	4	1	26

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 51 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 51 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats.

**ORSAY**  
**BUREAU de VOTE 1**

**Scrutin officiel :**

Inscrits : 777

Votants : 522 (taux de participation : 67.18 %)

Nuls : 11

Exprimés : 511 (taux d'expression : 65.77 %)

**Expérience « Vote par assentiment » :**

Participants : 409

Nuls : 0

Exprimés : 409

Taux de participation à l'expérience (Participants / Votants) : 78.35 %

**Scores des candidats :**

	Expérience « Vote par assentiment »			Scrutin officiel	
	Nombre d'assenti- ments	% des bulletins exprimés	% des assenti- ments	Nombre de voix	% des bulletins exprimés
J. Chirac	175	42.79 %	13.16 %	110	21.53 %
J.-M. Le Pen	52	12.71 %	3.91 %	35	6.85 %
L. Jospin	156	38.14 %	11.73 %	98	19.18 %
F. Bayrou	148	36.19 %	11.13 %	51	9.98 %
A. Laguiller	55	13.45 %	4.14 %	10	1.96 %
J.-P. Chevènement	139	33.99 %	10.45 %	49	9.59 %
N. Mamère	112	27.38 %	8.42 %	35	6.85 %
O. Besancenot	61	14.91 %	4.59 %	14	2.74 %
J. Saint-Josse	35	8.56 %	2.63 %	4	0.78 %
A. Madelin	97	23.72 %	7.29 %	38	7.44 %
R. Hue	40	9.78 %	3.01 %	10	1.96 %
B. Mégret	30	7.33 %	2.26 %	4	0.78 %
C. Taubira	81	19.80 %	6.09 %	15	2.94 %
C. Lepage	86	21.03 %	6.47 %	20	3.91 %
C. Boutin	45	11.00 %	3.38 %	13	2.54 %
D. Gluckstein	18	4.40 %	1.35 %	5	0.98 %
Total	1330	325.18 %	100 %	511	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.



### Nombre d'assentiments par bulletin :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	44	88	127	78	38	20	6	3	0	0	1	0	0	1	0	1

### Matrice des associations

	J. C.	J.M. L P	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.-J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	175	32	28	84	15	55	21	4	24	77	8	21	11	44	27	3
J.M. L P	32	52	7	17	6	15	4	3	12	20	3	17	2	9	13	3
L. J.	28	7	156	34	33	53	72	37	8	8	31	4	51	21	8	7
F. B.	84	17	34	148	11	53	26	10	20	63	10	13	24	46	33	3
A. L.	15	6	33	11	55	20	27	25	5	4	23	3	17	7	6	14
J.-P. C.	55	15	53	53	20	139	37	25	11	27	14	9	27	34	14	8
N. M.	21	4	72	26	27	37	112	35	6	10	25	3	36	21	7	8
O. B.	4	3	37	10	25	25	35	61	2	2	15	1	23	6	3	11
J. S.-J.	24	12	8	20	5	11	6	2	35	20	5	9	4	13	14	3
A. M.	77	20	8	63	4	27	10	2	20	97	4	20	6	26	21	2
R. H.	8	3	31	10	23	14	25	15	5	4	40	2	12	5	3	10
B. M.	21	17	4	13	3	9	3	1	9	20	2	30	1	7	10	2
C. T.	11	2	51	24	17	27	36	23	4	6	12	1	81	25	8	6
C. L.	44	9	21	46	7	34	21	6	13	26	5	7	25	86	16	2
C. B.	27	13	8	33	6	14	7	3	14	21	3	10	8	16	45	2
D. G.	3	3	7	3	14	8	8	11	3	2	10	2	6	2	2	18

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 32 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 32 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats.

**ORSAY**  
**BUREAU de VOTE 5**

**Scrutin officiel :**

Inscrits : 803

Votants : 565 (taux de participation : 70.36 %)

Nuls : 10

Exprimés : 555 (taux d'expression : 69.12 %)

**Expérience « Vote par assentiment » :**

Participants : 476

Nuls : 0

Exprimés : 476

Taux de participation à l'expérience (Participants / Votants) : 84.25 %

**Scores des candidats :**

	Expérience « Vote par assentiment »			Scrutin officiel	
	Nombre d'assenti- ments	% des bulletins exprimés	% des assenti- ments	Nombre de voix	% des bulletins exprimés
J. Chirac	190	39.92 %	12.83 %	122	21.98 %
J.-M. Le Pen	51	10.71 %	3.44 %	35	6.31 %
L. Jospin	191	40.13 %	12.90 %	103	18.56 %
F. Bayrou	188	39.50 %	12.69 %	67	12.07 %
A. Laguiller	58	12.18 %	3.92 %	14	2.52 %
J.-P. Chevènement	136	28.57 %	9.18 %	42	7.57 %
N. Mamère	136	28.57 %	9.18 %	50	9.01 %
O. Besancenot	88	18.49 %	5.94 %	18	3.24 %
J. Saint-Josse	22	4.62 %	1.49 %	4	0.72 %
A. Madelin	105	22.06 %	7.09 %	28	5.05 %
R. Hue	44	9.24 %	2.97 %	16	2.88 %
B. Mégret	21	4.41 %	1.42 %	5	0.90 %
C. Taubira	98	20.59 %	6.62 %	22	3.96 %
C. Lepage	95	19.96 %	6.41 %	18	3.24 %
C. Boutin	39	8.19 %	2.63 %	8	1.44 %
D. Gluckstein	19	3.99 %	1.28 %	3	0.54 %
Total	1481	311.13%	100 %	555	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.

**Nombre d'assentiments par bulletin :**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	47	107	146	97	42	22	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0

**Matrice des associations**

	J. C.	J.M. L P	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.-J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	190	31	24	100	8	54	10	7	14	74	3	16	9	47	22	2
J.M. L P	31	51	4	18	2	16	1	1	9	19	1	13	0	2	4	0
L. J.	24	4	191	48	35	50	99	52	2	11	36	1	60	30	5	14
F. B.	100	18	48	188	5	69	36	19	7	66	7	10	33	53	26	3
A. L.	8	2	35	5	58	13	30	32	1	4	14	0	16	4	1	13
J.-P. C.	54	16	50	69	13	136	40	17	8	28	13	3	30	30	13	6
N. M.	10	1	99	36	30	40	136	50	5	10	28	0	50	17	7	10
O. B.	7	1	52	19	32	17	50	88	3	2	24	0	37	10	3	14
J. S.-J.	14	9	2	7	1	8	5	3	22	10	1	1	2	8	3	0
A. M.	74	19	11	66	4	28	10	2	10	105	1	8	5	30	20	1
R. H.	3	1	36	7	14	13	28	24	1	1	44	0	16	1	1	8
B. M.	16	13	1	10	0	3	0	0	1	8	0	21	0	3	1	0
C. T.	9	0	60	33	16	30	50	37	2	5	16	0	98	24	4	5
C. L.	47	2	30	53	4	30	17	10	8	30	1	3	24	95	15	2
C. B.	22	4	5	26	1	13	7	3	3	20	1	1	4	15	39	1
D. G.	2	0	14	3	13	6	10	14	0	1	8	0	5	2	1	19

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 31 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 31 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats.

**ORSAY**  
**BUREAU de VOTE 6**

**Scrutin officiel :**

Inscrits : 873

Votants : 607 (taux de participation : 69.53 %)

Nuls : 8

Exprimés : 599 (taux d'expression : 68.61 %)

**Expérience « Vote par assentiment » :**

Participants : 460

Nuls : 3

Exprimés : 457

Taux de participation à l'expérience (Participants / Votants) : 75.78 %

**Scores des candidats :**

	Expérience « Vote par assentiment »			Scrutin officiel	
	Nombre d'assenti- ments	% des bulletins exprimés	% des assenti- ments	Nombre de voix	% des bulletins exprimés
J. Chirac	152	33.26 %	10.33 %	103	17.20 %
J.-M. Le Pen	55	12.04 %	3.74 %	49	8.18 %
L. Jospin	212	46.39 %	14.40 %	136	22.70 %
F. Bayrou	170	37.20 %	11.55 %	71	11.85 %
A. Laguiller	82	17.94 %	5.57 %	27	4.51 %
J.-P. Chevènement	155	33.92 %	10.53 %	55	9.18 %
N. Mamère	151	33.04 %	10.26 %	57	9.52 %
O. Besancenot	76	16.63 %	5.16 %	16	2.67 %
J. Saint-Josse	22	4.81 %	1.49 %	3	0.50 %
A. Madelin	94	20.57 %	6.39 %	18	3.01 %
R. Hue	59	12.91 %	4.01 %	11	1.84 %
B. Mégret	18	3.94 %	1.22 %	4	0.67 %
C. Taubira	88	19.26 %	5.98 %	24	4.01 %
C. Lepage	86	18.82 %	5.84 %	16	2.67 %
C. Boutin	33	7.22 %	2.24 %	4	0.67 %
D. Gluckstein	19	4.16 %	1.29 %	5	0.83 %
Total	1472	322.10 %	100 %	599	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.

### Nombre d'assentiments par bulletin :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	52	93	136	82	56	20	8	3	2	0	0	0	0	0	0	0

### Matrice des associations

	J. C.	J.M. L P	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.-J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	152	33	22	84	12	49	16	3	8	60	0	12	11	32	16	0
JM L P	33	55	5	23	7	21	2	1	5	19	1	11	0	11	5	0
L. J.	22	5	212	51	52	79	109	49	5	18	44	1	61	29	6	9
F. B.	84	23	51	170	16	59	37	13	13	63	12	10	26	49	29	1
A. L.	12	7	52	16	82	22	44	35	3	6	23	2	19	9	1	13
J.P. C.	49	21	79	59	22	155	44	23	10	33	26	4	29	31	9	2
N. M.	16	2	109	37	44	44	151	51	4	15	33	0	48	30	4	16
O. B.	3	1	49	13	35	23	51	76	2	4	25	0	27	9	0	15
J. S.J.	8	5	5	13	3	10	4	2	22	10	5	1	5	4	4	1
A. M.	60	19	18	63	6	33	15	4	10	94	2	5	13	29	17	0
R. H.	0	1	44	12	23	26	33	25	5	2	59	1	20	4	4	10
B. M.	12	11	1	10	2	4	0	0	1	5	1	18	0	5	4	0
C. T.	11	0	61	26	19	29	48	27	5	13	20	0	88	21	5	8
C. L.	32	11	29	49	9	31	30	9	4	29	4	5	21	86	16	2
C. B.	16	5	6	29	1	9	4	0	4	17	4	4	5	16	33	0
D. G.	0	0	9	1	13	2	16	15	1	0	10	0	8	2	0	19

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 33 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 33 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats

**ORSAY**  
**BUREAU de VOTE 7**

**Scrutin officiel :**

Inscrits : 887

Votants : 635 (taux de participation : 71.59 %)

Nuls : 11

Exprimés : 624 (taux d'expression : 70.35 %)

**Expérience « Vote par assentiment » :**

Participants : 472

Nuls : 4

Exprimés : 468

Taux de participation à l'expérience (Participants / Votants) : 74.33 %

**Scores des candidats :**

	Expérience « Vote par assentiment »			Scrutin officiel	
	Nombre d'assenti- ments	% des bulletins exprimés	% des assenti- ments	Nombre de voix	% des bulletins exprimés
J. Chirac	145	30.98 %	9.63 %	102	16.35 %
J.-M. Le Pen	38	8.12 %	2.52 %	45	7.21 %
L. Jospin	217	46.37 %	14.41 %	140	22.44 %
F. Bayrou	144	30.77 %	9.56 %	58	9.29 %
A. Laguiller	75	16.03 %	4.98 %	25	4.01 %
J.-P. Chevènement	174	37.18 %	11.55 %	66	10.58 %
N. Mamère	149	31.84 %	9.89 %	45	7.21 %
O. Besancenot	92	19.66 %	6.11 %	22	3.53 %
J. Saint-Josse	31	6.62 %	2.06 %	6	0.96 %
A. Madelin	98	20.94 %	6.51 %	36	5.77 %
R. Hue	64	13.68 %	4.25 %	18	2.88 %
B. Mégret	27	5.77 %	1.79 %	7	1.12 %
C. Taubira	119	25.43 %	7.90 %	27	4.33 %
C. Lepage	87	18.59 %	5.78 %	15	2.40 %
C. Boutin	31	6.62 %	2.06 %	11	1.76 %
D. Gluckstein	15	3.21 %	1.00 %	1	0.16 %
Total	1506	321.80 %	100 %	624	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.

### Nombre d'assentiments par bulletin :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	50	98	141	102	46	11	11	2	3	0	0	0	1	0	0	0

### Matrice des associations

	J. C.	J.M. L P	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.-J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	145	18	22	73	7	58	16	4	14	61	3	13	11	30	15	0
JM L P	18	38	4	14	4	15	6	2	7	14	2	16	2	4	2	2
L. J.	22	4	217	45	33	79	100	53	4	21	52	3	80	37	7	5
F. B.	73	14	45	144	13	63	30	14	15	48	8	11	23	31	20	3
A. L.	7	4	33	13	75	29	37	36	6	7	21	3	27	16	6	9
J.P. C.	58	15	79	63	29	174	45	30	15	33	23	9	46	35	12	3
N. M.	16	6	100	30	37	45	149	52	7	14	30	4	60	23	5	9
O. B.	4	2	53	14	36	30	52	92	5	7	32	1	50	16	2	12
J. S.J.	14	7	4	15	6	15	7	5	31	12	2	5	5	8	5	1
A. M.	61	14	21	48	7	33	14	7	12	98	3	8	11	18	7	1
R. H.	3	2	52	8	21	23	30	32	2	3	64	1	31	12	3	8
B. M.	13	16	3	11	3	9	4	1	5	8	1	27	2	3	3	1
C. T.	11	2	80	23	27	46	60	50	5	11	31	2	119	28	7	7
C. L.	30	4	37	31	16	35	23	16	8	18	12	3	28	87	15	8
C. B.	15	2	7	20	6	12	5	2	5	7	3	3	7	15	31	2
D. G.	0	2	5	3	9	3	9	12	1	1	8	1	7	8	2	15

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 18 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 18 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats.

**ORSAY**  
**BUREAU de VOTE 12**

**Scrutin officiel :**

Inscrits : 897

Votants : 622 (taux de participation : 69.34 %)

Nuls : 17

Exprimés : 605 (taux d'expression : 67.45 %)

**Expérience « Vote par assentiment » :**

Participants : 415

Nuls : 2

Exprimés : 413

Taux de participation à l'expérience (Participants / Votants) : 66.72 %

**Scores des candidats :**

	Expérience « Vote par assentiment »			Scrutin officiel	
	Nombre d'assenti- ments	% des bulletins exprimés	% des assenti- ments	Nombre de voix	% des bulletins exprimés
J. Chirac	143	34.62 %	11.06 %	107	17.69 %
J.-M. Le Pen	63	15.25 %	4.87 %	88	14.55 %
L. Jospin	185	44.79 %	14.31 %	121	20.00 %
F. Bayrou	132	31.96 %	10.21 %	51	8.43 %
A. Laguiller	65	15.74 %	5.03 %	31	5.12 %
J.-P. Chevènement	114	27.60 %	8.82 %	36	5.95 %
N. Mamère	133	32.20 %	10.29 %	53	8.76 %
O. Besancenot	76	18.40 %	5.88 %	21	3.47 %
J. Saint-Josse	18	4.36 %	1.39 %	3	0.50 %
A. Madelin	80	19.37 %	6.19 %	23	3.80 %
R. Hue	53	12.83 %	4.10 %	21	3.47 %
B. Mégret	40	9.69 %	3.09 %	13	2.15 %
C. Taubira	71	17.19 %	5.49 %	15	2.48 %
C. Lepage	74	17.92 %	5.72 %	12	1.98 %
C. Boutin	32	7.75 %	2.47 %	5	0.83 %
D. Gluckstein	14	3.39 %	1.08 %	5	0.83 %
Total	1293	313.08 %	100 %	605	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.



### Nombre d'assentiments par bulletin :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	46	91	131	69	47	14	5	2	0	1	0	0	0	0	0	1

### Matrice des associations

	J. C.	J.M. LP	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.- J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	143	29	26	74	11	31	20	8	9	57	5	22	12	31	17	2
JM LP	29	63	9	18	11	21	9	9	3	13	5	26	3	5	5	3
L. J.	26	9	185	36	33	64	94	44	5	16	40	5	46	30	5	7
F. B.	74	18	36	132	10	40	26	14	9	55	6	21	17	40	17	2
A. L.	11	11	33	10	65	17	28	22	5	4	18	5	14	7	5	9
J.P. C.	31	21	64	40	17	114	37	22	5	17	22	10	21	15	5	6
N. M.	20	9	94	26	28	37	133	32	6	11	30	2	34	20	9	10
O. B.	8	9	44	14	22	22	32	76	4	3	18	4	27	13	3	6
J. S.J.	9	3	5	9	5	5	6	4	18	10	5	1	6	8	3	1
A. M.	57	13	16	55	4	17	11	3	10	80	3	13	10	24	14	1
R. H.	5	5	40	6	18	22	30	18	5	3	53	2	17	8	2	6
B. M.	22	26	5	21	5	10	2	4	1	13	2	40	2	4	3	1
C. T.	12	3	46	17	14	21	34	27	6	10	17	2	71	24	9	4
C. L.	31	5	30	40	7	15	20	13	8	24	8	4	24	74	16	1
C. B.	17	5	5	17	5	5	9	3	3	14	2	3	9	16	32	4
D. G.	2	3	7	2	9	6	10	6	1	1	6	1	4	1	4	14

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 29 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 29 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats.

**ORSAY**  
**BUREAUX de VOTE 1, 5, 6, 7, 12**

**Scrutin officiel :**

Inscrits : 4237

Votants : 2951 (taux de participation : 69.65 %)

Nuls : 57

Exprimés : 2894 (taux d'expression : 68.30 %)

**Expérience « Vote par assentiment » :**

Participants : 2232

Nuls : 9

Exprimés : 2223

Taux de participation à l'expérience (Participants / Votants) : 75.64 %

**Scores des candidats :**

	Expérience « Vote par assentiment »			Scrutin officiel	
	Nombre d'assenti- ments	% des bulletins exprimés	% des assenti- ments	Nombre de voix	% des bulletins exprimés
J. Chirac	805	36.21 %	11.37 %	544	18.80 %
J.-M. Le Pen	259	11.65 %	3.66 %	252	8.71 %
L. Jospin	961	43.23 %	13.57 %	598	20.66 %
F. Bayrou	782	35.18 %	11.04 %	298	10.30 %
A. Laguiller	335	15.07 %	4.73 %	107	3.70 %
J.-P. Chevènement	718	32.30 %	10.14 %	248	8.57 %
N. Mamère	681	30.63 %	9.62 %	240	8.29 %
o. Besancenot	393	17.68 %	5.55 %	91	3.14 %
J. Saint-Josse	128	5.76 %	1.81 %	20	0.69 %
A. Madelin	474	21.32 %	6.69 %	143	4.94 %
R. Hue	260	11.70 %	3.67 %	76	2.63 %
B. Mégret	136	6.12 %	1.92 %	33	1.14 %
C. Taubira	457	20.56 %	6.45 %	103	3.56 %
C. Lepage	428	19.25 %	6.04 %	81	2.80 %
C. Boutin	180	8.10 %	2.54 %	41	1.42 %
D. Gluckstein	85	3.82 %	1.20 %	19	0.66 %
Total	7082	318.58 %	100 %	2894	100 %

Note : Les candidats sont classés par ordre décroissant du nombre de voix obtenues dans le scrutin officiel à l'échelle nationale.

**Nombre d'assentiments par bulletin :**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
24	239	477	681	428	229	87	34	13	5	1	1	0	1	1	0	2

**Matrice des associations**

	J. C.	J.M. L P	L. J.	F. B.	A. L.	J.-P. C.	N. M.	O. B.	J. S.-J.	A. M.	R. H.	B. M.	C. T.	C. L.	C. B.	D. G.
J. C.	805	143	122	415	53	247	83	26	69	329	19	84	54	184	97	7
JM L P	143	259	29	90	30	88	22	16	36	85	12	83	7	31	29	8
L. J.	122	29	961	214	186	325	474	235	24	74	203	14	298	147	31	42
F. B.	415	90	214	782	55	284	155	70	64	295	43	65	123	219	125	12
A. L.	53	30	186	55	335	101	166	150	20	25	99	13	93	43	19	58
J.P. C.	247	88	325	284	101	718	203	117	49	138	98	35	153	145	53	25
N. M.	83	22	474	155	166	203	681	220	28	60	146	9	228	111	32	53
O. B.	26	16	235	70	150	117	220	393	16	18	114	6	164	54	11	58
J. S.J.	69	36	24	64	20	49	28	16	128	62	18	17	22	41	29	6
A. M.	329	85	74	295	25	138	60	18	62	474	13	54	45	127	79	5
R. H.	19	12	203	43	99	98	146	114	18	13	260	6	96	30	13	42
B. M.	84	83	14	65	13	35	9	6	17	54	6	136	5	22	21	4
C. T.	54	7	298	123	93	153	228	164	22	45	96	5	457	122	33	30
C. L.	184	31	147	219	43	145	111	54	41	127	30	22	122	428	78	15
C. B.	97	29	31	125	19	53	32	11	29	79	13	21	33	78	180	9
D. G.	7	8	42	12	58	25	53	58	6	5	42	4	30	15	9	85

Note : Ce tableau se lit de la manière suivante : le nombre 143 à l'intersection de la ligne Jacques Chirac et de la colonne Jean-Marie Le Pen indique que 143 participants ont donné leur assentiment simultanément à Jacques Chirac et à Jean-Marie Le Pen. Les nombres de la diagonale rappellent le nombre total d'assentiments reçus par chacun des candidats.

## **Annexe III :**

### **Matériel expérimental**

## Expérience de vote : *Quel scrutin pour quelle démocratie ?*

### *Bulletin de vote*

Bruno Mégret	
Corinne Lepage	
Daniel Gluckstein	
François Bayrou	
Jacques Chirac	
Jean-Marie Le Pen	
Christiane Taubira	
Jean Saint-Josse	
Noël Mamère	
Lionel Jospin	
Christine Boutin	
Robert Hue	
Jean-Pierre Chevènement	
Alain Madelin	
Arlette Laguiller	
Olivier Besancenot	

**Règlement du vote par assentiment** : L'électeur vote en mettant des croix dans la deuxième colonne du bulletin. Il peut mettre des croix pour autant de candidats qu'il le souhaite, mais pas plus d'une croix par candidat. Est élu le candidat qui obtient le plus de croix.

## Lettre aux électeurs

Madame, Monsieur,

Le Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), avec la coopération de la Mairie de Gy, organisent **une expérience scientifique** visant à mieux comprendre le fonctionnement des institutions démocratiques.

### 1. L'élection présidentielle

Au premier tour de l'élection présidentielle, le 21 avril, vous êtes appelés à voter pour un candidat parmi plusieurs. Si aucun candidat n'obtient une majorité absolue des suffrages exprimés, vous aurez à choisir, le deuxième dimanche suivant, entre les deux candidats ayant recueilli le plus grand nombre de suffrages au premier tour.

Le choix d'*un* candidat au premier tour peut susciter quelques hésitations de votre part. Il est souvent dit « au premier on choisit, au deuxième on élimine » ou, à l'inverse, « au premier on élimine, au deuxième on choisit. » Chaque phrase traduit un conseil sur la manière dont il faudrait voter pour s'exprimer au mieux.

**Un mode de scrutin** n'est qu'une règle parmi beaucoup, qui toutes ont pour objectif de choisir le candidat réellement voulu par l'électorat. Le souhait de rapprocher les citoyens des institutions démocratiques -- françaises et européennes -- a suscité un débat important sur les systèmes électoraux à choisir.

### 2. Objectifs de l'expérience

Notre objectif est d'étudier un nouveau mode de scrutin, **le vote par assentiment**. Le vote par assentiment se déroule en un seul tour. Un électeur peut voter pour autant de candidats qu'il le désire (mais pas plusieurs fois pour un même candidat). Au lieu d'insérer le bulletin d'un candidat dans une enveloppe, un électeur insérerait les bulletins d'autant de candidats qu'il le voudrait. Chaque candidat se voit attribuer le total de votes qu'il a reçu : l'élu est celui qui a obtenu le plus grand nombre de voix.

Le vote par assentiment donne ainsi bien plus de possibilités à l'électeur pour s'exprimer. Il permet de voter à la fois selon son cœur et selon ses intérêts, de choisir et d'éliminer, de voter utile et en même temps de soutenir des causes idéalistes, d'encourager et de décourager .

### **3. Déroulement de l'expérience**

**Votre participation** sera sollicitée à votre sortie du scrutin officiel. Un bulletin de vote identique à celui reproduit ci-contre et des isolements spéciaux prévus à cet effet seront disponibles à proximité de votre bureau de vote. Nous vous demanderons de remplir un tel bulletin en mettant une croix en face du nom des candidats auxquels vous donnez votre assentiment.

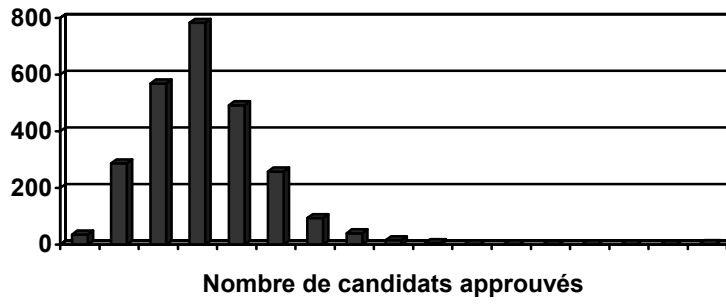
Nous vous prions de consacrer les quelques minutes nécessaires pour remplir ce bulletin comme vous le feriez si le mode de scrutin pour les présidentielles était le vote par assentiment.

**Cette expérience est réalisée dans un but exclusivement scientifique.** Il s'agit de mieux comprendre le comportement des électeurs face à un autre mode de scrutin. Seuls les comportements des vrais électeurs peuvent nourrir cette réflexion : il n'y a pas d'autre laboratoire possible. Un compte-rendu de l'expérience vous sera proposé. Autrement, la diffusion des résultats se fera essentiellement à travers les canaux habituels de la publication scientifique internationale.

Nous vous remercions de bien vouloir nous accorder, le 21 avril, les quelques minutes qui suffiront à réaliser cette expérience.

Informations supplémentaires sur le site <a href="http://ceco.polytechnique.fr/vote.html">http://ceco.polytechnique.fr/vote.html</a>
--

**Figure 1: Nombre d'assentiments par bulletin**





**Figure 2: Extrapolations nationales, deux variantes**

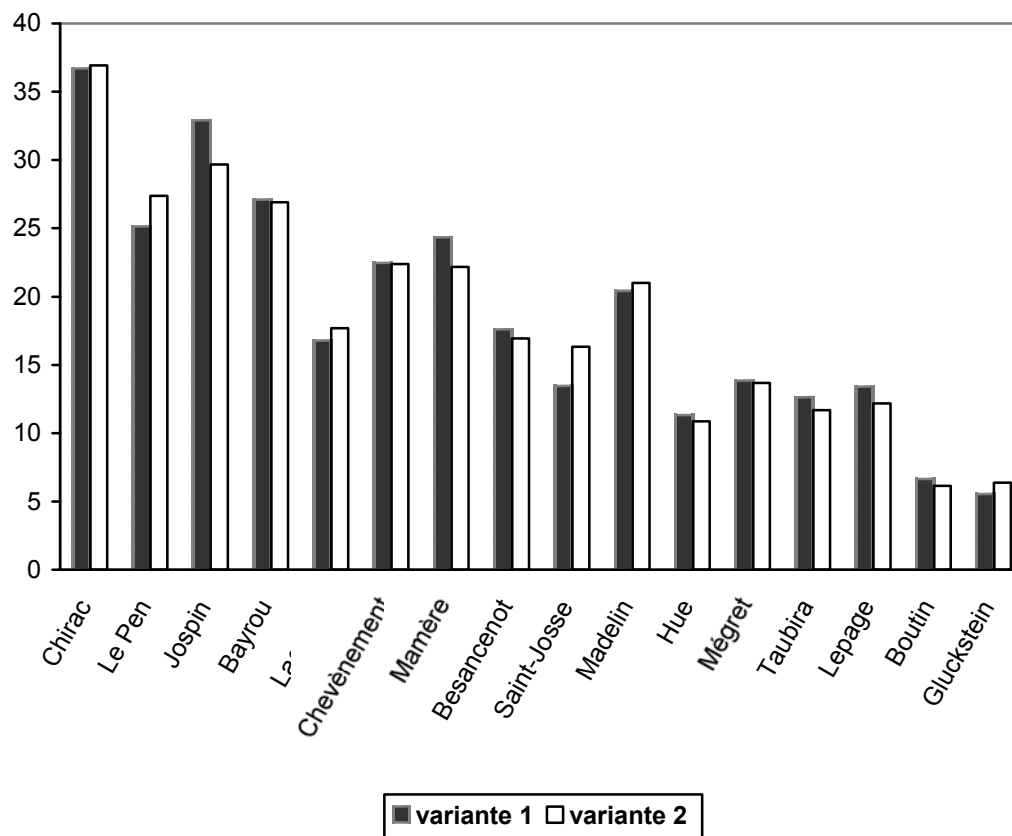


Figure 3: Extrapolations nationales: représentativité des bureaux

