

# Sondages pré-électoraux avant les élections municipales à Grenoble en mars 2014

Ph. Garat <sup>1,2,3</sup>, Fl. Girod <sup>1</sup>, Fr. Letué <sup>1,2,3</sup>, Ol. Renault<sup>1,2</sup>

(1)IREM de Grenoble

(2)Université de Grenoble, IUT 2, Département STID

(3)Université de Grenoble, LJK, équipe SAM

Journées nationales de l'APMEP, 18-21/10/2014

# Plan de la présentation

- 1 Contexte
- 2 Les enjeux et les hypothèses
- 3 Le score des différents partis
  - Le score du FN
  - Le score du PS
  - Le score des Verts
  - Le score de l'UMP
- 4 L'ordre d'arrivée des 4 premiers candidats au premier tour
- 5 Conclusion

Premier sondage paru le 6 mars 2014 :

## Municipales 2014. Sondage exclusif : Jérôme Safar (PS) en tête suivi d'Eric Piolle (EELV) et de Matthieu Chamussy (UMP) à Grenoble. Le FN éliminé.

Selon un sondage exclusif Ipsos-Stéria pour France 3 Alpes, le candidat socialiste est très largement en tête au premier tour avec 34% des voix. Il devance Eric Piolle (EELV, 26%) et Matthieu Chamussy (UMP/UDI, 22%). Le Front National ne semble pas en mesure de se maintenir au second tour.

France 3 Alpes avec Kathleen Garon | Publié le 06/03/2014 | 18:58, mis à jour le 07/03/2014 | 10:19



Eric Piolle - Jérôme Safar - Matthieu Chamussy

**FIGURE:** Source : <http://alpes.france3.fr/2014/03/06/municipales-2014-sondage-exclusif-jerome-safar-ps-en-tete-suivi-d-eric-piolle-eelv-et-de-matthieu-chamussy-ump-grenoble-le-fn-elimine-427857.html>

## Premier sondage paru le 6 mars 2014 :

### Les autres chiffres du sondage

- entre **53 et 57%** : c'est le **taux de participation** estimé au premier tour du scrutin.
- 68% : c'est la part des Grenoblois interrogés déjà sûrs et certains de leur vote.

### Sondage : la méthode

#### ÉCHANTILLON

Échantillon représentatif de 601 personnes âgées de 18 ans et plus, inscrites sur les listes électorales à Grenoble constitué selon la méthode des quotas.

#### MÉTHODE

Échantillon interrogé par téléphone.

**Méthode des quotas** : sexe, âge, profession et canton. Les intentions de vote ont été calculées sur la base des personnes certaines d'aller voter.

#### DATES DE TERRAIN

Du 27 au 28 février 2014.

#### PRÉCISION SUR LA MARGE D'ERREUR

Les résultats des intentions de vote ne constituent pas un élément de prévision du résultat électoral mais donnent une indication significative de l'état du rapport de forces actuel entre les principales listes sans prendre en compte la configuration définitive des candidatures qui n'est pas encore totalement connue. Ils doivent être lus en tenant compte des marges d'incertitude : plus ou moins 3 et 4 points pour les principales listes, plus ou moins 1 à 2 points pour les autres.

**FIGURE:** Source : <http://alpes.france3.fr/2014/03/06/municipales-2014-sondage-exclusif-jerome-safar-ps-en-tete-suivi-d-eric-piolle-eelv-et-de-matthieu-chamussy-ump-grenoble-le-fn-elimine-427857.html>

Deuxième sondage paru le 18 mars 2014 :

**SONDAGE EXCLUSIF**

**Grenoble: Safar creuse l'écart, le FN au second tour**

**35%**

**25%**

**20%**

**10%**



Les quatre candidats qualifiés pour le second tour, selon notre sondage.

**FIGURE:** Source : <http://www.ledauphine.com/isere-sud/2014/03/18/notre-sondage-exclusif-a-grenoble-safar-creuse-l-ecart-le-fn-au-second-tour>

## Résultats du premier tour le 23 mars 2014

### Choix de l'élection

Sélectionner l'élection

Affichés par

Global

Circonscriptions

Cantons

Lieux

Bureaux

Télécharger PDF

Valider

Inscrits	84818	
Emergés	44447	52,4 %
Procurations	1012	1,19 %
Votants	44454	52,41 %
Illus	1069	1,26 %
Exprimés	43385	51,15 %

COLLIAT	350	0,81 %
PIOLLE	12759	29,41 %
BRUN	516	1,19 %
BENMAZA	788	1,82 %
BONZY	1533	3,53 %
SAFAR	10982	25,31 %
CHAMUSSY	9052	20,86 %
D'ORNIANO	5449	12,56 %
DE LONGEVIALLE	1956	4,51 %

FIGURE: Source : <http://www.grenoble.fr/>

## Résultats du deuxième tour le 30 mars 2014

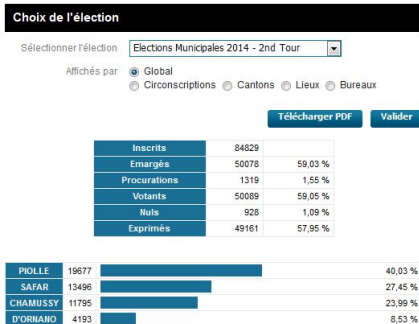


FIGURE: Source :<http://www.grenoble.fr/>

Les enjeux politiques :

- quel sera le score de la liste d'Ornano (FN) ? Au-dessus ou au dessous de 10% ?
- quel sera le score de la liste Safar (PS) ? de la liste Piolle (les Verts) ? de Chamussy (UMP) ?
- quel sera l'ordre d'arrivée des 4 premiers candidats ?

Les enjeux statistiques du point de vue du sondeur :

- que peut-on affirmer à partir des résultats, au moment du sondage ?
- quels enseignements tirer une fois les résultats connus ?



- Les scores annoncés sont les résultats bruts récoltés par les sondeurs.

- Les scores annoncés sont les résultats bruts récoltés par les sondeurs.
- Quels effectifs de sondage ?
  - 
  - 
  - 
  -

- Les scores annoncés sont les résultats bruts récoltés par les sondeurs.
- Quels effectifs de sondage ?
  - les 601 personnes interrogées ?
  - les  $601 * 55 \% = 331$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter ?
  - les  $601 * 68 \% = 409$  personnes qui déclarent qu'elles savent pour qui elles voteront ?
  - les  $601 * 68 \% * 55 \% = 225$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter et qu'elles savent pour qui ?

- Les scores annoncés sont les résultats bruts récoltés par les sondeurs.
- Quels effectifs de sondage ?
  - les 601 personnes interrogées ?
  - les  $601 * 55 \% = 331$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter ?
  - les  $601 * 68 \% = 409$  personnes qui déclarent qu'elles savent pour qui elles voteront ?
  - les  $601 * 68 \% * 55 \% = 225$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter et qu'elles savent pour qui ?

On tentera les valeurs : 225, 331, 409, 601.

- Les scores annoncés sont les résultats bruts récoltés par les sondeurs.
- Quels effectifs de sondage ?
  - les 601 personnes interrogées ?
  - les  $601 * 55 \% = 331$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter ?
  - les  $601 * 68 \% = 409$  personnes qui déclarent qu'elles savent pour qui elles voteront ?
  - les  $601 * 68 \% * 55 \% = 225$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter et qu'elles savent pour qui ?

On tentera les valeurs : 225, 331, 409, 601.

- Les choix de votes seront supposés indépendants, de même loi (pas de méthode des quotas) : modèle binomial ou multinomial

# Les hypothèses

- Les scores annoncés sont les résultats bruts récoltés par les sondeurs.
- Quels effectifs de sondage ?
  - les 601 personnes interrogées ?
  - les  $601 * 55 \% = 331$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter ?
  - les  $601 * 68 \% = 409$  personnes qui déclarent qu'elles savent pour qui elles voteront ?
  - les  $601 * 68 \% * 55 \% = 225$  personnes qui déclarent qu'elles iront voter et qu'elles savent pour qui ?

On tentera les valeurs : 225, 331, 409, 601.

- Les choix de votes seront supposés indépendants, de même loi (pas de méthode des quotas) : modèle binomial ou multinomial
- On supposera que les intentions de vote ne changent pas entre le moment du sondage et le vote réel : on utilise comme "vrais" paramètres ceux du vote final.

Le FN passera-t-il la barre des 10 % ?

Soit  $p_{FN}$  la proportion d'individus votant pour la liste FN. On appelle  $X_{FN}^n$  le nombre de personnes déclarant vouloir voter FN sur les  $n$  interrogées.  $X_{FN}^n \sim \mathcal{B}(n, p_{FN})$ .

Au moment du sondage, on observe  $\hat{p}_{FN}^{obs} = X_{FN}^{n,obs} / n = 0.09$ . Que disent les intervalles de confiance (de terminale) ?

- le seuil de 10% est toujours contenu dans les intervalles : impossible de détecter le passage du seuil ou pas.

Quel précision faudrait-il avoir pour détecter le seuil de 10 % ?

- au moment du sondage :

$$0.09 + 1.96 * \sqrt{0.09 * (1 - 0.09) / n} < 0.1$$

$$\Rightarrow n > (1.96 * \sqrt{0.09 * (1 - 0.09) / (0.1 - 0.09)})^2 = 3146.27.$$

Après les résultats finaux : intervalle de fluctuation.

- Pour une taille de sondage donnée, quelle est la probabilité d'obtenir un sondage donnant un résultat inférieur à 10% ?  
On calcule  $P(\hat{p}_{FN} < 0.1) = P(X_{FN}^n < 0.1 * n)$  où  $X_{FN}^n \sim \mathcal{B}(n, 0.1256)$ .
- Pour quel  $n$  cette proba est-elle inférieure à 5% ?  $n = 470$ .
- Pour quelle taille de  $n$  l'intervalle de fluctuation est-il supérieur à 10% ?  $0.1256 - 1.96 * \sqrt{0.1256 * (1 - 0.1256)/n} > 0.1$   
 $\Rightarrow n > (1.96 * \sqrt{0.1256 * (1 - 0.1256)/(0.1256 - 0.1)})^2 = 643.7719$ .



# Le score du PS

Soit  $p_{PS}$  la proportion d'individus votant pour la liste PS. On appelle  $X_{PS}^n$  le nombre de personnes déclarant vouloir voter PS sur les  $n$  interrogées.  $X_{PS}^n \sim \mathcal{B}(n, p_{PS})$ .

Au moment du sondage, on observe  $\hat{p}_{PS}^{obs} = X_{PS}^{n,obs} / n = 0.34$ . Que disent les intervalles de confiance (de terminale) ?

n	$IC_{inf}$	$IC_{sup}$
225	0,2781	0,4019
331	0,2890	0,3910
409	0,2941	0,3859
601	0,3021	0,3779

Après les résultats finaux : intervalle de fluctuation.

n	$IC_{inf}$	$IC_{sup}$
225	0,1963	0,3099
331	0,2063	0,2999
409	0,2110	0,2952
601	0,2183	0,2879

# Le score des Verts

Soit  $p_{\text{Verts}}$  la proportion d'individus votant pour la liste des Verts.

On appelle  $X_{\text{Verts}}^n$  le nombre de personnes déclarant vouloir voter Verts sur les  $n$  interrogées.  $X_{\text{Verts}}^n \sim \mathcal{B}(n, p_{\text{Verts}})$ .

Au moment du sondage, on observe  $\hat{p}_{\text{Verts}}^{\text{obs}} = X_{\text{Verts}}^{n,\text{obs}} / n = 0.26$ . Que disent les intervalles de confiance (de terminale) ?

n	$IC_{\text{inf}}$	$IC_{\text{sup}}$
225	0,2027	0,3173
331	0,2127	0,3073
409	0,2175	0,3025
601	0,2249	0,2951

Après les résultats finaux : intervalle de fluctuation.

n	$IC_{\text{inf}}$	$IC_{\text{sup}}$
225	0,2346	0,3536
331	0,2450	0,3432
409	0,2499	0,3383
601	0,2577	0,3305

# Le score de l'UMP

Soit  $p_{UMP}$  la proportion d'individus votant pour la liste UMP. On appelle  $X_{UMP}^n$  le nombre de personnes déclarant vouloir voter UMP sur les  $n$  interrogées.  $X_{UMP}^n \sim \mathcal{B}(n, p_{UMP})$ .

Au moment du sondage, on observe  $\hat{p}_{UMP}^{obs} = X_{UMP}^{n,obs} / n = 0.22$ . Que disent les intervalles de confiance (de terminale) ?

n	$IC_{inf}$	$IC_{sup}$
225	0,1659	0,2741
331	0,1754	0,2646
409	0,1799	0,2601
601	0,1869	0,2531

Après les résultats finaux : intervalle de fluctuation.

n	$IC_{inf}$	$IC_{sup}$
225	0,1555	0,2617
331	0,1648	0,2524
409	0,1692	0,2480
601	0,1761	0,2411

# L'ordre d'arrivée des 4 premiers candidats au premier tour

Simulons des sondages de taille  $n$  et regardons sur 1000 simulations la probabilité de trouver les 2 (resp. 4) premiers candidats dans l'ordre.  
Comment simuler ?

Pour cela, on part des résultats finaux au premier tour.

- $X_{Verts} \sim \mathcal{B}(n, 0.29)$
- $X_{PS} | \{X_{Verts} = n_1\} \sim \mathcal{B}(n - n_1, 0.25/(1 - 0.29))$
- $X_{UMP} | \{X_{Verts} = n_1\} \cap \{X_{PS} = n_2\} \sim \mathcal{B}(n - n_1 - n_2, 0.21/(1 - 0.29 - 0.25))$
- ...
- $X_{ExtG} = n - X_{Verts} - X_{PS} - \dots$

On dit que le vecteur  $(X_{Verts}, X_{PS}, \dots, X_{ExtG})$  suit la loi multinomiale

$$(X_{Verts}, X_{PS}, \dots, X_{ExtG}) \sim \mathcal{M}(n, 0.29, 0.25, \dots, 0.01).$$

# L'ordre d'arrivée des 4 premiers candidats au premier tour

Résultats sur 1000 simulations

n	2 candidats	4 candidats
225	63,2%	59,4%
331	75,6%	72,5%
409	77,5%	76,2%
601	85,4%	84,6%

- une activité pas encore (assez) testée en classe
- mais en lien avec l'actualité
- qui réutilise une large partie des compétences citées dans les programmes
- qui montre bien l'importance de l'éducation à la statistique des futurs citoyens
- bientôt sur le site de l'IREM de Grenoble !

- une activité pas encore (assez) testée en classe
- mais en lien avec l'actualité
- qui réutilise une large partie des compétences citées dans les programmes
- qui montre bien l'importance de l'éducation à la statistique des futurs citoyens
- bientôt sur le site de l'IREM de Grenoble !

**Rejoignez les groupes de travail proba/stat des IREM !**