

Observatoire du Vote

Vote électronique

Élections départementales et régionales 2021 (20 et 27 juin)

Chantal Enguehard*
Observatoire du Vote,
Bruxelles / Paris

Rapport exploratoire

25 mars 2022

Étude cofinancée par



* Mme Chantal Enguehard directrice de recherche à l'observatoire du vote est également maître de conférences en informatique à l'Université de Nantes et membre du Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (UMR CNRS 6004).

Pour toute information complémentaire :
OBSERVATOIRE DU VOTE

Chantal Enguehard
Directrice Scientifique
T. +33 6 25 17 59 19

Mèle : chantal.enguehard@observatoire-du-vote.eu

Table des matières

Avertissements.....	4
Abréviations.....	4
Résumé.....	5
1 - Contexte.....	6
1.1 - Deux élections concomitantes.....	6
1.2 - Utilisation d'ordinateurs de vote.....	6
2 - Objectif de l'étude.....	6
3 - Choix des données.....	7
4 - Recueil des données.....	7
4.1 - Choix des communes.....	7
4.2 - Difficultés.....	8
4.3 - Inventaire du recueil.....	9
5 - Observations.....	9
5.1 - Échantillons de référence.....	9
5.2 - Mesures.....	10
6 - Analyse.....	13
6.1 - Explication exprimée par un membre d'une administration municipale.....	13
6.2 - Examen des remarques portées sur les procès-verbaux de bureaux de vote.....	14
Autres remarques.....	22
6.3 - Recherche de corrélations entre écarts et nombre de candidats.....	27
Conclusion.....	29
Références.....	30
Annexe A : Définitions.....	31
1 - Terminologie électorale.....	31
2 - Mesures.....	32
Annexe B : Échantillons de référence.....	34
Remerciements.....	36

Droits de citation et d'extraits autorisés pour la presse

La reproduction, la communication ou la transmission de ce rapport sont interdites sans autorisation écrite des ayants-droits.

Avertissements

Les termes en italique suivis d'un astérisque sont définis en annexe A.

Les remarques portées sur les procès-verbaux ont été transcrites le plus fidèlement possible, sans correction.

Abréviations

D1 : premier tour des élections départementales 2021

D2 : second tour des élections départementales 2021

R1 : premier tour des élections régionales 2021

R2 : second tour des élections régionales 2021

BV : Bureau de vote

URNE : Vote à l'urne

VE : Vote électronique à l'aide d'un ordinateur de vote¹

1 Dans le code électoral, les ordinateurs de vote sont désignés par le terme "machine à voter".

Résumé

Cette étude de l'Observatoire du Vote porte sur les élections départementales et régionales 2021 et traite de l'usage du vote électronique en France utilisé dans 63 communes rassemblant 1,2 millions d'électeurs. Trois communes dans lesquelles des ordinateurs de vote étaient utilisés depuis plus de 15 ans ont renoncé au vote électronique : Thyez, Meylan et Castanet-Tolosan.

Rappelons que lorsqu'un ordinateur de vote équipe un bureau de vote, les électeurs n'ont pas le choix de leur mode de vote : ils doivent utiliser le dispositif électronique installé pour voter.

Dans un bureau de vote, le nombre de votes doit théoriquement être égal au nombre d'émargements. Dans les faits, il n'est pas rare d'observer des disparités entre ces deux nombres : il manque quelques votes, ou au contraire, il y a plus de votes que d'émargements. Même si ces écarts sont minimes, ils renseignent sur la précision du bureau de vote quant au recueil et au décompte des voix.

L'étude a pour objectif de quantifier les écarts entre nombres de votes et nombre d'émargements dans les bureaux de vote où est pratiqué le vote électronique par rapport aux bureaux de vote où l'on vote avec des bulletins et une urne.

Les données pour mener cette étude ont été recueillies auprès de plus 400 communes.

Deux échantillons de référence ont été constitués selon le mode de vote utilisé, en prenant en compte les nombres d'électeurs des communes et leur situation géographique. Ces échantillons rassemblent les données de 61 communes sur les 63 où le vote électronique a été en usage. Pour le vote à l'urne, les données d'environ 370 communes ont pu être collectées, soit environ 40% des communes correspondant aux critères (nombres d'électeurs et situation géographique). Vu sa taille importante, l'échantillon de référence peut être considéré comme représentatif.

Nous avons observé qu'il y a des écarts entre nombres de votes et d'émargements dans 12 % à 17 % des bureaux de vote lorsque le vote électronique est en usage. Cela n'arrive que pour 4 % à 5 % des bureaux de vote équipés d'urnes.

En moyenne, dans les échantillons de référence, nous avons constaté qu'il y a **2,5 à 3,5 fois plus d'écarts entre nombres de votes et d'émargements** lorsqu'un ordinateur de vote est utilisé. Ces constats rejoignent ceux des études portant sur les précédentes élections départementales et régionales (en 2015).

Nous démontrons que ces écarts plus importants dans les bureaux de vote avec ordinateur de vote ne peuvent être attribués à des manœuvres frauduleuses qui seraient répandues dans les bureaux de vote équipés d'une vraie urne mais impossible en présence d'un ordinateur de vote : la suppression de votes blancs ou nuls.

L'examen des remarques écrites sur les procès-verbaux des bureaux de vote équipés d'ordinateurs de vote offre quelques explications : des électeurs ont voté deux fois, d'autres qui n'ont pas réussi à voter, certains ont oublié d'émarger, etc. **Cependant la majorité des écarts ne sont pas expliqués.** L'hypothèse d'un ordinateur de vote créant ou perdant des votes ne peut être *a priori* éliminée.

Nous avons également relevé des difficultés d'accessibilité comme un affichage peu lisible des candidatures sur les dispositifs de vote. Des électeurs continuent d'exprimer leur méfiance envers ces dispositifs de vote électronique.

"Une mesure précise vaut mille avis d'experts."
Grace Murray Hopper² (1906 - 1992)

1 - Contexte

1.1 - Deux élections concomitantes

Les élections départementales et régionales ont été organisées suivant le même calendrier. Les premiers tours des deux élections se sont déroulées le même jour, le 20 juin 2021. Les seconds tours se sont tenus une semaine plus tard, le 27 juin 2021.

Une seule urne est autorisée au sein d'un bureau de vote. Aussi, dans les communes avec vote à l'urne, le nombre de bureaux de vote a été doublé pour réaliser les deux élections le même jour. En revanche, dans les communes ayant fait le choix du vote électronique, plusieurs configurations sont possibles : soit les deux élections sont gérées par un unique ordinateur de vote, soit les bureaux de vote soient doublés (avec ou sans ordinateur de vote)³.

L'Observatoire du vote a eu communication des procès-verbaux de bureaux de vote d'environ un quart des communes où des ordinateurs de vote sont utilisés. Pour ces communes, il est apparu que c'est la première configuration qui a été choisie : les électeurs ont utilisé un unique ordinateur de vote pour les deux élections.

1.2 - Utilisation d'ordinateurs de vote

En France, pour les élections départementales et régionales 2021, le vote électronique⁴ a été utilisé dans soixante-trois communes équipées d'ordinateurs de vote.

Ce mode de vote a concerné environ 1,2 million d'électeurs inscrits dans ces communes tandis que les 42 millions d'électeurs inscrits dans les autres communes pouvaient voter en déposant un bulletin dans une urne transparente.

2 - Objectif de l'étude

Il n'existe aucun moyen pour vérifier si les résultats énoncés par un ordinateur de vote sont conformes aux choix qui ont été exprimés par les électeurs⁵. En revanche, il est possible d'observer les données figurant sur les procès-verbaux des bureaux de vote et les procès-verbaux centralisateurs des bureaux de vote d'une commune.

Nous nous intéressons dans cette étude aux écarts entre votes et émargements, c'est-à-dire au respect du principe d'unicité : « un électeur, une voix ».

2 Grace Murray Hoppe, mathématicienne, a conçu le premier compilateur en 1951 (A-0 System) et le langage COBOL en 1959.

3 Ministère de l'intérieur, "Utilisation des machines à voter à l'occasion des élections départementales et régionales des 20 et 27 juin 2021", 14 mai 2021. NOR INTA2113724.

4 Il existe trois modèles d'ordinateurs de vote agréés autorisés pour les élections politiques en France :

— « ESF1 (HW 1.06/2.01 – FW 4.02) » de la société NEDAP, commercialisé par la société France Election SARL ;

— « iVotronic » de la société ES&S Datamatique ;

— « Point & Vote plus » de la société INDRA SISTEMAS SA.

5 « [Le vote électronique est-il transparent, sûr, fiable ?](#) », Science et pseudo-sciences, avril 2017.

Dans un bureau de vote, "*Le vote de chaque électeur est constaté par sa signature apposée à l'encre en face de son nom sur la liste d'émargement.*" (Article L62-1 du code électoral), le nombre de votes doit donc théoriquement être égal au nombre d'émargements collectés. Dans les faits, il n'est pas rare d'observer des écarts entre ces deux nombres : il manque quelques votes, ou au contraire, il y a plus de votes que d'émargements.

Depuis 2007, L'Observatoire du Vote a constaté⁶ que, en moyenne, les disparités entre votes et émargements sont plus importantes lorsque des ordinateurs sont utilisés. Cette étude vise principalement à observer si le même phénomène peut être constaté pour les élections départementales et régionales de 2021. Des constats annexes, essentiellement fondés sur l'observation de remarques portées sur les procès-verbaux de bureaux de vote seront également émis.

3 - Choix des données

Cette étude vise la confirmation de faits saillants identifiés lors des rapports précédents, nous nous sommes restreints à l'analyse des données que nous avons identifiées. Il s'agit de données quantitatives incontestables relatives à une journée de vote et présentes pour tous les *bureaux de vote** :

- *nombre d'inscrits**,
- *nombre d'émargements**,
- *nombre de votes**.

Chaque bureau de vote peut également être caractérisé par :

- la commune à laquelle il appartient et la zone géographique de cette commune (département),
- le type d'élection (en l'occurrence, élection départementale ou régionale ; premier ou second tour).

Nos observations sont fondées sur la comparaison de ces données pour les bureaux de vote procédant au vote électronique par rapport à des bureaux de vote procédant au vote à l'urne.

4 - Recueil des données

4.1 - Choix des communes

L'objet de l'étude étant l'observation des bureaux de vote équipés d'ordinateurs de vote, nous avons cherché à rassembler les données pour toutes les communes ayant fait usage de ce mode de vote.

Nous avons ensuite défini, à des fins de comparaison, un ensemble de communes utilisant le vote à

⁶ Douze rapports ont été produits. Ils portent sur :

- Élections présidentielle et législatives de 2007,
- Élections départementales et régionales et cantonales de 2008,
- Élections européennes de 2009,
- Élections régionales de 2010,
- Élections cantonales de 2011,
- Élections présidentielle et législatives de 2012,
- Élections départementales et régionales et européennes de 2014,
- Élections départementales de 2015,
- Élections régionales de 2015,
- Élections présidentielle et législatives de 2017.
- Élections européennes de 2019.
- Élections municipales de 2020.

l'urne. Ces communes ont été choisies en fonction de leur proximité géographique avec les communes faisant usage du vote électronique (même département), et de leur taille, c'est-à-dire avec un nombre d'inscrits du même ordre de grandeur que celui des communes pratiquant le vote électronique.

Les données sont issues :

- de fac-similés de procès-verbaux des bureaux de vote (photocopies, numérisation ou photographies) recueillis pendant la durée du contentieux électoral (article R.70 du code électoral),
- des résultats détaillés par bureaux de vote ou des fac-similés de procès-verbaux centralisateurs communiqués par les municipalités (courrier postal, courrier électronique ou site web de la mairie).

Le panel est constitué de données issues de plus de 360 communes pour lesquelles les données ont pu être collectées.

4.2 - Difficultés

Etablissement de la liste des communes ayant fait usage d'ordinateurs de vote

La liste des communes dans lesquelles sont effectivement utilisées des ordinateurs de vote n'est présentée sur aucun site web de l'État (ministère de l'intérieur ou préfectures) alors que 145 communes au moins ont obtenu l'autorisation d'utiliser ces dispositifs de vote [Enguehard 2011, annexe B].

L'ensemble des communes faisant effectivement utiliser des ordinateurs de votes à leurs habitants est donc susceptible d'évoluer lors de chaque élection, selon la volonté du maire, la disponibilité des dispositifs de vote électroniques, l'évolution du marché du vote électronique, etc.

La société commercialisant les ordinateurs de vote iVotronic en France ayant cessé son activité, les municipalités équipées de ces systèmes de vote électronique ont dû prendre des décisions car il n'existait plus de service de maintenance ou d'assistance technique.

A **Meylan** (38) et **Thyez** (74), il a été décidé d'organiser à nouveau les élections avec des bulletins en papier et des urnes transparentes.

A **Issy-les-Moulineaux**, le modèle de machines à voter Nedap a été choisi pour remplacer les anciens dispositifs de vote.

A **Castenet-Tolosan**, où des ordinateurs de vote Nedap avaient été choisis en 2006 dans l'espoir de faire des économies⁷...

« Chacune [des machines à voter] coûte 4 500 €, nous en possédons huit et deux de rechange, gratuites, au cas où... En huit scrutins, l'investissement est rentabilisé »

20minutes Toulouse, "A Castanet, on vote d'un simple clic", 17 avril 2007.

... la municipalité a décidé de revenir au vote à l'urne après avoir fait le constat de coûts élevés :

"Il a donc été décidé de revendre les machines [à voter] à France Election qui va revaloriser et recycler ce matériel acquis en 2006. Ce choix permet aujourd'hui à la collectivité de réaliser des économies importantes, près de 12 330 euros pour un scrutin à deux tours et de mettre en place une organisation plus sereine des élections."

Bernard Neveu, Conseiller municipal délégué aux élections, "Clap de fin pour les machines à voter", Castanet lien n°118, p.4, avril-juin 2021.

Selon les informations recueillies, des ordinateurs de vote ont donc été utilisés dans 63 communes lors des élections départementales et régionales de 2021.

Absence de réponses de deux communes

Les municipalités de **Villeneuve-le-Roi** (94) et **Boulogne-Billancourt** (92) où sont utilisés des ordinateurs de vote, n'ont pas répondu à nos demandes de communication des résultats électoraux bien que ces demandes aient été envoyées pendant la période de contentieux électoral.

Ces refus de communiquer ont été portés devant les tribunaux administratifs compétents.

4.3 - Inventaire du recueil

Nous avons recueilli plus de 24 000 résultats de bureaux de vote issues de plus de 400 communes pour les deux tours des élections. Environ un quart sont issus de bureaux de vote équipés d'ordinateurs de vote.

5 - Observations

5.1 - Échantillons de référence

Quatre échantillons de référence ont été constitués : premier tour des élections départementales, premier tour des élections régionales, second tour des élections départementales, second tour des élections régionales. Chacun des échantillons est partitionné selon le mode de vote utilisé : vote électronique ou vote à l'urne.

Échantillons de référence	Mode de vote	Nombre de communes	Nombre d'inscrits
Départementales Premier tour	Vote électronique	61	1,2 million
	Vote à l'urne	369	4,4 millions
Départementales Second tour	Vote électronique	61	1,2 million
	Vote à l'urne	367	4,3 millions
Régionales Premier tour	Vote électronique	61	1,2 million
	Vote à l'urne	377	4,5 millions
Régionales Second tour	Vote électronique	61	1,2 million
	Vote à l'urne	374	4,4 millions

Table 1 : Nombres de communes et d'inscrits des échantillons de référence

Les échantillons concernant le vote électronique sont quasiment exhaustifs : ils sont représentatifs à 94 % (en se fondant sur le nombre d'électeurs inscrits).

Les échantillons concernant le vote à l'urne regroupent 40 % électeurs votant dans des communes répondant aux critères précédemment énoncés : situées dans des départements où il y a des communes faisant usage du vote électronique (proximité géographique), et avec un nombre d'inscrits du même ordre de grandeur que celui des communes pratiquant le vote électronique.

Cas particuliers

Quatre villes (Antibes, Dunkerque⁸, Montbéliard et Saint-Amand-Montrond) utilisent les deux modes de vote selon les bureaux. Les données des bureaux de vote où il y a un ordinateur de vote ont été répertoriées avec celles des communes équipées en vote électronique, tandis que les données des bureaux de vote où il y a une urne ont été ajoutées aux communes pratiquant le vote à l'urne.

Les mesures présentées dans la partie 5.2 sont réalisées sur ces échantillons de référence.

La composition des échantillons de référence est indiquée en annexe B.

5.2 - Mesures

Lorsque le nombre de votes et d'émargements enregistrés au sein d'un même bureau de vote ne sont pas identiques, le bureau de vote est dit *en erreur*.

Bureaux de vote en erreur*

Échantillons de référence	Mode de vote	Nombre de bureaux de vote	Nombre de bureaux de vote en erreur	Pourcentage de bureaux de vote en erreur
Départementales Premier tour	Vote électronique	1320	228	17 %
	Vote à l'urne	4667	218	5 %
Départementales Second tour	Vote électronique	1320	160	12 %
	Vote à l'urne	4578	225	5 %
Régionales Premier tour	Vote électronique	1320	196	15 %
	Vote à l'urne	4744	215	5 %
Régionales Second tour	Vote électronique	1320	152	12 %
	Vote à l'urne	4705	205	4 %

Table 2 : Bureaux de vote en erreur (échantillons de référence)

Proportion de bureaux de vote en erreur échantillons de référence

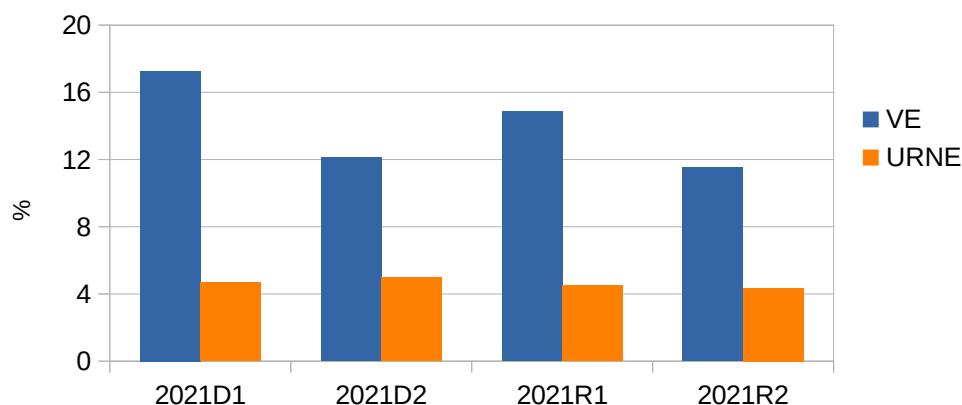


Figure 1 : Proportion de bureaux de vote en erreur (échantillons de référence)

8 La commune de Saint-Pol-sur-Mer, dans laquelle le vote électronique est utilisée, a été fusionnée avec Dunkerque le 9 décembre 2010.

Dans les échantillons de référence, pour les élections départementales et régionales 2021, lorsque des ordinateurs de vote sont en usage, il y a 2,5 à 3,5 fois plus de bureaux de vote en erreur que lorsque le vote se déroule à l'urne.

Taux d'erreur K* des bureaux de vote sur les votes et les émargements

Le taux d'erreur K est une mesure plus précise que le taux de bureaux de vote en erreur présenté précédemment car ce taux prend en compte l'ampleur des écarts entre votes et émargements.

Échantillons de référence	Mode de vote	Taux d'erreur K
Départementales Premier tour	Vote électronique	0,92
	Vote à l'urne	0,23
Départementales Second tour	Vote électronique	0,56
	Vote à l'urne	0,22
Régionales Premier tour	Vote électronique	0,79
	Vote à l'urne	0,23
Régionales Second tour	Vote électronique	0,48
	Vote à l'urne	0,18

Table 3 : Taux d'erreur K (échantillons de référence)

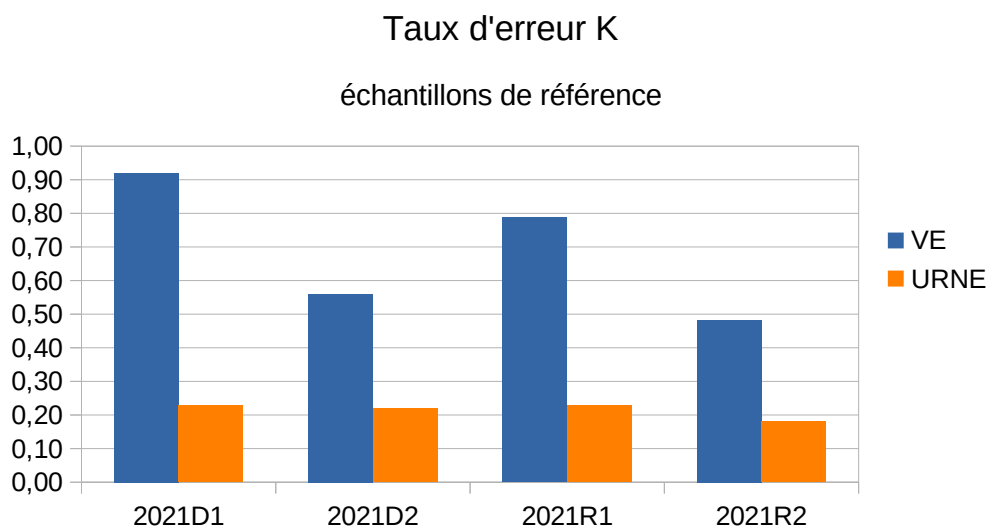


Figure 2 : Taux d'erreur K des bureaux de vote (échantillon de référence)

La tendance déjà discernée grâce aux taux de bureaux de vote en erreur se confirme.

Lors des élections départementales et régionales 2021, dans les échantillons de référence, les écarts entre nombres de votes et nombres d'émargements sont, en moyenne, **2,5 à 4 fois** plus élevés dans les bureaux de vote équipés d'ordinateurs de vote par rapport aux bureaux de vote où se pratique le vote à l'urne.

Répartition des écarts entre votes et émargements

Les écarts entre votes et émargements peuvent être dus à un excès de votes ou à un déficit de votes.

Pour les élections de 2020 et 2021, nous avons mesuré que les écarts étaient répartis de manière assez comparables, quelque soit le mode de vote : 60 % à 80 % des écarts correspondent à des votes en excès (pour les autres cas, il y a un déficit de votes).

Les mesures réalisées en 2022 confirment de nouveau cette répartition.

Échantillons de référence	Mode de vote	Excès de votes	Déficit de votes	Proportion de votes en excès
Départementales Premier tour	Vote électronique	242	93	72 %
	Vote à l'urne	241	62	80 %
Départementales Second tour	Vote électronique	152	64	70 %
	Vote à l'urne	188	111	63 %
Régionales Premier tour	Vote électronique	183	104	64 %
	Vote à l'urne	231	75	75 %
Régionales Second tour	Vote électronique	132	55	71 %
	Vote à l'urne	184	72	72 %

Table 4 : Proportion de votes en excès / déficit (échantillons de référence)

Taux d'erreur K des communes

La table 5 présente la proportion de communes des échantillons de référence dépassant un taux d'erreur K.

Échantillon de référence	Mode de vote	K > 0	K ≥ 0,5	K ≥ 1
Départementales Premier tour	Vote électronique	89 %	66 %	41 %
	Vote à l'urne	35 %	17 %	8 %
Départementales Second tour	Vote électronique	75 %	43 %	13 %
	Vote à l'urne	36 %	16 %	7 %
Régionales Premier tour	Vote électronique	84 %	66 %	39 %
	Vote à l'urne	33 %	18 %	7 %
Régionales Second tour	Vote électronique	69 %	39 %	8 %
	Vote à l'urne	33 %	14 %	4 %

Table 5 : Proportion de communes dont le taux d'erreur K dépasse un seuil (échantillon de référence)

Par exemple, au premier tour des élections régionales, 39 % des communes pratiquant le vote électronique ont un taux d'erreur sur les votes et les émargements supérieur ou égal à 1, c'est le cas de 7 % des communes pratiquant le vote à l'urne.

6 - Analyse

Les mesures réalisées permettent de constater une perte de précision dans les bureaux de vote équipés d'un ordinateur de vote : globalement, les écarts entre nombres de votes et nombres d'émargements y sont plus fréquents que lorsque le vote se déroule avec des bulletins en papier et une urne.

Ce constat entraîne des interrogations : il s'agit de tenter de déterminer l'origine de ces écarts. En l'absence de statut légal d'observateur (national ou international) en France⁹, nous ne pouvons effectuer des observations *in situ* dans les bureaux de vote. Nous sommes donc limités à confronter différentes hypothèses aux données recueillies.

Cette analyse est structurée en trois parties. La première examine une explication exprimée par un membre d'une administration municipale ; la seconde est fondée sur l'examen des remarques relevées sur des procès-verbaux de bureaux de vote ; la dernière recherche d'éventuelles corrélations entre les écarts entre nombres de votes et d'émargements, et le nombre de candidats.

6.1 - Explication exprimée par un membre d'une administration municipale

Lors de la collecte des données de 2017, Monsieur X, membre d'une administration municipale, a exprimé une explication quant aux écarts enregistrés entre nombres de votes et d'émargements :

"Je peux vous assurer qu'il s'agit d'une pratique courante dans les bureaux de vote papier (retirer des bulletins blancs ou nuls pour éviter les écarts entre le nombre de votants et le nombre d'émargement par exemple). Ces écarts nous permettent ainsi de recadrer les membres des bureaux de vote les plus indisciplinés pour éviter que les écarts soient trop importants lors du scrutin suivant."

Cette pratique, bien qu'illégale, ne peut être *a priori* ignorée, nous avons donc décidé d'estimer son potentiel.

Cette explication est fondée sur la croyance que le vote électronique protégerait de toute manipulation frauduleuse. Ainsi, écarter des bulletins blancs ou nuls serait une pratique courante dans les bureaux de vote avec urne, alors qu'elle serait totalement bannie des bureaux de vote équipés d'un ordinateur de vote.

Nous avons calculé quel serait l'impact potentiel d'une telle pratique dans les communes avec vote électronique.

Tout d'abord, seuls les bureaux de votes avec davantage de votes que d'émargements sont concernés : pour chaque vote en excédent, nous avons donc ôté un vote blanc et recalculé le taux d'erreur K.

Ainsi pour le premier tour des élections départementales 2021, sur l'ensemble des bureaux de vote équipés d'un ordinateur de vote, 242 votes sont en excès par rapport aux émargements (et 93 votes sont au contraire manquants par rapport aux émargements). Il est donc possible de soustraire 242 votes blancs afin de contribuer à rééquilibrer votes et émargements. Cette manipulation permet de faire baisser le taux d'erreur K à la valeur de 0,26. Pour le second tour, la même manipulation permet de faire baisser le taux d'erreur K à la valeur de 0,17.

Mais cette manipulation se révèle irréaliste lorsque la répartition des écarts entre votes

9 Il s'agit d'un manquement à la convention de Copenhague de 1990.

excédentaires ou votes en déficit est considérée. En effet, nous avons constaté que, pour toutes les élections, les écarts étaient répartis de manière assez similaire : 60 % à 80 % étaient constitués de votes en excédent, les autres d'un déficit de votes. Cette répartition est confirmée lors des élections départementales et régionales de 2021 avec des taux de 64 % et 72 % pour le vote électronique, et 63 % et 80 % pour le vote à l'urne (cf. table 4).

Or, la manipulation hypothétique que nous avons mise en œuvre aurait pour conséquence de faire chuter cette proportion à zéro. Toute manipulation de moindre ampleur aurait un effet plus limité sur le taux d'erreur K. Par exemple, pour le premier tour des élections départementales de 2021, limiter la manipulation à la soustraction de 120 votes blancs permet de garder une répartition crédible des écarts (57 % des écarts en excédent) mais ne fait chuter le taux d'erreur K qu'à la valeur de 0,59. Ce taux reste supérieur au taux d'erreur du vote à l'urne qui est de 0,23.

Par ailleurs, il est improbable que cette pratique illégale soit généralisée dans toutes les communes du pays. Ce phénomène ne peut être complètement écarté, cependant nous venons de démontrer que son effet est marginal.

A la lumière de ces informations, il apparaît que l'hypothèse d'une manipulation des résultats de vote dans quelques bureaux avec vote à l'urne **ne peut expliquer** les écarts observés dans les bureaux de vote équipés d'un ordinateur de vote.

6.2 - Examen des remarques portées sur les procès-verbaux de bureaux de vote

1601 procès-verbaux de bureaux de vote équipés d'un ordinateur de vote ont été recueillis. Sur la dernière page de ces procès-verbaux peuvent figurer des remarques. Plusieurs articles du code électoral mentionnent cette possibilité : en cas de remplacement des enveloppes de votes (article L60), en cas d'écart entre le nombre d'émargements et de votes lors du dépouillement (article L65), pour noter des observations, protestations ou contestations (articles L67, L85-1).

Il est notable que l'article L65 ne traite de possibles écarts entre votes et émargements que dans la partie consacrée au dépouillement d'une urne : « *Dès la clôture du scrutin, il est procédé au dénombrement des émargements. Ensuite, le dépouillement se déroule de la manière suivante : l'urne est ouverte et le nombre des enveloppes est vérifié. Si ce nombre est plus grand ou moindre que celui des émargements, il en est fait mention au procès-verbal.* » Le quatrième alinéa, entièrement consacré au vote électronique, ne mentionne pas la possibilité de tels écarts. Cette omission nous informe sur les croyances des législateurs quant au vote électronique : il leur semble impossible qu'il y ait des écarts entre votes et émargements car le vote électronique est perçu comme parfait.

Pourtant, dans 254 bureaux de vote équipés d'un ordinateur de vote et dont les procès-verbaux ont été recueillis, le nombre de votes et le nombre d'émargements ne sont pas identiques. Ces écarts n'ont été explicitement signalés que dans 127 bureaux de vote.

Les remarques figurant sur les procès-verbaux recueillis témoignent de l'occurrence de faits mais ne permettent pas d'en mesurer la fréquence. En effet tous les faits notables ne font pas l'objet d'un signalement.

Nous avons finalement distingué trois situations pour lesquelles nous avons élaboré différentes hypothèses : il y a davantage de votes que d'émargements (176 procès-verbaux), il y a moins de votes que d'émargements (82 procès-verbaux) ou il y a autant de votes que d'émargements (1435 procès-verbaux). Nous illustrons les hypothèses de remarques relevées sur les procès-verbaux et les

commenterons à la lumière de la circulaire consacrée aux "machines à voter"¹⁰.

Les mentions en italique ont été ajoutées par nous.

La plupart de ces remarques sont rédigées par des électeurs qui s'identifient par leur nom, leur prénom, et même parfois leur adresse et leur numéro d'électeur. Pour ce rapport, ces précisions ont été ôtées afin de protéger les électeurs : les remarques sont donc anonymisées.

Cas 1 - Il existe davantage de votes que d'émargements

Hypothèse 1.1 : des électeurs ont voté plusieurs fois.

L'examen des remarques relevées dans les procès-verbaux de bureaux de vote permet de relever l'existence de votes multiples.

Parfois, des circonstances sont relatées

Brest, D1, BV77 « 1 personne a voté 2 fois. »
Courbevoie, D1, BV18 « X a voté 2 fois pour les départementales. »
Brest, D2, BV1 « X a sans doute voté 2 fois. »
Brest, D2, BV103 « Monsieur X a voté 2 fois pour les départementales. »
Courbevoie, D2, BV20 « 10h36 : un électeur a voté 2 fois »
Courbevoie, D2, BV50 « 10h30 madame X a voté 2 fois pour les départementales »
Issy-les-Moulineaux, D2, BV22 « Un électeur a voté deux fois sur la machine à voter (le Président n'a pas pu identifier la personne car il s'en est rendu compte trop tard). »
Issy-les-Moulineaux, D2, BV41 « Vers 10h un électeur a voté deux fois. »
Orvault, R2, BV16 « Une électrice a voté 2 fois (Régionales) et a émargé 1 seule fois Régionales) donc différence entre machine à voter et liste d'émargement (211/210). Pas de soucis pour les départementales »

Il peut s'agir d'un oubli de vérification avant le vote

Brest, D2 et R2, BV22 « Votes par procuration effectué par le mandataire alors que le mandant s'est également déplacé pour voter avant le passage du mandataire. Résultat 228 votes enregistrés contre 227 émargements. »

ou encore de la difficulté à maîtriser l'outil technique pendant toute la durée d'une journée électorale. Par exemple, sur les ordinateurs de vote Nedap, une seule personne du bureau de vote commande le changement d'état du dispositif de vote afin qu'il puisse recevoir un "vote". Les autres membres du bureau de vote ne peuvent voir cet appui sur un bouton d'épaisseur nulle du "boîtier de commande".

Brest, D1, BV95 « Electeur n° d'ordre N aurait voté à 2 reprises pour les départementales. N° urne passe donc de 216 à 217, n°urne régionale → n° d'ordre 216. Donc pour le même votant a été passé de 216 à 217. Décalage de numéros je pensais que le vote n'avait pas été validé. »
Garches, D1, BV8 « 3 votes supplémentaires comptabilisés par la machine suite à erreur de manipulation »
Brest, D1, BV23 « Une erreur sur le nombre des départementales (153 au lieu de 152). L'opératrice a appuyé 2x à 13h15. C'est la raison pour laquelle il n'y a que 153 votes dans les départementales pour 152 dans les régionales. »
Couëron, D1, BV12 « 1 vote blanc en trop suite à un essai de la touche » « Une différence de 1 a été constatée entre le nombre d'émargement et les suffrages enregistrés »
Issy-les-Moulineaux, D1, BV6 « 13h40 un électeur a voté deux fois suite à une erreur de manipulation du boîtier. »

10 Ministre de l'intérieur, "Utilisation des machines à voter à l'occasion des élections départementales et régionales des 20 et 27 juin 2021", 14 mai 2021. NOR INTA2113724

Ville-d'Avray, D1, BV2 « A la suite d'une mauvaise manipulation la machine a enregistré une voix de trop, il faut donc lire qu'il y a 409 votants et non 410 »

Ville-d'Avray, D1, BV5 « Un électeur a voté 2 fois pour les élections départementales, il n'a pas voté pour les régionales mais a émargé sur la liste des régionales. Cet incident a été causé par une ouverture par erreur une seconde fois de l'urne des élections départementales. »

Brest, R2, BV52 « Différence de 1 entre les émargements et les suffrages enregistrés par la machine. Appui simultané entre ouverture de l'urne et vote de la personne. »

Brest, D2, BV104 « J'ai fait l'erreur de faire voter 2 fois un électeur pour l'élection départementale. Seul le chiffre du cahier d'émargement est valable. Il y a un vote en trop dans l'urne départementale. »

Condé-sur-l'Escaut, R2, BV6 « A 17h45, ouverture accidentelle de l'urne pour les régionales une 2e fois pour le même électeur. Donc un suffrage de trop pour les régionales. »

Courbevoie, D2, BV35 « 13h05, erreur de touche 1 de plus sur départemental 147 au lieu de 146. »

Courbevoie, D2, BV40 « L'urne a été ouverte deux fois pour la même personne (448) donc un vote en plus sur les départementales. »

Issy-les-Moulineaux, R1, BV6 « Un électeur a voté deux fois suite à une erreur de manipulation du boîtier. »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV5 « A 15h37 : 2 sessions de votes ouvertes pour les Régionales »

Hypothèse 1.2 : des électeurs ne signent pas la liste des émargements.

Plusieurs situations peuvent être distinguées.

— Des électeurs ayant voté pour un mandant ne signent pas la liste d'émargements pour ce mandant, ou procèdent au vote alors que le mandant a déjà voté ou n'ont pas de procuration.

Riedisheim, R2, BV8 « Madame X a voté par erreur au bureau n°8, au lieu du n°5, a une procuration au nom de Y. Le registre a cependant été signé au n°5 »

— Un électeur émarge à la place d'un autre

Épernay, R1, BV9 « Un électeur a émargé dans la case de Madame X. Mme X s'est présentée pour voter et a signé sur l'emplacement réservé à son émargement. Il n'a pas été possible d'identifier l'électeur qui a émargé à sa place. »

— Un électeur refuse d'émarger

Vauréal, R2, BV7 « Mme X a voté aux 2 élections mais refus de signer la feuille d'émargement pour les régionales. »

— Des électeurs oublient d'émarger

Condé-sur-l'Escaut, D1, BV1 « une personne n'a pas signé les deux émargements. Il s'agit de M. X »

Garches, D1, BV12 « M X et M Y n'ont pas émargé. »

Bry-sur-Marne, D1, BV9 « La personne X n'a pas émargé donc différence de 1 entre les suffrages enregistrés par la machine à voter et le nombre d'émargement. »

Couëron, R1, BV5 « 14h50 : 1 électeur a oublié d'émarger »

Ville-d'Avray, R1, BV2 « Un votant n'a pas émargé la liste d'émargements. »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV30 « L'électeur X n'a pas signé la liste d'émargements. »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV37 « 19h45 un électeur a quitté le bureau de vote sans émarger. »

Pornichet, D2, BV3 « Deux émargements non signés »

— Des électeurs se trompent de bureau de vote

Brest, D1 et R1, BV1 « 8h30 un électeur du bureau 02 a voté par inadvertance au bureau 1 »
Issy-les-Moulineaux, D1, BV6 « 8h20 un électeur a voté pour son mandataire au bureau n°6 au lieu du bureau n°40 »
Brest, R1, BV42 « 1 vote exprimé électroniquement de plus mais pas signature émargement. Un monsieur s'est trompé de bureau (vote au 42) mais inscrit sur le 41. Il a également voté au 41. »
Issy-les-Moulineaux, R1, BV6 « Un électeur a voté pour sa mandataire au bureau 6 au lieu de voter au bureau 40. »
Brest, D2, BV64 « Erreur de n° d'électeur par l'agent d'accueil en raison d'une quasi homonymie. La personne a voté dans le bureau 64 par erreur et n'a pas signé la liste d'émargement. »
Issy-les-Moulineaux, D2 et R2, BV2 « Mme X a donné procuration à Mme Y qui a voté au bureau 2 et a signé au bureau 32 (bureau dans lequel elle avait procuration) »
Riedisheim, D2, BV8 « Mme X a voté par erreur par une procuration du bureau 5 dans ce bureau (n°8) et pour le compte de Y »

— Des personnes ont, à tort, été admises à voter

Brest, R2, BV64 « Erreur de n° d'électeur par l'agent d'accueil en raison d'une quasi homonymie. La personne a voté dans le bureau 64 par erreur et n'a pas signé la liste d'émargement. »
Orvault, D2 et R2, BV13 « Un électeur a voté pour les régionales et les départementales alors qu'il ne figurait pas sur la liste du bureau 13. Il n'a pas signé les listes d'émargements. Il y aura donc un vote de plus à chaque élection par rapport aux émargements. »

Hypothèse 1.3 : dysfonctionnement technique supposé.

Dans sa circulaire¹⁰, le ministère de l'intérieur affirme que la fourniture d'un "règlement d'utilisation" par les constructeurs serait en mesure de "garantir" leur bon fonctionnement". Cette affirmation dénote un manque de compréhension du fonctionnement d'un système informatique complexe dont le bon fonctionnement ne peut aucunement être garanti par la fourniture d'un "règlement d'utilisation", aussi complet et détaillé soit-il.

Courbevoie, R1, BV15 « A 15h10 une personne a voté 2 fois pour les régionales "bug" de la machine »

Hypothèse 1.4 : cause non expliquée

Le plus souvent, l'écart constaté ne peut être expliqué.

Brest, D1, BV39 « Différence de 2 signatures par rapport au nombre de suffrages »
Brest, D1, BV57 « 1 différence de 1 entre les émargements et la machine à voter. 204 émargements – 205 votes machines »
Brest, R1, BV57 « Différence de 1 entre les émargements et la machine à voter. 208 émargements – 209 votes machine »
Bois-Colombes, D1, BV12 « écart de 3 entre PV final de résultats et liste d'émargements. »
Couëron, R1, BV13 « Manque 1 signature »
Courbevoie, R1, BV45 « émargements : -1 par rapport à la machine »
Garches, D1, BV3 « erreur de 1 »
Garches, D1, BV5 « Nombre d'émargements inférieur de deux par rapport aux suffrages exprimés dans la machine. »
Garches, R1, BV5 « Nombre d'émargements inférieurs de deux par rapport aux suffrages exprimés dans la machine. »
Garches, D1, BV10 « Un émargement en moins sur les feuilles d'émargements par rapport à la MAV »
Garches, R1, BV10 « Un émargement en moins par rapport à la machine à voter (372 / 373) »
Garches, D1, BV13 « 1 vote en plus sans émargement sur les départementales. »

Garches, D1, BV14 « Manque 1 signature »

Issy-les-Moulineaux, D1, BV3 « 1 signature manquante »

Issy-les-Moulineaux, D2, BV32 « un écart d'un vote entre la machine et la liste d'émargement. »

Issy-les-Moulineaux, D1 et R1, BV42 « Il a été constaté que 2 signatures sont manquantes sur la liste d'émargements à la clôture du scrutin. »

Mouguins, R1, BV2 « Différence de 1 entre l'émargement et vote sur la Machine 1 de + »

Mouguins, D1, BV7 « Ecart constaté sur les élections départementales. La machine +2 par rapport à la liste d'émargement. »

Mouguins, D1, BV10 « Ecart de 1 voix entre emargement et nombre de suffrages enregistrés. »

Orange, R1, BV12 « signale 1 vote en plus »

Vauréal, D1, BV10 « Ecart d'(1) une signature par rapport aux suffrages enregistrés par la machine. Départemental 205 au lieu de 206 »

Ville-d'Avray, D1, BV6 « 1 vote de plus sur la machine à voter. »

Brest, R2, BV21 « Différence de 3 votes entre la liste d'émargement et les suffrages enregistrés. »

Brest, R2, BV45 « Cahier d'émargements : 267, Machine à voter : 268, Ecart : 1 »

Brest, R2, BV58 « Un vote électronique en sus / aux signatures »

Brest, R2, BV78 « Nous avons constaté que le total des votes enregistrés par la machine est de 201 tandis que le registre d'émargement comptabilise 200 signatures. »

Couëron, R2, BV8 « 1 suffrage de plus dans la machine »

Couëron, R2, BV17 « Différence d'une voix entre le nombre de suffrages exprimés et le nbre d'émargements »

Couëron, D2, BV12 « Différence de deux voix entre le nbre d'émargements et de suffrages exprimés. »

Courbevoie, D2, BV18 « Ecart de 4 entre le compteur machine (382) et les emmargements départementaux (386). »

Courbevoie, D2, BV47 « Il a été constaté 2 écarts »

Courbevoie, R2, BV47 « Il a été constaté 1 écart. »

Issy-les-Moulineaux, D2, BV36 « La machine à voter a enregistré 296 (deux cent quatre vingt seize) votes. Le nombre d'émargements s'élève à 295 (deux cent quatre vingt quinze) Erreur de 1 »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV36 « La machine à voter a enregistré 296 votes (deux cent quatre vingt seize votes). Les nombre d'émargements est de 295 (deux cent quatre vingt quinze). »

Issy-les-Moulineaux, D2, BV42 « 20h Il est constaté un écart d'1 voix entre la liste d'émargement et la machine à voter. MAV 468 votes registre 467 signatures. »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV42 « 20h00 Il est constaté un écart d'1 voix entre la liste d'émargement et la machine à voter. MaV 468 votes registre 467 signatures. »

Marignane, D2, BV12 « Nombre d'émargements 317 Nombre d'émargements machine à voter 318 donc 1 de différence »

Marignane, R2, BV12 « Nombre d'émargements 317 nombre sur la machine à voter 318 Donc 1 de différence »

Pornichet, D2, BV1 « 1 signature manquante »

Pornichet, R2, BV6 « Différence de 3 émargements par rapport au nombre de votants. »

Riedisheim, R2, BV4 « Différence d'un émargement constaté en moins par rapport aux votes enregistrés. »

Vauréal, R2, BV10 « Il manque un émargement »

Ville-d'Avray, D2, BV2 « On constate sur la liste d'émargement 430 et 431 sur le ticket. »

Ville-d'Avray, D2, BV3 « Il manque 1 signature Départementales. »

Ville-d'Avray, R2, BV5 « Elections régionales nombre de votants émargés : 387, trois cents quatre-vingt sept alors que la machine à voter donne 388 votants (trois cents quatre-vingt huit). »

Hypothèse 1.5 : l'ordinateur de vote a créé des votes.

Le fonctionnement intime du dispositif de vote électronique échappant aux capacités sensibles des électeurs et des membres du bureau de vote, il n'existe pas d'observation de ce phénomène.

Cas 2 - Il existe moins de votes que d'émargements

Hypothèse 2.1 : Des électeurs signent la liste des émargements sans avoir voté

Des électeurs n'effectuent qu'un seul vote, mais émargent pour les deux élections. Parfois, il s'agit d'électeurs qui ne parviennent pas à voter, souvent sans s'en rendre compte.

Brest, D1, BV44 « Un vote n'a pas été effectué pour le scrutin des départementales alors que l'émargement a été signé vers 14h15. »

Courbevoie, D1, BV44 « Nous constatons à 14h45 qu'il y a 178 votes régionales et 179 votes départementales, la personne a émargé sur les deux registres. »

Issy-les-Moulineaux, R1, BV2 « Delta d'1 signature = + 1 émargement, mais n'a pas voté »

Issy-les-Moulineaux, D1, BV4 « Le vote d'un électeur (ice) n'a pas été pris en compte par la machine mais l'électeur (ice) a émargé. »

Issy-les-Moulineaux, D1, BV8 « A 14h14 X n'a pas voté sur la machine à voter mais a signé la liste d'émargement (aucune sélection de liste ou validation sur la machine). »

Issy-les-Moulineaux, R1, BV13 « Un électeur a émargé sur la liste des régionales sans avoir voté "cession de vote non ouvert" »

Issy-les-Moulineaux, D1, BV18 « Un électeur a signé la liste d'émargement mais son vote n'a pas été validé. »

Orange, D1, BV14 « Vote Mme X non validé, une signature en plus des émargements. »

Pornichet, R1, BV4 « 1 électeur n'a pas validé son vote en régional mais a signé le cahier d'émargement. »

Pornichet, R1, BV5 « 1 électeur n'a pas validé son vote en départemental mais a signé le cahier d'émargements »

Vauréal, D1 et R1, BV11 « M. X a voté pour les régionales mais a signé la liste d'émargements pour les régionales ET les départementales. » - « M Y n'a pas voté pour les régionales mais a émargé sur la liste des régionales. »

Issy-les-Moulineaux, D2, BV2 « électeur X n'a voté que pour l'élection régionale, fermeture de l'urne départementale a posteriori. »

Issy-les-Moulineaux, D2, BV26 « Une personne n'a pas voté pour les départementales mais a signé la liste d'émargement. »

Issy-les-Moulineaux, D2 et R2, BV44 « A 16h20 signatures sur les 2 listes d'émargement (régionales et départementale) mais 1 seul vote départemental enregistré sur la machine. »

Garches, R2, BV18 « 3 personnes ont émargé sur la liste régionale alors qu'elles n'ont pas voté à la machine. »

Pornichet, R2, BV1 « 1 vote électeur non enregistré par la machine d'où 1 émargement supplémentaire »

Des électeurs se trompent de bureau de vote

Brest, D1, BV74 « A 8h24, un vote a été enregistré par erreur pour les élections départementales, du à une mauvaise procédure de vérification (l'électeur est inscrit au bureau 073 et non au bureau 074. »

Brest, D1 et R1, BV2 « A 8h35, M X sur le bureau n°2 a voté sur le bureau n°1 et a signé sur le bureau n°2. Le scrutin n'est pas faussé cependant ceci entraîne un décalage de une signature en par rapport au nombre de suffrages enregistrés par la machine à voter. »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV6 « 13h38 : un électeur n'a pas voté pour les élections régionales mais a

émargé la liste électorale. »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV8 « A 14h47 Monsieur X a signé la liste d'émargement mais n'a pas voté sur la machine à voter (aucune liste sélectionnée, ni validée). »

Hypothèse 2.2 : Erreur de manipulation du dispositif technique.

Orvault, D1, BV15 « Suite à une erreur l'urne n'a pas été ouverte lors d'un vote pour l'élection départementales. Les présents dans le bureau ne s'en sont pas aperçus ce qui entraîne un décalage d'une voix entre la liste d'émargements et les votes enregistrés par la machine. »

Brest, R1, BV10 « 11h10 urne régionale pas ouverte donc 1 vote en moins. »

Vauréal, R1, BV5 « Un électeur a émargé sur la liste des régionales sans avoir pu voter suite à une erreur d'ouverture de l'urne. »

Hypothèse 2.3 : Cause non expliquée

Bois-Colombes, D1, BV2 « 372 signatures sur le pv émargement alors que 371 votes. »

Couëron, D1, BV1 « Nous avons vu écart d'une voix entre l'émargement et la machine. »

Couëron, D1, BV2 « Une signature de plus que le nombre de suffrages enregistrés par la machine. »

Garches, R1, BV5 « Différence de 2 signature (émargements) supplémentaires pour les régionales par rapport aux votants. »

Mougins, R1, BV5 « Pour les élections régionales, il a été constaté une différence de 2 suffrages exprimés par rapport à la liste d'émargement. (2 votes de moins que la liste d'émargement).. »

Mougins, R1, BV6 « Une différence constatée entre le nombre d'émargements et le nombre de suffrages enregistrés par la machine à voter : moins 1 vote à la machine par rapport aux émargements. »

Mougins, R1, BV10 « Pour les élections régionales, il a été constaté 1 différence de 2 suffrages exprimés par rapport à la liste d'émargement 2 votes de moins que la liste d'émargement »

Pornichet, R1 « A 10h30 le boîtier "Président" affiche sur la machine initiale Régionales 46 votants Départementales 47 votants »

Vauréal, D1, BV6 « Nous observons un différentiel avec un émargement de plus sur le nombre de votants départementales. »

Couëron, D2, BV4 « différence 1 voix entre le nombre d'émargements et le nombre d'électeurs inscrits »

Couëron, D2, BV10 « On constate une différence de une voix entre le nombre de suffrages enregistrés et le nombre d'émargements »

Couëron, D2 et R2, BV13 « Différence d'une voix entre le nombre d'émargements et de suffrages exprimés »

Couëron, R2, BV14 « Différence de 1 entre la liste d'émargement et le nombre de suffrages enregistrés par la machine à voter. »

Courbevoie, D2, BV18 « Ecart de 4 entre le compteur machine (382) et les emmargements départementaux (386). »

Garches, R2, BV5 « Une différence de 3 a été constatée entre le nombre d'émargement et les suffrages enregistrés. »

Garches, D2, BV6 « 2 émargements de plus »

Garches, R2, BV6 « 1 émargement de plus »

Garches, R2, BV60 « Un vote en moins sur la machine par rapport à la liste d'émargement »

Mougins, D2, BV7 « Il est constaté une différence de deux (2) suffrages en moins sur la machine à voter par rapport aux émargements. »

Orvault, D2, BV10 « 1 erreur d'émargement sur un vote non exprimé »

Hypothèse 2.4 : l'ordinateur de vote a annulé des votes.

Comme pour la création de votes, le fonctionnement intime du dispositif de vote électronique échappant aux capacités sensibles des électeurs et des membres du bureau de vote, il n'existe pas d'observation de ce phénomène.

Cas 3 - Il existe autant de votes que d'émargements

Hypothèse 3.1 : tous les électeurs ont signé la liste d'émargements et ont voté.

Dans cette situation, considérée comme normale, il n'y a pas de remarque spécifique.

Hypothèse 3.2 : des manques ou excès de votes ou d'émargements se sont compensés.

Le nombre de votes peut être égal au nombre des émargements car, par exemple, qu'un électeur n'a pas réussi à voter et qu'un autre électeur a voté deux fois.

Brest, R1, BV74 « A 15h15, lorsqu'un électeur a voté pour les régionales, son vote a été enregistré deux fois alors que la procédure a été respectée normalement. » - « A 18h15, lorsqu'un électeur a voté pour les régionales, son vote n'a pas été enregistré alors que la procédure a été respectée normalement. »

Dans les cas relevés ci-dessous, le nombre d'émargements est égal au nombre de votes alors que, d'après les remarques, des écarts auraient dû apparaître.

Il n'existe pas de possibilité d'évaluer l'importance de ces compensations.

Bois-Colombes, D1, BV5 « 9h15 : un électeur a voté uniquement à l'élection des conseillers régionaux, mais a signé sur les deux registres d'émargement (élections régionales et départementales). » *431 émargements et 431 votes*

Brest, R1, BV58 « un vote non pris en compte par la machine à voter » *188 émargements et 188 votes*

Brest, D1, BV71 « Problème lors du passage d'une personne à mobilité réduite, son vote pour les départementales n'a pas été pris en compte. » *185 émargements et 185 votes*

Bry-sur-Marne, D1, BV1 « Monsieur X a procuration pour Monsieur Y. Constatons une signature déjà présente sur le registre des départementales mais pas celui des régionales. Monsieur X est admis à voter et a posé sa propre signature à l'emplacement prévu . » *360 émargements et 360 votes*

Épernay, D1, BV9 « Un électeur a émargé dans la case de Madame X. Mme X s'est présentée pour voter et a signé sur l'emplacement réservé à son émargement. Il n'a pas été possible d'identifier l'électeur qui a émargé à sa place. » *253 émargements et 253 votes*

Pornichet, D1, BV5 « 1 électeur n'a pas validé son vote en départemental mais a signé le cahier d'émargements » *443 émargements et 443 votes*

Pornichet, D1, BV7 « A 10h30 le boîtier "Président" affiche sur la machine initiale Régionales 46 votants Départementales 47 votants » *388 émargements et 388 votes*

Courbevoie, R2, BV38 « 1 décalage : le registre a été signé mais le vote machine n'a pas été validé » *284 émargements et 284 votes*

Marignane, D2, BV18 « un mandataire a voté pour un mandant et a omis de voter pour lui-même. Mais celui-ci a signé sur la liste d'émargements départementale (bleue). » *329 émargements et 329 votes*

Marignane, R2, BV25 « X a émargé sur la case Y. L'électeur Y s'est présenté et a émargé également sur la case Y. Donc il y a deux signatures sur le Y. » *219 émargements et 219 votes*

Vauréal, D2, BV7 « Mr X une personne a signé à sa place donc double signature » *341 émargements et 341 votes*

Autres remarques

Nous avons également relevé des remarques qui ne sont pas relatifs aux nombres de votes ou d'émargements, mais qu'il nous a semblé pertinent de faire figurer dans ce rapport car elles apportent des informations concernant l'usage d'ordinateurs de vote au sein d'un bureau de vote.

Ces remarques sont classées selon les thèmes les plus saillants.

• Lisibilité de l'interface

Les affichages des candidatures sur les ordinateurs de vote sont souvent différents des bulletins de vote papier, ce qui peut déstabiliser les électeurs, les candidats ou les membres des bureaux de vote et amener certains électeurs à dévoiler leur intention de vote.

Brest, R1, BV100 « Difficulté de lecture observée lors du vote des électeurs concernant la taille des polices affichées sur la machine à voter. »

Mougins, D1, BV2 « Lors du vote plusieurs électeurs n'arrivant pas à lire les noms des bulletins ont demandé quel numéro correspondait à des listes nommés. Le secret du vote n'est pas préservé. »

• Accessibilité

Bien qu'un des arguments souvent avancé en faveur des ordinateurs soit la facilité d'usage, le ministère de l'intérieur reconnaît qu'il est nécessaire d'organiser des sessions de formation pour les élections : « *Vous êtes invité à organiser préalablement au scrutin des actions de formation en direction des électeurs afin que ceux-ci éprouvent le moins de difficultés possible dans l'utilisation de la machine, ce qui contribuera à éviter des files d'attente devant les bureaux de vote.* »

Des électeurs rencontrent des difficultés pour voter. Bien que le code électoral autorise un électeur à se faire aider par un électeur de son choix¹¹, il arrive que des membres de bureaux de vote interviennent.

Orange, R1, BV15 « Je soussigné X ai constaté qu'à 8h48 Monsieur le Président du bureau 15 s'est déplacé derrière la machine à voter pour aider un électeur. » - Je soussigné Y, Président du 1e bureau de vote de la ville d'Orange, lors des élections départementales et régionales du 20 juin 2021 déclare qu'en effet je suis passé derrière la machine à voter à l'heure indiquée pour secourir une électrice en détresse n'arrivant pas à actionner la machine à voter. [illisible] j'ai demandé l'avis de mes deux assesseurs. De plus, j'ai gardé les mains en l'air, visibles, j'ai fait reculer l'électrice de un (1) mètre de moi pour lui indiquer la procédure. Je suis resté en permanence visible entièrement afin de ne pas commettre de faute. De plus, l'urne était fermée. »

Des électeurs ne parviennent pas à voter seuls ou relèvent la complexité de la procédure. Des dispositifs nécessaires à l'accessibilité au bénéfice d'électeurs mal-voyants ne sont pas installés.

Brest, D1 et R1, BV63 « 13h30, Mme X mal voyante, se présente avec son fils pour voter. Elle demande à accompagner de son fils. N'ayant pas de procuration la Président refuse cette situation. Mme X et son fils repartent en précisant qu'ils reviendront avec une procuration la semaine prochaine. Le dispositif mal-voyant n'a pas été accepté par l'intéressée. »

Brest, R1, BV70 « Pas de casque mal entendant »

Orange, D1, BV15 « Je soussigné X ai constaté qu'à 8h48 Monsieur le Président du bureau 15 s'est déplacé derrière la machine à voter pour aider un électeur. » - Je soussigné Y, Président du 1e bureau de vote de la ville d'Orange, lors des élections départementales et régionales du 20 juin 2021 déclare qu'en effet je suis passé derrière la machine à voter à l'heure indiquée pour secourir une électrice en détresse n'arrivant pas à actionner la machine à voter. [illisible] j'ai demandé l'avis de mes deux assesseurs. De

¹¹ Article L64 du Code électoral : "Tout électeur atteint d'infirmité certaine et le mettant dans l'impossibilité [...] de faire fonctionner la machine à voter est autorisé à se faire assister par un électeur de son choix [...]"

plus, j'ai gardé les mains en l'air, visibles, j'ai fait reculer l'électrice de un (1) mètre de moi pour lui indiquer la procédure. Je suis resté en permanence visible entièrement afin de ne pas commettre de faute. De plus, l'urne était fermée. »

Issy-les-Moulineaux, R1, BV40 « Je ne suis pas sûr que mon vote ait été bien pris en compte vu la complexité de la procédure. »

Issy-les-Moulineaux, D1 et R1, BV28 « 12h30 un électeur se plaint que la machine n'enregistre pas son choix. Les urnes sont fermées puis réouvertes. Aucun vote n'est passé par erreur. La machine fonctionnant bien. L'électeur n'appuyait pas sur le numéro des listes et avait refusé l'aide d'un autre électeur. »

Des membres de bureau de vote rencontrent également des difficultés

Courbevoie, D1, BV25 « 12h45 Erreur d'ouverture "Départementales" Manipulation réalisée pour réparer l'erreur. »

Issy-les-Moulineaux, D2 et R2, BV16 « 8h32 : panne d'électricité, la machine à voter s'est éteinte pendant que Madame X vote. La machine a été mise sur batterie et Madame X a pu poursuivre son vote à 8h35. En attente de l'astreinte. 8h49 : la machine a été remise sur secteur. »

Issy-les-Moulineaux, D2 et R2, BV29 « A 14h05, l'urne a été ouverte par erreur. »

Issy-les-Moulineaux, R2, BV41 « vers 19h50, la Présidente a ouvert l'urne par erreur, il a été procédé à la fermeture de l'urne sans vote. »

Marignane, R2, BV16 « 16h30 un assesseur derrière l'écran de vote »

Vauréal, D2 et R2, BV4 « La clef rouge a été utilisée pour fermer l'urne après le passage de l'électeur X. Elle a souhaité voter essentiellement pour le scrutin des régionales. L'urne a été rouverte sans écart de voix au nombre de 147 à 15h34. »

• Lenteur

Issy-les-Moulineaux, R1 et D2, BV32 « Pb de vote électronique - beaucoup d'attente, il serait préférable de revenir au vote "papier" avec la participation de citoyens. »

• Problèmes techniques

Des problèmes techniques sont parfois signalés sans qu'il soit toujours possible d'établir si le problème a pu perturber le décompte des voix. En particulier, comme les membres du bureau de vote ne peuvent contrôler le dispositif de vote, leur témoignage, bien que sincère, est susceptible de ne pas transcrire exactement la réalité.

Comme les identifiants des ordinateurs de vote ne sont pas reportés sur les procès-verbaux de bureaux de vote, et encore moins sur les résultats électoraux, il n'est pas possible de suivre un ordinateur de vote particulier, d'élection en election afin d'examiner si son utilisation coïncide avec des écarts entre les nombres de votes et d'émargements et ainsi étudier s'il y a une éventuelle corrélation entre les problèmes techniques, la vétusté des matériels et les écarts constatés.

Brest, D1 et R1, BV11 « Le rouleau du papier imprimante était monté à l'envers. Un entretien téléphonique avec le bureau Election a permis de résoudre le problème. Ouverture du bureau à 8h08. »

Brest, D1 et R1, BV89 « Scrutin commencé à 8h10 → papier d'impression à l'envers. »

Garches, D1, BV7 « Paramétrage informatique : Sur le clavier apparaît sur l'écran 2 fois Régionale en n°1 et N°2. Liste imprimée conforme à l'ouverture du bureau : Problème Résolu »

Marignane, D1 et R1, BV7 « changement de la machine à voter V270 1993 par la machine de réserve n° V270 1950 à 8h55 (motif : problème de touche). La machine V270 1993 est placée à la vue des électeurs et membres du bureau. » - « Ce jour, vers 8h10, une électrice signale qu'elle ne parvient pas à voter. Il s'agit de la machine V270 1993 bureau n°7 de Marignane, elle signale que les boutons ne fonctionnent pas. Le bureau confirme ce dysfonctionnement et procède à des essais infructueux. Au moment des faits,

l'urne et la liste d'émargements comptabilisent 8 votants. Un personnel de mairie procède au changement de la machine par la machine de réserve V270 1950, n°urne V1600402. Vers 8h55, la nouvelle urne est ouverte, en vertu de l'article L67 du code électoral. »

Orvault, D1 et R1, BV21 « A 13h10 remplacement de la machine à voter par réserve 2 »

Pornichet, D1 et R1, BV7 « A 10h30, activation de la machine à voter de réserve pour doute sur le fonctionnement d'une touche »

Vauréal, R1, BV2 « A 16h11 la 168e votante après l'ouverture de l'urne a voté sans qu'il n'y ait de signal sonore audible lors de la validation de son choix. Cependant elle affirme que son écran affiche "A voté" ce que confirme le boîtier centralisateur. »

Vauréal, R1, BV8 « Lors de l'ouverture de la machine à voter, tous les membres du bureau présents ont constaté un dysfonctionnement électrique. Ces derniers ont manipulés la machine en présence des service Technique. N'y arrivant pas nous avons contactés le bureau Centralisateur. Pour un dépannage. Malgré l'interdiction du Président, Monsieur X représentant délégué a continué à manipulé la machine à voter. Le président a ouvert à 8h30. »

Brest, D2 et R2, BV28 « Plusieurs personnes ont été gênées par le système. On s'est aperçu qu'il fallait appuyer fort sur les touches des candidats pour qu'elles fonctionnent. »

Brest, D2, BV31 « Problème d'impression ticket à l'ouverture »

Brest, D2 et R2, BV38 « Plusieurs électeurs ont fait remarquer que certaines touches ne fonctionnent pas très bien (besoin d'appuyer très fort). »

Brest, D2 et R2, BV43 « Le pupitre (clavier tableau de commande) du bureau 43 problème de connexion en appuyant sur le numéro 2, problème identique au 1er tour »

Courbevoie, D2 et R2, BV35 « La touche 2 fonctionne mal »

Marignane, D2, BV23 « Suite à un problème électronique arrêt et remise en marche de la machine à voter entre deux votes. » - « Suite à une ouverture de l'urne par erreur celle-ci a été refermée immédiatement avec la clef Président et assesseur. »

● Écart à la procédure

L'utilisation des ordinateurs de vote est encadrée par un ensemble de procédures qui sont censées garantir la sécurité des dispositifs de vote. Plusieurs écarts ont été notés dans les remarques des procès-verbaux en sus des interventions de tiers déjà notés *supra*.

— impression non conforme de tickets

Brest, D1, BV25 « Erreur d'édition manque Ticket Programmation, à la place un ticket de résultat à zéro. »

Brest, R1, BV30 « Un seul ticket de programmation présent sur les quatre – Psdt Commission de Contrôle »

Couëron, D1 et R1, BV4 « A la vérification de la programmation, seulement un ticket destiné au PV a été imprimé. Une photocopie de ce ticket a été réalisée et signée par les membres du bureau pour être annexée à l'autre PV. »

Couëron, R1, BV12 « Lors de la programmation des tickets "résultats" ont été imprimés au lieu des tickets "programmation" »

Couëron, R1, BV13 « Lors de la programmation des tickets "résultats" ont été imprimés au lieu des tickets "programmation" »

Brest, D2 et R2, BV77 « à l'ouverture seuls deux tickets ont été imprimés (au lieu de 4) »

Couëron, D2, BV6 « ticket manquant : photocopie faite au centralisateur dans PV élections départementales »

Épernay, D2 et R2, BV7 « Commission de Contrôle à 9h50 le 27/06/2021 Les tickets d'ouverture de comportent ni l'heure ni la date. Demande de rectification. »

Épernay, D2 et R2, BV12 « Commission de Contrôle à 10h10 le 27/06/2021 Les tickets d'ouverture de comportent ni l'heure ni la date. Demande de rectification. »

— Scellés brisés. Nous avons relevé une remarque concernant des scellés brisés. L'ordinateur de vote ne semble pas avoir été remplacé.

Pornichet, D2 et R2, BV5 « 7h05 : A la mise en place de la machine à voter, le scellé de la machine a été cassé pendant la manutention. Étaient présents X (secrétaire) et Y (assesseur). Le numéro de scellé était bien correspondant au n° sur l'enveloppe des scellés. 7H55 : Après contrôle des tickets, la machine est validée par les membres du bureau. Le ticket initial indique que la machine est à "zéro vote". »

— identification des candidats

Courbevoie, R1, BV49 « A 9h35 un électeur relève un problème d'identification numérique entre le 6 et le 9. Il indique que le n°9 figure sous la liste papier de Mme Pecresse alors qu'elle porte le numéro n°6 sur la notice affichée à l'entrée du bureau de vote et sur la machine à voter. Les membres de la Commission de contrôle présents ont constaté que le n°9 figurait sous la liste papier de Mme Pecresse jusqu'à ce que Madame la présidente du bureau de vote 49 procède à la rectification en apposant le n°6 sous cette liste papier »

— confidentialité

Orvault, D1, BV19 « A 10h15, visite de la commission de contrôle des opérations de vote. Il est demandé de fermer systématiquement le rideau de l'isoloir. »

Bois-Colombes, D1, BV4 « A 10h20, nouvelle visite de la commission de contrôle. Le rideau de l'isoloir doit être systématiquement fermé suivant vérification auprès du chef du bureau des élections Monsieur X. »

Bois-Colombes, D1, BV6 « A 10h30, visite de la commission de contrôle des opérations de vote. Il est demandé de fermer systématiquement le rideau de l'isoloir. » *La commission de contrôle a prodigué les mêmes conseils les autres bureaux de vote qu'elle a visités : BV 7, 8, 13, 17*

Issy-les-Moulineaux, D1 et R1, BV10 « J'ai pu voir 2 personnes ensemble pour voter derrière la machine à voter électronique, une fille et sa mère, la seconde observant la première. Le vote est secret, j'y vois infraction. »

Issy-les-Moulineaux, D1 et R1, BV45 « 10h15 M. X : l'absence d'un isoloir sur 4 cotés peut permettre la vision des votes par reflet sur les vitres, ou depuis l'extérieur. A prendre en compte dans les élections suivantes. »

— Signature non comptabilisée

Brest, D2, BV30 « Madame X a signé par erreur le registre mais n'a pas voté pour le scrutin départemental. Uniquement pour les régionales. Sa signature n'est donc pas comptabilisée. »

• Propagande

La législation¹² dispose que les bulletins de vote papier ne sont pas distribués aux électeurs lorsque des ordinateurs de vote sont utilisés. En cas de scrutin de liste, les électeurs ne sont pas informés des identités des personnes composant les listes candidates.

Couëron 2021R1 BV11 « Pour les élections régionales, il est dommage que l'ensemble des candidats n'aient pas été porté à la connaissance des électeurs, la semaine précédant le vote »

Issy-les-Moulineaux, 2021R1 BV14 « La machine à voter ne permet pas de lire la liste contrairement aux précédentes. Les électeurs ne recevant pas les bulletins de vote sont donc totalement pénalisés et font augmenter le temps d'attente s'ils veulent consulter les listes avant de voter à l'entrée du bureau." - "A cause des machins à voter, nous ne recevons pas les listes de candidats pour les élections régionales. Mettez au moins les listes sur les panneaux d'affichage administratifs <illisible> »

Des dizaines de remarques ont été relevées concernant l'absence de propagande. En voici quelques-

12 art. R34 du code électoral.

unes :

Brest, 2021D1, BV43 « Plusieurs électeurs disent ne pas avoir reçu les professions de foi, soit pour le département, soit pour la région. »

Couëron, 2021D2, BV3 « C'est lamentable de ne pas avoir reçu de prospectus de profession de foi pour les élections ce qui ne donne pas la motivation aux gens de voter donc abstention »

Épernay, 2021D2 et 2021R2, BV9 « Depuis 45 ans que je vote c'est la 1ere fois que je ne reçois pas les professions de foi. La Démocratie en Marche Arrière. »

Orvault, 2021D2 et 2021R2 BV14 « Plusieurs électeurs se sont plaintes de ne pas avoir reçu les professions de foi des candidats. Une électrice nous a remis des enveloppes contenant des professions de foi trouvées sur les boîtes aux lettres de son immeuble, les noms correspondants à des personnes qui ne sont plus domiciliées dans ce lieu ou qui sont décédées. »

• Remarques d'électeurs au sujet du vote électronique

— Doute quant à la rapidité

Orvault, D2 et R2, BV23 « Avec 1 minute de passage par électeur il faut plus de 20h pour que les 1249 passent tous. »

— Des électeurs expriment leur mécontentement et exposent parfois leurs arguments.

Issy-les-Moulineaux, D1, BV15 « nous émettons toutes réserves quant à la validité de l'utilisation des machines à voter dans le cadre de ces scrutins. »

Issy-les-Moulineaux, R1 et D2, BV32 « La covid ne change pas mon opinion sur le vote électronique présentée depuis la mise en place de ce mode d'expression. Veuillez vous y reporter car chaque procès-verbal de mon bureau de vote en garde la trace. Je suis contre. »

Orvault, D1 et R1, BV10 « Le vote est un acte citoyen de base de notre démocratie. Il nécessite de la transparence avec la possibilité de contrôler les votes. Cette condition est TOTALEMENT absente avec les ordinateurs de vote Je vous invite à lire le PV du dernier vote. Vous y trouverez les remarques de M. Jacques Palissard, alors Président de l'Association des Maires de France qui disait le 3 mai 2008 "L'AMF a pris position, nous sommes très réticents sur leur utilisation pour deux raisons. D'abord il y a des risques d'erreur, d'erreur mécanique ou technique, en second lieu, il me paraît important que les citoyens soient impliqués dans l'expression populaire, il me paraît important que par exemple, le dépouillement soit fait par des hommes et des femmes qui sont des citoyens qui peuvent participer à cet acte essentiel de vote qu'est le dépouillement.". Je pense aussi que la participation au dépouillement en fin de vote participe à la convivialité et au lien entre les personnes d'un quartier ou d'une commune. Il n'y a que quelques communes sur la région à pratiquer ce mode de scrutin. Peut-on espérer un jour une unité de traitement sur le pays ? »

Orvault, D2 et R2, BV2 « Je souhaite l'abandon de la machine de vote électronique, la principale raison est l'impossibilité de contrôle par le citoyen de cette méthode de vote. »

Orvault, D2 et R2, BV11 « Un électeur a regretté qu'il n'y ait pas d'autre moyen d'expression que le vote blanc pour exprimer son mécontentement. »

Orvault, D2 et R2, BV10 « Le vote, acte citoyen de base de la démocratie, nécessite de la transparence avec la possibilité de contrôler les votes. Cette condition est TOTALEMENT absente avec les ordinateurs de vote. Je vous invite à lire le PV du dernier vote. Vous y trouverez les remarques du 3 mai 2008 de M. Jacques Palissard, alors Président de l'Association des Maires de France. Je pense tout comme lui que la participation au dépouillement en fin de vote participe à la convivialité et au lien entre les personnes d'un quartier ou d'une commune. J'ai assisté ce jour à l'humiliation d'une personne âgée qui n'arrivait pas à valider son choix. Nous avons dû patienter plusieurs minutes. Nous ne sommes que quelques communes qui pratiquent ce mode de scrutin sur la région. Peut-on espérer un jour une unité de traitement sur le pays ? Je vous remercie de votre attention. »

Issy-les-Moulineaux, D1, D2, R1 et R2, BV37 « A nouveau je renonce à voter du fait de l'opacité du vote électronique. Alors que les bugs informatiques (exemple Orange) ou les attaques de hackers sont légion, il est déraisonnable de confier la démocratie à un système non contrôlable par les citoyens. L'Allemagne a

d'ailleurs déclaré inconstitutionnel le vote électronique (2009). Rappelons que les nouvelles machines utilisées à Issy sont des Nedap d'origine des Pays-Bas, pays qui les a bannies en 2008 en revenant au vote papier transparent. La ville est-elle plus en sécurité que ces grands pays, quelle naïveté ! Il est urgent de revenir au vote papier transparent à l'instar des autres grands démocraties. »

Issy-les-Moulineaux, D2 et R2, BV37 « 16h36 Je renonce à participer à un scrutin électronique opaque qui ne permet aucun contrôle de la sincérité du vote ni aucune détection de fraude. »

Issy-les-Moulineaux, D1 et R1, BV40 « La procédure de vote est trop complexe du fait des machines électroniques. Je ne comprends pas pourquoi elles ont été renouvelées. »

Issy-les-Moulineaux, D2 et R2, BV8 « A 16h00 manque de transparence sur la modalité de vote »

Issy-les-Moulineaux, D2 et R2, BV32 « La récente attaque cybernétique de l'Hopital de Dax et ses conséquences durables et très sérieuses est là pour me conforter dans l'idée que le recours à un vote électronique n'est pas fiable pour assurer la pérennité de la démocratie. »

6.3 - Recherche de corrélations entre écarts et nombre de candidats

L'opération de vote est plus complexe lorsqu'il y a de nombreux candidats : il y a beaucoup de bulletins différents, les électeurs sont confrontés à davantage de choix. Nous souhaitons observer si cette complexité a une influence sur la précision des résultats.

Le nombre de candidats était variable pour le premier tour des élections départementales (2 à 8 candidats selon les cantons) et le premier tour des élections régionales (7 à 13 candidats selon les régions). Pour le second tour des élections départementales, il y avait 2 candidats dans la quasi totalité des bureaux de vote constituant l'échantillon de référence. En revanche, pour le second tour des régionales, il y avait encore 2 à 5 candidats, selon les régions.

Nous avons cherché à évaluer s'il existe des corrélations entre le taux d'erreur K et le nombre de candidats.

Protocole

Les bureaux de vote sont répartis en classes en fonction du nombre de candidats, et le taux d'erreur K est établi pour l'ensemble des bureaux de vote formant chacune des classes. Une attention particulière est portée au nombre de bureaux de vote formant chaque classe. En effet, établir des mesures sur un nombre de données trop faible peut aboutir à des résultats peu significatifs.

Résultats

Le protocole établi est mis en œuvre : les bureaux de vote sont répartis en classes en fonction du nombre de candidats.

– Premier tour des élections départementales 2021 : la classe la plus petite rassemble 135 bureaux de vote.

Nombre de candidats	2 ou 3	4	5	6	7 ou 8
Vote électronique	0,99	1	0,68	1,39	0,24
Vote à l'urne	0,28	0,20	0,24	0,23	0,21

Table 6 : Taux d'erreur K des bureaux de vote du premier tour des élections départementales 2021 regroupés en fonction du nombre de candidats (échantillon de référence)

Taux d'erreur K

échantillon de référence
premier tour élections départementales 2021

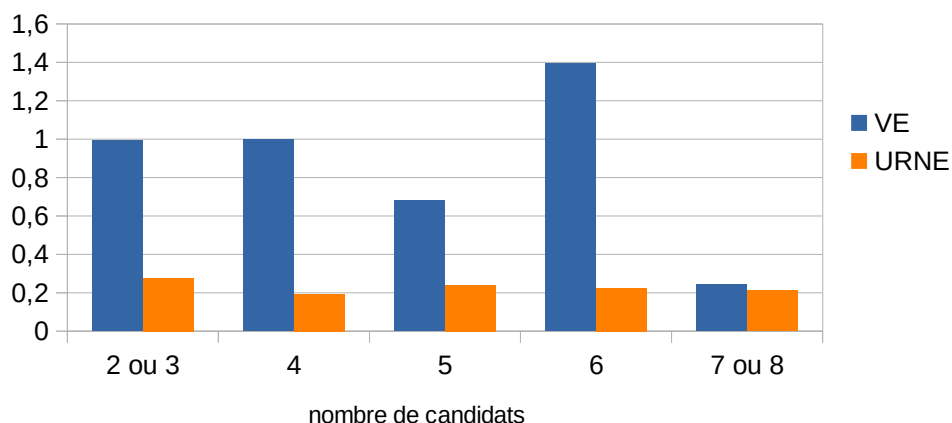


Figure 3 : Taux d'erreur K des bureaux de vote du premier tour des élections départementales 2021 regroupés en fonction du nombre de candidats (échantillon de référence)

– Premier tour des élections régionales 2021 : la classe la plus petite rassemble 150 bureaux de vote.

Nombre de candidats	7	8	9	11	13
Vote électronique	0,91	0,72	1	0,73	0,45
Vote à l'urne	0,16	0,17	0,33	0,19	0,25

Table 7 : Taux d'erreur K des bureaux de vote du premier tour des élections régionales 2021 regroupés en fonction du nombre de candidats (échantillon de référence)

Taux d'erreur K

échantillon de référence
premier tour élections régionales 2021

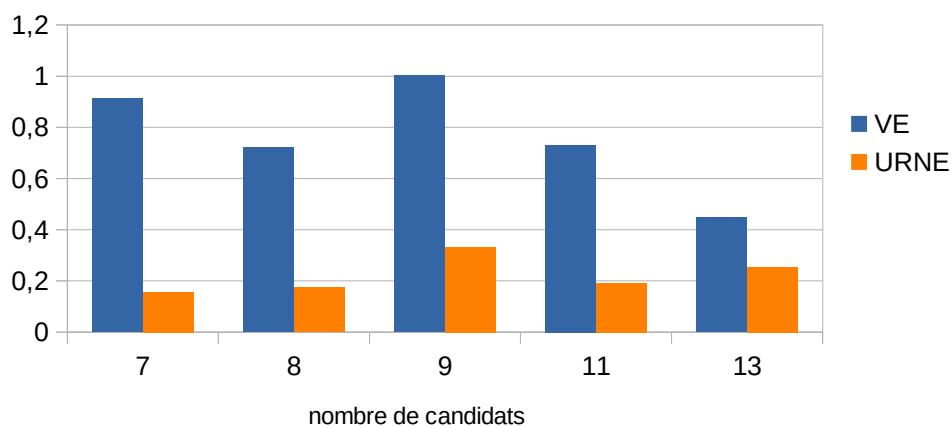


Figure 4 : Taux d'erreur K des bureaux de vote du premier tour des élections régionales 2021 regroupés en fonction du nombre de candidats (échantillon de référence)

– Second tour des élections régionales 2021 : la classe la plus petite rassemble 158 bureaux de vote.

Nombre de candidats	2 ou 3	4	5
Vote électronique	0,45	0,47	0,59
Vote à l'urne	0,20	0,15	0,26

Table 8 : Taux d'erreur K des bureaux de vote du second tour des élections régionales 2021 regroupés en fonction du nombre de candidats (échantillon de référence)

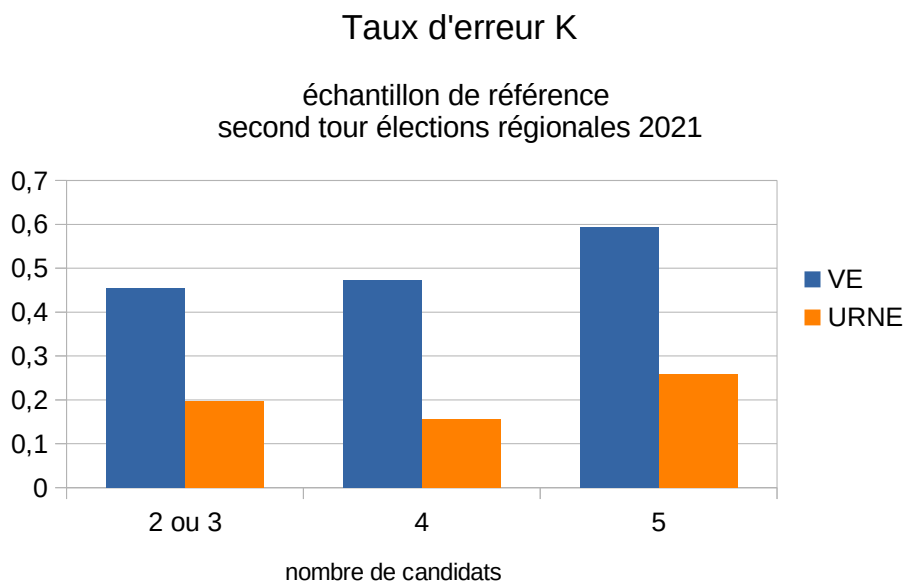


Figure 5 : Taux d'erreur K des bureaux de vote du second tour des élections régionales 2021 regroupés en fonction du nombre de candidats (échantillon de référence)

Constats

Dans les échantillons de référence, le taux d'erreur K n'apparaît pas corrélé avec le nombre de candidat, qu'il s'agisse de vote électronique ou de vote à l'urne.

Conclusion

Cette étude confirme les résultats déjà établis à maintes reprises depuis 2007 [Enguehard 2014] : les résultats électoraux issus de bureaux de vote équipés d'un ordinateur de vote présentent davantage d'écarts entre votes et émargements par rapport aux bureaux de vote équipés d'une urne.

Dans toutes les communes étudiées¹³, ces dispositifs de vote électronique étaient en usage depuis 10 à 13 ans. Les écarts constatés ne peuvent donc être imputés à la nouveauté : les électeurs ont pu accroître leur expérience vis-à-vis du dispositif de vote électronique au fur et à mesure des élections. De même, les membres des bureaux de vote et le personnel technique des mairies ont pu globalement gagner en compétence.

Il faudrait donc mener de nouvelles recherches afin de déterminer les causes de la perte de précision que nous constatons année après année et qui reste, à ce jour, inexpliquée.

13 sauf à Issy-les-Moulineaux où les dispositifs de vote électronique ont été renouvelés en changeant de modèle.

Références

[Enguehard 2011]

Enguehard, Chantal. La controverse des machines à voter en France. Mémoire de Master 2 de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales soutenu le 14 septembre 2011.

http://pagesperso.lina.univ-nantes.fr/info/perso/permanents/enguehard/recherche/Master2_Enguehard_EHESS_2011.pdf

[Enguehard 2014]

Enguehard, C. Graton, J.-D. Machines à voter et élections politiques en France : étude quantitative de la précision des bureaux de vote. Cahiers Droit Sciences et Technologie, n°4, p.159-198, Presses Universitaires d'Aix-Marseille, 2014.

Annexe A : Définitions

1 - Terminologie électorale

Bureau de vote

Dans cette étude, un bureau de vote est défini comme l'ensemble du dispositif destiné à collecter les votes des électeurs lors d'une journée de vote.

Le bureau de vote conduit et assure la police des opérations de vote et produit les résultats d'une journée de vote (un tour), renseigne des documents de caractère officiel (procès-verbaux), est servi par les membres du bureau de vote sous l'autorité d'un président nommé par l'autorité locale, organisatrice du vote. En France pour les élections européennes, présidentielles, législatives, cantonales ou départementales et régionales, c'est le maire de la commune qui est investi de cette autorité sous contrôle du préfet.

Dans cette étude, le terme "bureau de vote" désigne également les données recueillies concernant un bureau de vote pendant une journée d'élection : horaires, nombre d'inscrits, etc.

Nombre d'inscrits

Le nombre d'inscrits est le nombre d'électeurs inscrits sur la liste électorale. Il peut être défini pour un bureau de vote, une commune, une circonscription, etc.

Nombre d'émargements

La procédure décrite dans le code électoral prévoit que chaque électeur signe la liste d'émargements afin de laisser une trace de son devoir électoral accompli. Ce registre permet d'assurer l'unicité du vote : chaque électeur ne peut voter qu'une seule fois.

Lors de la clôture du bureau de vote, les membres du bureau de vote comptent les signatures constatées sur la liste d'émargements afin de déterminer le nombre d'émargements, conformément à l'article L.65 du code électoral. Ensuite, le dépouillement est effectué conformément aux articles L.65 et L.66 du code électoral.

Le nombre d'émargements est reporté en pages 1 et 2 des procès-verbaux individuels de bureaux de vote ainsi que sur les procès-verbaux centralisateurs.

Nombre de votes

Le nombre de votes correspond au nombre d'expressions de choix des électeurs.

Pour le vote à l'urne, il s'agit du nombre d'enveloppes et de bulletins sans enveloppe trouvés dans les urnes.

Pour le vote électronique, il s'agit de la somme des suffrages obtenus par chaque liste ou chaque candidat et du nombre des votes blancs indiqués par le dispositif de vote électronique.

Le nombre de votes est reporté en pages 1, puis 2 ou 3 (selon les modèles) des procès-verbaux individuels de bureaux de vote ainsi que sur les procès-verbaux centralisateurs.

Nombre de candidats

Le nombre de candidats est le nombre de candidatures enregistrés pour une élection et proposés aux électeurs.

Ce nombre apparaît en page 3 des procès-verbaux individuels de bureaux de vote ainsi que sur les procès-verbaux centralisateurs.

2 - Mesures

Participation

La participation est définie comme le pourcentage que représente le nombre de votes par rapport au nombre d'inscrits sur un même périmètre (bureau de vote, commune, circonscription, etc.).

Taux de votes blancs

Le taux de votes blancs est défini comme le pourcentage de votes blancs par rapport au nombre de votes sur un même périmètre (bureau de vote, commune, circonscription, etc.).

Nombre d'erreurs

Dans cette étude, le nombre d'erreurs d'un bureau de vote désigne l'écart entre le nombre de votes et le nombre d'émargements¹⁴.

exemple :

Dans un bureau de vote, on dénombre 688 émargements et 691 votes, le nombre d'erreurs est de 3.

Le nombre d'erreurs d'un ensemble de bureaux de vote est la somme des erreurs constatées dans chaque bureau de vote.

Le nombre d'erreurs peut donc être établi pour une ou plusieurs communes, une ou plusieurs circonscriptions, etc. qui sont alors considérées comme des ensembles de bureaux de vote.

Bureau de vote sans erreur

Un bureau de vote est dit "sans erreur" quand le nombre d'émargements est identique au nombre de votes.

Bureau de vote en erreur

Un bureau de vote est dit "en erreur" quand le nombre de votes est différent du nombre d'émargements.

Proportion de bureaux de vote en erreur

La proportion de bureaux de vote en erreur est le pourcentage de bureaux de vote en erreur par rapport au nombre total de bureaux.

Taux d'erreur K d'un bureau de vote

La proportion de bureaux de vote en erreur est une mesure imprécise car elle ne prend pas en compte l'ampleur de l'écart entre le nombre de votes et le nombre d'émargements constaté dans chaque bureau de vote.

De plus, énoncer la valeur brute de l'écart entre votes et émargements ne constitue pas une mesure représentative de l'ampleur des erreurs car les bureaux peuvent être de tailles très différentes, allant d'une centaine d'inscrits jusqu'à deux milliers.

14 Cette définition du nombre d'erreurs doit être distinguée de la notion d'erreur matérielle utilisée dans l'article L. 34 du code électoral.

Ce biais peut être corrigé en calculant, pour chaque bureau de vote, le taux d'erreur défini comme le nombre d'erreurs pour 1000 votes. Ce taux est nommé K.

Soit V le nombre de votes enregistrés dans le bureau de vote

Soit E le nombre d'émargements décomptés dans le bureau de vote

$$K = |V - E| / V * 1000$$

exemples :

Un bureau de vote enregistre 500 votes, il y a 499 émargements. Son taux d'erreur K vaut 2.

Un bureau de vote enregistre 1000 votes, il y a 1001 émargements. Son taux d'erreur K vaut 1.

Un bureau de vote enregistre 800 votes, il y a 800 émargements. Son taux d'erreur K vaut 0.

Taux d'erreur K d'un ensemble de bureaux de vote

Le taux d'erreur K peut également être établi pour un ensemble de bureaux de vote. Il est alors calculé en faisant le rapport entre la somme des erreurs constatées dans les bureaux de vote de l'ensemble et la somme des votes comptabilisés dans les bureaux de vote de cet ensemble. Le résultat est ensuite multiplié par un facteur 1000, comme pour un bureau de vote.

Pour n bureaux de vote

Soit V_i le nombre de votes enregistrés dans le bureau de vote i

Soit E_i le nombre d'émargements décomptés dans le bureau de vote i

$$K = \frac{\sum_{i=1,n} |V_i - E_i|}{\sum_{i=1,n} V_i} * 1000$$

Taux d'erreur K d'une commune

Le taux d'erreur peut être établi pour une commune en prenant en compte l'ensemble des bureaux de vote de cette commune.

Annexe B : Échantillons de référence

Pour la plupart des communes, les données collectées ont pu être entièrement collectées : premier et second tour des élections départementales et régionales. Cependant, il y a quelques exceptions dues à des données qui n'ont pu être collectées ou des élections qui ne se sont pas tenues.

Exceptions :

absR élections régionales : absence de données pour les deux tours.

absR1 élections régionales : absence de données pour le premier tour.

absR2 élections régionales : absence de données pour le second tour.

absD élections départementales : absence de données pour les deux tours.

absD1 élections départementales : absence de données pour le premier tour.

absD2 élections départementales : absence de données pour le second tour.

pasD2 élections départementales : il n'y a pas eu de second tour.

pasD il n'y a pas d'élection départementale pour les communes de la Métropole de Lyon (dite "Grand Lyon").

Département	Vote électronique	Vote à l'urne
06 - Alpes Maritimes	Antibes, Mandelieu-la-Napoule, Mougins, Saint-Laurent-du-Var, Valbonne, Vence, Villeneuve-Loubet	Antibes, Biot, Cagnes-sur-Mer ^{absR} , Cannes, Gattières, Grasse, La Colle-sur-Loup, La Gaude ^{absR} , La Roquette-sur-Siagne, Menton, Mouans-Sartoux, Pégomas, Saint-Jeannet, Tourrettes-sur-Loup, Villefranche-sur-Mer
13 - Bouches-du-Rhône	Marignane	Arles, Aubagne, Carry-le-Rouet, Châteaurenard, Fos-sur-Mer, Gignac-la-Nerthe, Meyreuil, Sausset-les-Pins
18 - Cher	Bourges, Saint-Amand-Montrond	Aubigny-sur-Nère ^{pasD2} , La Chapelle-Saint-Ursin, La Guerche-sur-l'Aubois, Mehun-sur-Yèvre, Saint-Amand-Montrond, Saint-Florent-sur-Cher, Saint-Germain-du-Puy, Trouy
22 - Côtes d'Armor	Trégueux	Dinan, Erquy, Guingamp, Lamballe-Armor, Langueux, Lanvallay, Loudéac, Paimpol, Perros-Guirec, Plaintel, Plérin, Ploumenez-Bodou, Ploubazlanec, Plouzané, Ploufragan, Pordic, Saint-Brieuc, Yffiniac
25 - Doubs	Montbéliard	Baume-les-Dames, Bavans, Bethoncourt, Grand-Charmont, Montbéliard, Pontarlier, Valentigney, Villers-le-Lac
29 - Finistère	Brest	Bénodet, Concarneau, Douarnenez, Gouesnou, Morlaix, Penmarch, Plomelin, Plouzané, Quimper, Rosporden
34 - Hérault	Palavas-les-Flots, Valras-Plage, Villeneuve-lès-Béziers	Agde, Béziers, Castelnaud-le-Lez, Courmonterral, Florensac, Frontignan-La-Peyrade, Gignac, Juvignac, Le Crès, Marseillan, Nissan-lez-Enserune, Pérols, Pignan, Saint-Clément-de-Rivière, Sauvian, Sérignan, Servian, Sète, Teyran
38 - Isère	Voiron	Bourgoin-Jallieu, Coublevie, Crolles, Domène, Échirolles, Gières, Grenoble, La Tronche, Moirans, Roussillon, Saint-Égrève, Saint-Martin-d'Uriage, Sassenage, Seyssins, Vienne, Villard-de-Lans, Voreppe
40 - Landes	Mimizan	Aire-sur-l'Adour, Biscarrosse, Capbreton, Hagetmau, Labenne, Mont-de-Marsan, Parentis-en-Born, Saint-Pierre-du-Mont, Saint-Vincent-de-Tyrosse, Sanguinet, Soustons
42 - Loire	Saint-Chamond	Firminy, L'Horme, La Fouillouse, La Grand-Croix, Mably, Riorges, Rive-de-Gier, Roanne, Roche-la-Molière, Saint-Just-Saint-Rambert, Saint-Paul-en-Jarez, Unieux, Villerest
44 - Loire-Atlantique	Blain, Couëron, Orvault, Pornichet	Ancenis, Basse-Goulaine, Clisson, Cordemais, Guérande, Indre, La Chapelle-sur-Erdre, Le Croisic, Le Pouliguen, Pornic, Rezé ^{absD1} , Saint-André-des-Eaux, Saint-Brevin-les-Pins, Saint-Étienne-de-Montluc, Saint-Herblain, Saint-Nazaire, Saint-Sébastien-sur-Loire, Sautron, Savenay, Sucé-sur-Erdre, Thouaré-sur-Loire, Treillières, Vigneux-de-Bretagne
51 - Marne	Épernay	Aÿ-Champagne, Châlons-en-Champagne ^{absD2, absR2} , Fagnières, Tinquieux, Witry-lès-Reims
56 - Morbihan	Plœmeur, Ploërmel,	Arradon, Auray ^{absD1} , Brech, Carnac, Elven, Guer, Hennebont,

	Questembert, Theix-Noyalo	Lanester, Plouay, Pluvigner, Quiberon, Riantec, Sarzeau, Séné, Sulniac, Vannes
58 - Nièvre	Nevers	Fourchambault, Garchizy, La Machine, Marzy, Varennes-Vauzelles
59 - Nord	Annœullin, Condé-sur-l'Escaut, Dunkerque	Bousbecque, Cambrai, Crespin, Denain, Dunkerque, Fresnes-sur-Escaut, Ghyselde, Gravelines, Haubourdin, Hazebrouck, Hergnies, La Madeleine, Lambersart, Marcq-en-Baroeul, Marly, Phalempin, Roncq, Saint-Saulve, Sequedin, Sin-le-Noble, Tourcoing, Vieux-Condé, Wattrelos
60 - Oise	Noyon	Bresles, Clermont, Compiègne, Creil, Crépy-en-Valois, Margny-lès-Compiègne, Montataire, Nogent-sur-Oise, Pont-Sainte-Maxence, Saint-Just-en-Chaussée, Thourotte, Villers-Saint-Paul
68 - Haut-Rhin	Mulhouse, Riedisheim	Altkirch, Brunstatt-Didenheim, Cernay, Colmar, Guebwiller, Illzach, Munster, Pfaffstatt, Ribeauvillé, Saint-Louis, Soultz-Haut-Rhin, Wintzenheim, Wittelsheim, Wittenheim
69 - Rhône	Chazay-d'Azergues	Brignais, Brindas, Chaponost, Charly ^{pasD} , Collonges-au-Mont-d'Or ^{pasD} , Corbas ^{pasD} , Cours, Craponne ^{pasD} , Genas, Gleizé, Grézieu-la-Varenne, Lentilly, Mions ^{pasD} , Oullins ^{pasD} , Saint-Priest ^{pasD}
72 - Sarthe	Le Mans	Allonnes, Arnage, Changé, Coulaines, La Bazoge, La Ferté-Bernard, La Suze-sur-Sarthe ^{absD} , Mamers, Mulsanne, Parigné-l'Évêque, Ruaudin, Sablé-sur-Sarthe, Sargé-lès-le-Mans, Savigné-l'Évêque, Yvré-l'Évêque
76 - Seine-Maritime	Le Havre	Barentin, Dieppe, Elbeuf, Fécamp, Forges-les-Eaux, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur, Le Grand-Quevilly, Le Petit-Quevilly, Lillebonne, Mont-Saint-Aignan, Montivilliers ^{absR} , Oissel, Rouen, Sainte-Adresse, Yvetot
77 - Seine-et-Marne	Moissy-Cramayel, Montereau-Fault-Yonne, Savigny-le-Temple, Villenoy	Avon, Brie-Comte-Robert, Brou-sur-Chantereine ^{absD2, absR2} , Cesson, Champagne-sur-Seine, Chelles, Combs-la-Ville, Crégy-lès-Meaux, Lagny-sur-Marne, Le Mée-sur-Seine ^{absD1, absR1} , Lieusaint, Melun ^{absD1} , Mitry-Mory ^{absD} , Moret-Loing-et-Orvanne, Nemours, Pontault-Combault, Provins, Saint-Pathus, Varennes-sur-Seine, Vert-Saint-Denis
84 - Vaucluse	Orange	Apt, Aubignan, Camaret-sur-Aigues, Cavaillon, Jonquières, L'Isle-sur-la-Sorgue ^{absR1} , Lapalud, Le Thor, Pernes-les-Fontaines, Piolenc, Sorgues, Valréas
85 - Vendée	Les Herbiers	Challans, Chantonnay, Fontenay-le-Comte, La Roche-sur-Yon, Les Sables-d'Olonne, Pouzauges, Saint-Fulgent, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Saint-Hilaire-de-Riez, Saint-Jean-de-Monts, Sèvremont
92 - Hauts-de-Seine	Antony, Bois-Colombes, Boulogne-Billancourt, Châtenay-Malabry, Colombes, Courbevoie, Garches, Issy-les-Moulineaux, Sèvres, Suresnes, Vaucresson, Ville-d'Avray	Asnières-sur-Seine, Bagneux, Bourg-la-Reine, Châtillon, Chaville, Gennevilliers, La Garenne-Colombes, Le Plessis-Robinson, Malakoff, Montrouge, Nanterre, Neuilly-sur-Seine ^{pasD2} , Rueil-Malmaison, Sceaux, Villeneuve-la-Garenne
93 - Seine-Saint-Denis	Bagnolet, Rosny-sous-Bois, Stains	Aulnay-sous-Bois, Drancy, Épinay-sur-Seine, Gagny, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Raincy, Les Lilas, Les Pavillons-sous-Bois, Montfermeil, Montreuil, Neuilly-Plaisance, Noisy-le-Grand, Noisy-le-Sec, Pantin, Pierrefitte-sur-Seine, Romainville, Saint-Denis, Sevran
94 - Val-de-Marne	Arcueil, Bry-sur-Marne, Villeneuve-le-Roi	Ablon-sur-Seine, Alfortville, Boissy-Saint-Léger, Bonneuil-sur-Marne, Chennevières-sur-Marne, Créteil, Fontenay-sous-Bois, Gentilly, Ivry-sur-Seine, Joinville-le-Pont, La Queue-en-Brie, Le Perreux-sur-Marne, Le Plessis-Tréville, Limeil-Brévannes, Maisons-Alfort, Orly, Saint-Mandé, Saint-Maurice, Villeneuve-Saint-Georges, Villiers-sur-Marne
95 - Val d'Oise	Vauréal	Domont, Écouen, Enghien-les-Bains, Éragny, Ermont, Gonesse, L'Isle-Adam ^{absD2, absR2} , Montigny-lès-Cormeilles, Osny, Pontoise, Saint-Brice-sous-Forêt, Saint-Leu-la-Forêt, Sannois, Sarcelles ^{absD2, absR2} , Soisy-sous-Montmorency

Remerciements

L'association Éthique Citoyenne¹⁵ a participé au financement de cette recherche.

Ce rapport est le fruit de la collaboration d'électeurs et d'électrices ayant contribué à rassembler des procès-verbaux de bureaux de vote. Sans eux, cette étude n'aurait pu être menée. Nous les remercions chaleureusement.

Nous remercions les nombreuses mairies qui ont su mobiliser leur personnel pour répondre avec pertinence aux demandes de résultats, encourageant ainsi l'évaluation scientifique des activités électorales.

15 www.ethique-citoyenne.org