

# Observatoire du vote

## Vote électronique

### Élections présidentielle et législatives 2007 municipales et cantonales 2008

Chantal Enguehard

membre du Laboratoire d'Informatique de Nantes Atlantique  
UMR CNRS 6241  
Université de Nantes

En collaboration avec l'Observatoire du Vote,  
ECCSI, Bruxelles

Rapport exploratoire

8 juillet 2008



## **Pour toute information complémentaire :**

- Chantal Enguehard, Ethique Citoyenne,  
23/25 rue Jean-Jacques Rousseau,  
F 75001 Paris.  
Mail : chantal.enguehard@ethique-citoyenne.org
- Jean-Didier Graton, ECCSI, Observatoire du Vote  
Bastion Tower, 20  
Place du Champs de Mars, 15  
B Bruxelles  
Mail : odv@naccsi.net

## **Liste des acronymes**

C1 : élection cantonale, premier tour  
C2 : élection cantonale, deuxième tour  
circ. : circonscription  
L1 : élection législative, premier tour  
L2 : élection législative, deuxième tour  
M1 : élection municipale, premier tour  
M2 : élection municipale, deuxième tour  
P1 : élection présidentielle, premier tour  
P2 : élection présidentielle, deuxième tour  
PV : procès-verbal

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

## I - Contexte

En France, pour les élections politiques de 2007 et de 2008, le vote électronique a été utilisé pour des élections politiques : plus de quatre-vingts communes s'étaient équipées d'ordinateurs de vote<sup>1</sup>.

Lors de ces quatre élections, jusqu'à un million et demi d'électeurs<sup>2</sup> n'ont pu voter que sur des systèmes de vote électronique tandis que les autres électeurs (environ 43 millions) pouvaient voter selon le système habituel de vote à l'urne.

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.

## II - Objectif

Ce rapport présente une exploration préliminaire du vote électronique en France pour les quatre dernières élections politiques : élections présidentielle et législatives de 2007 et élections municipales et cantonales de 2008. Le but est d'identifier les données utiles pour évaluer si les systèmes de vote informatiques qui ont été utilisés sont plus performants que le système de vote à l'urne en usage habituellement et de dégager quelques faits saillants qu'il conviendra d'explorer plus avant.

L'objectif de ce rapport exploratoire est de sensibiliser les institutions à la nécessité du financement d'une étude plus importante.

Cette étude exploratoire a été menée sur un panel de communes. Si elle ne prétend pas bâtir un modèle général du vote (ou, plus précisément, du décompte des suffrages), elle n'en constitue pas moins un relevé pertinent en ce qui concerne les communes constituant le panel d'étude.

## III - Données

### III.1 - Choix des données

L'analyse des activités liées au vote présente une difficulté singulière par rapport aux analyses réalisées sur d'autres domaines car les conditions d'une élection ne sont pas reproductibles à l'identique (changement des membres des bureaux de vote, modification des amplitudes horaires, taux de participation différents, etc.).

Une seconde difficulté concerne le choix des données sur lesquelles porter l'analyse. En effet, de nombreux paramètres interviennent dans la caractérisation du comportement d'un bureau de vote : la qualité urbaine ou rurale de sa situation géographique, la composition socio-professionnelle de son électorat, son type d'habitat, ou encore, pour le vote électronique, le type et le nombre de machines utilisées, leurs conditions de stockage, leur date de mise en service, etc. En cas d'élections locales, les candidats ou les listes en concurrence influencent évidemment le déroulement de la journée de vote : un fort enjeu provoquera une participation importante, un grand nombre de candidats modifiera le déroulement temporel du vote de chacun, etc.

Rassembler des données représentant ces paramètres peut permettre de définir des groupes (de communes, ou encore de bureaux de vote) présentant des caractéristiques comparables quant à la qualité des résultats qu'ils sont en mesure de produire. Ces comparaisons peuvent être menées entre les groupes, et à l'intérieur des groupes, pour les mêmes élections ou encore des élections différentes. S'il est possible de constituer de tels groupes pour les communes pratiquant le vote à l'urne, en ce qui concerne le vote électronique cette démarche de catégorisation est limitée par la faible taille de l'effectif à étudier.

Comme cette étude vise l'identification de faits saillants qu'il serait judicieux d'étudier plus avant, nous nous sommes donc restreints à l'analyse de données quantitatives incontestables dont l'étude est suffisante dans le cadre d'une étude exploratoire. Ces données sont relatives à une journée de vote et sont présentes pour tous les bureaux de vote :

1 Le terme de "machines à voter" a été introduit dans le code électoral en 1969, époque où il ne s'agissait pas d'informatique. Il n'est plus approprié aux ordinateurs actuellement utilisés.

2 Nombre maximum atteint pour le premier tour de l'élection présidentielle.

- 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),
- ses horaires d'ouverture,
- une journée de vote durant une élection (par exemple, premier tour de l'élection présidentielle).

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

## III.2 - Recueil des données

L'objet de l'étude étant l'observation du vote électronique, nous avons cherché à rassembler les données pour toutes les communes ayant fait usage de ce mode de vote pendant les élections politiques visées.

Nous avons ensuite défini un ensemble de communes utilisant le vote à l'urne à des fins de comparaison. 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. Ces critères amenant à définir un ensemble de communes parfois trop restreint<sup>3</sup> pour certains départements, cet ensemble témoin a été également étendu à d'autres communes situées sur le territoire national.

La collecte de données s'est révélée particulièrement ardue et fastidieuse car l'ensemble des informations sur lesquelles porte nos observations n'est pas systématiquement publié.

Comme les données n'ont pas pu être recueillies sur l'ensemble des communes qui avait été prédéfini, le panel étudié s'est donc en quelque sorte auto-constitué, il s'agit des communes pour lesquelles les données ont pu être partiellement<sup>4</sup> ou entièrement collectées.

Les données sont issues :

- des procès-verbaux des bureaux de vote (photocopies) recueillis pendant la durée du contentieux électoral (article R.70 du code électoral),
- des résultats détaillés par bureaux de vote ou des photocopies de procès-verbaux centralisateurs communiqués par les municipalités.

22 des 81<sup>5</sup> communes ayant utilisé le vote électronique et qui ont été sollicitées par courrier ont répondu immédiatement et avec pertinence aux demandes qui leur ont été adressées. Le vote électronique étant au cœur de nos observations, ces demandes ont été systématiquement renouvelées par télécopie quand cela s'est avéré nécessaire. Quatorze communes supplémentaires ont alors envoyé les informations demandées.

46 des 112<sup>6</sup> communes ayant utilisé le vote à l'urne et qui ont été sollicitées par courrier ont répondu immédiatement et avec pertinence aux demandes qui leur ont été adressées. Ce groupe de villes votant à l'urne destiné à servir d'échantillon témoin étant de taille assez importante, les relances n'ont pas été systématiques : seules cinq communes ont été relancées par fax. Cinq communes supplémentaires ont envoyé les informations demandées.

## III.3 - Utilisations variables du vote électronique

Nous avons dénombré 82 communes ayant fait usage au moins une fois du vote électronique au cours des quatre dernières élections.

La plupart ont installé ces nouveaux dispositifs de vote dans tous leurs bureaux de vote, cependant quelques communes ont pratiqué les deux modes de vote, électronique et à l'urne, avec des configurations variables :

<sup>3</sup> Par exemple, il n'existe pas de communes comparable à Reims, en ce qui concerne la taille, dans le département de la Marne.

<sup>4</sup> Parfois, les données d'une élection ont pu être rassemblées alors que les données concernant d'autres élections sont restées inaccessibles.

<sup>5</sup> soit 27%

<sup>6</sup> soit 41%

— pour la même élection, des bureaux de vote sont organisés selon le vote à l'urne, tandis que d'autres sont équipés en vote électronique. C'est le cas d'Antibes et de Montbéliard.

Les données issues de ces communes peuvent être utilisées pour nos observations, il suffit d'intégrer les données issues des bureaux de vote pratiquant le vote électronique ou à l'urne dans les ensembles adéquats.

— des communes ont suspendu l'usage du vote électronique pour une ou plusieurs élections (Hazebrouck, Reims, ou encore Wintzenheim n'ont pas fait usage du vote électronique en 2008, Ifs n'en a fait l'usage que pour le premier tour de l'élection présidentielle et dans un seul bureau de vote).

— des communes ont abandonné l'usage du vote électronique, comme Le Perreux-sur-Marne, Noisy-le-Sec ou Saint-Malo, après le premier tour de l'élection présidentielle.

— des communes comme Boulogne-Billancourt, ont utilisé le vote à l'urne pour tous leurs bureaux lors de l'élection municipale tandis que les élections cantonales se déroulaient avec le vote électronique.

— d'autres communes ont fait le choix inverse, conservant le vote électronique pour l'élection municipale et passant au vote à l'urne pour les élections cantonales : Antibes ou Aulnay-sous-Bois.

La discontinuité d'usage du vote électronique limite les exploitations de ces données : il sera impossible d'effectuer une étude de l'usage du vote électronique sur une succession de plusieurs élections pour ces communes.

Toutefois, au sein d'un même bureau de vote, le mode de vote a toujours été homogène : il n'existe aucun bureau de vote dans lequel une partie des électeurs auraient voté à l'urne tandis que d'autres auraient utilisé le vote électronique. Les bureaux de vote ont donc pu être répartis en deux groupes selon le mode de vote en usage, électronique (bulletins de vote dématérialisés) ou à l'urne (bulletins de vote matérialisés).

## III.4 - Forme des données recueillies

### III.4.1 - Procès-verbaux de bureaux de vote avec vote électronique

Les formulaires de procès-verbaux utilisés dans les bureaux de vote avec vote électronique et que nous avons recueillis sont de trois types légèrement différents.

— type A. Nom officiel : "*MODÈLE A version adaptée à la machine à voter*"

— type A-BIS-1. Nom officiel : "*MODÈLE A BIS*"

— type A-BIS-2. Nom officiel : "*MODÈLE A BIS Procès-verbal à utiliser dans les bureaux de vote utilisant une machine à voter*"

Sur la page 1 du modèle A-BIS-2 figure la mention pré-imprimée "*Nombre d'enveloppes et de bulletins sans enveloppe trouvés dans l'urne*".

Cette formulation a troublé de nombreux membres des bureaux de vote ayant affaire à une "machine à voter" puisqu'ils n'ont trouvé ni bulletins ni enveloppes. Ils ont donc souvent inscrit le chiffre zéro ou ont biffé cette mention. C'est le cas, par exemple, à Trégueux où l'indication du nombre de votes a systématiquement été omise sur la page 1 des procès-verbaux de bureaux de vote du premier tour de l'élection présidentielle.

Cependant, comme ce nombre est également indiqué en page 2 des procès-verbaux individuels des bureaux de vote, il a quand même pu être collecté quand cette page 2 avait pu être recueillie. Dans le cas contraire<sup>7</sup>, ces données incomplètes ont dû être écartées.

### III.4.2 - Procès-verbaux centralisateurs

Les procès-verbaux centralisateurs<sup>8</sup> comportent 26 colonnes numérotées et intitulées :

— "*colonne 1 : Bureaux*"

— "*colonne 2 : Nombre d'électeurs inscrits*"

<sup>7</sup> Pour le premier tour de l'élection présidentielle à Boulogne-Billancourt, dix procès-verbaux individuels de bureaux de vote dont seules les pages 1 et 4 avaient été collectées ont été mal renseignés : le nombre d'émargements ou le nombre de votants n'était pas indiqué.

<sup>8</sup> La dénomination officielle du procès-verbal de modèle B est : "Procès-verbal à utiliser par le bureau centralisateur dans les communes comportant plusieurs bureaux de vote".

- "colonne 3 : Nombre d'émargements"
  - "colonne 4 : Nombre de votants (enveloppes et bulletins sans enveloppe trouvés dans les urnes)"
  - "colonne 5 : Nombre de bulletins et enveloppes annulés"
  - "colonne 6 : Nombre de suffrages exprimés (Ce nombre correspond à la différence entre les colonnes 4 et 5)"
- Les colonnes suivantes sont destinées aux nombres de suffrages attribués à chaque liste.

La mention "enveloppes et bulletins sans enveloppe trouvés dans les urnes" a troublé plusieurs municipalités confrontées au vote électronique et donc à l'absence d'enveloppes et de bulletins.

Ainsi, sur un procès-verbal du premier tour de l'élection présidentielle cette colonne a été barrée par la mention manuscrite "sans objet". Dans plusieurs communes, cette colonne des procès-verbaux centralisateurs a été ignorée ou renseignée, pour chaque bureau, par le chiffre zéro ; il est arrivé aussi que ce soit la colonne 5, dénombrant le nombre de bulletins et enveloppes annulés qui ait été remplie de zéros.

De plus, nous avons constaté que de nombreuses communes ont produit leur propre document rapportant les chiffres des bureaux de vote, document qu'elles joignent au procès-verbal centralisateur, plutôt que de remplir les pages 2 et 3 du procès-verbal pré-imprimé. Généralement, ce document rapporte toutes les informations prévues, mais, parmi les procès-verbaux que nous avons recueillis, nous avons constaté que trois communes procédant ainsi ont omis de faire figurer la colonne 3 qui présente le nombre d'émargements.

Les données envoyées par ces municipalités n'ont donc pas pu être utilisées.

Enfin, la confrontation des données d'une même élection issues de différents documents (procès-verbaux centralisateurs, résultats envoyés par les municipalités et procès-verbaux individuels de bureaux de vote) a permis de détecter quelques incohérences de report des chiffres issus des procès-verbaux individuels (voir annexe A). Nous avons décelé quelques erreurs de saisie facile à identifier (écarts très importants entre nombre de votes et nombres d'émargements, inversion de deux chiffres, participation à 100%) et qu'un dialogue avec les municipalités concernées a permis de corriger. Nous avons aussi repéré de nombreuses erreurs d'une autre nature, portant sur de faibles écarts et qui ont eu pour effet de rendre systématiquement le nombre de votes exactement égal au nombre d'émargements. Cette seconde catégorie d'erreurs de report interroge : faut-il chercher une explication dans la nécessité de présenter des résultats sans défaut afin de gommer les conséquences de pratiques peu performantes autour des "machines à voter" ? Ou bien s'agit-il d'une habitude plus répandue ?

Pour le vote à l'urne, les données que nous avons recueillies sont presque toutes issues de procès-verbaux centralisateurs ou de résultats envoyés par les municipalités. Nous n'avons pas vérifié leur cohérence par rapport aux procès-verbaux de bureaux de vote dont ils sont issus. Même pour le vote électronique, cette vérification n'a concerné que quelques communes. Aussi, dans un souci de cohérence, avons-nous choisi, en cas de disparités des sources, de privilégier les données centralisées plutôt que les procès-verbaux de bureaux de vote, même si ces derniers présentent des données plus fiables car de première main.

Il apparaît donc que la transcription des résultats des bureaux de vote sur les procès-verbaux centralisateurs constitue une source d'erreurs et devrait faire l'objet d'une étude systématique de grande ampleur. La centralisation des résultats aux échelons supérieurs pourrait également faire l'objet d'investigations.

## **IV - Observations des données**

### **IV.1 - Définitions préliminaires**

#### **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 présidentielles, législatives, cantonales ou municipales, c'est le maire de la commune qui est investi de cette autorité sous contrôle du préfet.

#### **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, ils réalisent le dépouillement 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 vote correspond au nombre d'expressions de choix par 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.

#### **Taux de participation**

Le taux de participation est défini 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.).

#### **Nombre d'erreurs**

Dans cette étude, le nombre d'erreurs d'un bureau de vote désigne la différence entre le nombre de votes et le nombre d'émargements<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Cette définition du nombre d'erreurs doit être distinguée de la notion d'erreur matérielle utilisée dans l'article L. 34 du code électoral.

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 considérés comme des ensembles de bureaux de vote.

### **Bureaux de vote sans erreur**

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

### **Bureaux de vote en erreur**

Un bureau de vote est dit "en erreur" quand la différence entre le nombre de votes et le le nombre d'émargements (c'est-à-dire le nombre d'erreurs) n'est pas nulle.

### **Débit moyen d'un bureau de vote**

Le débit moyen d'un bureau de vote est le nombre moyen d'émargements ayant été exprimés par heure.

Il est déterminé par le rapport entre le nombre d'émargements ayant été décomptés et l'amplitude d'ouverture du bureau de vote exprimée en heures.

exemple :

Un bureau de vote ouvert de 8h à 18h, son amplitude d'ouverture est de 10h.

On dénombre 688 émargements, son débit moyen est de 68,8 émargements par heure.



## IV.2 - Mesures et représentations

Les données rassemblées permettent de calculer plusieurs mesures visant à comparer le vote électronique et le vote à l'urne pour le panel de villes observées.

### IV.2.1 - 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.

Cette proportion peut être calculée pour le vote électronique et le vote à l'urne.

Un histogramme permet de représenter ces proportions de bureaux de vote en erreur pour plusieurs journées d'élection.

### IV.2.2 - Taux d'erreur K d'un bureau de vote

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

De plus, énoncer la valeur brute de la différence entre votes et émargements ne constituerait 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.

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

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.

Les deux ensembles de bureaux de vote (vote électronique et vote à l'urne) peuvent être comparés en représentant les proportions de bureaux de vote dépassant des seuils K.

### IV.2.3 - Taux d'erreur K d'un ensemble de bureaux de vote

Le taux d'erreur K peut également être calculé sur un ensemble de bureaux de vote. Il est calculé en faisant le rapport entre la somme des erreurs constatées dans les bureaux de vote et la somme des votes comptabilisés dans les bureaux de vote puis multiplié par un facteur 1000.

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

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

#### **IV.2.4 - Taux d'erreur K d'une commune**

Afin de mesurer si la taille de la commune a une influence sur les erreurs, le taux d'erreur K peut être calculé pour chaque commune.

Les deux ensembles de communes (pratiquant respectivement le vote électronique et le vote à l'urne) peuvent être visualisés en représentant chaque commune en fonction du nombre de votes enregistrés et de son taux d'erreur K.

#### **IV.2.5 - Débit moyen d'un bureau de vote**

Les horaires des bureaux de vote peuvent être différents selon les élections et la commune où ils se situent, ce qui modifie leurs amplitudes d'ouverture.

Dans les données examinées, les bureaux de vote avaient ouvert selon les horaires suivants :

— de 8h à 18h, amplitude : 10 heures,

— de 8h à 19h, amplitude : 11 heures,

— de 8h à 20h, amplitude : 12 heures.

De plus, des bureaux de vote sont parfois restés ouverts afin de permettre aux électeurs attendant de voter de procéder à leur devoir électoral. Comme cette information n'a pas pu être collectée de manière systématique, nous n'avons considéré que les horaires officiels d'ouverture.

Le débit moyen d'un bureau de vote est le moyen d'émargements enregistrés en une heure dans un bureau de vote.

Le nombre d'inscrits sur la liste électorale n'est pas significatif de la fréquentation réelle d'un bureau de vote car la participation des électeurs peut varier considérablement d'une élection à l'autre, ou d'une commune à l'autre. Par exemple, lors du deuxième tour de l'élection législative de 2007, le taux de participation sur la commune de Crolles a dépassé 70% alors qu'il est inférieur à 46% à Stains.

En revanche, le débit moyen représente une mesure du nombre d'électeurs du panel ayant effectivement voté lors de la même durée. Cette mesure permet de comparer des bureaux de vote.

exemple :

Dans un bureau de vote ouvert de 8h à 18h, on dénombre 799 émargements, son débit moyen est de 79,9 émargements/heure.

Dans un bureau de vote ouvert de 8h à 20h, on dénombre 861 émargements, son débit moyen est de 71,75 émargements/heure .

Bien que le second bureau ait enregistré davantage d'émargements que le premier, son débit moyen est inférieur à celui du premier bureau.

Le débit moyen est destiné à comparer les affluences dans les bureaux de vote mais n'en constitue qu'une mesure imparfaite : si tous les électeurs viennent voter au même moment dans le second bureau de vote, la pression et le stress ambiant engendrés par l'attente inévitable seront très importants, alors que le premier bureau de vote peut avoir bénéficié d'une atmosphère plus calme avec un étalement des votes tout au long de la journée. Une mesure du temps d'attente des électeurs à des intervalles réguliers dans la journée serait plus pertinente mais ces données ne sont pas relevées dans les bureaux de vote. La mesure du débit moyen ne peut non plus refléter les éventuels incidents ayant émaillé la journée.

#### **IV.2.6 - Débit moyen dans les bureaux de vote et taux d'erreur K**

Il s'agit ici d'évaluer s'il y a lieu de rapprocher le débit moyen des bureaux de vote et le taux d'erreur K observé afin de répondre à des interrogations du type : un bureau de vote ayant enregistré les votes de 1000 personnes entre 8h et 18h est-il plus susceptible d'erreurs qu'un bureau de vote ayant enregistré les votes de 500 personnes dans le même laps de temps ?

Cette influence peut être visualisée en regroupant les bureaux de vote ayant un débit moyen proche et en représentant le taux d'erreur K de chaque groupe.

## IV.3 - Résultats

Avertissement :

Toutes les références quantitatives à un ensemble de bureaux de vote d'une ou plusieurs élections, d'une ou de plusieurs communes renvoient aux quantités mesurées sur le panel. Les mesures et représentations énoncées ci-dessous ont été établies sur les données du panel.

### IV.3.1 - Échantillon de référence

L'échantillon de référence rassemble les données de bureaux de vote de communes du panel pratiquant le vote électronique ou le vote à l'urne, qui sont situées dans les mêmes départements (proximité spatiale) et dont les données recueillies couvrent quatre tours d'élections :

- deux tours de l'élection présidentielle de 2007 (premier tour le 22 avril 2007 et second tour le 5 mai 2007),
- premier tour des élections législatives de 2007 (10 juin 2007),
- premier tour des élections municipales de 2008 (9 mars 2008).

Dans notre échantillon aucune des communes pratiquant le vote électronique, et pour lesquelles ont été recueillies les données relatives aux quatre tours d'élection cités ci-dessus, n'a dépassé l'enregistrement de 40 000 votes lors de l'une de ces quatre journées d'élection. C'est pourquoi les communes pratiquant le vote à l'urne mais qui sont de taille largement plus importante ont été écartées<sup>10</sup>.

Cet échantillon comprend 24 communes pratiquant le vote électronique, 21 communes pratiquant le vote à l'urne et une commune pratiquant simultanément les deux formes de vote (Antibes<sup>11</sup>).

Les données concernant les seconds tours des élections législatives et municipales ont été exclues de cet échantillon afin de maintenir l'homogénéité des données car la majorité de ces communes ont vu leurs représentants élus dès le premier tour lors de l'une ou l'autre des élections locales. Pour les mêmes raisons, les données concernant les élections cantonales, qui n'ont concerné qu'un nombre réduit de communes, ont été exclues.

L'observation de cet échantillon va nous donner une vue sur la réalité du vote électronique dans ces villes. Les points saillants observés devront être confirmés par l'étude d'un panel représentatif de l'ensemble des communes de France et reprenant les mêmes critères. À cette occasion pourront être constitués des panels spécifiques pour les communes ayant dû organiser ou non des deuxièmes tours.

Département	Vote électronique	Vote à l'urne
06 - Alpes Maritimes	Antibes, Mougins, Saint Laurent du Var, Valbonne	Antibes, Grasse
13 - Bouches-du-Rhône	Marignane	Aubagne
18 - Cher	Bourges, Saint-Amand-Montrond	Vierzon
31 - Haute-Garonne	Castanet-Tolosan	L'Union
38 - Isère	Meylan, Voiron, Voreppe	Crolles
44 - Loire-Atlantique	Blain, Couëron, Orvault, Pornichet	Rezé, Saint-Nazaire
61 - Orne	Alençon	Flers
68 - Haut-Rhin	Riedisheim	Colmar
69 - Rhône	Chazay d'Azergues	Saint-Priest
77 - Seine-et-Marne	Savigny-le-Temple	Brou-sur-Chantereine, Coulommiers, Lagny-sur-Marne
92 - Hauts-de-Seine	Issy-les-moulineaux, Garches, Sèvres, Vaucresson	Clamart, Clichy, Fontenay-aux-Roses, Montrouge, Nanterre, Neuilly-sur-Seine
93 - Seine-Saint-Denis	Aulnay-sous-bois, Stains	Bondy, Montreuil

table 1: Communes composant l'échantillon de référence

10 Il s'agit de Nice (de 120 000 à 170 000 votes enregistrés selon les élections) et Nantes (de 100 000 à 150 000 votes enregistrés selon les élections) et Aix-en-Provence (de 50 000 à 75 000 votes enregistrés selon les élections).

11 10 bureaux de vote procèdent par vote électronique, les autres procèdent par vote à l'urne.

Échantillon de référence	Vote électronique		Vote à l'urne	
	Inscrits	Bureaux de vote	Inscrits	Bureaux de vote
P1	382 996	406	565 019	596
P2	382 965	406	565 181	596
L1	386 464	406	571 531	596
M1	389 817	435	576 238	611
Total	1 542 242	1653	2 277 969	2399

table 2 : nombre d'électeurs inscrits dans les bureaux de vote de l'échantillon de référence

On constate une progression différente du nombre de bureaux de vote et du nombre d'électeurs inscrits entre l'élection présidentielle et les élections municipales qui se sont tenues l'année suivante, selon qu'il s'agit de vote électronique ou de vote à l'urne.

Pour le vote électronique on note un accroissement de 29 bureaux de vote et 6000 électeurs.

Pour le vote à l'urne, le corps électoral augmente de plus de 11 000 électeurs, il y a 15 bureaux de vote supplémentaires. Il a donc été créé, proportionnellement, quatre fois plus de bureaux dans le cas du vote électronique par rapport au vote à l'urne.

Cette progression très différenciée interroge sur les raisons qui ont conduit à une telle décision. Il peut s'agir de la satisfaction de nouvelles circulaires, de redécoupages de bureaux de vote, de choix politiques. La presse ayant fait écho, en 2007, de longues files d'attente et d'incidents multiples, cette augmentation peut aussi être une tentative de remédier à ces problèmes. Comme il y a différents types de "machines à voter" et que certaines sont plus lentes que d'autres, cet aspect a pu aussi entrer en jeu.

Ces questions pourront être traitées dans une étude rassemblant davantage de paramètres que cette étude de repérage.

### Proportion de bureaux de vote en erreur

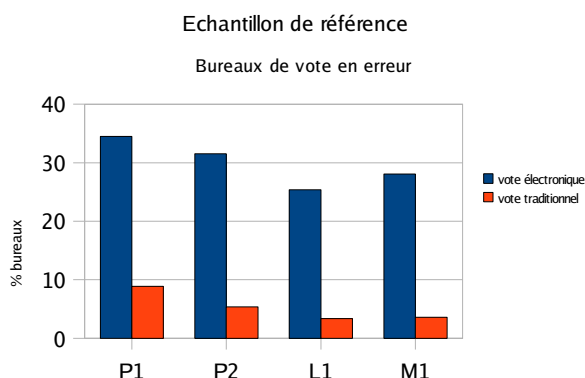


figure 1 : Proportion de bureaux de vote en erreur dans l'échantillon de référence

34,5% des bureaux de vote avec vote électronique sont en erreur lors du premier tour de l'élection présidentielle. Ce taux descend à 25,4% pour le premier tour des élections législatives.

Les proportions de bureaux de vote en erreur pratiquant le vote à l'urne varient de 8,9% (premier tour élection présidentielle) à 3,4% (premier tour élections législatives).

Qu'il s'agisse de vote électronique ou de vote à l'urne, les proportions de bureaux de vote en erreur suivent les mêmes tendances : diminution pendant le deuxième tour de l'élection présidentielle et le premier tour des élections législatives puis légère augmentation lors du premier tour des élections municipales.

### Taux d'erreur K des bureaux de vote

Globalement (sur les deux tours de l'élection présidentielle et les premiers tours des élections législatives et municipales), 29,8% des bureaux de vote électronique sont en erreur, c'est le cas de 5,3% des bureaux de vote avec urne.

Ces courbes permettent de visualiser l'ampleur des erreurs.

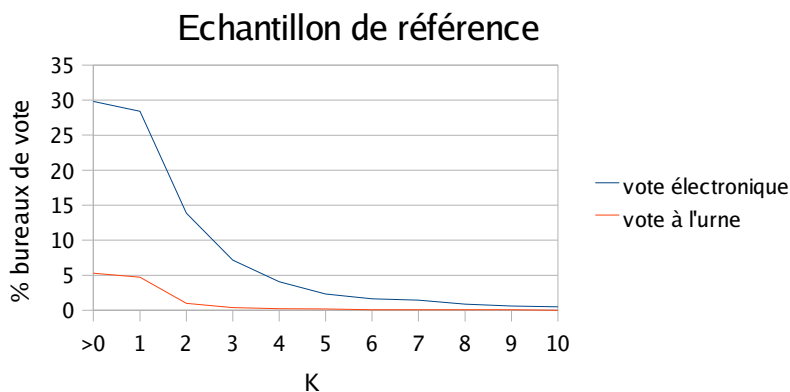


figure 2 : deux tours de l'élection présidentielle et premiers tours des élections législatives et municipales

On constate que les bureaux de vote procédant par vote électronique dépassant les taux d'erreur de 2, puis 4, sont en proportions plus importantes que pour le vote à l'urne.

Échantillon de référence	K>0	K>2	K>4
vote électronique	29,8%	13,9%	4,1%
vote à l'urne	5,3%	1%	0,2%

table 3 : Proportion de bureaux de vote de l'échantillon de référence dépassant un seuil d'erreur

Sur cet échantillon, on mesure davantage d'erreurs dans les bureaux de vote procédant au vote électronique par rapport aux bureaux de vote à l'urne, et ces erreurs sont d'ampleur plus importantes.

Les mesures réalisées sur chaque tour d'élection montrent les mêmes tendances (voir annexe B).

#### Taux d'erreur K du vote électronique et du vote à l'urne

Échantillon de référence		P1	P2	L1	M1	globalement
Vote électronique	<b>K</b>	<b>0,98</b>	<b>0,65</b>	<b>0,61</b>	<b>0,87</b>	<b>0,78</b>
	Participation	83,2%	83,8%	60%	57,9%	71,1%
	Votes	318 555	320 910	231 830	225 561	1 096 856
	Erreurs	311	208	141	197	857
Vote à l'urne	<b>K</b>	<b>0,13</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	<b>0,1</b>
	Participation	84,4%	84%	58,4%	57,1%	70,9%
	Votes	476 983	474 442	333 698	329 083	1 614 206
	Erreurs	63	42	27	29	161

table 4 : Taux d'erreur K du vote électronique et du vote à l'urne pour l'échantillon de référence

Pour chacun des quatre tours d'élection, le taux d'erreur K est nettement plus important pour le vote électronique que pour le vote à l'urne.

Il faut remarquer que les électeurs des communes utilisant le vote électronique ont pu accroître leur expérience vis-à-vis du dispositif de vote électronique au fur et à mesure des élections, la plupart des électeurs votant lors du premier tour des élections municipales ayant déjà utilisé le système de vote électronique dont est muni leur bureau de vote lors des deux tours de l'élection présidentielle et des élections législatives qui l'ont suivie. De même, on peut penser que les membres des bureaux de vote et le personnel technique des mairies ont pu globalement gagner en compétence. Pourtant, dans les communes étudiées cette pratique ne se traduit pas par une baisse significative des taux d'erreur qui

restent toujours très supérieurs aux taux d'erreur mesurés dans les communes pratiquant le vote à l'urne.

Une extrapolation du comportement de cet échantillon permet d'en prendre la mesure. Si la France entière suivait le comportement des bureaux de vote du premier tour de l'élection présidentielle de cet échantillon et votait entièrement avec des bulletins matérialisés et des urnes, on enregistrerait un peu moins de 5000 erreurs. La même extrapolation pour le vote électronique amène à plus de 36 000 erreurs, soit le nombre de votes enregistrés dans une ville comme Arles.

Cependant, ces chiffres doivent être manipulés avec la plus grande prudence car l'échantillon étudié ne peut être considéré comme représentatif des comportements électoraux en France, en particulier en ce qui concerne le vote à l'urne pour lequel notre échantillon ne représente que 1,3% du corps électoral pratiquant le vote à l'urne ; pour le vote électronique, notre échantillon regroupe 25,7% des électeurs concernés par le vote électronique.

### Taux d'erreur K des communes

Chaque point représente une journée de vote d'une commune pour laquelle le taux d'erreur K a été calculé.



figure 3 : Taux d'erreur des communes de l'échantillon de référence

Ces deux représentations ne sont pas à la même échelle : alors que 97% des communes pratiquant le vote à l'urne voient leur taux d'erreur K inférieur à 0,5, c'est le cas de seulement 41% des communes pratiquant le vote électronique.

Échantillon de référence	$K \geq 0,25$	$K \geq 0,5$	$K \geq 0,75$	$K \geq 1$
vote électronique	74%	59%	43%	26%
vote à l'urne	9%	3%	1%	0%

table 5 : Proportion de communes dépassant un seuil d'erreur

Pour le vote électronique, on constate également que les communes dans lesquelles il n'y a eu que des bureaux sans erreur sont de taille modeste, enregistrant moins de 12 000 votes.

Pour le vote à l'urne, il n'est pas rare de rencontrer des communes de taille importante qui ne présentent que des bureaux de vote sans erreur.

### Débit moyen des bureaux de vote

Dans notre échantillon les bureaux de vote procédant au vote électronique ou au vote à l'urne ont des débits moyens comparables quoique le vote électronique soit légèrement sous-représenté dans les tranches présentant des débits moyens élevés.

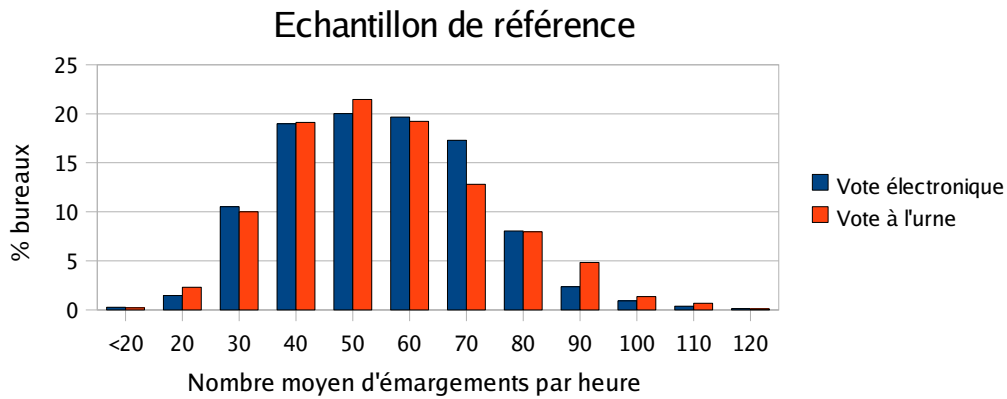


figure 4 : Débit moyen des bureaux de vote de l'échantillon de référence

### Relation entre le débit moyen dans les bureaux de vote et le taux d'erreur K

Pour le vote électronique les bureaux de vote de débit moyen inférieur à 40 émargements par heure ou supérieurs à 90 émargements par heure présentent des effectifs faibles. Nous avons donc regroupé ces tranches d'effectifs faibles afin d'obtenir des regroupements de tailles significatives (62 bureaux au minimum).

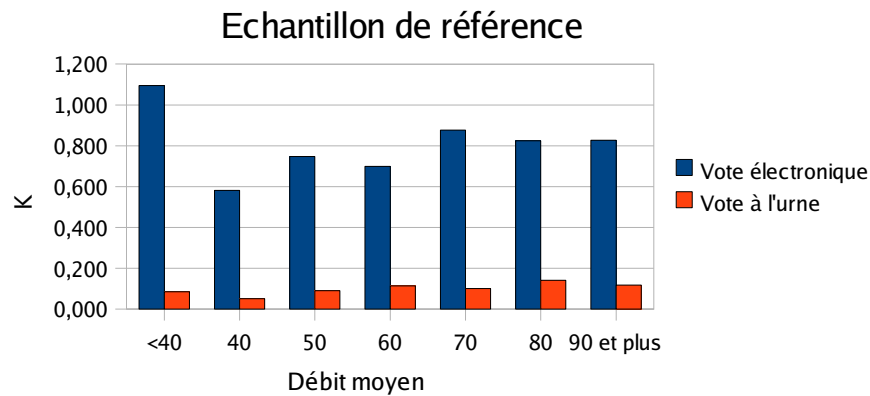


figure 5 : Taux d'erreur des bureaux de vote répartis selon leur débit moyen

Cette représentation suggère que, pour le vote électronique, le débit moyen n'a pas d'influence sur le taux d'erreur K : des taux d'erreur élevés sont enregistrés dans les bureaux de faible débit moyen et ce taux n'augmente pas significativement avec l'accroissement du débit moyen.

## IV.3.2 - Explorations complémentaires

### Observation de quatre tours d'élection

On observe les données de bureaux de vote de communes pratiquant le vote électronique ou le vote à l'urne et dont les données recueillies couvrent quatre tours d'élections :

- deux tours de l'élection présidentielle de 2007,
- premier tour des élections législatives de 2007,
- premier tour des élections municipales de 2008.

L'application de la même grille d'évaluation permet de vérifier si les tendances précédemment identifiées persistent.

La constitution détaillée de cet ensemble de communes et des résultats sont présentés en annexe C.

En ce qui concerne l'ampleur des erreurs dans les bureaux de vote on constate que 32% des bureaux de vote électronique sont en erreur, c'est le cas de 11% des bureaux de vote avec urne ; comme précédemment, les erreurs mesurées dans les bureaux de vote procédant par vote électronique sont d'ampleur plus élevées que pour le vote à l'urne (voir figure 10).

L'histogramme présentant les bureaux de votes en fonction de leur débit moyen montre une sous-représentation des bureaux de vote électronique dans les tranches de bureaux ayant un débit moyen supérieur à 80 émargements par heure. Effectivement, on mesure en moyenne une différence de 7 émargements par heure entre les bureaux de vote procédant au vote électronique et ceux utilisant le vote à l'urne (voir figure 11).

Le graphique présentant les taux d'erreur K des bureaux de vote regroupés selon leur débit moyen semble montrer une corrélation entre le débit moyen des bureaux de vote et le taux d'erreur K pour le vote à l'urne et pas pour le vote électronique (voir figure 12). Il serait cependant nécessaire de procéder à une étude sur un échantillon plus large pour confirmer ou infirmer ces hypothèses.

### Observation de deux tours d'une même élection

Les échantillons P, L, M et C rassemblent les bureaux de vote appartenant à des communes dont on a pu recueillir les données relatives aux deux tours d'une même élection, respectivement élection présidentielle, élections législatives, élections municipales et élections cantonales.

Les compositions des différents échantillons et les résultats obtenus sont détaillés dans l'annexe D.

Pour chaque tour d'élection, les taux d'erreur mesurés dans les bureaux de vote utilisant le vote électronique sont toujours plus importants que ceux mesurés pour le vote à l'urne.

Bien que les électeurs, les personnels techniques et les membres des bureaux de vote aient accru leur expérience du vote électronique, sur nos échantillons les baisses des taux d'erreur enregistrés entre les deux tours d'une même élection sont insuffisantes pour rejoindre ou même approcher les performances du vote à l'urne. Les élections législatives voient même ce taux d'erreur augmenter au second tour.



## V - Élection présidentielle

Les procès-verbaux individuels relatifs à l'élection présidentielle de 2007 qui ont pu être collectés ont fait l'objet d'une investigation supplémentaire portant sur les remarques et observations qui y ont été consignées.

Ces procès-verbaux des bureaux de vote ont été recueillis pendant la durée du contentieux électoral (quarante-huit heures).

### Remarque

Le second tour de l'élection présidentielle de 2007 s'est déroulé le 6 mai, la durée du contentieux électoral expirait le 8 mai. Le 8 mai étant un jour férié, les mairies étaient fermées. De plus, des mairies ont autorisé un congé ininterrompu de leur personnel (un "pont") pour la journée du 7 mai. Il a donc été factuellement impossible de consulter les procès-verbaux dans ces mairies qui étaient fermées pendant toute la durée du contentieux électoral.

### V.1 - Procès-verbaux recueillis

Département	Premier tour	Second tour
06 - Alpes Maritimes	Mougins Valbonne Vence	Mougins Saint Laurent du Var Vence
22 - Côtes d'Armor	Trégueux	
34 - Hérault	Juvignac	
38 - Isère	Meylan	Meylan
44 - Loire-Atlantique	Orvault	Orvault
56 - Morbihan	Ploemeur Ploërmel Questembert Theix	Theix
61 - Orne	Alençon	
68 - Haut-Rhin	Wintzenheim	Mulhouse Wintzenheim
72 - Sarthe	Le Mans	
84 - Vaucluse	Orange	
92 - Hauts-de-Seine	Boulogne-Billancourt Châtenay-Malabry Chaville Garches Sèvres Ville d'Avray	Antony Châtenay-Malabry Sèvres, Suresnes Ville d'Avray
93 - Seine-Saint-Denis	Aulnay-sous-bois	
94 - Val-de-Marne	Arcueil	Arcueil Bry-sur-Marne
95 - Val d'Oise	Courdimanche	

table 6 : Communes d'origine des procès-verbaux de bureaux de vote de l'élection présidentielle de l'étude

Ces procès-verbaux représentent :

Élection présidentielle 2007	Premier tour	Second tour	Globalement
Nombre d'inscrits	414 793	269 845	684 638
Nombre de bureaux de vote	420	282	702

table 7 : Nombres d'inscrits des procès-verbaux de bureaux de vote de l'élection présidentielle de l'étude

## V.2 - Observations

### Signalement des différences entre votants et émargements

Selon l'article L65 du code électoral :

*« 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. »*

<i>Élection présidentielle 2007</i>	<b>Premier tour</b>	<b>Second tour</b>	<b>Globalement</b>
PV avec différence entre votants et émargements	210	96	306
PV signalant la différence entre votants et émargements	96	36	124
Pourcentage de PV sans signalement de différence entre votants et émargements	58,1%	62,5%	59,5%

*table 8 : Signalement des différences entre nombres de votes et émargements dans les procès-verbaux de bureaux de vote de l'élection présidentielle de l'étude*

Dans une large majorité des procès-verbaux examinés, les différences entre votants et émargements n'ont pas été signalées comme le préconise la loi.

### Réglage de l'horloge interne de la machine à voter

Sur la page 2 du modèle A-BIS-2 figure le texte

*« Une machine à voter a été placée sur le bureau.*

*Le président, après avoir constaté publiquement, avec les membres du bureau, que la machine à voter fonctionnait correctement, que les compteurs des suffrages étaient à la graduation zéro, et après avoir réglé l'horloge interne de la machine à voter, a actionné une clef d'ouverture. »*

Dans 82 bureaux de vote équipés d'une machine à voter Nedap, la mention « *après avoir réglé l'horloge interne de la machine à voter* » a été soigneusement barrée. Deux tiers de ces bureaux (28) ont été inspectés par un magistrat délégué du Conseil Constitutionnel sans que cette mention barrée ne fasse l'objet d'aucune remarque.

En revanche, la même mention a été laissée inchangée dans 242 bureaux de vote équipés également d'une machine à voter Nedap. Plus de la moitié de ces bureaux de vote (131) ont été inspectés par un magistrat délégué du Conseil Constitutionnel sans que ce point ne soit soulevé.

Il apparaît donc que des préfetures ont fourni des procès-verbaux inadaptés aux municipalités qui à leur tour les ont remis erronés aux présidents des bureaux de vote ce qui a pour conséquence qu'un nombre important des procès-verbaux ne sont pas fidèles à la réalité.

### Pas de dépendance entre les différences entre nombres de votes et d'émargements et les remarques portées sur les procès-verbaux

Les remarques portées sur les procès-verbaux ou sur des feuilles annexes ont été analysées afin de déterminer quelle part concerne l'usage d'une "machine à voter". Il peut s'agir de critiques concernant l'organisation du bureau de vote ou l'attente trop longue, de l'expression de défiances vis-à-vis du système (sécurité, accessibilité, confidentialité), de sa légalité (conformité avec le règlement technique du ministère de l'intérieur), ou de son principe même (perte de transparence, absence de contrôle par les électeurs). D'autres remarques signalent des pannes ou des dysfonctionnements ou le simple report des numéros de scellés.

La présence de telles remarques est un indice pour évaluer dans quelle mesure l'introduction d'une machine de vote électronique a pu modifier les comportements des électeurs et des membres du bureau de vote, voire même créer des incidents.

<i>Élection présidentielle 2007</i>	<b>Premier tour</b>	<b>Second tour</b>	<b>Globalement</b>
PV avec remarques en lien avec le vote électronique	186	91	277
PV avec différence entre nombres de votes et d'émargements	210	96	306
PV avec remarques en lien avec le vote électronique et différence entre nombres de votes et d'émargements	88	33	121
Nombre total de PV	420	282	702

*table 9 : Remarques en lien avec le vote électronique et différence entre nombres de votes et d'émargements dans les procès-verbaux de bureaux de vote de l'élection présidentielle de l'étude*

Les relevés montrent que la présence de remarques n'a pas d'influence sur le relevé de différences entre votes et émargements<sup>12</sup>.

D'autres mesures, réalisées en prenant en compte le nombre de remarques critiques présentes sur les procès-verbaux, aboutissent à la même conclusion : il ne semble y avoir aucun lien entre l'occurrence d'une différence entre nombre d'inscrits et nombre d'émargements et le fait que des remarques relatives au vote électronique aient été portées sur les procès-verbaux.

Les taux d'erreur K de ces procès-verbaux sont représentés en annexe E.

---

12 Test de l'indépendance de deux variables aléatoires - théorème de Bayes.

## VI - Conclusion

Cette étude préliminaire a analysé les données issues de 21 081 bureaux de vote (6427 procédant par vote électronique, 14 624 procédant par vote à l'urne) : nombres d'inscrits, nombres d'émargements et nombres de votes.

À partir de ce panel, un échantillon de référence rassemblant des données comparables a été constitué<sup>13</sup> afin de quantifier s'il existe des discordances significatives entre les données issues de bureaux de vote procédant par vote électronique et celles issues de bureaux de vote procédant par vote à l'urne.

Il apparaît que dans cet échantillon, la proportion de bureaux de vote dont le nombre d'émargements diffère du nombre de votes est cinq fois plus importante pour le vote électronique par rapport au vote à l'urne et que ces différences sont d'ampleurs plus grandes. Ces déviations ne semblent pas être imputables à une surcharge des bureaux de vote ou à la nouveauté du procédé de vote : après plusieurs scrutins sur les mêmes dispositifs, elles restent toujours bien supérieures dans les bureaux où est installé un dispositif de vote électronique par rapport à ceux procédant par vote à l'urne.

L'examen des données recueillies a de plus révélé des incohérences entre les nombres relevés sur les procès-verbaux de bureaux de vote et ceux issus des procès-verbaux centralisateurs. Il a également été relevé quelques cas où des nombres ne sont systématiquement pas reportés sur le document centralisateur.

Enfin, l'observation des remarques portées sur des procès-verbaux de bureaux de vote lors de l'élection présidentielle a révélé que les différences constatées entre nombres de votes et d'émargements ne peuvent être expliquées par une défiance des électeurs ou des membres des bureaux de vote vis-à-vis du vote électronique, ou par des incidents particuliers.

Il semble maintenant nécessaire de procéder à une enquête de grande envergure afin de déterminer si les faits observés sur cet échantillon concernent également les bureaux de vote équipés de dispositifs de vote électronique qui ont échappé à cette étude préliminaire. Cette enquête devra rechercher les causes des incohérences observées dans les bureaux de vote et lors de la centralisation des résultats.

---

<sup>13</sup> Bureaux de vote de communes situées dans les mêmes départements et dans lesquelles ont été enregistrés moins de 40 000 votes. Les données couvrent les deux tours de l'élection présidentielle et les premiers tours des élections législatives et municipales.

## Annexe A

### Données incohérentes

La municipalité de Saint-Pol-sur-mer a fourni<sup>14</sup> deux versions des résultats de l'élection municipale (le nombre d'émargements d'un bureau de vote différent).

La municipalité de Meylan a fourni<sup>15</sup>, pour le premier tour de l'élection présidentielle, des résultats différents de ceux constatés directement sur les procès-verbaux de bureaux de vote (les nombres d'émargements et/ou de votants différent dans 6 bureaux pour le premier tour de l'élection présidentielle et dans 5 pour le second tour de l'élection présidentielle).

La municipalité de Courdimanche a fourni<sup>16</sup> le procès-verbal centralisateur du premier tour de l'élection présidentielle : le nombre de votes n'est pas indiqué et les nombres d'émargements qui y figurent différent, pour deux bureaux sur quatre, de ceux constatés directement sur les procès-verbaux de bureaux de vote.

Les résultats envoyés par la municipalité d'Issy-les-Moulineaux<sup>17</sup> pour le premier tour de l'élection municipale diffèrent de ceux relevés directement sur les procès-verbaux de bureaux de vote pour trois bureaux.

Le procès-verbal centralisateur du premier tour de l'élection présidentielle qu'a envoyé la commune de Boulogne-Billancourt<sup>18</sup> présente des différences avec le nombre de votes ou d'émargements constatés directement sur les procès-verbaux individuels des bureaux de vote à 19 reprises.

Dans tous les cas mentionnés ci-dessus, les données modifiées rendaient le nombre de votes strictement égal au nombre d'émargement au sein d'un même bureau.

---

14 télécopie du 20 mars 2008 et courrier du 23 avril 2008

15 télécopie du 19 mai 2008

16 courrier du 7 mai 2008

17 courrier du 19 mai 2008

18 courrier du 2 juin 2008

## Annexe B

### Taux d'erreur K des bureaux de vote de l'échantillon de référence

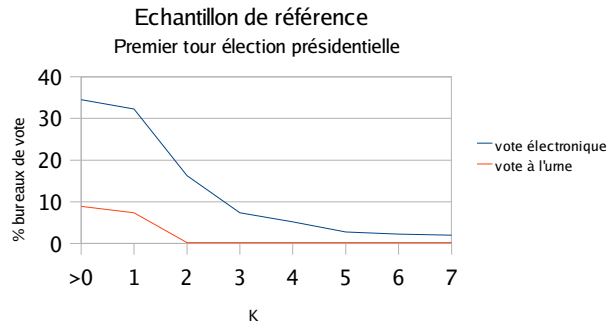


figure 6 : Ampleur des erreurs pour le premier tour de l'élection présidentielle (échantillon de référence)

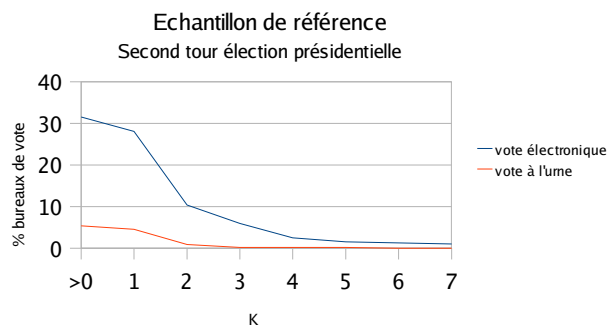


figure 7 : Ampleur des erreurs pour le second tour de l'élection présidentielle (échantillon de référence)

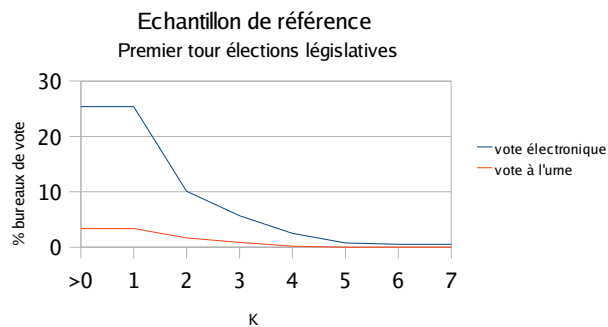


figure 8 : Ampleur des erreurs pour le premier tour des élections législatives (échantillon de référence)

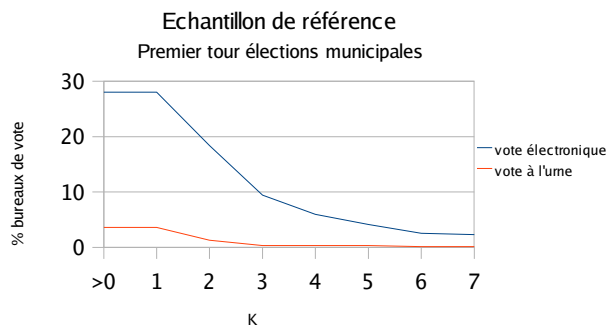


figure 9 : Ampleur des erreurs pour le premier tour des élections municipales (échantillon de référence)

# Annexe C

## Observation de quatre tours d'élection

### Vote électronique :

06 - Alpes-Maritimes : Antibes, Mougins, Saint Laurent du Var, Valbonne  
 13 - Bouches-du-Rhône : Marignane  
 18 - Cher : Bourges, Saint-Amand-Montrond  
 31 - Haute-Garonne : Castanet-Tolosan  
 38 - Isère : Meylan, Voiron, Voreppe  
 40 - Landes : Mimizan  
 42 - Loire : Saint-Chamond  
 44 - Loire-Atlantique : Blain, Couëron, Orvault, Pornichet  
 58 - Nièvre : Nevers  
 59 - Nord : Annoeuillin  
 60 - Oise : Noyon  
 61 - Orne : Alençon  
 68 - Haut-Rhin : Riedisheim  
 69 - Rhône : Chazay d'Azergues  
 74 - Haute-Savoie : Thyez  
 77 - Seine-et-Marne : Savigny-le-Temple  
 92 - Hauts-de-Seine : Garches, Issy-les-Moulineaux, Sèvres, Vaucresson  
 93 - Seine-Saint-Denis : Aulnay-sous-bois, Stains  
 94 - Val-de-Marne : Arcueil, Bry-sur-marne, Villeneuve-le-Roi  
 95 - Val d'Oise : Vauréal

### Vote à l'urne :

06 - Alpes-Maritimes : Antibes, Grasse, Nice  
 13 - Bouches du Rhône : Aix-en-Provence, Aubagne  
 18 - Cher : Vierzon  
 22 - Côtes d'Armor : Ploufragan  
 25 - Doubs : Audincourt, Besançon  
 28 - Eure-et-Loir : Lucé  
 31 - Haute-Garonne : L'Union  
 33 - Gironde : Bordeaux  
 34 - Hérault : Mèze  
 38 - Isère : Crolles  
 44 - Loire-Atlantique : Nantes, Rezé, Saint-Nazaire  
 45 - Loiret : Orléans  
 47 - Lot-et-Garonne : Agen  
 59 - Nord : Tourcoing  
 61 - Orne : Flers  
 62 - Pas-de-Calais : Calais  
 68 - Haut-Rhin : Colmar  
 69 - Rhône : Saint-Priest  
 71 - Saône-et-Loire : Le Creusot  
 75 - Paris : arrondissements 6, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20  
 76 - Seine-Maritime : Montivilliers  
 77 - Seine-et-Marne : Brou-sur-Chantereine, Coulommiers, Lagny-sur-Marne  
 78 - Yvelines : Saint-Germain-en-Laye  
 80 - Somme : Amiens  
 81 - Tarn : Albi  
 83 - Var : Fréjus  
 85 - Vendée : La Roche sur Yon  
 91 - Essonne : Igny, Morsang-sur-orge  
 92 - Hauts-de-Seine : Clamart, Clichy, Fontenay-aux-Roses, Montrouge, Nanterre, Neuilly-sur-Seine  
 93 - Seine-Saint-Denis : Bondy, Montreuil

Observation de quatre tours d'élection	Vote électronique		Vote à l'urne	
	Inscrits	Bureaux de vote	Inscrits	Bureaux de vote
P1	511 680	538	2 517 554	2312
P2	512 576	538	2 510 209	2312
L1	515 937	538	2 553 090	2312
M1	520 538	568	2 556 383	2344
Total	2 060 731	2182	10 137 236	9280

table 10 : Nombres d'électeurs inscrits dans les bureaux de vote - observation de quatre tours d'élection

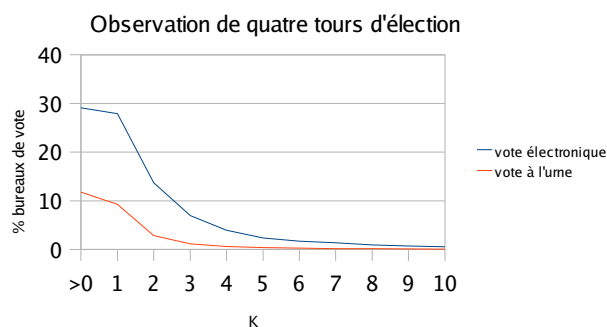


figure 10 : Taux d'erreur K des bureaux de vote - observation de quatre tours d'élection

Quatre tours d'élection	K>0	K>2	K>4
vote électronique	29,1%	13,7%	4%
vote à l'urne	11,8%	2,8%	0,6%

table 11 : Proportion de bureaux de vote dépassant un seuil d'erreur- observation de quatre tours d'élection

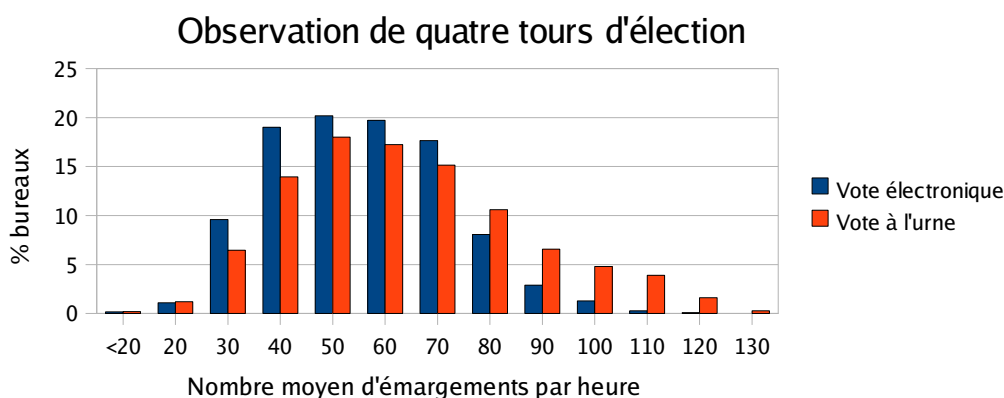


figure 11 : Débit moyen des bureaux de vote - observation de quatre tours d'élection

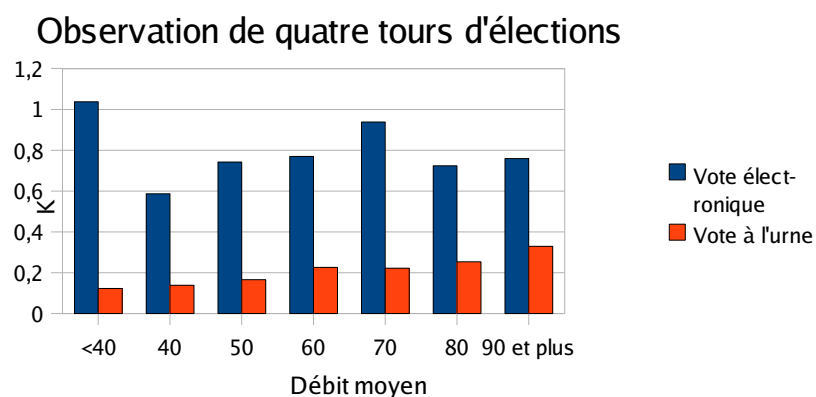


figure 12 : Taux d'erreur des bureaux de vote répartis selon leur débit moyen - observation de quatre tours d'élection

Pour le vote électronique les bureaux de vote de débit moyen inférieur à 40 émargements par heure ou supérieurs à 90 émargements par heure sont faiblement représentés. Ils ont donc été regroupés (on obtient des tranches de 78 bureaux au minimum).



## Annexe D

### Échantillons P, L, M, C

	Vote électronique		Vote à l'urne	
	Nombre de bureaux de votes	Nombre de communes	Nombre de bureaux de votes	Nombre de communes
P : Élection présidentielle	1936	46	4830	58
L : Élections législatives	940	26	3589	44
M : Élections municipales	1205	24	3048	37
C : Élections cantonales	862	20	1294	26

table 12 : nombre de bureaux de vote et de communes des échantillons P, L, M, C

		P : Élection présidentielle		L : Élections législatives		M : Élections municipales		C : Élections cantonales	
		Premier tour	Second tour	Premier tour	Second tour	Premier tour	Second tour	Premier tour	Second tour
Vote électronique	<b>K</b>	<b>1,06</b>	<b>0,73</b>	<b>0,58</b>	<b>0,66</b>	<b>0,97</b>	<b>0,75</b>	<b>1,03</b>	<b>0,58</b>
	Participation	82,8%	83,1%	58,6%	56,1%	57,3%	59,2%	53,4%	48,8%
	Votes	755 770	759 910	263 110	251 688	312 000	322 308	230 003	209 394
	Erreurs	800	552	152	166	302	242	236	122
Vote à l'urne	<b>K</b>	<b>0,33</b>	<b>0,21</b>	<b>0,17</b>	<b>0,14</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,31</b>	<b>0,21</b>
	Participation	84,4%	83,6%	58,4%	56,5%	58%	58,7%	56,3%	51,2%
	Votes	2 221 879	2 191 722	1 236 937	1 040 719	1 013 724	1 026 884	339 960	312 679
	Erreurs	723	456	206	406	182	172	106	67

table 13 : Taux d'erreur K des échantillons P, L, M, C

# Composition des échantillons et résultats

## Élection présidentielle (échantillon P)

### Bureaux de vote procédant par vote électronique

- 06 - Alpes Maritimes : Antibes, Mougins, Saint-Laurent-du-Var, Valbonne, Vence
- 13 - Bouches-du-Rhône : Marignane
- 18 - Cher : Bourges, Saint-Amand-Montrond
- 29 - Finistère : Brest
- 31 - Haute-Garonne : Castanet-Tolosan
- 38 - Isère : Meylan, Voiron, Voreppe
- 40 - Landes : Mimizan
- 42 - Loire : Saint-Chamond
- 44 - Loire-Atlantique : Blain Couëron, Orvault, Pornichet
- 56 - Morbihan : Theix
- 58 - Nièvre : Nevers
- 59 - Nord : Annoeullin, Saint-Pol-sur-mer
- 60 - Oise : Noyon
- 61 - Orne : Alençon
- 68 - Haut-Rhin : Riedisheim, Wintzenheim
- 69 - Rhône : Chazay d'Azergues
- 74 - Haute-Savoie : Thyez
- 76 - Seine Maritime : Le Havre
- 77 - Seine-et-Marne : Savigny-le-Temple
- 92 - Hauts-de-Seine : Antony, Boulogne-Billancourt, Châtenay-Malabry, Colombes, Garches, Issy-les-Moulineaux, Sèvres, Vaucresson, Ville d'Avray
- 93 - Seine-Saint-Denis : Aulnay-sous-Bois, Stains
- 94 - Val-de-Marne : Arcueil, Bry-sur-Marne, Villeneuve le Roi
- 95 - Val d'Oise : Vauréal

### Bureaux de vote procédant par vote à l'urne

- 01 - Ain : Bourg-en-Bresse
- 06 - Alpes Maritimes : Antibes, Grasse, Nice
- 13 - Bouches-du-Rhône : Aix-en-Provence, Aubagne
- 18 - Cher : Vierzon
- 22 - Côtes-d'Armor : Ploufragan
- 25 - Doubs : Audincourt, Besançon
- 28 - Eure-et-Loir : Lucé
- 31 - Haute-Garonne : L'Union
- 33 - Gironde : Bordeaux
- 34 - Hérault : Mèze
- 38 - Isère : Crolles
- 44 - Loire-Atlantique : Nantes, Rezé, Saint-Nazaire
- 45 - Loiret : Orléans
- 47 - Lot-et-Garonne : Agen
- 59 - Nord : Tourcoing
- 61 - Orne : Flers
- 62 - Pas-de-Calais : Calais
- 68 - Haut-Rhin : Colmar
- 69 - Rhône : Saint-Priest
- 71 - Saône-et-Loire : Le Creusot
- 75 - Paris (5, 6, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20)
- 76 - Seine Maritime : Montivilliers
- 77 - Seine-et-Marne : Brou-sur-Chantereine, Chelles, Coulommiers, Lagny-sur-Marne
- 78 - Yvelines : Saint-Cyr, Saint-Germain-en-Laye
- 80 - Somme : Amiens
- 81 - Tarn : Albi
- 83 - Var : Fréjus
- 85 - Vendée : La Roche-sur-Yon
- 91 - Essonne : Igny, Morsang-sur-Orge
- 92 - Hauts-de-Seine : Clamart, Clichy, Fontenay-aux-Roses, Montrouge, Nanterre, Neuilly-sur-Seine, Saint-Cloud
- 93 - Seine-Saint-Denis : Bondy, Montreuil

## Echantillon P Election présidentielle

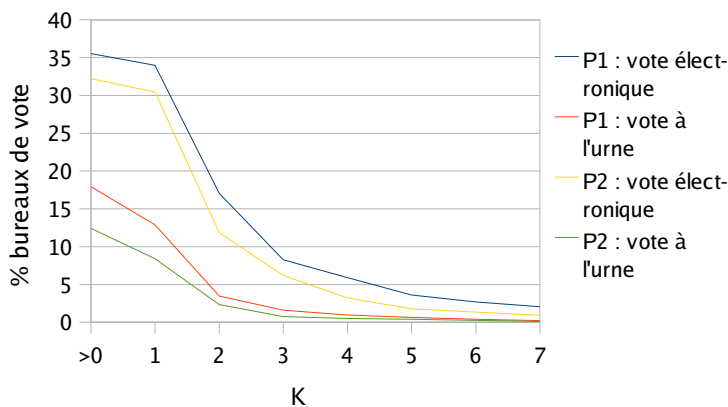


figure 13 : Ampleur des erreurs lors des deux tours de l'élection présidentielle

Échantillon P	K>0	K>2	K>4
vote électronique	33,9%	14,5%	4,6%
vote à l'urne	15,2%	2,9%	0,7%

table 14 : Proportion de bureaux de vote dépassant un seuil d'erreur lors des deux tours de l'élection présidentielle

## Élections législatives (échantillon L)

### Vote électronique :

18 - Cher : Bourges, Saint-Amand-Montrond  
 31 - Haute-Garonne : Castanet-Tolosan  
 38 - Isère : Meylan, Voiron, Voreppe  
 42 - Loire : Saint-Chamond  
 44 - Loire-Atlantique : Blain, Couëron, Orvault, Pornichet  
 58 - Nièvre : Nevers  
 59 - Nord : Annoeullin  
 60 - Oise : Noyon  
 61 - Orne : Alençon  
 68 - Haut-Rhin : Mulhouse (circ. 5)  
 77 - Seine-et-Marne : Savigny-le-Temple  
 92 - Hauts-de-Seine : Boulogne-Billancourt (circ. 10), Issy-les-Moulineaux, Suresnes  
 93 - Seine-Saint-Denis : Aulnay-sous-Bois, Stains  
 94 - Val-de-Marne : Arcueil, Bry-sur-Marne, Villeneuve le Roi  
 95 - Val d'Oise : Courdimanche, Vauréal

### Vote à l'urne :

06 - Alpes Maritimes : Nice  
 13 - Bouches-du-Rhône : Aix-en-Provence  
 18 - Cher : Vierzon  
 22 - Côtes-d'Armor : Ploufragan  
 25 - Doubs : Audincourt, Besançon  
 28 - Eure-et-Loir : Lucé  
 31 - Haute-Garonne : L'Union  
 33 - Gironde : Bordeaux  
 34 - Hérault : Mèze  
 38 - Isère : Crolles  
 44 - Loire-Atlantique : Nantes, Rezé, Saint-Nazaire  
 45 - Loiret : Orléans  
 47 - Lot-et-Garonne : Agen  
 59 - Nord : Tourcoing  
 62 - Pas-de-Calais : Calais  
 68 - Haut-Rhin : Colmar  
 69 - Rhône : Saint-Priest  
 71 - Saône-et-Loire : Le Creusot  
 75 - Paris : arrondissements 6, 10, 12, 15, 18, 19, 20  
 76 - Seine Maritime : Montivilliers  
 77 - Seine-et-Marne : Brou-sur-Chantereine, Coulommiers, Lagny-sur-Marne  
 80 - Somme : Amiens  
 81 - Tarn : Albi  
 85 - Vendée : La Roche-sur-Yon  
 91 - Essonne : Igny, Morsang-sur-Orge  
 92 - Hauts-de-Seine : Clichy, Fontenay-aux-Roses, Montrouge, Nanterre  
 93 - Seine-Saint-Denis : Bondy, Montreuil  
 94 - Val-de-Marne : Le Perreux sur Marne

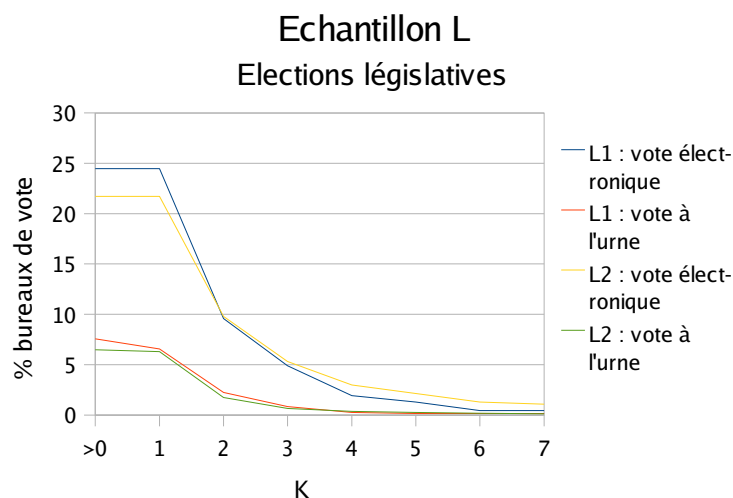


figure 14 : Ampleur des erreurs lors des deux tours des élections législatives

Échantillon L	K>0	K>2	K>4
vote électronique	23,1%	9,7%	2,5%
vote à l'urne	7,1%	2%	0,3%

table 15 : Proportion de bureaux de vote dépassant un seuil d'erreur lors des deux tours des élections législatives

## Élections municipales (échantillon M)

### Vote électronique :

13 - Bouches-du-Rhône : Marignane  
 18 - Cher : Saint-Amand-Montrond  
 25 - Doubs : Montbéliard  
 29 - Finistère : Brest  
 31 - Haute-Garonne : Castanet-Tolosan  
 38 - Isère : Meylan, Voiron, Voreppe  
 40 - Landes : Mimizan  
 42 - Loire : Saint-Chamond  
 44 - Loire-Atlantique : Pornichet  
 51 - Marne : Épernay  
 56 - Morbihan : Ploemeur, Ploërmel  
 58 - Nièvre : Nevers  
 60 - Oise : Noyon  
 76 - Seine Maritime : Le Havre  
 77 - Seine-et-Marne : Savigny-le-Temple  
 92 - Hauts-de-Seine : Chaville, Colombes, Sèvres  
 93 - Seine-Saint-Denis : Aulnay-sous-Bois, Bagnolet  
 94 - Val-de-Marne : Villeneuve le Roi

### Vote à l'urne :

06 - Alpes Maritimes : Nice  
 13 - Bouches-du-Rhône : Aix-en-Provence, Aubagne  
 17 - Charente-Maritime : Rochefort  
 25 - Doubs : Montbéliard  
 28 - Eure-et-Loir : Lucé  
 34 - Hérault : Mèze  
 44 - Loire-Atlantique : Saint-Nazaire  
 45 - Loiret : Orléans  
 47 - Lot-et-Garonne : Agen  
 56 - Morbihan : Vannes  
 62 - Pas-de-Calais : Calais  
 68 - Haut-Rhin : Colmar  
 69 - Rhône : Saint-Priest  
 74 - Haute-Savoie : Rumilly  
 75 - Paris : arrondissements 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 20  
 76 - Seine Maritime : Montivilliers  
 77 - Seine-et-Marne : Brou-sur-Chantereine, Lagny-sur-Marne  
 78 - Yvelines : Maisons Laffitte  
 80 - Somme : Amiens  
 81 - Tarn : Albi  
 91 - Essonne : Igny  
 92 - Hauts-de-Seine : Clamart, Clichy, Montrouge, Neuilly sur Seine, Vanves  
 93 - Seine-Saint-Denis : Montreuil

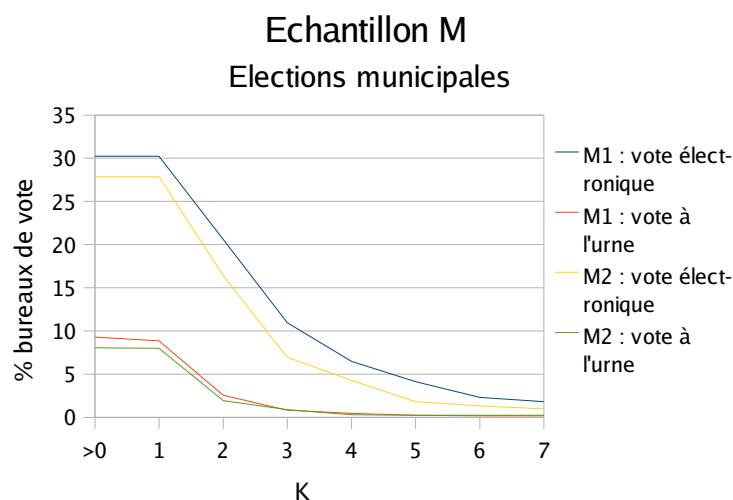


figure 15 : Ampleur des erreurs lors des deux tours des élections municipales

Échantillon M	K>0	K>2	K>4
vote électronique	29,1%	18,5%	5,4%
vote à l'urne	8,7%	2,3%	0,4%

table 16 : Proportion de bureaux de vote dépassant un seuil d'erreur lors des deux tours des élections municipales

## Élections cantonales (échantillon C)

### Vote électronique :

06 - Alpes Maritimes : Mougins, Vence  
 18 - Cher : Bourges (canton 1, 3)  
 29 - Finistère : Brest  
 38 - Isère : Meylan  
 58 - Nièvre : Nevers  
 59 - Nord : Annoeullin, Saint-Pol-sur-mer  
 61 - Orne : Alençon (canton 2)  
 72 - Sarthe : Le Mans  
 76 - Seine Maritime : Le Havre (canton 2, 5, 7, 8)  
 92 - Hauts-de-Seine : Antony, Boulogne-Billancourt, Colombes, Courbevoie, Issy-les-Moulineaux, Sèvres  
 93 - Seine-Saint-Denis : Bagnolet, Stains  
 94 - Val-de-Marne : Villeneuve le Roi  
 95 - Val d'Oise : Courdimanche, Vauréal

### Vote à l'urne :

01 - Ain : Bourg-en-Bresse (cantons nord-centre, est)  
 06 - Alpes Maritimes :  
 13 - Bouches-du-Rhône : Aix-en-Provence, Aubagne  
 22 - Côtes-d'Armor : Ploufragan  
 28 - Eure-et-Loir : Lucé  
 33 - Gironde : Bordeaux (cantons 1, 4, 5, 7)  
 34 - Hérault : Mèze  
 44 - Loire-Atlantique : Nantes (cantons 4, 6), Saint-Nazaire  
 45 - Loiret : Orléans  
 47 - Lot-et-Garonne : Agen  
 59 - Nord : Hazebrouck  
 68 - Haut-Rhin : Colmar  
 74 - Haute-Savoie : Rumilly  
 77 - Seine-et-Marne : Coulommiers  
 78 - Yvelines : Maisons Laffitte, Saint-Germain-en-Laye  
 80 - Somme : Amiens  
 81 - Tarn : Albi  
 85 - Vendée : La Roche-sur-Yon  
 91 - Essonne : Igny  
 92 - Hauts-de-Seine : Clamart (canton de Clamart), Clichy, Nanterre  
 93 - Seine-Saint-Denis : Bondy (canton nord-ouest), Montreuil  
 94 - Val-de-Marne : L'Hay les Roses  
 95 - Val d'Oise : l'Isle Adam

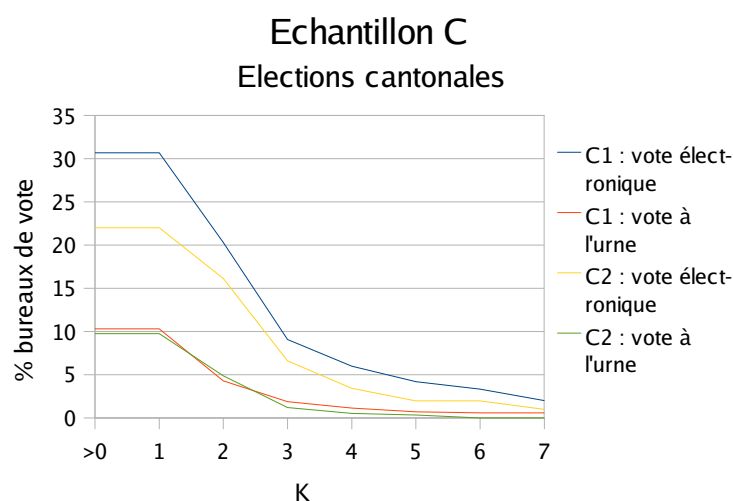


figure 16 : Ampleur des erreurs lors des deux tours des élections cantonales

Échantillon C	K>0	K>2	K>4
vote électronique	24,7%	16,7%	4,3%
vote à l'urne	10%	4,5%	0,8%

table 17 : Proportion de bureaux de vote dépassant un seuil d'erreur lors des deux tours des élections cantonales

## Annexe E

### Procès-verbaux de bureaux de vote dont les remarques ont été examinées

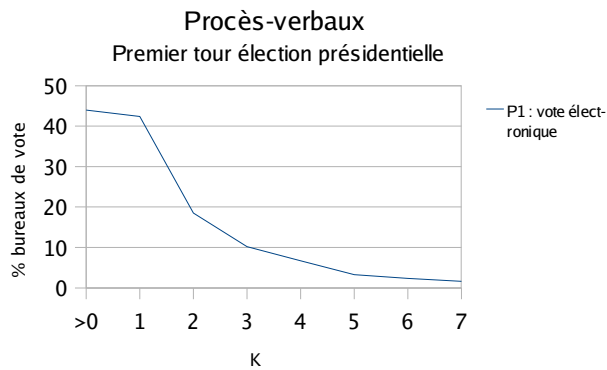


figure 17 : Ampleur des erreurs dans les procès-verbaux du premier tour de l'élection présidentielle (vote électronique)

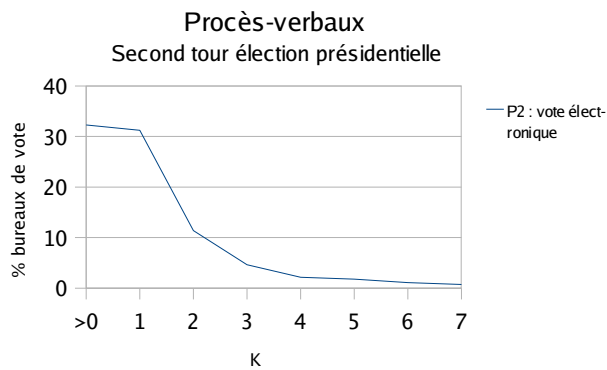


figure 18 : Ampleur des erreurs dans les procès-verbaux du second tour de l'élection présidentielle (vote électronique)

# Annexe F

## Données non utilisées dans cette étude

Les données de 3484 bureaux de vote, soit 16,3% de l'ensemble des données recueillies, n'ont été utilisées dans aucune des analyses précédentes de cette étude car elles ne remplissaient pas les critères requis pour faire partie d'un échantillon :

— les données n'ont pas pu être rassemblées. C'est le cas par exemple à Palavas-les-Flots, Rosny-sous-Bois ou Lorient, où seules les données concernant le premier tour des élections municipales ont pu être collectées. En l'absence de données concernant les élections présidentielle ou législatives, il n'a pas pu être possible d'inclure ces communes dans l'un des échantillons.

— des communes ont suspendu ou abandonné l'usage du vote électronique, comme à Wintzenheim<sup>19</sup>, ou en ont fait un usage partiel, comme à Aulnay-sous-Bois (vote à l'urne en usage pour les élections cantonales) ou Boulogne-Billancourt (vote à l'urne en usage pour l'élection municipale), et n'ont connu qu'un seul tour d'élection.

— il ne s'agit pas de données issues de procès-verbaux d'un bureau de vote de l'élection présidentielle.

### Vote électronique :

06 - Alpes Maritimes : Antibes, Mougins, Saint Laurent du Var, Valbonne  
18 - Cher : Bourges  
22 - Côtes d'Armor : Trégueux  
34 - Hérault : Juvignac, Palavas les Flots  
40 - Landes : Mimizan  
44 - Loire-Atlantique : Blain, Couëron, Orvault  
51 - Marne : Epernay  
56 - Morbihan : Lorient  
59 - Nord : Annoeullin, Condé sur l'Escaut, Saint-Pol-sur-mer  
61 - Orne : Alençon  
68 - Haut-Rhin : Mulhouse, Riedisheim, Wintzenheim  
69 - Rhône : Chazay d'Azergues  
72 - Sarthe : Le Mans  
74 - Haute-Savoie : Thyez  
76 - Seine-Maritime : Le Havre  
77 - Seine-et-Marne : Cesson, Savigny-le-Temple  
84 - Vaucluse : Orange  
91 - Essonne : Wissous  
92 - Hauts-de-Seine : Antony, Boulogne-Billancourt, Châtenay-Malabry, Courbevoie, Garches, Issy-les-Moulineaux, Sèvres, Suresnes, Vaucresson, Ville d'Avray  
93 - Seine-Saint-Denis : Aulnay-sous-bois, Bagnolet, Rosny sous Bois, Stains  
94 - Val-de-Marne : Arcueil, Bry -sur-Marne, Le Perreux sur Marne  
95 - Val d'Oise : Courdimanche, Vauréal

### Vote à l'urne :

01 - Ain : Bourg-en-Bresse  
06 - Alpes Maritimes : Antibes, Grasse  
05 - Hautes-Alpes : Gap  
13 - Bouches-du-Rhône : Aubagne, Marignane  
17 - Charente-Maritime : Rochefort  
18 - Cher : Vierzon  
22 - Côtes d'Armor : Ploufragan  
25 - Doubs : Audincourt, Besançon, Bethoncourt  
31 - Haute-Garonne : L'Union  
33 - Gironde : Bordeaux  
34 - Hérault : Béziers  
38 - Isère : Crolles  
44 - Loire-Atlantique : Nantes, Rezé  
55 - Meuse : Commercy  
59 - Nord : Hazebrouck, Tourcoing  
61 - Orne : Flers  
68 - Haut-Rhin : Wintzenheim  
69 - Rhône : Brignais  
71 - Saône-et-Loire : Le Creusot  
75 - Paris : arrondissements 1, 3, 5, 9, 14, 16, 19  
76 - Seine-Maritime : Montivilliers  
77 - Seine-et-Marne : Chelles, Coulommiers  
78 - Yvelines : Saint-Germain en Laye  
83 - Var : Fréjus  
85 - Vendée : La Roche sur Yon  
91 - Essonne : Morsang-sur-Orge  
92 - Hauts-de-Seine : Boulogne-Billancourt, Clamart, Fontenay-aux-Roses, Nanterre, Neuilly sur Seine, Saint Cloud  
93 - Seine-Saint-Denis : Aubervilliers, Aulnay sous Bois, Bondy  
94 - Val-de-Marne : L'Hay les Roses, Le Perreux sur Marne  
95 - Val d'Oise : L'Isle Adam

La grille d'analyse précédemment utilisée a été appliquée à ces données afin de vérifier si elles sont en accord avec les observations déjà effectuées.

<sup>19</sup> A Wintzenheim, les données concernant le vote électronique utilisé en 2007 ont bien été prise en compte, mais les données recueillies pour le vote à l'urne utilisé en 2008, bien que complètes, n'ont pu être incluses dans l'un des échantillons car il n'y a eu qu'un seul tour à l'élection municipale, et pas d'élection cantonale.

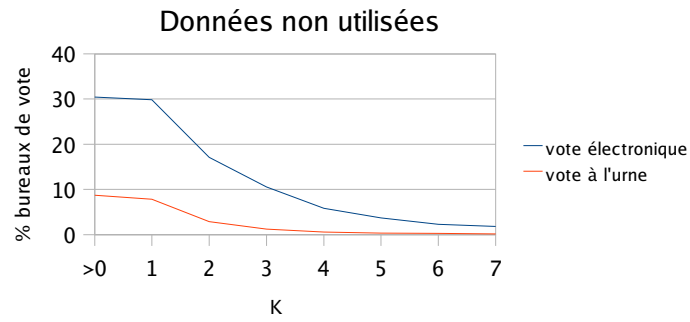


figure 19 : Ampleur des erreurs pour les données n'entrant pas dans les échantillons

Données non utilisées	K>0	K>2	K>4
vote électronique	30,4%	17,1%	5,8%
vote à l'urne	8,7%	2,9%	0,6%

table 18 : Proportion de bureaux de vote dépassant un seuil d'erreur pour les données n'entrant pas dans les échantillons

On constate que les observations effectuées sur les échantillons ne sont pas contredites par ces données.



## Remerciements

L'association Éthique Citoyenne 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. Leurs actions visant collecter des données de première main a été décisive pour la mise en œuvre de cette étude. Nous saluons particulièrement la détermination dont ils ont fait preuve, faisant face à un contexte parfois peu favorable.

- 06 - Alpes Maritimes : Michel A., Marc A., Françoise B., Frédéric B., Hubert B., Ilham B., Pierre-Henri B., Thomas B., Adrien C.-G., Corinne C., Bernard D., Dominique D., Nathalie D., Stéphane E., Véronique F., Alexandre G., Brigitte G., Jean H., Jeanine H., Nicolas I., Bruno L., Willig L., Claude M., Mireille P., Marcel R., Renée et Michel R., Yannick R., Clément V.
- 13 - Bouches-du-Rhône : Mireille D., Jean-Yves D., Renata G., Maryse H., Alain M.
- 14 - Calvados : Jean-Noël D., Daria M.
- 18 - Cher : José A., Alain B., Christine C., Danielle C., Emmanuel C., Régine C., Nicolas D., Charles I., Catherine M., Caroline R., Hélène S., Gabriel V.
- 22 - Côtes-d'Armor : Josette C., Malo M., Françoise V.
- 25 - Doubs : Catherine D., Rémi D., Jean-Claude G., Olivier G., Élisabeth M., Bernard V., Gabriel Z.
- 29 - Finistère : Antoine B., Émilie B., Jean-Jacques B., Joël C., Serge G., Alice H., Yannick H., Brigitte L., Charlette T.
- 31 - Haute-Garonne : Corinne B., René L., Michèle R., Catherine et Arnaud S., Marie-France T.
- 34 - Hérault : Henri A., José A., André B., Christophe C., Robert D., Ghyslaine F., Didier N., Michèle S., Norbert S.
- 35 - Ille-et-Vilaine : Anne L.
- 38 - Isère : Marie-Hélène E., Danièle F., François G., Bertrand H., Marie-Hélène H., Hervé J., Laurent L., Sylvie M., Dominique M., Jean-Claude P., Stéphane P., Vincent P., Yves P., Florian S., Jan W.
- 40 - Landes : Élodie D., Francisco Q.
- 42 - Loire : Joël B., Nicole F., Roger F., Jean-Luc G., Monique G., Ivan J., Bernard M., Christophe R.
- 44 - Loire-Atlantique : Alain B., Isabelle B., Louis B., Paul B., Jean-Louis C., Manuèle C., Mathias C., Norbert C., Walter C., Gérard D., Mireille D., Sylvette D., Didier J., Christophe M., Julien M., Jean-Marc P., Annick R., Pascal R.
- 51 - Marne : Frédéric B., Philippe G., Chantal L., Thierry M., Sandy P., Patrick S.
- 56 - Morbihan : Joël B., Mathieu B., Amanda C., Marie-Thérèse C., Jack D., Olivier D., Patricia D., Étienne G., Pierre G., Alexandre K., Jeannine L., Yannick L., Claire M., Michel P., Rose P., Laurence R.
- 58 - Nièvre : Jean-Yves D., Laure L.
- 59 - Nord : Sylvie B., Eddie D., Pierre M., Bernard R., Benoît S., Wladys W.
- 60 - Oise : Michèle B., Jean M.
- 61 - Orne : Hélène C., Tristan C., Bernadette L., Régine L., Hélène S., Marie-Claire T.
- 68 - Haut-Rhin : Guy A., Stéphane B., Éric D., Jean-Noël D., Marie F., Philippe F., Mireille G., Brigitte L., Jean L., Jean-Pierre M., Jean-Philippe M., Jean-Pierre M., Marco M., Olivier M., Érina N., Christophe P., Éric S., Steve T.
- 69 - Rhône : André A., Daniel D., Jean-Marie J., Marc L., Pascal L., Jean-Claude M., Véronique R., Bernard V.
- 72 - Sarthe : Stéphane E., Cécile M., Stéphane Q., Jack V.
- 74 - Haute Savoie : Jean-Paul C.
- 76 - Seine-Maritime : Régine B., Sébastien P.
- 77 - Seine-et-Marne : Romain A., Martine C., Camille D., Olivier D., Patrick D., Christophe E., Marianne G., Philippe R., Philippe S.
- 84 - Vaucluse : Guillaume M., Émilie R., Line S.
- 85 - Vendée : Jean-Charles J., Nathanaël G., Cyrille R.
- 91 - Essonne : Yves J.
- 92 - Hauts-de-Seine : Nicolas A., Catherine B., Claire B., Ludovic B., Samuel B., Anne-Marie C., François C., Géraldine C., Gérard C., Isabelle C., Jean C., Marie-Christine C., Joseph D., Jérôme E., Nicole E., Louis F., Patrick F., Denis G., Fannie G., Lise G., Maurice G., Olivier G., Sacha G., Thierry G., Joan H., Murielle H., Pierre H., Dominique J., Jacques J., Stéphane K., Anne L., Cédric L., Claudine L., Hervé L., Philippe L., Pierre L., Alain M., Christophe N., Christophe P., Claude P., Jean P., Hervé R., Adrien S., Benoît S., Judith S., Suzanne S., Alexis T., Cyrille T., Jean T., Pascal V.
- 93 - Seine-Saint-Denis : Étienne A., Latifa B., Sylvie B., Yann B., Frédéric C., Jacques C., Valérie B., Bernard D., Christine D., Thierry D., Caroline F., Corinne F., Jocelyne F., Maïa F., Arnaud G., Pierre-Yves G., Gaël H., Marine H., Louis K., Catherine L., Amine M., Bruno M., Henry M., Marie M., Jean-Claude O., Michel O., Vincent P., Catherine S., Hervé S., René S., Igor W., Nadia Z.
- 94 - Val-de-Marne : Antoine A., David A., Johan A., Emmanuel B., Sébastien C., Hélène D., Hervé D., Jean-Pierre F., Thierry K., Serge L., Nathalie M., Paulo M., Maxime P., Marc R., Jamel S., Richard S.
- 95 - Val d'Oise : Jean-Paul B., Vincent C., Hélène G., Evelyne H., Angéla I., Gérard J., Brigitte M., Sylvie P.

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

Enfin, nous exprimons toute notre gratitude aux membres de l'association Ordinateurs-de-vote.org et à son président, Pierre Muller, pour leur support constant fourni durant toute cette étude.

# Table des matières

Liste des acronymes.....	2
I - Contexte.....	3
II - Objectif.....	3
III - Données.....	3
III.1 - Choix des données.....	3
III.2 - Recueil des données.....	4
III.3 - Utilisations variables du vote électronique.....	5
III.4 - Forme des données recueillies.....	5
III.4.1 - Procès-verbaux de bureaux de vote avec vote électronique.....	5
III.4.2 - Procès-verbaux centralisateurs.....	6
IV - Observations des données.....	7
IV.1 - Définitions préliminaires.....	7
IV.2 - Mesures et représentations.....	9
IV.2.1 - Proportion de bureaux de vote en erreur.....	9
IV.2.2 - Taux d'erreur K d'un bureau de vote.....	9
IV.2.3 - Taux d'erreur K d'un ensemble de bureaux de vote.....	9
IV.2.4 - Taux d'erreur K d'une commune.....	10
IV.2.5 - Débit moyen d'un bureau de vote.....	10
IV.2.6 - Débit moyen dans les bureaux de vote et taux d'erreur K.....	10
IV.3 - Résultats.....	11
IV.3.1 - Échantillon de référence.....	11
IV.3.2 - Explorations complémentaires.....	16
V - Élection présidentielle.....	17
V.1 - Procès-verbaux recueillis.....	17
V.2 - Observations.....	18
VI - Conclusion.....	20
Annexe A.....	21
Annexe B.....	22
Annexe C.....	23
Annexe D.....	25
Annexe E.....	30
Annexe F.....	31
Remerciements.....	33

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