



Ambassade de France à Washington
Mission pour la Science et la Technologie

4101 Reservoir Road, NW, Washington DC 20007

Tél. : +1 202 944 6249

Fax : +1 202 944 6219

Mail : publications.mst@ambafrance-us.org

URL : <http://www.ambafrance-us.org>

Domaine	: Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication
Document	: Rapport d'études
Titre	: Les enjeux du vote électronique aux Etats-Unis. Analyse des solutions technologiques au service du système électoral.
Auteur(s)	: Franz Delpont, Attaché adjoint pour la science et la technologie
Date	: 12 février 2009
Contact SST	: Franz Delpont ; deputy-stic.mst@ambafrance-us.org Michel Israël ; conseiller.sciences@ambafrance-us.org
Numéro	: 202 944 6582

Mots-clefs	: vote électronique, système électoral, technologies de machines à voter, politique technologique.
Résumé	: L'étude de la problématique de l'adoption de nouvelles technologies de vote aux Etats-Unis, largement débattue entre législateurs, industriels et citoyens, pourra surprendre l'observateur français à différents points de vue. Les Etats-Unis s'organisent en effet autour d'une structure décentralisée du paysage électoral loin du système français, utilisent des systèmes de vote éclectiques et font face à une étonnante fragilité des leurs résultats électoraux. Ce rapport présente une description du système électoral étatsunien en détaillant les technologies de votes utilisées, les vulnérabilités matérielles ou organisationnelles capables d'altérer le bon déroulement des élections et les solutions permettant d'assurer un système démocratique.

NB : Toutes nos publications sont disponibles auprès de l'Agence pour la Diffusion de l'Information Technologique (ADIT), 2, rue Brûlée, 67000 Strasbourg (<http://www.adit.fr>).

Table des matières

1	Introduction	3
2	Le système électoral	4
2.1	Le processus électoral	4
2.2	Echelle du système électoral	9
3	Les technologies des machines à voter	9
3.1	Les exigences d'un système de vote	9
3.2	Technologies d'enregistrement des votes	11
3.2.1	Systèmes utilisant des bulletins en papier	11
3.2.2	Systèmes n'utilisant pas de bulletins en papier	12
3.3	Technologies de dépouillement des votes	13
3.3.1	Les systèmes de dépouillement au bureau de vote	13
3.3.2	Les systèmes de dépouillement centralisés	14
4	Failles, menaces, vulnérabilités	14
4.1	La gestion des listes électorales	14
4.2	Les responsabilités des constructeurs	15
4.2.1	Une fiabilité technologique en question	16
4.2.2	Faits troublants	16
4.2.3	La partialité des vendeurs de machines	17
4.3	Les responsabilités des organisateurs	18
4.3.1	La malhonnêteté humaine	18
4.3.2	La mauvaise conception des bulletins	19
4.3.3	La mise en danger de la chaîne de contrôle	19
4.3.4	Le manque d'encadrement	20
4.3.5	Les manœuvres politiques des organisateurs	20
5	Analyse et solutions	21
5.1	Une approche globale	21
5.2	Améliorer la fiabilité et la gestion des données	21
5.3	Redonner confiance aux électeurs	22
5.4	Tester, certifier, évaluer et enquêter	22
5.5	Financements et développements des améliorations	23
5.6	Similarités avec d'autres industries	24
5.7	Le rôle du secteur privé dans l'administration des élections	24

6 Conclusion	25
Annexes	27
Bibliographie	30

1 Introduction

Le débat public sur le vote électronique aux Etats-Unis est ballotté entre des vagues d'émotion et de rhétorique. Aujourd'hui les principaux protagonistes semblent être d'un côté les responsables électoraux qui espèrent que les systèmes de vote électronique puissent améliorer leur capacité à mener et organiser les élections de façon plus efficace et de l'autre les experts en informatique et technologies de l'information et les activistes en faveur d'un vote juste qui sont sceptiques quant à la viabilité de l'utilisation de tels systèmes pour une application critique de la vie d'une démocratie. Les décideurs politiques en charge d'établir les lois et les citoyens en quête de réponses sur le sujet sont ainsi pris au milieu d'une controverse aux accents politiques et technologiques. Le terme de vote électronique englobe à la fois les moyens électroniques de choix de candidats et les moyens de comptage de ces votes mais aussi parfois la transmission des bulletins via des réseaux locaux, téléphoniques ou Internet et mérite d'être mis en perspective par rapport à l'ensemble du processus de vote aux Etats-Unis afin d'en prendre la mesure. La multiplicité des niveaux de juridiction de ce pays introduit une très grande diversité de choix politiques et technologiques concernant les machines à voter. Les questions technologiques impliquées dans ce débat nécessitent un inventaire de ces différentes technologies et des variantes de machines à voter électroniques ainsi qu'une description préalable des critères que doivent remplir ces machines afin de servir leur objectif démocratique. Préconisées par le Help America Vote Act suite aux difficultés de comptage des élections présidentielles de 2000, les machines à voter électroniques DRE se retrouvent aujourd'hui remises en question par de nombreux experts informatiques et requièrent une analyse plus poussée de leur fonctionnement et de leurs dangers potentiels. Dans un pays déjà secoué par les nombreuses failles et fraudes à différents niveaux du processus électoral en 2000, les élections suivantes ont également été le théâtre de problèmes extravagants et inquiétants dans un pays désirant apparaître comme modèle de démocratie dans le monde. Divers incidents se sont répétés au cours des élections de ce début de XXIe siècle et mettent en péril la confiance du peuple américain dans son système de vote. Certaines mesures ont déjà été mises en place mais il existe un éventail de solutions et de réflexions complémentaires qui pourraient permettre de garantir les conditions d'un vote démocratique et redonner du crédit au système de vote américain.

2 Le système électoral

2.1 Le processus électoral

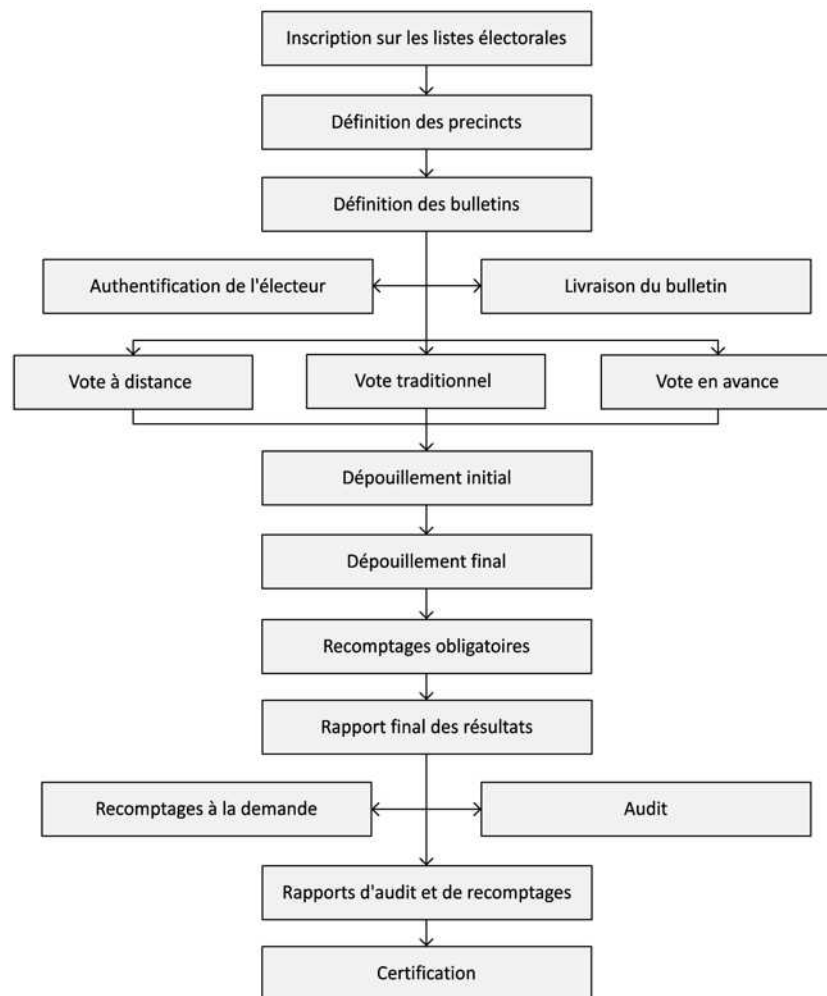


FIGURE 1 – Le processus électoral aux États-Unis

La compréhension de la structure du processus électoral permet de mettre en évidence les enjeux liés au vote électronique. Le schéma précédent représente un processus électoral standard et la suite de ce chapitre s'attachera à une description détaillée de celui-ci.

La première étape du processus électoral pour un citoyen est **l'enregistrement sur les listes électorales**. Selon les Etats, les règles régissant les conditions à réunir pour être inscrit sur ces listes peuvent varier mais la plupart des Etats s'accordent en général autour de trois principes : être citoyen américain, avoir au moins 18 ans et être résident de l'Etat. Les citoyens peuvent obtenir les formulaires d'inscription auprès des bureaux de vote, des bureaux du Département des Véhicules Motorisés, des agences d'assistance publique ou peuvent télécharger les formulaires sur Internet. Une fois remplis, les documents doivent être renvoyés par courrier ou remis directement dans un des bureaux précités et doivent être accompagnés d'une signature originale servant à l'authentification lors des inscriptions suivantes. Les électeurs expatriés peuvent également procéder par fax.

L'adresse de l'électeur détermine le *precinct* pour lequel électeur soumet son vote. Un *precinct* est une subdivision de juridiction électorale locale et tous les électeurs d'un *precinct* donné votent à un même bureau de vote. (Parfois, certains petits *precincts* sont regroupés dans un seul bureau de vote et si un *precinct* est très étalé géographiquement les responsables d'élections peuvent aussi demander à tous les électeurs d'un *precinct* de voter par courrier.) Une juridiction électorale locale est une entité administrative responsable de la conduite des élections en son sein et peut être un comté ou une municipalité. La **définition du *precinct*** est le processus de délimitation des frontières d'un *precinct* par les autorités électorales en fonction de différents facteurs tels que le nombre d'électeurs estimés à un bureau de vote le jour de l'élection. Les frontières d'un *precinct* peuvent changer d'une élection à l'autre en fonction des migrations de population.

La **définition des bulletins** est le processus de création des bulletins. Le bulletin indique les enjeux (postes et questions) d'une élection selon un ordre défini par la loi de l'état. Chaque enjeu est associé à un district géographique spécifique ; les enjeux auxquels un électeur peut participer sont déterminés par l'ensemble des districts qui contiennent son adresse. La définition des bulletins inclut l'incorporation des frontières des *precincts*, eux même composés d'une union de districts. La bonne répartition en *precincts* et districts d'une juridiction est une problématique complexe d'organisation afin de s'assurer que les enjeux corrects sont associés avec chaque adresse. La clarté et la lisibilité des bulletins sont primordiales afin de permettre aux électeurs de parcourir le bulletin et d'exprimer leur préférence avec le moins de difficultés et de confusion possible. Afin d'éviter que les électeurs ne soient influencés inconsciemment par les premiers ou derniers noms d'une longue liste de can-

OFFICIAL SAMPLE BALLOT
GENERAL, SPECIAL & MUNICIPAL ELECTIONS
 SARASOTA COUNTY, FLORIDA
NOVEMBER 7, 2006

This sample ballot was prepared in accordance with § 101.20 by the office of Kathy Dent, Sarasota County Supervisor of Elections.

THESE RACES WILL APPEAR ON ALL BALLOTS

CONGRESSIONAL

UNITED STATES SENATOR (Vote for One)		
Katherine Harris	REP	<input checked="" type="checkbox"/>
Bill Nelson	DEM	<input type="checkbox"/>
Floyd Ray Frazier	NPA	<input type="checkbox"/>
Belinda Nash	NPA	<input type="checkbox"/>
Brian Moore	NPA	<input type="checkbox"/>
Roy Tanner	NPA	<input type="checkbox"/>
Write-In		<input type="checkbox"/>

U.S. REPRESENTATIVE IN CONGRESS 53RD CONGRESSIONAL DISTRICT (Vote for One)		
Vern Buchanan	REP	<input checked="" type="checkbox"/>
Christina Jennings	DEM	<input type="checkbox"/>

STATE

GOVERNOR AND LIEUTENANT GOVERNOR (Vote for One)		
Charlie Crist	REP	<input type="checkbox"/>
Jeff Kotkamp	REP	<input type="checkbox"/>
Jim Davis	DEM	<input type="checkbox"/>
Daryl L. Jones	DEM	<input type="checkbox"/>
Max Linn	REP	<input type="checkbox"/>
Tom Macklin	REP	<input type="checkbox"/>
Richard Paul Dembinsky	NPA	<input type="checkbox"/>
Dr. Joe Smith	NPA	<input type="checkbox"/>
John Wayne Smith	NPA	<input type="checkbox"/>
James J. Kearney	NPA	<input checked="" type="checkbox"/>
Karl C.C. Behm	NPA	<input type="checkbox"/>
Carol Castagnero	NPA	<input type="checkbox"/>
Write-In		<input type="checkbox"/>

ATTORNEY GENERAL

ATTORNEY GENERAL (Vote for One)		
Bill McCollum	REP	<input type="checkbox"/>
Walter "Skip" Campbell	DEM	<input checked="" type="checkbox"/>

STATE CONTINUED

CHIEF FINANCIAL OFFICER (Vote for One)		
Tom Lee	REP	<input checked="" type="checkbox"/>
Alex Slink	DEM	<input type="checkbox"/>

COMMISSIONER OF AGRICULTURE (Vote for One)		
Charles H. Bronson	REP	<input type="checkbox"/>
Eric Copeland	DEM	<input checked="" type="checkbox"/>

LEGISLATIVE

STATE REPRESENTATIVE 69TH HOUSE DISTRICT (Vote for One)		
Laura A. Benson	REP	<input checked="" type="checkbox"/>
Keith Fitzgerald	DEM	<input type="checkbox"/>

STATE REPRESENTATIVE 70TH HOUSE DISTRICT (Vote for One)		
Doug Holder	REP	<input type="checkbox"/>
David Shapiro	DEM	<input checked="" type="checkbox"/>

STATE REPRESENTATIVE 71ST HOUSE DISTRICT (Vote for One)		
Michael J. Grant	REP	<input type="checkbox"/>
Write-In		<input checked="" type="checkbox"/>
<i>WILLIAM B. CRAWLEY</i>		

THIS RACE WILL APPEAR ONLY ON BALLOTS IN HOUSE DISTRICT 71

This Sample Ballot is for informational purposes only. IT IS NOT FOR VOTING.

FIGURE 2 – Exemple de bulletin

didats, certaines juridiction requièrent une position aléatoire des noms des candidats. Avant de pouvoir enregistrer son vote, l'électeur doit "prouver" son identité à l'assesseur responsable de la distribution des bulletins. Cette étape, l'authentification de l'électeur, consiste à certains endroits à simplement déclarer son nom (d'où les guillemets autour du terme "prouver"). La plupart du temps l'électeur est invité à présenter une pièce d'identité.

La livraison du bulletin est ensuite l'étape au cours de laquelle l'électeur reçoit le bulletin de vote correspondant à son adresse de résidence au format approprié (dans sa langue ou dans des formes alternatives telles que le braille ou l'audio) L'acte de vote peut s'effectuer de trois façons différentes. Le **vote au *precinct*** se réfère aux électeurs remplissant leur bulletin de vote le jour de l'élection en personne au bureau de vote où ils sont inscrits. Le **vote à distance** permet aux électeurs d'obtenir leur bulletin avant le jour de l'élection pour le remplir et le renvoyer à la juridiction locale où ils sont inscrits. Dans certains Etats ce type de vote n'est autorisé que sur présentation d'une raison valable quant à un empêchement de se présenter le jour de l'élection (un déplacement, une impossibilité de se déplacer, l'observation d'un congé religieux, des études scolaires à suivre, une activité professionnelle). Le **vote en avance** offre quant à lui la possibilité de voter en personne avant le jour de l'élection dans un lieu prévu à cet effet (hôtel de ville par exemple).

Le vote à distance est un processus peu pratique pour les responsables d'élection du fait de l'exigence que seuls les électeurs inscrits puissent obtenir des bulletins de vote et à cause du temps de traitement nécessaire puisque les bulletins renvoyés doivent être authentifiés manuellement. Le fait que le courrier postal soit le système de transport habituel des bulletins ajoute d'autres délais au processus. Il est parfois considéré que le vote à distance est davantage sujet à la fraude et à la coercition que le vote au *precinct* ou le vote en avance parce qu'un électeur à distance peut être amené à voter sous la contrainte, parce qu'un individu tiers peut usurper l'identité d'un individu inscrit pour voter à sa place par correspondance ou, bien plus souvent encore, parce que des électeurs fictifs ont été inventés et inscrits lors d'une fraude électorale.

Le **dépouillement initial** se réfère au premier tour de comptage des votes. La première étape du dépouillement est la clôture des machines de vote pour empêcher tout nouveau vote après la fermeture du bureau de vote. Ensuite les totaux du bureau de vote sont produits pour chaque *precinct* du bureau de vote. Le processus varie selon les juridictions et dépend des technologies de vote utilisées. Les votes de chaque *precinct* peuvent être comptés dans le bureau de vote concerné ou dans un bureau central. Dans les deux cas, les résultats sont envoyés à un centre chargé d'agrèger les sous totaux de chaque *precinct* et de comptabiliser les votes à distance et les votes en avance.

Le **dépouillement final** a lieu en général quelques jours après le jour de l'élection et prend en compte des totaux corrigés obtenus après résolution des problèmes, en comptabilisant tous les votes valides (votes valides issus des votes à distance, des votes en avance et des votes au *precinct* plus les

votes provisoires valides). En pratique, à moins que les résultats électoraux soient contestés, le dépouillement final inclut également une réconciliation comptable du nombre de signatures sur le registre électoral et du nombre de bulletins comptabilisés. Par ailleurs, quelques Etats ordonnent un recomptage manuel d'un certain pourcentage de bulletins papier pour valider les résultats des programmes de dépouillement. Ces résultats manuels doivent être comparés aux résultats de la machine et l'écart doit être inférieur à une marge d'erreur donnée. Une élection est dite contestée lorsque les résultats de l'élection sont mis en cause et que quelqu'un fait part de fraude ou de mauvaise conduite d'un candidat, d'électeurs, de responsables d'élections ou d'échecs du système ou processus électoral. Les causes de la contestation sont alors étudiées et le responsable des élections doit déterminer les actions nécessaires pour analyser les allégations. Une élection contestée inclut un audit plus complet qui cherche à valider et vérifier autant d'aspects du processus électoral que possible sans violer les lois de confidentialité de l'Etat. L'action la plus courante suite à une élection contestée est le recomptage des votes mais ce n'est qu'une des actions que l'audit peut requérir. Les procédures pour déterminer si un recomptage est nécessaire varient selon les Etats. Dans la plupart des cas, les candidats perdants ont la possibilité de contester une élection et de demander un recomptage si la marge de la défaite est inférieure à un certain pourcentage du vote. Les recomptages ne changent cependant que très rarement le résultat des élections. Lorsque les résultats sont modifiés, c'est en général pour d'autres raisons (pour les élections présidentielles de 2000 en Floride, le décompte a changé à cause de la façon d'interpréter les intentions des électeurs sur les cartes et non pas à cause d'une différence dans le décompte des machines)

Les principales difficultés lors des audits pour les responsables d'élections apparaissent lorsque les systèmes de dépouillement sont incapables de déterminer les intentions des électeurs à partir des marques inscrites sur les bulletins. Par exemple, un électeur peut entourer le nom d'un candidat sur un bulletin à lecture optique au lieu de noircir la case correspondante. Du point de vue de l'électeur cela peut être un moyen clair d'exprimer sa préférence, mais la plupart des dispositifs de lecture optique ne sont pas capables de comptabiliser un tel vote. Dans certains Etats, les responsables d'élection doivent selon la loi prendre en compte l'intention de l'électeur lors du recomptage des bulletins tandis que dans d'autres la loi ne prend pas en compte l'intention de l'électeur et les bulletins ambigus ne sont pas considérés s'ils ne sont pas remplis convenablement.

Dans beaucoup d'Etats les électeurs ne peuvent pas eux-mêmes demander un recomptage. Il y a par ailleurs de nombreux obstacles pour demander en un, notamment la levée des fonds nécessaires au financement d'une telle procédure. La dernière étape du processus électoral est la certification des différents résultats du vote pour chaque enjeu par les autorités en charge de l'élection.

2.2 Echelle du système électoral

En 2002, on recensait 206 millions d'Etats-uniens en âge de voter. Parmi ceux-ci 156 millions étaient inscrits sur les listes électorales et 80 millions ont effectivement voté dans 9500 juridictions électorales divisées en 185 000 *precincts* pour un total de 800 000 machines à voter déployées. Afin de permettre la bonne tenue des élections, 1,4 millions de personnes sont employées le jour de l'élection pour superviser les scrutins et venir en aide aux électeurs. Tous Etats confondus, le coût d'organisation d'une élection est ainsi estimé à 1 milliard de dollars par an.

3 Les technologies des machines à voter

3.1 Les exigences d'un système de vote

Les systèmes de vote ont un certain nombre d'exigences à satisfaire pour se rendre imperméables aux tentatives de fraude, certaines sont communes à n'importe quel système quel que soit sa technologie, d'autres sont plus liées aux technologies employées.

L'anonymat et la confidentialité. Un système est privé si aucune autorité électorale ni aucune autre personne ne peut lier un bulletin et l'électeur correspondant et s'il n'est pas possible pour un électeur de prouver pour qui il a voté. Un responsable d'élection ne doit pas être en mesure de pouvoir déterminer le choix d'un électeur. De plus, afin d'éviter l'achat ou l'extorsion de vote, il ne doit pas être possible à un électeur de prouver à n'importe quel tiers comment il a voté.

La sécurité. Il faut empêcher quiconque de pouvoir altérer les résultats d'un vote, qu'il s'agisse d'attaques de l'intérieur (responsables d'élections)

ou d'attaques extérieures (électeurs ou autres membres de la communauté)

La vérifiabilité. Un système est vérifiable si quiconque peut vérifier indépendamment que tous les votes ont bien été comptés correctement. Une définition plus faible de la vérifiabilité utilisée par certains auteurs établit qu'un système est vérifiable s'il permet aux votants de vérifier leur propre vote et de corriger les erreurs qu'ils pourraient constater sans sacrifier la confidentialité de leur vote

Simplicité et accessibilité. Le système doit être suffisamment simple pour être géré par des personnes non-expertes et utilisable sans aide extérieure par le public, y compris les handicapés. La loi fédérale requiert la disponibilité de bulletins dans d'autres langues dans les régions où la population non anglophone est significative.

Erreurs limitées. Le système doit rendre difficile la possibilité pour les électeurs d'effectuer des actions accidentelles telles que le vote pour deux candidats pour le même enjeu ou l'oubli de voter pour un enjeu comme cela fut le cas en Floride en 2000

Efficacité pour un prix modéré. Rarement au rang des priorités aux yeux du public (rivés en général sur l'éducation, les transports ou la sécurité, principales fonctions des gouvernements locaux), l'acquisition, la maintenance et l'utilisation des équipements de vote doivent être satisfaits au plus faible coût possible.

La précision. Un système est précis si :

- Il n'est pas possible qu'un vote soit modifié
- Il n'est pas possible qu'un vote validé soit éliminé du compte final
- Il n'est pas possible qu'un vote invalide soit comptabilisé dans le compte final

Dans un système idéal, le résultat final du vote doit être parfait, soit parce qu'aucune erreur ne peut être introduite soit parce que toutes les erreurs sont détectées et corrigées.

La démocratie. Un système est démocratique s'il ne permet qu'aux électeurs autorisés de voter et s'il assure un vote unique pour chaque électeur.

La flexibilité. Un système est flexible s'il permet une variété de formats de questions pour le scrutin, y compris les questions à choix ouvert. Certains protocoles cryptographiques de vote sont inflexibles car ils ne permettent que des votes binaires (oui ou non).

3.2 Technologies d'enregistrement des votes

Les machines à voter ont vu le jour grâce à la combinaison d'équipements mécaniques, électromécaniques et électroniques afin de permettre la définition des bulletins, l'enregistrement et le dépouillement des votes, la transmission ou l'affichage des résultats et la production d'informations nécessaire à un audit. Les premières machines à voter étaient mécaniques mais l'utilisation de machines à voter électroniques devient de plus en plus courante. Les machines à voter n'ont pas toutes les mêmes niveaux de sécurité, d'efficacité, de précision et de facilité de prise en main et ne proposent pas toutes la même accessibilité aux électeurs porteurs d'un handicap.

3.2.1 Systèmes utilisant des bulletins en papier

Les systèmes de vote à bulletins en papier fonctionnaient à l'origine avec des bulletins remplis et comptés à la main mais avec l'avènement du dépouillement électronique, des systèmes proposant des cartes ou des feuilles en papier pouvant être marquées à la main mais comptées électroniquement sont apparus. Les variantes les plus courantes de ces systèmes à lecture électronique sont :

Les systèmes à cartes perforées. Encore utilisée dans quelques Etats, cette technique a provoqué des litiges à cause de perforations non nettes dues à la vétusté de certains de ces matériels.

Les systèmes à reconnaissance optique. Ces dispositifs sont des scanners capables de reconnaître où les électeurs ont marqué leur voeu sur le bulletin en noircissant un rectangle ou une autre forme géométrique associée à chaque choix possible. Pendant le dépouillement, le scanner optique interprète les votes en utilisant la "logique de la marque noire" où l'ordinateur sélectionne comme choix ou vote valide la marque la plus foncée parmi un ensemble donné. La fiabilité du vote avec un tel système dépend de la précision du scanner et du bon remplissage par les électeurs des marques représentant

leurs choix. Ce sont les systèmes les plus utilisés aux Etats-Unis d'après un rapport de 2006 des Election Data Service.

Les systèmes à stylos numériques. L'électeur renseigne son vote sur un bulletin en papier numérique qui est reconnu par une petite camera située dans le stylo pendant que l'électeur écrit. Les bulletins sont introduits dans l'urne et le stylo est utilisé par les responsables de l'élection pour le dépouillement. Ces systèmes n'ont pas encore été utilisés lors d'élections aux Etats-Unis.

Les Electronic Ballot Marker (EBM). Avec ces systèmes, la volonté de l'électeur est capturée par une interface similaire à celle des machines à voter électroniques mais le résultat est l'impression d'un bulletin contenant le choix de l'électeur. Un électeur sans déficience de lecture ou de vision peut vérifier son bulletin de vote puisqu'il peut manipuler physiquement son bulletin avant de l'introduire dans l'urne. Ces dispositifs n'enregistrent pas et ne comptent pas les choix des électeurs. Plus récents, ces systèmes offrent une accessibilité accrue (choix de langue, taille de caractères...) ainsi qu'une sécurité satisfaisante et ont été adoptés dans de nombreux comtés. Certaines machines à voter électroniques classiques proposent également depuis peu l'impression d'un reçu VVPAT (Voter Verified Paper Audit Trail) servant de bulletin en cas de recomptage. Celles-ci ont été préconisées ou imposées par la loi en remplacement des machines à voter électroniques ne produisant pas de reçus dans bon nombre d'Etats.

3.2.2 Systèmes n'utilisant pas de bulletins en papier

Les systèmes de vote à enregistrement direct. Couramment utilisés aux Etats Unis jusque dans les années 90, et plus souvent appelées machines à levier, les systèmes de vote à enregistrement direct sont des systèmes de vote mécaniques d'enregistrement et de comptage des votes. L'électeur s'introduit dans l'isoloir, tire un levier pour fermer le rideau, débloquant ainsi les leviers de vote. L'électeur établit alors sa sélection à partir d'un ensemble d'interrupteurs associés à des candidats ou des questions. La machine est configurée pour empêcher des votes concurrents en bloquant les autres candidats quand l'interrupteur d'un des candidats est enclenché. Lorsque l'électeur a fini, il tire le levier qui ouvre le rideau, ce qui incrémente les compteurs appropriés pour chaque enjeu électoral. Les résultats sont ensuite écrits par le président

du bureau de vote à l'issue du scrutin. New York et le Connecticut sont parmi les derniers Etats à autoriser l'utilisation de telles machines, le temps d'explorer d'autres alternatives.

Les systèmes électroniques de vote à enregistrement direct (DRE, Direct Recording Electronic voting systems). Les successeurs des systèmes de vote à enregistrement direct enregistrent les votes grâce à un écran classique accompagné de touches ou grâce à un écran tactile. Les choix de l'électeur sont traités par le programme de la machine puis stockés en mémoire. Le dépouillement des résultats à partir des données stockées est enregistré sur une carte mémoire amovible et peut également être imprimé. Les données du vote peuvent également, selon les différentes variantes de systèmes DRE, être transmises par la machine à un centre de dépouillement sous forme individuelles ou sous forme de résultats afin d'agrèger les résultats de différents bureaux de vote. Ces transmissions peuvent être effectuées sous forme de tâche périodique, après chaque vote ou lors de la fermeture du bureau de vote. Décriées pour leurs vulnérabilités en termes de sécurité, ces machines sont pourtant de plus en plus répandues à travers les Etats-Unis. Une description étendue du fonctionnement de ces DRE est proposée en annexe.

3.3 Technologies de dépouillement des votes

Les différents systèmes de vote décrits précédemment peuvent, dans la plupart des cas, être dépouillés soit au bureau de vote soit dans un centre de dépouillement.

3.3.1 Les systèmes de dépouillement au bureau de vote

Les systèmes ayant recours à un dépouillement manuel ne procèdent au comptage qu'après le scrutin. Les autres systèmes de vote comptent en général les bulletins au fur et à mesure mais dans tous les systèmes les résultats du vote ne sont publiés qu'après la fermeture du bureau de vote. La plupart des machines à voter sont capables de stocker les résultats en mémoire et certaines peuvent les transmettre à un centre de dépouillement via les réseaux publics de télécommunications. Ce système permet aux électeurs d'être informés d'erreurs de "survote" (lorsqu'un électeur choisit plus de

réponses qu'autorisé pour un même enjeu) ou de "sousvote" (lorsqu'un électeur ne sélectionne pas suffisamment de réponses à un enjeu)

3.3.2 Les systèmes de dépouillement centralisés

Un système de dépouillement centralisé reçoit des bulletins de plusieurs bureaux de vote et procède au comptage dans un bureau central. Les bulletins sont stockés de manière sécurisée dans les bureaux de vote avant d'être transportés ou transmis au bureau central en charge du dépouillement. Un tel système imprime un rapport des résultats du vote une fois que tous les bulletins ont été traités.

4 Failles, menaces, vulnérabilités

Différents niveaux du processus électoral sujets aux failles. Les menaces concernant les machines à voter électroniques peuvent être divisées entre causes intentionnelles et accidentelles. Les vulnérabilités pouvant être déclenchées par des circonstances imprévues, des menaces internes ou des menaces externes.

Les vulnérabilités accidentelles sont les plus communes ; des bogues dans les logiciels pouvant engendrer des résultats inattendus. Les vulnérabilités intentionnelles concernent quant à elles des failles délibérées insérées à un certain point au cours du développement du logiciel.

Dans la plupart des cas, la détection de vulnérabilités intentionnelles est difficile voire impossible pourvu que le développeur prenne un peu le temps de soigner son forfait. Il est ainsi difficile de connaître le nombre de failles intentionnelles mais il est probable que la grande majorité des vulnérabilités soit accidentelle.

Ces dernières années et ces derniers mois, de nombreuses affaires ont remis en question les choix technologiques et l'organisation du vote aux Etats-Unis. La grande diversité des problèmes rencontrés nécessite de classer ces incidents selon leurs causes et leur dangerosité afin d'éclaircir un peu le paysage des failles et menaces pesant sur le processus électoral étatsunien.

4.1 La gestion des listes électorales

Bien qu'indépendante du choix technologique utilisé lors du vote, la gestion des listes électorales est peut-être la composante la plus problématique

du processus électoral aux Etats-Unis. Malgré les recommandations du Help America Vote Act voté à la suite de la débâcle des élections de 2000, la cohérence des bases de données contenant les électeurs américains et leur lieu de vote est loin d'être une chose acquise. Les critères de traitement et les structures de ces listes ne sont pas identiques selon les Etats et varient parfois à l'intérieur d'un même Etat. Deux tâches doivent être assurées par les traitements sur ces listes : permettre à tous les américains jouissant de leurs droits civiques de voter et empêcher les américains non autorisés de pouvoir participer au vote. C'est cette seconde tâche qui concentre la majeure partie des obstacles. Les Etats n'échangeant pas leurs listes entre eux, un citoyen disposant de plusieurs résidences peut s'inscrire sur autant de listes qu'il dispose d'adresses et voter en autant de bureaux de vote différents. La gestion des homonymes est également problématique : John Smith peut désigner deux personnes différentes tandis que Mike R Jackson et Mike Jackson peuvent être une seule et même personne. La suppression des doublons est ainsi fortement risquée. La solution serait peut-être d'utiliser un numéro d'identification unique tel qu'un numéro de sécurité sociale mais pour des raisons historiques et juridiques, le pays a choisi de s'en passer. La satisfaction de ces tâches relevant d'un compromis de traitements automatiques, de nombreux noms passent entre les mailles du système et un citoyen de l'Ohio s'est ainsi vanté devant une équipe de journalistes d'avoir réussi à s'enregistrer auprès de 73 bureaux de votes différents.

4.2 Les responsabilités des constructeurs

Peu de compagnies dominent actuellement le marché des machines à voter électroniques aux Etats-Unis. Chose inquiétante, les lois fédérales ne requièrent pas de contrôle de ces compagnies ou de leurs employés. Escrocs ou autres individus malintentionnés peuvent ainsi travailler dans ces entreprises ou les diriger. Les fabricants de machines à voter électroniques demandent à leurs clients de signer des contrats propriétaires pour protéger leurs secrets de fabrication, ce qui interdit une inspection minutieuse par des experts extérieurs. Cette opacité a déjà éveillé des plaintes mais jusqu'à présent toutes les poursuites visant à imposer un accès complet permettant l'inspection des machines à voter électroniques ont échoué.

4.2.1 Une fiabilité technologique en question

Dans l'élan visant à accélérer, rendre plus accessible et simplifier le vote, la précision est souvent sacrifiée. Cette précision ne se résume pas à la correcte addition des voix pour le comptage des votes mais englobe tout le processus qui transforme l'intention de l'électeur en un vote compté correctement et chaque étape du processus ajoute son lot d'erreurs potentielles. Au final les taux d'erreurs des machines de votes actuelles peuvent être non négligeables puisque certains systèmes présentent un taux d'erreurs de 5%. Nonobstant ce taux les systèmes fonctionnent en général paisiblement car la plupart du temps les petites erreurs se compensent. Cette compensation des erreurs repose cependant sur l'hypothèse d'une uniforme distribution des erreurs sur tous les candidats.

Les bogues de logiciels sont choses courantes pour tout utilisateur d'ordinateur et les machines à voter n'échappent pas à cette vulnérabilité et offrent parfois des exemples surprenants :

En 2000 le comté de Gabanna, Ohio affiche ainsi pour le bureau 1-B : 638 votants et 4258 votes pour George W Bush.

Ces résultats aussi grotesques soient-ils ne sont cependant pas isolés puisque des centaines d'histoires similaires ont été recensées à travers le pays. S'il peut être question de bogues introduits intentionnellement dans le cas de cet exemple, le caractère absurde et visible de ce score laisse davantage penser à une cause involontaire.

Outre les bogues informatiques, l'autre menace planant sur l'utilisation du vote électronique est la vulnérabilité aux piratages. Des individus malintentionnés peuvent en effet délibérément introduire des modifications logicielles orientant les résultats en faveur d'un candidat sans que cela soit décelable alors que les modifications matérielles de systèmes non informatisés sont plus difficiles à dissimuler.

4.2.2 Faits troublants

Diebold Election Systems, dont les machines ont compté plus de 33 millions de votes lors des élections de 2004, a jeté 12 sacs contenant des documents financiers dans une poubelle non protégée. Ces derniers ont été retrouvés par les militants de Black Box Voting (association surveillant les élections étatsuniennes) et contenaient des informations sur des centaines de milliers de dollars de "frais de succès" et des reçus de cartes de crédit

du président de Diebold Election Systems de l'époque ainsi que les numéros de sécurité sociale de dizaines d'employés. Faits étonnants concernant une entreprise spécialisée dans la sécurité ; Diebold construisant également des distributeurs de billets.

Le Salt Lake Tribune rapporte également que Diebold, après avoir admis la présence d'une faille de sécurité critique laissant la porte ouverte à un remplacement complet du code de ses machines par un logiciel malveillant, a déclaré "ceci n'est un problème que si quelqu'un veut commettre un acte de piraterie" La compagnie explique qu'elle a conçu ses systèmes de votes de la sorte afin de faciliter le remplacement de son logiciel. Si la logique de Diebold était appliquée aux banques, les cambriolages ne seraient ainsi un problème que si des personnes tentaient de vider les coffres forts et il n'y aurait donc aucun intérêt à verrouiller les portes des banques.

"Aucun humain ne peut altérer le fichier d'audit" proclamait Diebold dans une réponse formelle à une question posée par certains responsables des élections en Géorgie. Cette réponse ne correspond pas exactement aux notes des employés de Diebold qui relatent des problèmes survenus en Caroline du Nord et dans l'Etat de Washington. Pendant que les ingénieurs de Diebold admettaient la possibilité d'altérer le système un autre employé de Diebold s'arrangeait avec les organes de certification pour qu'ils ferment les yeux.

Les choix des mécanismes d'auditabilité des machines de Diebold sont par ailleurs parfois déroutants. Si tous les distributeurs de billets construits par la compagnie sont capables de fournir un reçu, il n'en va pas de même pour ses machines à voter.

Certains événements liés à l'évolution de la concurrence sur le marché des machines électroniques sont entourés d'une lourde suspicion : Athan Gibbs inventeur d'un nouveau système de vote électronique fiable et auditable grâce à des reçus, s'en prend aux failles des machines de Diebold dans un discours vantant la supériorité de ses produits. Une semaine plus tard il meurt écrasé par un camion dans un accident aux circonstances étranges. TruVotes, sa compagnie ferme alors ses portes quelques temps après. Au final, aucun Etat n'a acheté ses machines alors que les produits plus vulnérables de ses concurrents se répandent massivement.

4.2.3 La partialité des vendeurs de machines

La dépendance du vote sur des entreprises privées comporte des risques de compromission capables de sérieusement altérer l'équité et la justesse des

élections. En 1996 la victoire la plus largement contestée aux Etats-Unis fut celle de Chuck Hagel. Ce dernier avait oublié d'indiquer à la presse qu'il avait investi 5 millions de dollars dans la compagnie fabricant les machines à voter utilisées lors de son élection et qu'il avait été PDG de cette même société. American Information System, désormais appelée Election System & Software, était contrôlée par Hagel et une entreprise dirigée par le directeur financier de sa campagne. Les machines en question accordèrent à Hagel 80% des votes

Mais encore une fois la compagnie Dieblod se met elle aussi en évidence grâce à son PDG Walden O'Dell qui finance les républicains avec des soirées de soutien et promet dans ses discours d'apporter les votes nécessaires à l'élection de George W. Bush.

4.3 Les responsabilités des organisateurs

Même avec les machines électroniques les plus sécurisées des vulnérabilités subsistent dès que la gestion humaine entre en jeu.

4.3.1 La malhonnêteté humaine

YEI, Yang Enterprises Inc fournit des services d'ingénierie informatique pour le secteur commercial et gouvernemental. En 2000, Tom Feeney, élu au congrès et lobbyiste pour le compte de YEI demande à l'entreprise la création d'un prototype d'inversement des votes. L'ingénieur en charge du projet présente ses résultats et une notice permettant d'éviter un tel trucage des votes mais démissionne lorsqu'il se rend compte que son projet va être exploité lors des élections. Feeney lui propose alors 100 000 \$ pour qu'il revienne sur sa décision et promet de lui trouver un emploi mais ce dernier refuse.

Le comté de Volusia en Floride est en train de se rendre célèbre sous le nom de triangle des Bermudes des Elections. En 1998, le superviseur des élections Deanie Lowe a été mis à pied par un juge pour avoir autorisé les employés d'un sheriff qui concourait pour sa réélection à "améliorer" les bulletins. En 2004, ce même Lowe s'est retrouvé convoqué au tribunal après qu'un de ses employés a été pris en train de jeter les enregistrements des élections à la poubelle. Alors qu'une équipe de tournage était en train de poser des questions au sujet des enregistrements disparus, un employé du bureau de vote a été aperçu se dirigeant vers une porte dérobée muni d'une

poubelle verte pleine d'objets ressemblant à des supports d'enregistrement. L'équipe du tournage a alors récupéré la poubelle dans l'arrière cour et l'a présentée aux employés du bureau de vote qui furent donc sommés de rendre des comptes.

Le comté de Volusia a cependant connu plus étrange encore. En 2000, la carte mémoire d'une machine à voter contenant les votes a été remplacée par une autre carte mémoire contenant un total de votes négatif de 16 022 voix pour Al Gore. D'après un rapport de CBS, c'était exactement le nombre nécessaire pour que Bush soit assuré de remporter l'élection. Neuf minutes plus tard Bush est annoncé, de manière erronée, vainqueur. Al Gore était à quelques instants d'admettre sa défaite sur les ondes lorsqu'il apprit l'erreur sur les votes de Volusia ; il a alors annulé la conférence au cours de laquelle il prévoyait admettre sa défaite. S'il n'avait pas été mis au courant de cet incident les élections de 2000 auraient été terminées le soir même du jour de vote à cause d'une carte mémoire remplacée dans une machine à voter du comté de Volusia.

4.3.2 La mauvaise conception des bulletins

Primordiale pour une compréhension sans ambiguïté des bulletins, l'étape de conception est parfois bâclée. Par manque de place certains candidats ne sont pas renseignés sur la première page faussant ainsi le choix des électeurs qui ne se rendent pas compte de la totalité des options disponibles.

L'exemple du "butterfly ballot" a notamment beaucoup fait couler d'encre lors des élections de 2000. Ce bulletin comportait des noms sur deux feuilles séparées par les trous à perforer au milieu. Utilisé dans le comté de Palm Beach, ce bulletin fut jugé très confus par de nombreux électeurs Démocrates. Le nom d'Al Gore apparaissait en second sur la feuille de gauche, sous George W. Bush, mais il fallait perforer le troisième trou pour voter Démocrate.

4.3.3 La mise en danger de la chaîne de contrôle

Dans le comté de Cuyahoga le nouveau programme de dépouillement des votes par procuration n'était pas capable de lire les bulletins. Au lieu de compter ces derniers à la main, les responsables du comté ont payé des travailleurs temporaires pour entrer chaque bulletin dans les machines à voter électroniques à écran tactile.

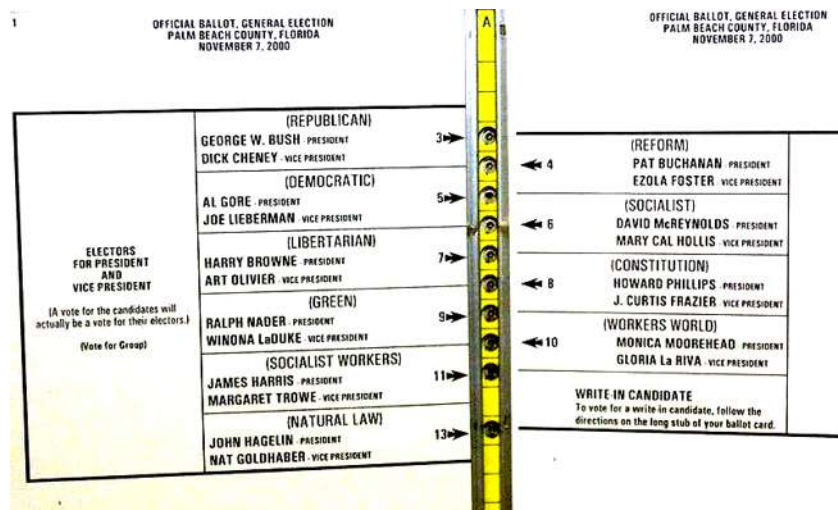


FIGURE 3 – Le “butterfly ballot”, un bulletin décrié

A Cleveland une petite centaine d’urnes s’est retrouvée bloquée suite au refus de la compagnie de taxi Yellow Cab de transporter les urnes en questions sur les banquettes arrières de ses taxis à travers toute la ville. Les chauffeurs taxi voyant dans ce transport des problèmes de sécurité et une mise en danger de la chaîne de contrôle, chose qui n’avait interpellé aucun membre de l’équipe organisatrice des élections.

4.3.4 Le manque d’encadrement

Un homme de 61 ans a été arrêté alors qu’il était en train de s’en prendre physiquement à une machine à voter qui ne répondait pas selon ses attentes. Dans un autre incident, un écran tactile a été endommagé lorsqu’un citoyen a tenté d’inscrire son vote à l’aide d’un stylo à encre sur l’écran.

4.3.5 Les manœuvres politiques des organisateurs

De nombreuses suspicions de mise en place d’obstacles à l’encontre du vote de certaines populations sont apparues autour des élections du début des années 2000 : mauvais approvisionnement en machines, pannes de machines, coupures d’électricité dans les quartiers afro-américains dans l’Etat d’Ohio. Ces divers événements ont empêché de voter dix fois plus de noirs que de blancs.

En Utah, Bruce Funk en charge des élections de son comté a voulu auditer les machines reçues pour sa juridiction et a pour cela fait appel à Black Box Voting et ses experts qui constatèrent alors les plus grosses failles jamais vues sur des machines à voter électroniques. Monsieur Funk rapporta ses découvertes aux autorités mais vit les avocats de Diebold débarquer en Utah et se fit démettre de ses fonctions par ses supérieurs en raison de sa trop grande curiosité.

5 Analyse et solutions

5.1 Une approche globale

Les problèmes liés au vote électronique ne peuvent être évoqués sans tenir compte des différentes composantes du processus électoral. Et le bon déroulement d'une élection ne se mesure qu'à la lumière de l'observation de l'impact des nombreuses failles potentielles, mettant en jeu la responsabilité des équipements, des hommes ou des procédures. Les critères de sécurité, de précision et de simplicité des systèmes de vote électronique doivent ainsi être examinés au sein du contexte global du processus électoral.

5.2 Améliorer la fiabilité et la gestion des données

Les résultats finaux des votes peuvent être affectés par la présence de données erronées à différentes étapes du processus électoral. Les machines et les administrateurs d'une élection peuvent commettre des erreurs lors de la comptabilisation des données mais historiquement la source de problèmes et de fraudes la plus importante se situe au niveau de l'inscription sur les listes électorales, quelle que soit la technologie de vote employée. Cette collecte de données se déroule à l'échelle locale mais les moyens de recensement et d'analyse des problèmes ne sont pas disponibles au niveau des juridictions de base en charge des inscriptions. Un investissement plus important des Etats serait ainsi profitable pour assurer la collecte systématique des données appropriées dans toutes les juridictions. Les données exploitables pour mener de telles analyses sur les dysfonctionnements des inscriptions électorales pourraient par exemple mesurer le nombre d'électeurs s'étant vu refuser l'accès aux urnes ou le nombre de pannes des machines et la durée d'indisponibilité de ces machines. Il pourrait également être intéressant de comparer le

nombre d'électeurs se présentant aux bureaux de vote et le nombre de votes enregistrés pour évaluer le bon fonctionnement des différents bureaux.

5.3 Redonner confiance aux électeurs

Les multiples problèmes rencontrés lors des élections de ces dernières années ont quelque peu entamé la confiance des électeurs dans le système électoral, influant ainsi négativement sur la participation. Il est cependant difficile d'estimer l'impact du vote électronique sur le comportement des électeurs. Si l'introduction de nouvelles technologies de vote peut rendre les électeurs moins confiants dans le système et donc moins enclins à se déplacer, elle peut également amener plus d'électeurs dans les bureaux de vote grâce à une amélioration de l'accessibilité des urnes. Rétablir la confiance des électeurs requiert donc de déterminer les facteurs ayant un impact potentiel sur le taux de participation des électeurs : foi dans les organisateurs, expériences personnelles de vote, absence de controverses, consensus des experts et des élites sur les systèmes adoptés, connaissances technologiques des utilisateurs, simplicité du système, transparence du processus électoral, disponibilité et fréquence des recomptages, présence d'observateurs indépendants... Ces facteurs ont certainement des poids différents selon les groupes démographiques d'électeurs mais tous sont susceptibles d'être considérés pour redonner du crédit au résultat des élections. La transparence des élections implique la publication d'un maximum d'informations à propos de l'organisation ou des résultats et la présence d'observateurs surveillant le déroulement du vote, du comptage ainsi que de la préparation et de la configuration des machines. Il est par ailleurs légitime de se demander si le code source des machines enregistrant et comptabilisant les votes ne doit pas être rendu public afin d'assurer l'honnêteté et la responsabilité des constructeurs. Cette divulgation du code des programmes pourrait cependant compromettre les secrets industriels et exposer les machines à davantage de vulnérabilités.

5.4 Tester, certifier, évaluer et enquêter

Le processus de certification et de test des systèmes de vote n'est pas moins complexe que les systèmes qu'il entend réguler et est également la cible de certaines controverses. Reposant d'une part sur des critères de certification fédéraux et d'autre part sur des critères relevant de chaque Etat, ce processus est lourd, lent et sujet aux conflits d'intérêt. Bien qu'accréditées par l'Elec-

tion Assistance Commission, les Independent Testing Authorities en charge du processus de certification sont des entités privées et à ce titre pourraient être amenées à placer leurs profits au dessus de leur intransigeance lors de la négociation des contrats avec les constructeurs de machines à voter. Aucun élément n'est à ce jour venu mettre en évidence de tels agissements mais la vulnérabilité est bien réelle et des alternatives publiques pourraient être envisagées. Différentes équipes de chercheurs travaillent déjà sur ces questions au NIST (National Institute of Standards and Technologies) et pourraient collaborer avec le Department of Justice, la NSF (National Science Foundation), des laboratoires nationaux, des associations de consommateurs ou des consortiums de R&D régionaux pour se voir attribuer des pouvoirs de certification des systèmes de vote. Il est également important de mener une réflexion autour du processus de certification lorsqu'une vulnérabilité est mise à jour sur une machine. Toute correction de problème requiert une nouvelle certification et induit des délais qui dépassent parfois la date de l'élection qui, elle, est inamovible. Lorsqu'un défaut est détecté, le dilemme est donc de tenter de corriger rapidement le problème et d'utiliser une machine non certifiée avec les risques associés ou d'utiliser une machine comportant des vulnérabilités avérées. La solution étant à l'appréciation des organisateurs selon la situation rencontrée. Chose surprenante, même lorsque la loi d'un Etat requiert l'utilisation de logiciels électoraux certifiés, il n'existe aucune sanction ou responsabilité associée à l'utilisation d'un logiciel non certifié.

5.5 Financements et développements des améliorations

L'adoption du Help America Vote Act (HAVA) par le congrès en 2002 a permis d'apporter des subventions significatives pour l'acquisition de nouveaux équipements mais n'a jamais eu pour objectif d'assurer un effort fédéral de longue durée pour l'entretien de ces machines et les Etats engagent chaque année des sommes colossales pour mener à bien l'organisation des élections. Le coût de la maintenance d'une machine est en effet largement supérieur à celui de l'acquisition initiale et les systèmes doivent être mis à jour régulièrement au fur et à mesure de la découverte de failles et de l'apport d'améliorations. Des efforts financiers de tous les échelons administratifs sont ainsi nécessaires pour soutenir la recherche et le développement sur les normes et les évolutions matérielles et logicielles. Mais si les démarches d'acquisitions et de R&D étaient centralisées, comme dans une petite dizaine d'Etats déjà, des économies d'échelle permettraient de fiabiliser et d'uniformiser les solutions adoptées.

5.6 Similarités avec d'autres industries

Certaines leçons concernant le vote électronique peuvent également se voir enrichies de l'expérience d'autres domaines mettant en jeu des composantes similaires d'interactions entre industries et gouvernements. Les systèmes de vote électronique ont des besoins spécifiques (la confidentialité du choix et la possibilité d'auditer les systèmes ne se conjuguent pas dans de nombreuses applications) mais une partie des critères que doivent remplir ces systèmes sont communs à aux moins deux autres industries : les banques et les casinos. Les machines à sous sont ainsi contrôlées par des microprocesseurs soumis à des règles strictes et l'industrie du jeu et les organismes gouvernementaux de régulation ont développé des protections contre la possibilité qu'un bandit manchot ne soit programmé malignement afin de rétribuer l'utilisateur autrement que prévu. Les industries bancaires et du jeu sont soumises aux mêmes exigences d'auditabilité et de facilité d'utilisation par des personnes de toutes origines. Les guichets électroniques, les machines à sous et les machines à voter électroniques sont tous des ordinateurs et doivent être précis et fiables. Les règles permettant d'assurer de tels critères sont donc potentiellement similaires entre ces secteurs. Aussi, l'exemple de la législation sur les machines à sous pourrait s'étendre dans le domaine des machines à voter sur certains points : les machines sont soumises à des contrôles de routine et à des inspections surprise, les sécurités sont construites sur l'hypothèse que les opérateurs ou les utilisateurs essayeront de tricher, les logiciels sont entièrement contrôlés de leur certification à leur installation dans les machines et les standards définissent ce que les machines peuvent et doivent contenir. Il est cependant nécessaire de replacer ces machines dans leur contexte puisque ces règles impliquent des coûts de plusieurs centaines de dollars par machine chaque année facilement amortis par les casinos, mais qui, accumulés sur les 800 000 machines à voter utilisées les jours d'élection, laisseraient une addition 10 à 15% plus salée aux organisateurs.

5.7 Le rôle du secteur privé dans l'administration des élections

L'administration des élections n'a jamais été entièrement menée à bien par les pouvoirs publics. Les firmes privées ont cependant eu tendance, depuis ces dernières dizaines d'années, à se voir confier davantage de tâches externalisées par les gouvernements locaux. Plusieurs raisons expliquent cette

pratique, notamment que l'externalisation permet une réduction des coûts et une meilleure réactivité. Diverses activités d'utilité publique sont ainsi entrées dans le giron privé : de la collecte des déchets aux transports en communs en passant par la surveillance de la voie publique. Cependant l'externalisation de certaines tâches et la définition des fonctions inhérentes à l'activité du gouvernement restent sujettes à controverse et si la conception et l'impression des bulletins par des entités privées ne génèrent pas de tollé il n'en va pas de même concernant la conception des systèmes de vote électronique et la gestion des bases de données des registres électoraux. Il est difficile d'estimer si cette externalisation est bénéfique mais il est certain qu'elle soumet l'organisation des élections à la dépendance d'acteurs privés dont les intérêts ne sont pas forcément ceux des électeurs et des organisateurs.

6 Conclusion

Les systèmes de vote électronique offrent un potentiel d'améliorations pour l'organisation d'élections par comparaison aux technologies employées précédemment aux Etats-Unis mais la pleine satisfaction de ce potentiel nécessiterait un engagement plus marqué des différents échelons décisionnels du pays.

Si l'élan populaire ayant porté Obama à la présidence a été suffisamment important pour passer sous silence les divers dysfonctionnements rencontrés un peu partout aux Etats-Unis, les points noirs qui ont défrayé la chronique depuis 2000 sont loin d'être tous résolus et un vaste chantier de réformes attend la nouvelle administration. Les efforts ne pourront cependant être supportés par la charge seule du gouvernement fédéral, les lois électorales étant principalement du ressort des Etats.

De la généralisation d'autres formes de vote (vote en avance ou vote à distance) à l'amélioration de l'accessibilité des bulletins en passant par la réduction des opportunités de fraude, l'harmonisation des lois électorales et l'uniformisation des standards régissant les spécifications des systèmes de vote électronique ou la sécurisation et la fiabilisation des machines, nombreux sont les chantiers capables de redonner plus de légitimité et de crédit à ce système électoral états-unien peu en adéquation avec le statut de première puissance démocratique mondiale. L'opacité des machines à voter et de leurs fabricants doit par ailleurs être combattue afin de permettre l'éclosion sur le marché de machines en conformité avec les standards libres de développement

logiciel et ainsi en mesure d'être auditées et certifiées. Dans ce cadre, pour assurer la confiance des électeurs dans des systèmes sagement conçus, les machines à voter doivent également être munies de solutions de restauration des données en cas de suspicion de fraude ou de mal fonctionnement. L'impression d'un reçu en papier pourrait alors être un mécanisme répondant à cette fonction mais des études restent à mener afin de déterminer s'il s'agit de la solution la plus appropriée.

Les nombreuses évolutions technologiques qui seront issues des processus d'amélioration des systèmes de vote électronique devront également être accompagnées de formations cohérentes des employés de bureau de vote et des responsables électoraux afin qu'ils puissent venir en aide aux électeurs.

Un regard attentif sur le déroulement des dernières élections permet de mettre à jour de nombreux aspects du processus électoral qui n'ont pas fonctionné au mieux. Le principal défi à relever étant la gestion cohérente des registres électoraux. Si l'étude et l'analyse de l'état du processus de vote aux États-Unis reflète un large spectre de perturbations il est à noter que l'évolution récente est encourageante et que le nombre de problèmes rencontrés au cours de l'élection de 2008 est en forte baisse par rapport aux années passées grâce aux travaux et solutions mis en place pour l'occasion.

Annexes

Le fonctionnement d'une machine à voter de type DRE

Un système de vote est une combinaison de technologies, personnes et processus. Les systèmes de vote sont constitués de plusieurs parties : une partie en charge de la génération et du stockage des bulletins sur le système, une partie permettant aux électeurs de s'enregistrer au bureau de vote, une méthode permettant aux électeurs de renseigner leur choix et une méthode de dépouillement des bulletins à la fin du scrutin.

Quatre compagnies de machines à voter DRE dominent le marché états-unien : Premier Election Systems (anciennement Diebold Election Systems), ES&S, Sequoia et Hart . Toutes sont fondamentalement similaires au niveau structurel, les différences étant principalement concentrées dans le code des programmes et dans la façon dont les choix sont présentés aux électeurs.

Les DRE de dernière génération sont généralement des ordinateurs portables à écran tactile personnalisés fonctionnant sous système d'exploitation Windows XP ou Windows CE et munis de logiciels propres à chaque compagnie pour l'affichage, le choix et le dépouillement des votes.

Il y a quatre phases lors du processus de vote : préparation des bulletins avec les enjeux (programmation des bulletins), ouverture des bureaux de vote le jour de l'élection, utilisation des machines par les électeurs, fermeture des bureaux de vote au terme de la journée électorale.

Avant l'élection Trois étapes principales jalonnent cette phase antérieure au jour de l'élection : développer le logiciel, "programmer" les DRE avec les informations des bulletins et livrer les DRE aux bureaux de vote.

Il n'y a pas d'exigences particulières concernant la façon dont les vendeurs développent leur logiciel pour les DRE pourvu que tous les systèmes utilisés suivent un processus de validation régi par des recommandations fédérales. Ces recommandations sont officiellement des conseils mais comme tous les Etats les utilisent elles sont de facto des règles.

Dans certaines juridictions, les responsables électoraux programment eux-mêmes les DRE bien que cette tâche soit souvent du ressort des représentants des vendeurs de DRE dans les plus petites juridictions ne disposant pas de personnel formé. Une copie originale de la programmation des bulletins est

validée en utilisant des tests de logique et de précision afin de vérifier que les votes sont comptés correctement. Ces tests ne recherchent pas les failles dans le logiciel mais les erreurs dans la programmation des bulletins. Une fois la copie originale validée, les bulletins sont répliqués sur chaque machine à voter, soit à l'aide de carte mémoire ou de jetons USB, soit en utilisant un réseau local.

Ouverture du bureau de vote Avant l'ouverture des bureaux de vote, le personnel du bureau de vote installe les machines et les initialise pour le bon *precinct* en utilisant la carte à puce livrée avec la machine. Les machines se synchronisent via un réseau wifi ad hoc et le président du bureau de vote choisit une machine pour être l'unité "maître". Chacune des machines imprime alors un "relevé zéro" montrant qu'aucun vote n'a encore été enregistré, l'unité "maître" affichant zéro vote pour toutes les machines du *precinct*.

Le vote Lorsque l'électeur se présente au bureau de vote, il s'identifie afin de justifier qu'il a bien le droit de voter et un assesseur utilise une carte à puce pour activer la machine à voter DRE. L'électeur utilise l'écran tactile pour effectuer son choix et se voit alors présenter un écran récapitulatif. S'il aperçoit une erreur il peut revenir en arrière pour apporter les corrections nécessaires.

Lorsque l'électeur est satisfait de sa sélection il appuie sur la touche de validation. Les votes sont alors enregistrés et cryptés à plusieurs endroits dans la mémoire de la DRE et dans la carte mémoire.

La fermeture du bureau de vote A la fin de la journée de vote, le personnel du bureau de vote utilise une carte à puce pour basculer les machines en mode fermeture des votes. Chaque machine envoie son total de vote à la machine "maître" du *precinct* via le réseau et imprime son total propre pendant que la machine "maître" produit le total de toutes les machines du *precinct*. Le nombre de votes enregistrés est ensuite comparé au nombre d'électeurs s'étant présentés au bureau de vote et ayant signé le registre. Les totaux sont alors envoyés par ligne téléphonique à un serveur central où ils

servent à établir les résultats officiels. Les cartes mémoire sont retirées des DRE et transportées au bureau central de la juridiction où elles sont lues et utilisées pour générer les résultats officiels. Au bureau central, les cartes mémoire sont insérées individuellement dans un lecteur, un logiciel récupère les totaux des votes et génère les résultats officiels. Ce logiciel doit être compatible avec les DRE et est fourni par le même vendeur.

Bibliographie

- Wilson P.Dizard III, GCN Staff, *Ballot box blues*, Government Computer News, Avril 2008.
- Jeremy Epstein, *How Things Work : Electronic Voting*, Computer, Aout 2007.
- US Government Accountability Office, *Elections, Federal Efforts to improve security and reliability of electronic voting systems are under way, but key activities need to be completed*, September 2005.
- Rajeev Goyle, Conor Lamb, *Election Reform : The time is now. The urgent need to improve our election infrastructure*, 2006.
- Tadayoshi Kohno, Adam Stubblefield, Aviel D. Rubin, Dan S. Wallach *Analysis of an Electronic Voting System*, Février 2007, <http://www.avirubin.com/vote.pdf>
- *Principles and Best Practices for Post-Election Audits*, ElectionAudits.org , Septembre 2008, <http://tinyurl.com/bz5lol>
- Richard Celeste, Dick Thornburgh, and Herbert Lin *Asking the Right Questions About Electronic Voting*, The National Academies Press, 2005, <http://tinyurl.com/cj6mav>
- David Earnhardt, *Uncounted : The New Math of American Elections*, Film documentaire, 2008.
- Todd R. Weiss, *Tests in Ohio Point to E-voting Insecurities*, ComputerWorld, Décembre 2007. <http://tinyurl.com/2l76st>
- William Poundstone *A Paper Trail for Voting Machines*, The New York Times, Janvier 2008, <http://tinyurl.com/cqv7yn>
- Bill Varian *Paper ballots go high tech*, St Petersburg Times, Décembre 2007, <http://tinyurl.com/yp75g7>
- Clive Thomson *Can You Count on Voting Machines ?*, The New York Times, Janvier 2008, <http://tinyurl.com/btpyoa>
- Christine Anne Piesyk *Fifty states face voting machine lawsuits ; Uncounted documents DRE issues*, Novembre 2007, <http://tinyurl.com/25g34r>
- Christopher Drew *Scientists Tests Hack Into Electronic Voting Machines in California and Elsewhere*, The New York Times , Juillet 2007, <http://tinyurl.com/ctkrdv>
- Bev Harris *BLACK BOX VOTING : Ballot-Tampering in the 21st Century*, 2004, <http://www.blackboxvoting.org/book.html>

- Grant Gross *Voting groups release guidelines for e-voting checks*, ComputerWorld, Septembre 2008, <http://tinyurl.com/bnequs>
- Robert Charette *Want to Hack an E-Voting Machine in 7 Minutes?*, The Risk Factor, Octobre 2008, <http://tinyurl.com/5e45kd>
- *Electronic Voting - Overview and Issues*, Institute of Governmental Studies, Novembre 2005 , <http://tinyurl.com/cs8dzl>
- Lorrie Faith Cranor *Electronic Voting, Computerized polls may save money, protect privacy*, ACM, 1996, <http://www.acm.org/crossroads/xrds2-4/voting.html>
- *Slot Machines vs. Electronic Voting Machines*, procon.org, Octobre 2008, <http://tinyurl.com/c72cr8>
- Bruce Schneier *The Problem with Electronic Voting Machines*, Novembre 2004, <http://tinyurl.com/5n6db>