

Le vote électronique est-il vraiment possible ?

Claire Dufetrelle, Ecole Polytechnique, promotion 2009

Notre société utilise de plus en plus les nouvelles technologies d'information et de communication, dans des domaines très divers. Les grandes institutions étatiques n'en sont pas exemptes. On pourrait citer la réussite que représente la possibilité de déclarer ses impôts par Internet, réussite qui repose sur une économie de moyens matériels (formulaires papier, enveloppes et timbres), un gain de temps (pour le citoyen comme dans la numérisation des données). La possibilité de réduire les coûts et la durée étant un leitmotiv contemporain, pourquoi ne pas utiliser ces nouvelles technologies dans notre mode de scrutin ? Là n'est pas une interrogation nouvelle, puisqu'elle s'est posée dès le milieu des années 90. Cependant, le vote électronique, ou e-vote, pose de nombreux problèmes. Ce document entend dresser un certain nombre de pistes de réflexion dont doit être conscient le citoyen aujourd'hui et poser la question de la faisabilité d'un vote électronique sûr .

Revenons aux origines : le vote papier

Afin de bien comprendre à quels impératifs doit répondre le e-vote, observons comment est structuré le mode de scrutin traditionnel¹. Il se déroule comme suit :

- Le bureau de vote reçoit les bulletins et enveloppes et prépare les installations (isoloir, bulletins, listes des personnes inscrites sur les listes électorales, urne)
- Le citoyen se déplace jusqu'au bureau de vote
- Il donne son nom et présente sa carte d'électeur
- Il présente une pièce d'identité valide
- Il entre dans l'isoloir avec des bulletins papier et une enveloppe
- Il vote en mettant (ou non, en cas de vote blanc) un bulletin (unique) dans l'enveloppe
- Il sort de l'isoloir et place son enveloppe dans l'urne transparente
- Il émarge et quitte le bureau de vote
- À la fin de la journée, le dépouillement a lieu : les scrutateurs vident l'urne, ouvrent les enveloppes et comptent les bulletins, ce dépouillement est public.

Ce déroulement peut être décomposé en plusieurs phases :

- Préparation
- Identification
- Authentification
- Isolement
- Vote
- Émargement
- Dépouillement

L'identification du votant et l'authentification de son identité assure que personne ne peut voter pour quelqu'un d'autre, son isolement assure le secret du vote, il ne peut être influencé,

(1) : nous laissons de côté le vote par procuration pour l'instant.

soudoyé, contraint par quelque manière que ce soit². L'émargement est ensuite une preuve physique des personnes ayant déjà voté, il n'est pas possible de le falsifier puisqu'il est sous la responsabilité du directeur du bureau de vote, ne peut être manipulé, consulté et encore moins déplacé.

Le vote des personnes handicapées peut, quant à lui, s'effectuer avec l'aide d'un autre votant. La personne handicapée doit en faire la demande et justifier d'une incapacité de glisser lui-même le bulletin dans l'enveloppe, celle-ci dans l'urne ou de signer. Cette procédure, tout comme le vote par procuration, repose sur la confiance que le votant accorde à celui à qui il donne procuration, il n'a aucune preuve sensible que son vote ait été selon son souhait, il n'en a que l'intime conviction car il a choisi quelqu'un en qui il avait pleine confiance. Cette pratique peut sembler permettre une fraude, cependant le choix de celui qui vote à notre place doit nous assurer que notre choix sera respecté.

Un autre des éléments importants qui structurent le vote papier est le dépouillement. Le fait que le dépouillement soit public n'est pas anodin. Il est intéressant de remarquer que la loi oblige chaque bureau de vote à être accessible à toute personne, malgré un handicap éventuel. Cette mesure vise à assurer que le dépouillement n'est pas truqué. Les citoyens qui assistent au dépouillement n'ont pas de compte à rendre sur les conditions de celui-ci, ils viennent y assister de leur propre gré, afin de constater par eux-mêmes que la procédure utilisée donnera un résultat **vrai**³. Même si un citoyen n'assiste pas à tous les dépouillements en France, ou ne s'y rend pas pour chaque élection, il a la certitude que le dépouillement est honnête par la potentialité d'assister au dépouillement. Tout est question ici de possible, qu'importe de voir le dépouillement si on sait qu'on peut y assister ; si une procédure est si transparente c'est qu'elle est conforme à ce qu'elle promet (la vérité, l'équité ici).

Le vote électronique, où en sommes nous ?

Le vote électronique est un terme assez vague qui recouvre deux choses très différentes, les machines à voter et le vote à domicile. La première consiste en l'installation dans les bureaux de vote d'ordinateurs spécifiques utilisés pour recueillir les suffrages des votants qui se déplacent jusqu'au bureau de vote. Les votants présentent encore un justificatif d'identité et émargent après leur vote. La deuxième consiste en une plateforme accessible depuis chez soi, sur ordinateur, sur laquelle on peut s'identifier, choisir le candidat souhaité et valider son vote. Nous verrons dans cette section quelques mesures prises aujourd'hui dans le monde.

Boggiano, en 1910, inventa des machines purement mécaniques permettant de faire l'économie des bulletins de vote papier, il s'agit simplement d'une machine où on appuie sur le bouton correspondant à son choix, et qui fait office de simple compteur. C'est ce système, revisité par Russo, qui est en vigueur aux Etats-Unis. De même, en France en 1969, le ministre de l'Intérieur Raymond Marcellin fait autoriser ces machines à voter purement mécaniques. Ces machines sont rapidement délaissées car elles tombent souvent en panne et ne permettent aucune diminution des fraudes, cependant cette modification perdure dans le code électoral et sert depuis de base au développement des machines à voter.

(2) : *le chantage est même impossible, puisqu'il n'existe, à partir du moment où l'enveloppe est glissée dans l'urne, aucune preuve physique que tel individu a voté pour tel ou tel candidat, la confirmation de son choix repose uniquement sur son assurance, strictement personnelle, d'avoir glissé tel bulletin dans l'enveloppe.*

(3) : *où tous les bulletins sont pris en compte et uniquement ceux qui doivent l'être.*

Un exemple intéressant est le cas des Pays-Bas. Alors que la quasi-totalité des votes se déroulait sur machines à voter, une commission⁴ a été mise en place pour étudier la question et a prouvé la trop grande possibilité de fraude. Finalement le vote électronique a été définitivement abandonné en mai 2008. Cette décision est principalement motivée par le fait que la machine ne produit aucune preuve papier permettant de vérifier que le vote entré en machine correspond à la volonté du votant, de plus le secret du vote ne peut être garanti d'après cette commission, qui exhibe en outre des coûts trop élevés.

La question de la preuve papier anime aussi de vifs débats en Belgique. Le système en place en Belgique est une machine dans laquelle le votant doit insérer une carte magnétique, personnelle, sur laquelle est inscrite son vote. Il place ensuite cette carte dans une urne. De nombreuses associations critiquent ce système en arguant du fait que le votant ne peut pas vérifier que son vote est réellement inscrit sur sa carte ou que ce qui y est écrit est juste. Là encore, une des solutions proposées est l'impression d'un relevé papier qui confirme le vote. Une vérification supplémentaire est de récolter dans une urne séparée ces relevés papiers afin de recompter les voix si le résultat du scrutin semble faux. Ici, la question des coûts peut se poser, puisqu'il n'y a pas d'économie de papier, et les machines à voter représentent un coût supplémentaire comparé au vote traditionnel (ce que nous verrons dans la suite).

En France, certaines villes ont expérimenté le vote électronique parallèlement au vote traditionnel⁵, puis d'autres ont par la suite imposé les machines de vote lors des élections de 2007 notamment⁶. Cependant de vives critiques se sont laissées entendre dès la mise en place par Nicolas Sarkozy, en 2003, d'agréments permettant l'utilisation de ces machines à voter. En effet, les machines utilisées en France doivent être homologuées et scellées, seuls trois modèles différents le sont aujourd'hui. Elles ne délivrent pas de bulletin papier, et suscitent les mêmes critiques que dans les autres pays européens.

Amélioration réelle ou générateur de failles ?

Une première question à se poser est celle des avantages offerts par de tels équipements. Les atouts souvent mis en avant sont la rapidité et la réduction des coûts. Il n'a pas du tout été prouvé que ces machines permettaient de gagner du temps, bien au contraire. Il est évident que le dépouillement est beaucoup plus rapide car quasiment immédiat, cependant le vote en lui-même est considérablement ralenti. Un des personnels du bureau de vote doit entre chaque vote intervenir sur la machine⁸, cela engendre des temps d'attente extrêmement longs, allant même jusqu'à encourager l'abstention. Les économies réalisées sont quant à elles anecdotiques, car elles ne représentent que des économies de papier ; le vote électronique ne demande pas moins de personnes présentes pendant le vote, mais réclament à l'inverse des personnes formées. La plus grande dépense engendrée par ces machines est une dépense souvent oubliée, de par leur technologie, elles réclament d'être stockées en dehors des scrutins dans des endroits sûrs, où aucune présence malveillante n'est possible, cela engendre

(4) : *commission Korthals-Altes, septembre 2007.*

(5) : *qui restait seul valable.*

(6) : *pour un historique plus détaillé, consulter l'article Wikipedia « vote électronique » qui a le mérite d'être impartial.*

(7) : *à hauteur de moins de 5% de l'électorat, ce qui n'est cependant pas négligeable.*

(8) : *pour valider qu'un vote a été fait et en amorcer un suivant, pour éviter les votes multiples, voir plus bas.*

donc des locaux équipés d'éléments de sécurité coûteux. En outre, le vote traditionnel et le vote électronique ne sont pas réellement comparables sur la base de ces critères, puisque de nombreuses caractéristiques du vote papier ne se retrouvent pas dans le e-vote. Analysons ces caractéristiques.

Préparation

La question de la préparation matérielle pose assez peu de questions dans la comparaison entre vote papier et vote par machines à voter, elle oppose une économie de papier à un stockage onéreux des machines. Le vote électronique présuppose une formation pour le directeur du bureau de vote et les assesseurs, mais représente une contrainte assez faible, cette formation étant assez sommaire en règle générale (utilisation aisée de la machine). Le réel problème se pose pour le vote à distance, il faudrait alors même en place un réseau très sécurisé, dont les caractéristiques à respecter sont nombreuses, comme nous le verrons au fil de cette analyse.

Identification

Cette procédure permet simplement de relever l'identité du votant, mais nécessite vérification. Dans le cas du vote papier, celle-ci se fait en annonçant son nom à un assesseur et en présentant sa carte électorale⁹. Dans le cas des machines à voter, la procédure est identique. Dans le cas du vote à distance, il existe plusieurs solutions : saisir son nom et prénom, un numéro, en somme un identifiant en lettres ou en chiffres. Le fait qu'un tiers puisse connaître l'identifiant de quelqu'un n'est pas en soi un obstacle puisqu'il y aura par la suite authentification de l'identité, cependant le secret de celui-ci constitue déjà une première sécurité.

Authentification

Cette étape fait suite à la donnée de l'identité du votant¹⁰, elle permet de s'assurer que la personne qui se présente n'usurpe pas l'identité d'un tiers. Dans la procédure classique, elle est réalisée par la vérification d'une pièce d'identité officielle¹¹, l'authentification repose sur des caractéristiques physiques (photographie). Cette même pratique est applicable lors d'un vote par machines à voter. Le réel problème se pose lors du vote par Internet, en effet l'authentification par pièce d'identité n'est plus possible, deux options sont possibles : utiliser une information connue de la personne uniquement ou utiliser une donnée biométrique. Cependant aucune des deux solutions n'est entièrement satisfaisante, la première permettrait de voter pour quelqu'un d'autre si on connaissait son information secrète (d'où la possibilité de retrait de cette information par la force) et la deuxième sous-tend la possession par l'institution étatique d'un fichier exhaustif des données biométriques. Cela ne pose apparemment pas de problème si ce fichier n'a pas d'autre utilisation que celle-ci, cependant

(9) : sans carte électorale, il est possible de voter après vérification du bureau dans lequel doit voter la personne en question.

(10) : qui ne peut suffire ; l'identité de quelqu'un est, en quelque sorte, une donnée publique, elle ne peut être dissimulée, elle est même exigible par les forces de l'ordre.

(11) : dans les communes de moins de 3500 habitants, elle n'est pas obligatoire, on considère que les habitants d'une agglomération de cette taille se connaissent.

nous ne pouvons être sûrs que ce fichier ne sera pas utilisé d'une autre façon par l'Etat ou même subtilisé par une âme malveillante. D'un point de vue plus pragmatique, il faut aussi s'assurer que chaque votant possède un ordinateur doté d'un lecteur d'empreinte digitale¹², ce qui ne peut être rendu obligatoire, le vote par Internet ne peut donc que rester une option facultative couplée à un autre mode de scrutin, donc à un déplacement dans un bureau de vote.

Isolement

Un autre problème se pose du fait de l'impossibilité de voir le votant, en effet, dans un bureau de vote, les assesseurs voient la personne entrer seule dans l'isoloir, il est impossible d'avoir la certitude que le votant est seul derrière son écran. Il est donc très facile d'exercer une pression directe (menace physique) sur la personne qui vote, un des exemples les plus probables serait celui d'une personne influençable à qui on dit quoi faire sous couvert qu'elle ne sait pas elle-même comment la chose fonctionne, ou d'une menace physique. Les cas seraient potentiellement nombreux : personnes âgées, handicapées, violences conjugales. Ce problème est pour sa part insoluble, il n'est pas possible à l'heure actuelle d'authentifier la connexion entre le terminal final du réseau physique (l'ordinateur personnel) et le dernier maillon (l'homme).

Vote

Cette étape est assez transparente dans la procédure, il s'agit simplement de faire son choix entre plusieurs candidats. Certains ordinateurs de vote ont été accusés d'interdire le vote blanc ou de léser les « petits » candidats¹³, cependant ces obstacles sont facilement solubles, en modifiant le graphisme de l'affichage. L'argument d'une utilisation difficile pour les personnes non initiées aux nouvelles technologies a peu de poids car il est facile de créer des systèmes simples (écran tactile ou simples boutons). Quant au vote à distance, les personnes non initiées aux nouvelles technologies sont dans le même cas que celles ne possédant pas d'ordinateurs, ce mode doit donc rester une possibilité alternative.

Émargement

Ici, pas de problème, l'émargement sert à certifier le fait que la personne a déjà voté, une confirmation par Internet est facile à envisager (quitte à la doubler d'un mail de confirmation).

Dépouillement

C'est ici que le bât blesse, la procédure papier est totalement différente des deux procédures de vote électronique. La majeure différence est que le dépouillement électronique

(12) : ces lecteurs sont les équipements les moins encombrants permettant de relever une donnée biométrique, certains ordinateurs en sont déjà dotés.

(13) : car la mention « vote blanc » n'existait pas ; ou car les nom des « petits » candidats apparaissent dans les dernières pages, qu'il faut faire défiler, ou car leur logo de parti n'existe pas en format numérique donc apparaît mal.

n'en est pas un ! Le comptage des voix se fait de manière totalement opaque pour tout être humain. Même un homme connaissant (et comprenant) le code de la machine ne peut être complètement sûr que la machine donnera le résultat exact, toute erreur informatique est possible, même si on réussit à la rendre infiniment peu probable, il est impossible d'en avoir la certitude¹⁴. De plus, il existe d'autres sources d'erreurs possibles, et principalement des sources de fraude. Pour que la machine soit utilisable, il faut qu'elle soit, à l'image de l'urne transparente¹⁵, scellée mais que son fonctionnement soit visible de tous. Dans les faits, cela revient à créer des machines dont le code est lisible par tous, consultable sur demande. Un premier problème est que peu de gens sont capables de comprendre un code informatique sans explication, il est donc impossible que chaque citoyen soit intimement convaincu de la véracité de la procédure ; subsiste toujours le doute d'avoir été trompé par la personne qui vous explicite le code. Il n'est pas possible de s'assurer soi-même du fonctionnement de la machine : l'urne n'est pas transparente.

Si on passe outre cette complication, une autre apparaît. En effet, si on est persuadé que la machine est bien configurée, comment savoir qu'elle ne sera pas modifiée avant le scrutin ? De ce fait, il est cohérent d'envisager une machine scellée (comme c'est déjà le cas), et de rejeter toute connexion avec l'extérieur. La machine ne doit donc pas être reliée au réseau Internet, mais peu *a priori* être reliée à un autre réseau propre aux machines à voter. Le vote à distance ne peut alors se faire par le biais d'Internet, mais pas non plus par un autre réseau : voter nécessite de connecter son ordinateur personnel au réseau, et donc à créer des entrées potentielles de virus, de chevaux de Troie, en somme de code capable de modifier le code des machines¹⁶. De même, relier les machines à voter entre elles présente le risque suivant : si quelqu'un arrive à pervertir une seule machine, il peut par le réseau les pervertir toutes. De plus, il est possible de rendre ces modifications non visibles, à la fois dans le code¹⁷, et à la fois dans le résultat du scrutin : réaffecter les nombres de voix réelles de façon avantageuse pour un même candidat ne donne pas de résultat aberrant. De surcroît, comment modifier la liste des candidats à chaque scrutin sans ouvrir la machine et modifier le code ? C'est tout bonnement impossible, il faudrait donc opérer des modifications à chaque scrutin et vérifier celles-ci à chaque fois, ces expertises peuvent prendre du temps et coûter de l'argent. De plus, le choix de l'équipe vérifiant les machines est d'ordre politique, comment les choisir pour donner confiance à tous ? Et qui peut se permettre de les choisir ?

Une autre conséquence de cette opacité est qu'on ne peut être certain que la machine ait correctement enregistré notre vote, même si elle émettait un bulletin papier, il n'est pas certain que ce bulletin reflète ce qui existe dans la mémoire de l'ordinateur. Une idée est d'imprimer des bulletins, de les collecter et de les recompter si le résultat donné par la machine semble faux, or, comme nous l'avons vu, il peut être vraisemblable et faux.

(14) : se référer au fameux théorème de Gödel et aux travaux de calculabilité de Hilbert, qui prouve l'impossibilité de montrer qu'un programme informatique renvoie la réponse exacte en un temps fini.

(15) : la transparence de l'urne n'est en rien anecdotique, le code électoral spécifie qu'elle doit posséder au moins quatre côtés transparents.

(16) : les pare-feux et anti-virus parfaits n'existent pas.

(17) : une vérification simple pour comparer deux éléments (fichiers, ...) est de réaliser son checksum, cet appel machine renvoie un nombre propre à chaque élément, calculé en fonction du contenu de l'élément, qui donnera deux résultats bien différents avant et après une modification, même infime. Il est possible de créer un code qui se modifie lui-même, qui devient donc faux, sans changer de checksum.

Conclusion : des difficultés inhérentes au problème

En conclusion, nous avons vu que le vote à distance était impossible, il n'est pas entièrement fiable au niveau technique, car il n'existe pas de système entièrement robuste aux infections. Cette impossibilité n'est pas contournable dans la procédure actuellement envisagée. De plus, il existe une difficulté inhérente à l'utilisation d'ordinateurs personnels en réseau : il est impossible d'établir un lien sécurisé entre la machine terminale et l'utilisateur humain : rien ne peut garantir qu'il agit de son plein gré sur son ordinateur.

Le vote par machine à voter est, quant à lui, plus proche du vote traditionnel, donc présente moins de failles, car plus de similitudes. Son unique avantage est de permettre un dépouillement plus rapide, cependant c'est cette raison même qui l'empêche d'être fiable. En supprimant la visibilité du dépouillement, on lui retire sa crédibilité. La suppression du caractère humain empêche le citoyen de se forger l'intime conviction que la procédure est juste et humaine, que ce sont bien des hommes libres et conscients qui choisissent leurs représentants par une voie empruntée depuis des siècles par l'humanité, éprouvée, et renouvelée à travers le temps. La machine fait entrer dans cette décision humaine une part étrangère, facilement assimilable à du hasard ; même si ce n'est pas du hasard à proprement parler, le doute qui persiste fait perdre en légitimité aux élus, or qu'est ce qu'une société qui n'est pas sûre de la légitimité de ses dirigeants ? Ce n'est pas une démocratie totale.

Le pilier de la démocratie est la possibilité des citoyens à faire entendre leurs voix, avec la certitude que rien ne peut les altérer ; qu'importent les économies de papier, de temps, d'argent, nous ne pouvons faire l'économie de l'appareil démocratique.

Cet exemple n'en est qu'un parmi tant d'autres. L'outil informatique est un outil, il n'est donc pas une fin en soi, et ne peut échapper au contrôle humain. Il doit être à son service, mais doit rester sous l'égide du sens critique. Ce qui fait de nous des Hommes, la démocratie, la justice, les relations humaines, ne peut être confié à une machine sans âme, sans pensée, inhumaine.