

*Date de dépôt: 24 mai 2006*

*Messagerie*

## **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur le projet genevois de vote électronique**

Mesdames et  
Messieurs les députés,

Le projet genevois de vote électronique s'inscrit dans le cadre d'une démarche conduite par la Chancellerie fédérale sur les années 2001-2005 et impliquant trois cantons pilotes, Genève, Neuchâtel et Zurich. Ces cantons ont chacun développé une application de vote électronique, sous la supervision du Groupe fédéral de travail « vote électronique ». Ce groupe, au sein duquel les 26 cantons sont représentés, a pour mandat d'évaluer les trois projets pilotes.

En adoptant une base légale permettant d'expérimenter le vote par internet dans le cadre des scrutins fédéraux<sup>1</sup> et en contribuant largement au financement des projets menés par trois cantons pilotes, la Confédération montre clairement son intérêt pour ce nouveau moyen d'exercer les droits politiques. S'agissant du projet genevois, les coûts ont été pris en charge par la Confédération à raison de 80%.

---

<sup>1</sup> Introduit en 2002, l'art. 8 LDP (RS 161.1), prévoit à son premier alinéa que «le Conseil fédéral peut, en accord avec les cantons et les communes intéressés, autoriser l'expérimentation du vote électronique en la limitant à une partie du territoire, à certaines dates et à certains objets». Cet article est complété par les art. 27a à 27q ODP (RS 161.11).

Dans ce contexte, le Conseil d'Etat a donné son feu vert au projet genevois de vote électronique en mars 2001, en s'appuyant sur l'article 188 de la loi cantonale sur l'exercice des droits politiques<sup>2</sup>. Un mois plus tard, il signait une lettre d'intention et un contrat avec la Confédération pour fixer le cadre de ce projet ainsi que les responsabilités de chacun des deux partenaires. En janvier 2003, notre canton organisait avec succès le premier vote par internet d'Europe continentale.

Depuis lors, Genève a organisé un total de huit scrutins en ligne, dans le cadre d'une montée en charge progressive du système. Ces scrutins ont apporté la confirmation que cette application, dont la propriété et les codes sont aux mains de l'Etat de Genève, fonctionne parfaitement, dans le respect des garanties de sécurité et des règles démocratiques fixées dans le droit cantonal et fédéral et que son impact sur les résultats des votations est neutre. Les procédures qui entourent sa mise en œuvre, notamment l'implication des contrôleurs de partis, afin de garantir le même niveau de contrôle démocratique sur les opérations qu'avec les deux autres modes de scrutin, ont fait la preuve de leur pertinence.

Le vote par internet répond en outre à une attente des citoyennes et citoyens. Le pourcentage de votes émis en ligne n'a jamais été inférieur à 20%, ce qui est élevé pour un nouveau mode de scrutin et les enquêtes d'opinion conduites depuis plusieurs années indiquent une forte demande de la population quant à l'exercice des droits civiques en ligne.

Le vote par internet est un puissant moyen de réinventer la démocratie tout en restant fidèle aux traditions suisses. Il s'inscrit dans un continuum, qui va de la Landsgemeinde au vote postal et le prolonge sous une forme adaptée au 21<sup>e</sup> siècle.

## **Continuer le dialogue**

La Suisse s'est construite par la volonté de ses citoyens de bâtir un avenir commun et par l'invention d'un modèle qui fasse cohabiter progressistes et conservateurs, catholiques et protestants, alémaniques et latins, villes et

---

<sup>2</sup> L'article 188 de la loi sur l'exercice des droits politiques du 15 octobre 1982 (RS GE A 5 05. ; LEDP) stipule que « *en matière cantonale ou communale, le Conseil d'Etat peut, en accord avec les communes intéressées, déroger de manière limitée et à titre exceptionnel aux dispositions de la présente loi fixant les méthodes d'exercice des droits politiques et de dépouillement, afin de procéder à des tests en vue d'adapter l'exercice de ces droits aux possibilités offertes par la technique.* »

campagnes. Ce modèle repose sur le dialogue et le consensus. Les votations sont un moment fort du dialogue national, un moment d'échanges institutionnalisés de parole entre le peuple et les autorités.

Depuis l'avènement de la démocratie dite « directe », au tournant du 20<sup>e</sup> siècle, la communauté nationale suisse fonctionne ainsi en un dialogue étroit et fréquent, dont la Landsgemeinde est le symbole. Ces assemblées offrent un modèle idéal quant à la proximité des citoyens entre eux et avec leurs autorités.

Le local de vote a longtemps permis ce double dialogue : on y allait autant pour socialiser que pour voter. L'évolution de la société et des habitudes de loisirs de nos concitoyens a éloigné une part importante du corps électoral de ces points focaux de la vie civique. Genève est arrivée à la conclusion il y a une vingtaine d'années déjà qu'il fallait réinventer les formes de ce dialogue. C'est ainsi qu'est né le vote par correspondance.

### **Une ambition : aller vers les citoyens**

Le succès du vote par correspondance se lit en deux chiffres : 95% des suffrages transitent par la poste – sauf lorsque le vote par internet est aussi offert – et, à Genève, ce mode de scrutin a fait augmenter de vingt points la participation aux votations.

Ce deuxième chiffre est important. Nos sociétés reposent sur le suffrage universel, qui a supplanté il y a longtemps le suffrage censitaire. Dès lors, personne n'imagine qu'il puisse y avoir d'obstacle à l'accès au vote.

Le succès du vote par correspondance tient non seulement à ce qu'il offre une manière confortable de voter, mais aussi à ce qu'il va vers l'électeur, plutôt que d'attendre que l'électeur aille à l'urne.

L'existence d'une abstention encore importante témoigne cependant qu'il reste une barrière d'entrée à la participation électorale. Le vote par internet contribue à abaisser cet obstacle en s'adressant à une catégorie de la population qui se définit par son utilisation des technologies de l'information, plutôt qu'en termes quantitatifs tels que l'âge, le sexe ou le revenu.

Face à cette situation, les collectivités publiques doivent faire preuve de créativité pour permettre l'inclusion du plus grand nombre à la vie publique. Le projet de vote électronique s'inscrit dans cette ambition. Dix ans après la généralisation du vote par correspondance, le vote électronique propose une forme de dialogue nouvelle, qui s'adresse à la communauté des utilisateurs d'internet, une catégorie de la population inconnue il y a dix ans encore. Le vote par internet répond à une attente, comme le montrent tous les sondages

réalisés depuis 2000 sur les prestations en ligne les plus demandées par les Suisses.

Le dernier sondage en date, le 3<sup>e</sup> « eGov Trendbarometer » réalisé avec le soutien du centre de compétence « eGov » de la Haute école spécialisée (HES) bernoise et publié en mars 2006, indique que le vote (votations et élections) en ligne est souhaité par 70% des 1006 Suisses interrogés, âgés de 18 à 74 ans. Si l'on regroupe les prestations souhaitées par catégories, le vote en ligne est la seconde prestation la plus demandée, après diverses transactions liées au changement de domicile.

### **Deux modes complémentaires**

Les deux modes de vote à distance, vote postal et vote par internet, ne se superposent pas, ils se complètent. En effet, la distribution des suffrages dans le temps est différente selon le canal choisi. Les votes électroniques sont nettement plus nombreux lors de la dernière semaine du scrutin, alors que les votes postaux montent progressivement en puissance.

### **Une symbolique préservée**

Lorsque l'on s'interroge à propos de l'impact du vote par internet sur la symbolique du vote, il est important de rappeler qu'en Suisse, trois manières de voter cohabitent déjà, si l'on exclut le vote en ligne : la Landsgemeinde, qui, bien qu'elle n'a pas été pratiquée à Genève, marque l'identité cantonale et nationale, le vote à l'urne et le vote postal. Cette pluralité témoigne du pragmatisme dans l'abord des formes d'expression de la volonté populaire. Et la situation est loin d'être figée : alors qu'Uri et Appenzell Rhodes-Extérieures ont aboli leur Langsemeinde dans les années 1990, dans une recherche d'efficacité, de précision et de participation populaire accrue, le vote postal a été progressivement introduit dans l'ensemble du pays au cours des dix dernières années.

Les formes les plus « modernes » de voter (local de vote, vote postal et vote par internet) partagent l'axiome de base d'un scrutin régulier, à savoir « voter de manière privée, mais compter les suffrages de manière publique ». A cet égard, le vote par internet ne se distingue pas des deux autres modes de vote reposant sur le suffrage secret.

La question se pose cependant de savoir si l'utilisation de techniques de traitement de l'information peut symboliquement altérer ou affaiblir la valeur de l'acte de voter.

L'utilisation des nouvelles technologies au profit du vote par internet n'affaiblit pas les institutions. Toute société démocratique doit en effet garantir que le débat politique ne se résume pas à un simple sondage « presse-bouton ». La conception même du projet pilote genevois de vote par internet évite l'écueil de la désacralisation du vote. Des conditions précises président à l'acte de voter : nécessité d'acquiescer aux règles pénales punissant la fraude, procédure de vote en étapes successives imposant à l'électeur de se concentrer et de s'identifier clairement, nécessité d'une double validation des choix, etc.

En réalité, le vote par internet ne fait qu'ajouter une interface électronique grand public à un processus qui est déjà largement informatisé. Le service des votations et élections (ci-après SVE) a en effet mis en place en 2000 un traitement électronique des bulletins de vote issus du vote par correspondance, couplé au stockage informatique des données, lors des votations. Ainsi, ce qui est compté le dimanche du dépouillement ne représente déjà plus des bulletins papier, mais des bits d'information codant les « oui » et « non » exprimés par les votants.

Le vote par internet est similaire au vote postal : tous deux se font à domicile (les enquêtes sur les utilisateurs du vote en ligne ont montré que 83% d'entre eux votent chez eux), tous deux passent par une même chaîne électronique de traitement des données, tous deux sont dématérialisés, complètement pour l'un, sur la majeure partie de la chaîne de traitement pour l'autre.

Enfin, si l'on aborde les caractéristiques qui fondent la légitimité des modes de scrutin, unicité du vote, identification réciproque entre votant et autorités, garantie du secret du vote, décompte public, il apparaît que le vote par internet remplit toutes ces exigences au moins à parité avec les autres formes de vote.

Il en irait par exemple autrement du vote par SMS, que le Conseil d'Etat n'entend pas proposer. En effet, le vote par SMS, de par la pauvreté de l'interface utilisé, impose que l'ensemble des codes identifiant et authentifiant l'électeur et ses choix se trouvent sur la carte de vote. Cela introduit une vulnérabilité en cas de perte ou de vol du matériel de vote. En outre, la difficulté à composer un SMS déplace l'attention, au détriment des enjeux du scrutin. Enfin, les caractéristiques qui fondent la légitimité du vote ne peuvent pas être garanties au même niveau avec le vote par SMS, notamment par l'impossibilité de fournir une confirmation de la compréhension du vote par le système.

## **Impact sur les campagnes électorales**

Il a été dit plus haut que la distribution dans le temps des votes électroniques différerait de celle du vote par correspondance. Les premiers se concentrent au terme de la période de vote alors que les personnes qui votent par correspondance votent plutôt en début et en fin de période de vote. Tout en sachant qu'au plan fédéral, la durée des scrutins est fixée par le droit fédéral<sup>3</sup>, un plus large usage du vote électronique pourrait permettre aux forces politiques de concevoir différemment le déploiement temporel des campagnes électorales pour tenir compte de ce phénomène.

Ce redéploiement permettrait aux partis politiques de mieux moduler leurs messages dans le temps et d'avoir la certitude que les actions menées en fin de campagne touchent un nombre important de citoyennes et de citoyens n'ayant pas encore voté.

## **Renforcer la démocratie**

Les études socio-politiques réalisées dans le cadre des scrutins électroniques permettent d'affirmer que la démocratie sortirait gagnante de la généralisation du vote électronique.

Dans les huit scrutins officiels, communaux, cantonaux ou fédéraux, conduits à Genève avec internet, la part des votes en ligne a régulièrement dépassé 20% des suffrages exprimés, quelle que soit la participation totale. La part des votes en ligne ne varie pas avec la participation globale, mais est stable indépendamment du taux de participation consolidé. Il s'agit là d'une première indication du fait que les utilisateurs du vote électronique ne sont pas simplement attirés par la nouveauté, pour aussitôt repartir, mais qu'ils constituent un groupe stable dans ses comportements.

Cette observation est corroborée par une seconde donnée : 90% des personnes qui ont voté en ligne sont restées fidèles à ce système. Cela est particulièrement important si l'on songe que 5% à 10% des utilisateurs du système ne votaient pas auparavant. Le vote électronique peut, à terme, augmenter la participation.

## **Qui sont les utilisateurs du vote électronique ?**

Deux études réalisées par l'E-Democracy Center (EDC) de l'Université de Genève, lors des scrutins communaux de Carouge (avril 2004) et Meyrin (juin 2004), d'une part, et du scrutin fédéral et cantonal du 26 septembre

---

<sup>3</sup> Art. 11, al. 3 de la loi fédérale sur les droits politiques, (RS 161.1. ; LDP).

2004, d'autre part, permettent de tracer le profil des utilisateurs du vote par internet.

Dans un scrutin usuel, les personnes âgées de plus de 60 ans représentent 5% à 6% de la population, mais 10% à 15% des votants. A l'inverse, les jeunes de moins de 30 ans forment 10% de la population, mais seulement 5% des votants. Avec le vote par internet, la proportion des jeunes votants remonte à leur poids démographique réel, soit 10%.

Ce mode de scrutin est neutre quant aux résultats, mais il accroît la légitimité des décisions en élargissant la base des électeurs actifs. En outre, sur la base d'un sondage représentatif, il a été constaté que les utilisateurs du vote électronique se recrutaient de manière sensiblement égale dans chacune des familles politiques.

Les huit scrutins organisés à ce jour à Genève ont montré que le vote électronique répondait aux attentes d'un électorat au profil bien précis, qui ne s'exprime pas en termes politiques, d'éducation, de revenus, de sexe ou d'âge, mais en termes de comportement à l'égard des nouvelles technologies. Le vote électronique « parle » aux personnes qui ont fait de ces technologies un instrument de leur quotidien, quel que soit leur statut socio-démographique.

### **Une sécurité éprouvée**

La sécurité est un élément-clé du succès et de la légitimité du vote électronique. Dans le contexte du vote, une sécurité optimale signifie que le choix de chaque électeur doit être enregistré tel qu'il a été exprimé et que l'anonymat des électeurs doit être préservé. Autrement dit, la connexion entre le PC de l'électeur et l'urne électronique doit être inviolable, de même que l'urne électronique elle-même. En outre, il ne doit pas être possible de voter en lieu et place d'une tierce personne.

Ces deux aspects ont été constamment présents à l'esprit des autorités et du groupe de projet lors du développement de l'application de vote électronique. Dans le domaine de l'informatique, la sécurité n'est pas un acquis définitif, mais un processus permanent de mise à jour des systèmes et des procédures pour les adapter aux avancées de la technique et aux nouveaux composants informatiques disponibles. Pour cette raison, cet aspect des choses est supervisé en permanence par le groupe d'experts « vote électronique » de la Confédération.

Pour sa part, le groupe de projet n'a cessé de tester, de faire tester, de solliciter des avis et des études, afin de rester au niveau le plus élevé permis par la technique et compatible avec une interface simple pour les électeurs. Il

est dès lors plus exact de parler de « démarche constante de sécurité » ou de « mesures dynamiques de sécurité », plutôt que simplement de « mesures de sécurité ».

La sécurité optimale se trouve à l'intersection des deux exigences de sûreté et de confort de l'utilisateur. Plutôt que d'astreindre l'électeur à une discipline qui enlèverait tout attrait au vote en ligne ou ne serait pas respectée, le canton de Genève a opté pour un concept comportant plusieurs couches concentriques de mesures techniques, de cryptage, d'encodage et de validation, garantissant à la fois la sécurité et la simplicité d'utilisation.

Toute l'infrastructure mise en œuvre par l'Etat pour le vote électronique est dédoublée, afin d'éviter qu'une panne ne perturbe le scrutin ou n'engendre une perte de données. Le canal par lequel s'effectue la transaction de vote entre le PC de l'électeur et le système de l'Etat est sécurisé selon les normes les plus récentes de la technique.

En permanence, les ingénieurs du centre des technologies de l'information de l'Etat (ci-après CTI), qui relève du département des constructions et des technologies de l'information, (DCTI), et ceux de la direction de l'organisation et des systèmes d'information (DOSID) de la chancellerie d'Etat, ont réactualisé l'ensemble du système (routeurs, murs pare-feu, logiciels antivirus, serveurs et leur système d'exploitation) et l'ont paramétré « sur mesure », de sorte qu'un pirate informatique expérimenté qui tenterait depuis son PC d'activer des commandes non prévues dans le cadre du déroulement normal du vote n'obtiendrait aucune réponse et donc aucun indice à l'appui de sa tentative. Au contraire, tout comportement de ce type génèrera une alerte qui permettra de remonter au pirate par le biais de son adresse sur le réseau.

Les tentatives de hacking mandatées par l'Etat, hors toute période de scrutin, afin de tester la solidité de son application, ont par ailleurs confirmé le haut degré de résistance de celle-ci. Aucune de ces tentatives n'a réussi à pénétrer les différentes barrières qui ont été érigées.

L'anonymat des électeurs votant en ligne est d'abord protégé par le fait qu'il n'y a aucune liste nominative dans le système de vote électronique. Seul figure un fichier comportant les numéros de cartes de vote valides, afin de permettre d'admettre les « vrais » électeurs et de refuser les « faux ». Ainsi, la personne qui par extraordinaire réussirait à lire un suffrage pourrait tout au plus savoir qu'il provient de l'électeur numéro tel et tel.

Il faut noter à cet égard que 6 chiffres ont été ajoutés au numéro de carte de vote dans le seul but de porter à 1 sur 5 milliards la probabilité de trouver par hasard un numéro valide.



Une seconde mesure protège l'anonymat des électeurs : le brassage du contenu de l'urne électronique avant son ouverture. Un algorithme mathématique est appliqué au contenu de cette urne avant de l'ouvrir, de sorte que les bulletins électroniques ne soient pas lus dans l'ordre dans lequel ils sont arrivés, mais dans un ordre aléatoire.

Toutes les raisons énumérées font que le vote électronique est au moins aussi sûr que le vote par correspondance, ce qui constitue l'exigence fondamentale de base du projet.

S'y ajoutent trois raisons supplémentaires :

- avec le vote électronique, il n'y a pas de manipulation manuelle des bulletins de vote ;
- il n'est pas possible d'invalider involontairement un vote et le citoyen a l'assurance d'émettre un vote valable ;
- l'accusé de réception qui s'affiche à l'écran de l'ordinateur au terme de la transaction donne la garantie de l'enregistrement du vote.

Enfin, le fait que l'électeur doive s'identifier en donnant son code secret, sa date de naissance et sa commune d'origine, empêche toute usurpation d'identité. En effet, il n'existe pas de registre public des dates de naissance ni des communes d'origine. Ainsi le fait d'être en possession de la carte de vote d'un tiers ne permet-il en aucun cas de voter pour lui.

## **Un projet précurseur de l'administration en ligne**

La mise en place du vote par internet à Genève constitue également la première véritable transaction en ligne que l'Etat met à disposition des citoyens. En ce sens, ce projet a servi de laboratoire et de banc d'essai pour la mise en œuvre de l'administration en ligne.

Durant les travaux, le CTI a pu étudier et trouver des solutions aux différents besoins et constituants d'une architecture d'administration en ligne tels que :

- identification de l'utilisateur et authentification ;
- gestion des autorisations liées à une identification donnée ;
- sécurisation du processus de bout en bout, couvrant tant les problèmes techniques qu'organisationnels ;
- échange d'informations confidentielles au moyen d'un canal sécurisé propre à la solution ;
- cryptographie de haut niveau et infrastructure à clés publiques ;

- exploitation d'un système ouvert 24h sur 24 et 7 jours sur 7, mise en place d'un numéro d'appel et d'un service d'assistance technique et métier ;
- approche de la notion de transparence vis-à-vis de l'ensemble des citoyens par l'utilisation de standards ouverts.

L'ensemble de ces expériences constitue le marchepied permettant à l'Etat de Genève de développer l'administration en ligne. Grâce à ce projet pilote, plusieurs composants transversaux sont déjà mis en place. Ils peuvent désormais être utilisés pour d'autres prestations offertes aux citoyennes et citoyens. Disposer d'une première prestation réelle est indispensable pour créer par étapes un guichet virtuel de l'administration tel celui que le canton de Neuchâtel a ouvert récemment pour ces concitoyens. Partant d'une transaction ouverte sans préalable<sup>4</sup> à tous les citoyennes et citoyens, l'approche genevoise se veut résolument plus ouverte et dynamique : disposant d'emblée d'un registre général, l'ouverture de compte personnel en sera facilitée.

Relevons à cet égard que, selon le 3<sup>e</sup> « eGov Trendbarometer » déjà cité, le recours à internet dans les contacts entre administrés et administration croît d'année en année. En 2004, internet était le vecteur choisi dans 12% des cas par les citoyens pour leurs rapports avec les services publics. En 2005, ce pourcentage montait à 14% pour atteindre 18% au début 2006. La tendance s'accélère et ne s'arrêtera pas de sitôt.

## Un projet fédéral

Les trois cantons pilotes ont réalisé et testé leur système de vote par internet et sont actuellement en fin de la phase pilote fédérale. A cet égard, les possibilités d'utiliser le vote électronique pour des scrutins fédéraux offrent de belles perspectives.

En effet, les Chambres fédérales seront saisies à mi-2006 d'un rapport du Conseil fédéral qui fera le point sur les trois projets de vote en ligne développés en Suisse, à Genève, Neuchâtel et Zurich, et proposera des pistes pour l'adoption par ceux des cantons qui le souhaitent de ce système de vote. Certains cantons, tel Berne, ont déjà fait part de leur intention de se doter sans attendre d'une législation cantonale sur le vote électronique.

Les cantons qui le souhaitent peuvent d'ores et déjà présenter un pilote au groupe fédéral d'accompagnement, qui pourra l'évaluer. La probabilité qu'un canton se lance de son propre chef sur la voie du vote électronique est faible,

---

<sup>4</sup> A la différence de Genève, le canton de Neuchâtel impose à ses citoyens de signer un contrat comme préalable à l'utilisation du vote en ligne.

mais il est plus que vraisemblable que Genève, comme Neuchâtel et Zurich, sera sollicité pour un échange de savoir-faire et d'expérience par les cantons intéressés à réutiliser sa solution dans une approche de mutualisation. Un récent rapport du contrôle fédéral des finances<sup>5</sup>, outre le constat d'une excellente gestion du projet de vote électronique et du respect scrupuleux du cadre financier imparti, souligne que l'application genevoise est la mieux adaptée pour les cantons qui connaissent une organisation centralisée, notamment quant au registre des habitants et des électeurs.

### Un projet primé

Le projet genevois de vote électronique a figuré en excellente position dans plusieurs concours internationaux consacrés à l'administration en ligne et il a obtenu une distinction nationale. En 2003 et 2005, il a été finaliste des eEurope Awards, un concours organisé par l'Union européenne.

A ce titre, le projet genevois a fait partie d'une exposition des projets européens innovants à Côme (Italie) en juillet 2003 et à Manchester (Grande-Bretagne) en novembre 2005, en marge des conférences ministérielles européennes biennales consacrées aux technologies de l'information. Dans les deux cas, il s'agissait du seul projet suisse ayant atteint ce stade de la compétition.

En octobre 2004, la Société suisse des sciences administratives (SSSA), présidée par la chancelière de la Confédération, Madame Annemarie Huber-Hotz, a décerné un prix à l'application genevoise de vote par internet, dans le cadre de son vingtième anniversaire. L'approche multidisciplinaire du projet, technique, mais aussi sociologique, politologique et juridique, a été relevée, de même que l'attention portée à l'information des citoyens et à leur écoute.

Dans ses motivations, ce jury a notamment écrit : « projet novateur aux plans suisse et européen, gestion systématique du projet, avec enquêtes initiales et à chaque étape, analyse des résultats et impacts, communication et extension progressive au niveau de votations fédérales, volonté d'accroître la représentativité des votants (...). »

Enfin, en 2006, le projet genevois a été finaliste du Stockholm Challenge, un concours mondial d'applications basées sur les technologies de l'information.

---

<sup>5</sup> « E-Government und NOVE-IT in der Bundeskanzlei, Prüfung und Follow-up der Projekte Vote électronique und www.ch.ch », octobre 2005, accessible sur <http://www.efk.admin.ch/francais/prüfungsberichte.htm>

## Aspects financiers

Selon l'accord passé avec la Confédération, cette dernière a pris à sa charge les 80% des frais de développement et d'équipement, soit la somme de 1'411'000 francs. Entre 2001 et 2004, les équipements nécessaires au projet de vote par internet ont coûté 740'000 francs et les développements ont coûté pour leur part 1'024'000 francs, soit un total de 1'764'000 francs. Le solde, soit 353'000 francs, a été pris en charge par le budget de fonctionnement du CTI.

Grâce à ce projet financé par la Confédération, l'infrastructure réseau et celle du site internet officiel de l'Etat ont été doublées afin d'en garantir la sécurité. Ce poste représente à lui seul 249'000 francs.

S'agissant de l'organisation d'une opération, les coûts ont été divisés par un facteur trois entre la première opération de janvier 2003 et celle d'avril 2005.

Actuellement, une votation conduite selon les deux canaux disponibles, vote postal et locaux de vote, coûte à l'Etat environ 880'000 francs. Cette somme se décompose comme suit : 553'000 francs en frais externes du SVE, 202'000 francs en frais interne du SVE et 125'000 francs en frais informatiques imputés au CTI.

Ces 880'000 francs représentent, pour une votation avec un taux de participation de 50%, un coût unitaire de 8,80 francs par vote.

Pour une opération à l'échelle du canton, les coûts de fonctionnement supplémentaires nécessaires au vote par internet sont de l'ordre de 7,5% du coût actuel d'un scrutin. Ces coûts sont les suivants : 27'700 francs pour l'impression des cartes de votes avec code secret et 9'800 francs pour les certificats digitaux et autres frais informatiques. Il convient d'ajouter 31'500 francs en frais de personnel interne afin de faire fonctionner la plate-forme d'administration en ligne.

Le coût d'une opération organisée aujourd'hui sur l'ensemble du canton serait compensé par l'économie réalisée sur les frais de port et de traitement des votes postaux : en effet, pour chaque vote, internet fait économiser 0,78 franc de frais de port, 0,22 franc de frais de traitement postal et 0,25 franc de frais de traitement au SVE. Au final, dès 30'000 votes par internet, le bilan financier est positif.

Le système de vote par internet est l'entière propriété de l'Etat. De plus, les tribunaux genevois ont récemment admis que l'Etat pouvait se prévaloir des droits d'auteur sur le code source et un dépôt de brevet sur certains aspects est envisageable. Il est donc légitime d'imaginer quelles sont les possibilités de commercialiser cette réalisation.

La commercialisation auprès d'autres cantons suisses est difficile, car le financement de la Confédération impliquait l'obligation de partager avec les autres cantons les résultats de l'expérience menée, mais une commercialisation à l'étranger est parfaitement possible. De nombreuses délégations étrangères et entreprises internationales se sont intéressés de près au projet, déléguant notamment des représentants à Genève lors de scrutins en ligne.

Le système peut être commercialisé soit par la vente directe des « sources » des programmes, soit par la vente directe de licences, soit encore par la création d'une entité de droit public qui assurerait la vente et rétrocéderait les résultats à l'Etat.

Quelle que soit la formule choisie, il serait possible de financer directement ou indirectement les futurs développements de l'administration en ligne par ce moyen. Selon le type et le contenu des licences vendues, l'estimation du prix de vente est comprise entre 50'000 et 300'000 francs.

## Conclusion

L'intérêt pour le vote électronique s'est accru depuis que le Conseil de l'Europe a adopté en septembre 2004 un catalogue de recommandations, qui constitue la première base légale, non contraignante, du vote électronique en droit international<sup>6</sup>. La Chancellerie fédérale, ainsi que les Chancelleries de Genève et Neuchâtel ont activement participé à ces travaux.

Aujourd'hui, l'usage du vote électronique est appelé à s'étendre en Europe. L'Estonie l'a déjà appliqué à l'ensemble de son territoire et la France, l'Espagne et les Pays-Bas à leurs citoyens vivant à l'étranger. A cet égard, il faut souligner que 480'000 Suisses de plus de 18 ans vivent hors du pays, soit l'équivalent de 10% des 4,8 millions d'électeurs inscrits en Suisse. Pourtant, seuls 95'000 sont enregistrés comme électeurs dans leur canton d'origine, notamment en raison des difficultés pratiques à exercer leurs droits civiques à l'étranger, malgré le vote postal. Il faut à ces citoyens de l'étranger, ainsi qu'aux personnes handicapées, un système donnant un accès effectif et personnel au vote.

Relevons enfin que Genève est le canton qui compte le plus fort pourcentage d'électeurs de l'étranger. Ces Genevois de l'extérieur forment à eux seuls quelque 12,6% des électeurs suisses de l'étranger (et quelque 5,3%

---

<sup>6</sup> R (2004) 11 du 30 septembre 2004, visible sous :

[http://www.coe.int/t/f/projets\\_integres/democratie/02\\_Activite%20E9s/02\\_Vote\\_%20E9lect%20ronique/01\\_Recommandation/Rec%282004%2911\\_FR.asp#TopOfPage](http://www.coe.int/t/f/projets_integres/democratie/02_Activite%20E9s/02_Vote_%20E9lect%20ronique/01_Recommandation/Rec%282004%2911_FR.asp#TopOfPage)

du corps électoral cantonal), alors que les électeurs genevois domiciliés dans le canton ne représentent que le 4,5% du total des électeurs suisses. Les Genevois de l'étranger sont clairement intéressés à la vie politique de leur canton et veulent y participer.

La Suisse, pôle d'excellence en démocratie directe, peut et doit prendre place dans le train de tête de ce mouvement vers la démocratie électronique, qui vient enrichir les possibilités existantes de participation populaire. C'est le souhait du Conseil fédéral. Genève, fidèle à sa vocation d'innovateur, peut jouer un rôle central dans ce mouvement.

Vous trouverez dans l'annexe à ce rapport toutes les explications techniques relatives au projet pilote genevois.

Au bénéfice de ces explications, le Conseil d'Etat vous invite, Mesdames et Messieurs les députés, à faire bon accueil au présent rapport.

#### AU NOM DU CONSEIL D'ETAT

Le chancelier :  
Robert Hensler

Le président :  
Pierre-François Unger

#### Annexe :

*« Projet-pilote Vote électronique, annexe au rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil »*



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE  
Chancellerie d'Etat

# PROJET - PILOTE



# VOTE ELECTRONIQUE

Annexe au rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil

## RESUME

Le Conseil d'Etat a donné son feu vert au projet genevois de vote électronique en mars 2001. Un mois plus tard, il signait une lettre d'intention et un contrat avec la Confédération pour fixer le cadre de ce projet ainsi que les responsabilités de chacun des deux partenaires. En janvier 2003, notre canton organisait avec succès le premier vote par internet d'Europe continentale.

Depuis lors, Genève a organisé sept autres scrutins en ligne, dans le cadre d'une montée en charge progressive du système. Ces huit scrutins ont apporté la confirmation que cette application, propriété de l'Etat de Genève, fonctionne parfaitement, dans le respect des garanties de sécurité et des règles démocratiques fixées dans le droit cantonal et fédéral. Les procédures qui entourent sa mise en œuvre, notamment l'implication des contrôleurs de partis, ont fait la preuve de leur pertinence.

La Suisse s'est construite par la volonté de ses citoyens de bâtir un avenir commun et par l'invention d'un modèle reposant sur le dialogue et le consensus. Les votations sont un moment fort de ce dialogue national, un moment d'échanges institutionnalisés de parole entre le peuple et les autorités.

Depuis l'avènement de la démocratie dite « directe », au tournant du 20<sup>e</sup> siècle, la communauté nationale suisse fonctionne ainsi en un dialogue étroit et fréquent, dont la Landsgemeinde est le symbole, probablement parce que la parole y est autant horizontale – entre citoyens – que verticale – le fait de porter, d'élire, des magistrats à des responsabilités publiques. Ces assemblées offrent un modèle idéal quant à la proximité des citoyens entre eux et avec leurs autorités.

Le local de vote a longtemps permis ce double dialogue : on y allait autant pour socialiser que pour voter. L'évolution de la société et des habitudes de loisirs de nos concitoyens a éloigné une part importante du corps électoral de ces points focaux de la vie civique. Genève est arrivée à la conclusion il y a une vingtaine d'années déjà qu'il fallait réinventer les formes de ce dialogue. C'est ainsi qu'est né le vote postal.

La société change, les façons d'aller vers l'électeur aussi. Dix ans après la généralisation du vote postal, le vote électronique propose une forme de dialogue nouvelle, qui s'adresse à la communauté des utilisateurs d'internet, une catégorie de la population inconnue il y a dix ans encore.

Cette observation souligne le paradoxe dans lequel nous vivons : malgré leur petite taille, Genève et la Suisse n'échappent pas à la segmentation sociale, à la fragmentation du public en groupes et sous-groupes toujours plus nombreux et à la multiplication parallèle des habitudes de vie et d'échange.

Pour notre conseil, il appartient dans ce contexte aux collectivités publiques de se montrer créatives pour permettre l'inclusion du plus grand nombre à la vie politique et civique du canton.

Cela ne saurait cependant se faire sans règles claires et précises. Il appartient au parlement de les adopter. Les nouvelles technologies ne s'inscrivent pas contre les institutions, elles doivent permettre de les préserver en les rendant plus participatives. Albert Camus disait avec prémonition que le défi qui nous attend n'est pas de changer le monde, mais d'empêcher qu'il ne se délite. Le projet de vote électronique s'inscrit dans cette ambition.



## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Vote et participation à Genève</b> .....	<b>6</b>
2.1	Le vote à l'urne .....	6
2.2	Le vote postal .....	6
2.3	Le vote en ligne .....	7
<b>3.</b>	<b>Origine du projet de vote électronique</b> .....	<b>7</b>
3.1	Contexte fédéral .....	8
3.1.1	Désirabilité du vote électronique .....	8
3.1.2	Contexte socio-politique .....	8
3.1.3	Des éléments facilitateurs .....	9
3.2	Le rôle des Chambres fédérales .....	9
3.3	Le groupe de travail « Vote électronique » .....	11
3.3.1	Organisation .....	11
3.3.2	Rôle .....	11
3.3.3	Travaux .....	11
3.4	Définition fédérale du vote électronique .....	11
3.4.1	Exigences de sécurité .....	12
<b>4.</b>	<b>L'approche genevoise</b> .....	<b>13</b>
4.1	Un recours ancien aux « nouvelles technologies » .....	13
4.2	Internet et vie politique .....	13
4.3	Démarrage du projet .....	14
4.4	La vision cantonale du vote électronique .....	15
<b>5.</b>	<b>Les bases légales du vote électronique</b> .....	<b>15</b>
5.1	En droit fédéral .....	15
5.1.1	Ancrage du vote électronique dans la loi .....	15
5.1.2	Autres bases légales .....	16
5.2	En droit genevois .....	17
5.2.1	Contrôle démocratique .....	17
5.3	En droit international .....	18
<b>6.</b>	<b>Description du système</b> .....	<b>19</b>
6.1	Organisation .....	19
6.2	Description fonctionnelle du système .....	19
6.2.1	Initialisation du scrutin .....	19
6.2.2	Registre électoral et cartes de vote .....	19
6.2.3	Le déroulement du vote en ligne .....	20
6.2.4	Ouverture de l'urne électronique et production des résultats .....	21
6.2.5	Destruction et effacement des données .....	21
6.3	Architecture .....	21
6.4	L'infrastructure .....	23
6.4.1	L'infrastructure de télécommunications .....	23
6.4.2	Les serveurs .....	23
6.4.3	Le système de surveillance .....	24
6.5	Aspects de sécurité .....	24
6.5.1	Les suffrages ne doivent pas pouvoir être interceptés, modifiés ni détournés .....	24
6.5.2	Le contenu des suffrages électroniques ne doit pas pouvoir être connu par des tiers avant le dépouillement .....	27
6.5.3	Seules les personnes ayant le droit de vote peuvent prendre part au scrutin - Chaque électeur ne dispose que d'une voix et ne peut voter qu'une seule fois .....	27
6.5.4	En aucun cas, même pendant le dépouillement, il ne doit être possible de faire un lien entre un électeur et son suffrage .....	28
6.5.5	Le site doit être en mesure de résister à une attaque en déni de service pouvant aboutir à la saturation du serveur .....	29
6.5.6	L'électeur doit être protégé contre toute tentative de vol d'identité .....	29
6.5.7	Le nombre de votes émis doit correspondre au nombre de votes reçus .....	29
6.5.8	La preuve qu'un électeur a voté doit pouvoir être faite .....	30

6.5.9	Le système n'accepte pas de vote hors de la période d'ouverture du scrutin .....	30
6.5.10	Le bon fonctionnement du système doit pouvoir être vérifié par les autorités .....	30
6.6	Aspects financiers .....	30
6.6.1	Investissements .....	30
6.6.2	Fonctionnement dès la mise en œuvre sur le plan cantonal .....	32
6.6.3	Economies générées par le vote par internet .....	33
6.6.4	Fonctionnement d'une infrastructure d'administration en ligne .....	33
6.6.5	Potentiel de commercialisation .....	34
<b>7.</b>	<b>Conformité à la législation fédérale .....</b>	<b>34</b>
<b>8.</b>	<b>Tests, audits, études juridiques et sociologiques .....</b>	<b>40</b>
8.1	Tests avec utilisateurs .....	40
8.2	Audits et test techniques .....	41
8.2.1	Le rapport du comité sécurité .....	41
8.2.2	La sécurisation du poste client .....	41
8.2.3	Tests d'intrusion .....	42
8.3	Etudes sociologiques et juridiques .....	42
8.3.1	« Voter par internet » .....	42
8.3.2	Le rapport sur la légitimité du vote par internet .....	43
<b>9.</b>	<b>Les scrutins officiels .....</b>	<b>43</b>
9.1	Les scrutins communaux .....	44
9.2	Deux scrutins fédéraux, un scrutin cantonal et une consultation européenne .....	44
9.3	Constats .....	45
9.3.1	Fonctionnement général .....	45
9.3.2	Participation .....	45
9.3.3	Choix électoraux des utilisateurs du vote en ligne .....	46
9.3.4	Constats techniques .....	46
9.3.5	Constats organisationnels .....	47
9.3.6	La ligne téléphonique d'assistance .....	47
9.3.7	Les demandes de communes non encore associées au projet .....	48
<b>10.</b>	<b>Etudes socio-politiques .....</b>	<b>48</b>
10.1	Carouge-Meyrin .....	48
10.1.1	Utilisation du vote électronique en fonction de l'âge .....	49
10.1.2	Répartition hommes/femmes parmi les utilisateurs du vote électronique .....	49
10.1.3	Formation des utilisateurs du vote en ligne .....	49
10.1.4	D'où vote-t-on en ligne ? .....	50
10.2	Etude téléphonique conduite en marge du scrutin du 26 septembre 2004 .....	50
10.2.1	Comportement de l'utilisateur du vote en ligne .....	50
10.2.2	Profil socio-démographique des utilisateurs du vote en ligne .....	51
10.2.3	Profil politique des utilisateurs du vote en ligne .....	52
10.2.4	Influence du vote par internet sur les résultats des votations .....	52
10.3	Conclusion .....	53
<b>11.</b>	<b>Echos internationaux .....</b>	<b>53</b>
11.1	Le groupe de travail vote électronique du Conseil de l'Europe .....	54
<b>12.</b>	<b>Une application primée .....</b>	<b>54</b>
12.1	Un prix national .....	54
12.2	Une distinction internationale .....	55
<b>13.</b>	<b>Perspectives .....</b>	<b>55</b>
13.1	Evolution de la législation .....	56
13.2	Evolution technique et fonctionnelle .....	56
13.3	Lancement de l'administration en ligne .....	57
<b>14.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>58</b>
<b>15.</b>	<b>Abréviations utilisées .....</b>	<b>60</b>
<b>Annexe 1 : Inventaire des risques et de leur équivalent dans les scrutins traditionnels .....</b>		<b>61</b>
<b>Annexe 2: La carte de vote .....</b>		<b>66</b>

## PROJET-PILOTE DE VOTE ELECTRONIQUE ANNEXE AU RAPPORT DU CONSEIL D'ETAT AU GRAND CONSEIL

### 1. Introduction

Le présent rapport vise à faire le point après quatre années de travaux et huit scrutins officiels, afin de présenter au Grand Conseil les perspectives du vote électronique sur les plans politique, juridique, opérationnel, technique et socio-politique et de lui permettre d'entamer sa réflexion sur l'adaptation de la Loi cantonale genevoise du 15 octobre 1982 sur l'exercice des droits politiques<sup>1</sup>.

Le projet genevois de vote par internet est né en l'an 2000, lorsque le canton a entrepris une réflexion sur l'administration en ligne. Dans ce cadre, le Conseil d'Etat a donné mandat à la Chancellerie d'Etat de développer le vote électronique à Genève. Ce nouveau mode de scrutin n'est pas appelé à remplacer les scrutins existants, mais à s'y ajouter.

La même année, le parlement fédéral invitait le Conseil fédéral à réfléchir à la mise en œuvre des technologies de l'information dans le cadre des institutions démocratiques.

Ainsi le projet genevois s'est-il inséré d'emblée dans un projet-pilote fédéral, auquel participent aussi les cantons de Zurich et Neuchâtel. Les deux parties bénéficient de cette situation : les cantons sont soutenus financièrement par la Confédération et bénéficient du savoir-faire et des conseils d'un groupe fédéral d'accompagnement. A l'inverse, la Confédération tire parti du défrichement par trois cantons pilotes d'un champ nouveau.

Voter n'est pas un acte que l'on peut abandonner au secteur privé. A Genève, l'Etat est propriétaire de l'application de vote en ligne. Elle a été développée par le Centre des technologies de l'information de l'Etat de Genève (ci-après CTI), avec la collaboration de deux entreprises installées dans le canton et choisies par le Conseil d'Etat au terme d'un appel d'offres. Ce partenariat a permis à l'Etat de dresser son propre cahier des charges et d'inclure dans le projet les exigences et les éléments nécessaires à la transparence et au bon déroulement des scrutins. Depuis 2004, l'exploitation et le développement du système sont entièrement assurés par le CTI et la Direction de l'organisation, des systèmes d'information et du dépouillement centralisé (ci-après DOSID), rattachée à la Chancellerie d'Etat.

Au terme de plus de deux ans de mise en œuvre réussie du vote en ligne, le canton de Genève est la première collectivité publique à disposer d'une expérience aussi étendue de ce type d'expression populaire. La délégation du Conseil d'Etat aux systèmes d'information a cautionné l'avancement du projet. La Commission des droits politiques du Grand Conseil a reçu à plusieurs reprises le Chancelier d'Etat ainsi que des membres de l'équipe de projet, qui l'ont tenu informée. La Vice-Chancelière de la Confédération, Madame Hanna Muralt Müller, a également été reçue par la commission, en tant que cheffe du projet au niveau fédéral.

Pour autoriser les scrutins électroniques effectués à Genève et en fixer les modalités, le Conseil d'Etat s'est appuyé sur l'article 188 LEDP, sur les dispositions de la loi fédérale du 17 décembre 1976 sur les droits politiques<sup>2</sup> et de son ordonnance d'application du 24 mai 1978<sup>3</sup>, ainsi que sur l'expertise du groupe fédéral d'accompagnement du projet genevois et les autorisations délivrées au cas par cas par le Conseil fédéral.

De nombreux audits sont venus mettre à l'épreuve la validité du système genevois de vote en ligne, lequel a également été l'objet de l'attention de la Commission de contrôle de l'informatique de l'Etat (ci-après CCIE) ainsi que du Comité de sécurité des systèmes d'information de l'Etat. Ces études ont complété le travail de développement et de test conduit par la Chancellerie d'Etat.

<sup>1</sup> RS/GE A 5 05, ci-après : LEDP ; en outre une liste des abréviations utilisées est reproduite à la fin de ce rapport.

<sup>2</sup> RS/CH 161.1, ci-après : LDP

<sup>3</sup> Ordonnance du 24 mai 1978 sur les droits politiques, RS/CH 161.11, ci-après : ODP

Le présent rapport a été rédigé sous la houlette de Michel Warynski, directeur de la Direction de l'organisation, des systèmes d'information et du dépouillement centralisé (DOSID), et Michel Chevallier, secrétaire adjoint à la Chancellerie, par un groupe composé (par ordre alphabétique) de Patrick Ascheri, directeur du Service des votations et élections (ci-après SVE), Jean-René Eudes, responsable de la division structures transversales au Centres des technologies de l'information (CTI), Jean-Marie Leclerc, directeur général du CTI, Jean-Marc Verniory, directeur adjoint à la direction des affaires juridiques de la Chancellerie (DAJ), et Fabien Waelti, directeur à la DAJ.

## **2. Vote et participation à Genève**

### **2.1 Le vote à l'urne**

Le vote à l'urne est le mode traditionnel de scrutin en Suisse et à Genève, où il est employé de manière ininterrompue depuis 1847. Ce mode de scrutin n'a pu empêcher une forte érosion de la participation dès les années 1940. L'octroi en 1959 du droit de vote cantonal aux femmes et, en 1970, du droit de vote fédéral, n'a pas inversé la tendance.

Bien que les causes de ce recul ne sont pas exclusivement liées au mode de scrutin, il est apparu dès les années 1980 que la modernisation de ce dernier en vue de l'adapter aux nouveaux modes de vie, et notamment à la mobilité accrue des Suisses, pouvait permettre une hausse de la participation.

D'une moyenne de 60%-70% dans les années 1930, la participation du corps électoral genevois aux votations fédérales tombe aux alentours de 40% dès la seconde moitié des années 1940. Pour les élections fédérales, la glissade est moins brutale, mais tout aussi forte. De 60% dans les années 1930, la participation descend à quelque 50% dans les années 1940, pour osciller entre 35% et 45% dès les années 1950.

Pour les scrutins cantonaux, l'historique de la participation au cours du 20<sup>e</sup> siècle est en dent de scie. Dans la première moitié du siècle, on enregistre au cours d'une même décennie des taux de participation compris entre 8% et 80% selon les votations. Le creux de la vague est atteint entre les années 1960 et le début des années 1990, avec des participations systématiquement comprises entre 20% et 40%. Dès le milieu des années 1990, une remontée s'amorce sous l'effet du vote postal.

Les élections cantonales ont connu une évolution plus régulière. Dans la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle, la participation oscille entre 50% et 85%, selon les années et les enjeux. Dès la fin de la seconde guerre mondiale, elle ne dépasse plus les 60%, pour baisser progressivement vers les 35%-45% actuels.

Ce rapide survol historique fait apparaître une double nécessité : maintenir la participation à un niveau aussi élevé que possible, d'une part, et parvenir à une régularité du taux de participation à travers le temps. Ces deux objectifs sont les conditions nécessaires d'une démocratie forte et active.

### **2.2 Le vote postal**

En Suisse, le vote à distance (vote postal) est devenu la forme dominante d'expression des citoyens au tournant du 21<sup>e</sup> siècle. Deux tiers des Helvètes et 95% des Genevois votent désormais par correspondance.

Sous l'impulsion du Conseil d'Etat, Genève a fait œuvre de pionnier. Dès 1991, le vote postal y a été testé et, en 1995, Genève était le premier canton à offrir sans restriction l'accès à ce mode de scrutin.

Cette mesure a permis d'augmenter de vingt points en dix ans la participation aux votations. D'une moyenne de 30%-35% des années 1960 à 1990, cette participation atteint aujourd'hui régulièrement 45% à 55%. Grâce au vote postal, Genève, qui avait l'un des taux de participation les plus bas de Suisse, a aujourd'hui l'un des plus élevés, sans que cette augmentation n'ait affecté les équilibres politiques.

Les contrôles systématiques effectués pour le vote par correspondance (contrôle de chaque carte de vote pour s'assurer qu'elle est signée et que la date de naissance qui y figure est

exacte ; comparaison de mille signatures avec celles de précédents scrutins et analyse de toute différence importante, appel téléphonique de 4'000 à 8'000 citoyens lors d'élections pour s'assurer qu'ils ont voté en personne et librement) n'ont pas mis en évidence de cas de fraude sur identité en dix ans. Il est donc possible de conclure que les citoyens genevois se comportent de manière correcte dans le cadre du vote à distance.

La confiance des citoyens en leurs autorités et les garanties apportées à la fois par les contrôles réalisés par le Service des votations et élections (SVE) et celui exercé par les représentants des partis<sup>4</sup> ont permis au vote postal de s'enraciner dans les pratiques institutionnelles sans générer d'incertitude ni de contestation sur les résultats des consultations populaires.

Fallait-il en rester là ? Force est de constater que la participation des jeunes de moins de quarante ans restait globalement faible et que le vote postal n'a pas eu d'effet sur la participation aux élections. En outre, les Suisses de l'étranger sont souvent privés de facto du droit de vote de par la lenteur des postes, et cela même dans certains pays européens. Les personnes à mobilité réduite ou non-voyantes ne peuvent voter seules. Que faire ?

### 2.3 Le vote en ligne

Ces constats et ces questionnements ont convaincu le Conseil d'Etat de participer au projet-pilote de vote électronique mis en place par la Confédération dès l'été 2000.

Comme le vote postal, le vote par internet est un vote anticipé au sens de la LEDP et de son règlement d'application<sup>5</sup> Cela implique par analogie les particularités suivantes :

- La présidence du ou des locaux affectés aux votes anticipés est exercée par la Chancellerie d'Etat (article 36 LEDP) ;
- L'électeur peut voter dès réception du matériel électoral (REDP art. 21), soit en règle générale dès la troisième semaine qui précède le jour d'ouverture officielle du scrutin (art. 61 LEDP) ;
- Le bulletin doit parvenir au SVE à 12 heures au plus tard le samedi précédant la clôture du scrutin (art. 62 LEDP) ;
- Pour les votations, le dépouillement des votes anticipés peut se faire de manière anticipée le dimanche du scrutin, en présence d'électeurs désignés par le Conseil d'Etat (art. 67 LEDP) ;
- Toutes mesures utiles doivent être prises pour garantir le secret du dépouillement anticipé des votes jusqu'à la clôture du scrutin (art 67 LEDP) ;
- A la réception du vote anticipé, le service vérifie la qualité d'électeur et enregistre l'électeur au moyen de sa carte de vote et introduit son enveloppe de vote dans la boîte grise de son arrondissement (REDP. Art 21).

## 3. Origine du projet de vote électronique

Le réseau internet existe depuis les années 1960. Jusqu'à la naissance du World Wide Web en 1990 au CERN, à Genève, internet n'était connu et utilisé que d'un nombre restreint de personnes en raison de sa complexité. Le World Wide Web, couramment appelé « web », est un programme de gestion d'internet qui a tellement simplifié l'utilisation de ce réseau qu'« internet » et « web » sont aujourd'hui utilisés comme des synonymes. C'est le web qui a fait d'internet ce qu'il est.

Grâce à la facilité du web et aux possibilités d'effectuer des transactions à distance qu'il offre, internet est devenu un élément de la vie quotidienne de nombre de Suisses. En réalisant l'interconnectivité et en standardisant le langage de programmation, le web ferme un cycle de ce que l'on a appelé la « révolution informatique ».

<sup>4</sup> C.f. point 5.2.1

<sup>5</sup> Règlement d'application de la loi (cantonale genevoise) sur l'exercice des droits politiques, RS/GE A 5 05 01, ci-après : REDP

Le secteur privé a été le premier à intégrer les potentialités du web dans son mode de travail. Les problèmes posés par les transactions électroniques entre privés sont en effet plus simples que ceux que doivent affronter les collectivités publiques.

Ces dernières années, cependant, les concepts de « démocratie électronique » et de « cyberadministration » ont occupé le devant de la scène. Le premier fait référence à l'exercice des droits civiques en ligne, ce que le Conseil fédéral nomme le « vote électronique ». Le second englobe aussi bien les déclarations fiscales en ligne, le paiement de documents officiels sur internet, que le dialogue avec les autorités par des sessions de « chat » ou par le courrier électronique.

### 3.1 Contexte fédéral

#### 3.1.1 Désirabilité du vote électronique

Selon l'institut GFS, qui conduit notamment les études électorales Vox pour le compte de la Confédération, entre 50% et 55% du corps électoral ne participe aux votations qu'en fonction des thèmes des scrutins et de la possibilité de se former une opinion<sup>6</sup>. Ces facteurs n'expliquent pas tout. L'absentéisme plus prononcé des jeunes ne s'inscrit par exemple pas dans cette grille de lecture.

Sur la base d'études conduites en 2003 et 2004 à la demande de la Chancellerie fédérale et portant sur un échantillon de 4018 électrices et électeurs, GFS souligne que 79% des jeunes de 18 à 29 ans envisagent de voter par internet. Cette propension est également forte parmi les 30-49 ans. GFS souligne également que le vote électronique est particulièrement attirant pour les personnes qui ne participent jamais aux votations, ou seulement occasionnellement.

Toutes les enquêtes d'opinion conduites depuis 2000 au plan fédéral ont montré que, tous âges confondus, une majorité de Suisses souhaite pouvoir voter par internet. Une étude mandatée par la Chancellerie fédérale et conduite par GFS en 2003 indique que le vote électronique est la prestation en ligne la plus fortement souhaitée par la population suisse, derrière le changement d'adresse<sup>7</sup>.

#### 3.1.2 Contexte socio-politique

On peut estimer que deux éléments ont joué dans la décision du Conseil fédéral de mandater trois cantons pour développer le vote par internet : la « complémentarité » du système de démocratie directe et d'internet, d'une part, et le relatif retard de la Suisse quant à la mise en œuvre des nouvelles technologies, d'autre part.

Dans son « Rapport sur le vote électronique, Chances, risques et faisabilité »<sup>8</sup> de janvier 2002, le Conseil fédéral écrit : « Avec son régime de démocratie semi-directe, la Suisse est certes un cas à part dans la communauté des Etats souverains, mais les autres Etats, du moins certains, ont tendance à étendre à terme les droits politiques de leurs ressortissants ou habitants. En instaurant le vote électronique, la Suisse pourrait donc jouer un rôle de précurseur en la matière et montrer au monde, notamment aux grands Etats et aux organisations supranationales, que l'électronique peut les aider eux aussi à introduire des éléments de la démocratie directe<sup>9</sup>. »

Autrement dit, le vote électronique facilite l'instauration de la démocratie directe, mais celle-ci facilite l'adoption du vote électronique.

Le second élément déclencheur de la décision du Conseil fédéral repose sur le constat que le PIB par habitant en Suisse est comparable à celui des pays nordiques, mais que notre pays est en retard sur ces derniers pour les accès à internet et à l'administration en ligne. Or, il est établi que ce n'est pas le volume des infrastructures en technologies de l'information ni

<sup>6</sup> Institut GFS, « Le potentiel du vote électronique », janvier 2005,

[www.admin.ch/ch/f/eqgov/ve/dokumente/potenzialwik2005f.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/eqgov/ve/dokumente/potenzialwik2005f.pdf)

<sup>7</sup> Le communiqué de presse présentant ce sondage est disponible sous

[www.admin.ch/ch/f/eqgov/qv/themen/privatanbieter/Pressemitteilung\\_GFS\\_f.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/eqgov/qv/themen/privatanbieter/Pressemitteilung_GFS_f.pdf). Un résumé du rapport en français est disponible sous [www.admin.ch/ch/f/eqgov/qv/berichte/9c.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/eqgov/qv/berichte/9c.pdf)

<sup>8</sup> Ce rapport est disponible sous [www.admin.ch/ch/f/ff/2002/612.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/ff/2002/612.pdf)

<sup>9</sup> Point 3.1 lettre g, page 622

le nombre de connexions internet qui déterminent la transition vers une économie du savoir et de l'information, mais que ce passage dépend de l'utilisation effective de ces technologies, ainsi que l'offre en prestations et services via les réseaux électroniques.

### 3.1.3 Des éléments facilitateurs

Il peut paraître étrange que la Suisse, un pays dans lequel les citoyens se réunissent encore pour voter à main levée, développe un système de vote par internet. Force est pourtant de reconnaître que la Suisse bénéficie d'un ensemble de facteurs facilitateurs dans la mise en œuvre du vote électronique :

- La démocratie directe appelle les citoyens quatre à cinq fois par an aux urnes, parfois plus. Le confort et la simplicité de la procédure de vote sont importants, comme en témoigne le succès du vote postal, effectué à domicile.
- A Genève, le vote postal représente 95% des suffrages. Son introduction a permis d'augmenter la participation aux votations. Le vote par internet doit permettre la consolidation de cette tendance en offrant un second mode de scrutin à distance.
- La démocratie directe se prête au vote électronique non seulement parce qu'elle suppose de nombreux scrutins, mais aussi parce qu'en octroyant de vastes pouvoirs aux citoyens, elle dessine un système politique « horizontal », quasiment en réseau.
- Selon l'Office fédéral de la statistique (ci-après OFS), 2/3 de la population suisse a accès à internet, à la maison ou sur son lieu de travail. Un Suisse sur trois surfe quotidiennement sur le web.
- 480'000 Suisses de plus de 18 ans vivent hors du pays, soit l'équivalent de 10% des 4,8 millions d'électeurs inscrits dans le pays. Pourtant, seuls 95'000 sont inscrits comme électeurs dans leur canton d'origine, notamment en raison des difficultés pratiques à exercer leurs droits civiques, malgré le vote postal. Il faut à ces citoyens de l'étranger, ainsi qu'aux personnes handicapées de Suisse, un système leur donnant un accès effectif et personnel au vote.
- A Genève, les électeurs vivant à l'étranger sont au nombre de 12'000 sur un total de 223'600 électrices et électeurs à fin juin 2005. En pourcentage, Genève est le canton qui compte le plus d'électeurs de l'étranger. Ces Genevois de l'extérieur forment à eux seuls quelque 12,6% des électeurs suisses de l'étranger, alors que les électeurs genevois domiciliés dans le canton ne représentent que le 4,5% du total des électeurs suisses. Les Genevois de l'étranger sont clairement intéressés à la vie politique de leur canton et veulent y participer.
- Les électrices et électeurs de moins de quarante ans sont sous-représentés aux urnes, ce qui affaiblit notre démocratie. Le vote par internet peut accroître leur participation.

### 3.2 Le rôle des Chambres fédérales

En février 1998, le Conseil fédéral publie sa « Stratégie pour une société de l'information en Suisse »<sup>10</sup>. Dans ce document, le gouvernement annonce qu'il examinera jusqu'où les nouvelles technologies de l'information et de la communication peuvent servir l'expression de la volonté des électeurs. Pour ce faire, il crée le « Groupe de coordination société de l'information » (ci-après GCSI)<sup>11</sup>, qui réunit une centaine de représentants des offices fédéraux et des associations de cantons et de communes.

Le GCSI doit notamment élaborer un rapport annuel à l'intention du Conseil fédéral sur l'état de la société de l'information en Suisse, la mise en œuvre de la stratégie fédérale et le contexte international. Ses deux premiers rapports, publiés en avril 1999 et en juin 2000, ne satisfont pas le parlement qui veut plus de réalisations concrètes, plus vite.

Cela se traduit par une série d'interventions parlementaires :

- Le 9 mai 2000, la commission 00.016 du Conseil national (dissoute depuis) dépose la motion No 00.3190 intitulée « Utilisation des technologies de l'information au profit de la

<sup>10</sup> [www.admin.ch/ch/f/eqgov/eqgov/kiq/strategie\\_cf\\_980218.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/eqgov/eqgov/kiq/strategie_cf_980218.pdf)

<sup>11</sup> Le site web de ce groupe se trouve à l'adresse [www.infosociety.ch](http://www.infosociety.ch)

démocratie directe ». Ce texte demande au Conseil fédéral « d'examiner de façon approfondie les pour et les contre de la "démocratie électronique" [et] de procéder à des essais, afin de lancer le débat ». Il était précisé que l'expression « démocratie électronique » signifiait le « vote par voie électronique ». « En tout état de cause, un pays qui connaît un système de démocratie directe se doit dans ce domaine de prendre les devants » dans ce domaine, estimait la commission.

- Le 19 juin 2000, le groupe radical aux Chambres dépose la motion No 00.3298 demandant notamment au Conseil fédéral de proposer les modifications législatives permettant d'accélérer la mise en oeuvre de l'exercice des droits démocratiques par voie informatique (votations, élections et collectes de signatures par internet).
- Le 22 juin de la même année, la conseillère aux Etats lucernoise (PRD) Helen Leumann-Würsch dépose le postulat No 00.3347, demandant que la Confédération « accélère la mise en oeuvre de l'exercice des droits démocratiques par voie informatique (votations, élections et collectes de signatures par internet). »

L'adoption de ces objets<sup>12</sup> par les Chambres n'est qu'une formalité, d'autant que le Conseil fédéral les accepte par avance. Le gouvernement peut en effet s'appuyer sur la présentation par la Chancellerie fédérale, lors de la conférence des Chanceliers d'Etat d'avril 2000, de l'ébauche de deux projets fondateurs : le « vote électronique » et le « guichet virtuel »<sup>13</sup>. Les cantons s'étant montrés très intéressés, il est décidé que des groupes de travail ad hoc, placés sous la direction de la Chancellerie fédérale, les examineront.

La Confédération débloque en 2000 un crédit-cadre de trente millions de francs pour les deux projets « vote électronique » et « guichet virtuel ». Ce crédit couvre la période 2001-2004 et sa validité s'arrête au 31 décembre 2004. Jusqu'à cette date, 80% des coûts de développement des applications de vote électronique sont pris en charge par Berne. Du fait des restrictions budgétaires fédérales, le crédit-cadre a été ramené à 26 millions de francs en cours de période de validité, sans que cela n'affecte le projet genevois.

Dans son rapport de janvier 2002, le Conseil fédéral explique ainsi sa démarche<sup>14</sup> : « L'instauration du vote électronique n'aura de sens que si elle s'effectue aux trois niveaux (fédéral, cantonal et communal). Il serait en effet regrettable que, le même jour, les électeurs puissent voter en ligne sur certains objets et ne puissent pas le faire sur d'autres. Avant de passer à l'action, il faut d'emblée s'attacher à chercher une solution globale dont la réalisation soit la plus simple possible. D'où la nécessité de coordonner les efforts à partir de règles dictées par la Confédération. C'est à cette condition seulement que le système sera compatible pour tous. Cette façon de procéder ne devrait toutefois pas empêcher un canton de se doter de la variante qui lui convienne. Ce qu'il faut éviter, c'est que chacun d'eux soit obligé de créer, de A à Z, son système. Ce serait inefficace et il en résulterait une confusion extrême aux conséquences financières incalculables. »

En d'autres termes, la Confédération soutiendra le développement de trois systèmes différents (GE, NE et ZH) afin d'englober les différentes situations légales et organisationnelles existantes (registre des électeurs centralisé au niveau cantonal ou au contraire géré par les communes, différents types de contrôle démocratiques sur l'ouverture des urnes et le décompte de bulletins, etc.). A terme, il s'agit de permettre un transfert harmonieux des solutions existantes des cantons pilotes vers les autres cantons, pour parvenir à la généralisation du vote électronique en Suisse.

<sup>12</sup> On peut aussi mentionner l'interpellation Briner (00.3242) du 5 juin 2000: «E-government. Stratégie du Conseil fédéral» (BO 2000 E 485 s) et le postulat Maya Lalive d'Epina y (00.3271) du 13 juin 2000: «Sensibilisation à l'importance des technologies de l'information et de la communication» (BO 2000 N 1193). Ces objets et la transcription des débats parlementaires auxquels ils ont donné lieu sont disponibles sous [www.parlament.ch/f/homepage/do-dossiers-az/do-archiv/do-archiv-e-government.htm](http://www.parlament.ch/f/homepage/do-dossiers-az/do-archiv/do-archiv-e-government.htm).

<sup>13</sup> Le guichet virtuel est à l'adresse [www.ch.ch](http://www.ch.ch).

<sup>14</sup> Point 2.4, page 620



### 3.3 Le groupe de travail « Vote électronique »

Le groupe de travail « Vote électronique » voit le jour le 30 juin 2000, sur décision de la Chancellerie fédérale. Il comprend des représentants des cantons de Berne, Genève, Neuchâtel, Saint-Gall, Tessin, Zurich et de l'OFS. Trois des cantons membres de ce groupe, Genève, Neuchâtel et Zurich, ont signé une lettre d'intention avec la Chancellerie fédérale pour le développement d'un système de vote électronique. Ce sont les cantons pilotes. Dans un esprit fédéraliste, trois autres cantons siègent dans ce groupe pour y apporter des questionnements spécifiques à leur situation institutionnelle et bénéficier en première ligne des travaux des trois cantons pilotes.

#### 3.3.1 Organisation

Ce groupe de travail est divisé en sous-groupes de la manière suivante :

- Sous-groupe « Stratégie » ;
- Sous-groupe « Technologie » ;
- Groupe d'accompagnement du projet-pilote genevois ;
- Groupe d'accompagnement du projet-pilote neuchâtelois ;
- Groupe d'accompagnement du projet-pilote zurichois.

#### 3.3.2 Rôle

Cette structure assure un suivi et un audit constant des projets-pilote par un ensemble de praticiens des différentes spécialités (droit, nouvelles technologies, sécurité, organisation de scrutins, etc.) mises en œuvre par les trois projets. Elle doit aussi permettre un échange de savoir-faire des cantons pilotes vers les autres, afin de permettre une mise en œuvre sans à-coups du vote électronique dans l'ensemble du pays.

#### 3.3.3 Travaux

La première tâche du groupe de travail fédéral a consisté à mener une enquête auprès de l'ensemble des cantons quant à leurs dispositions légales sur le vote électronique, à leur intérêt pour ce sujet et à leurs projets dans ce domaine.

En août 2004, la Chancellerie fédérale a publié un rapport intermédiaire « Le vote électronique dans sa phase-pilote »<sup>15</sup>, dans lequel il est annoncé que la composition du groupe de travail « vote électronique » serait modifiée au premier semestre 2005, pour permettre son élargissement à l'ensemble des cantons qui le souhaitent. Cette ouverture marque le début du processus de transfert de savoir-faire des cantons pilotes vers l'ensemble des cantons, processus qui devra conduire à la généralisation du vote électronique.

La composition actuelle du groupe de travail est la suivante : cantons et demi-cantons d'Appenzell Rhodes-intérieures et Rhodes-extérieures, Argovie, Bâle-Ville, Bâle-Campagne, Berne, Fribourg, Genève, Glaris, Grisons, Jura, Lucerne, Neuchâtel, Nidwald, Obwald, Schaffhouse, Schwyz, Soleure, St-Gall, Tessin, Thurgovie, Uri, Valais, Vaud, Zoug, Zurich. Sont également membres l'Association suisse des villes, la Chancellerie fédérale, le Département fédéral des affaires étrangères, le Département fédéral de justice et police, le Préposé fédéral à la protection des données, l'Office fédéral de l'informatique et l'OFS.

### 3.4 Définition fédérale du vote électronique

Dans la terminologie fédérale, l'expression « vote électronique » désigne un ensemble d'actes institutionnels :

- L'expression d'un suffrage (pour ou contre un objet soumis au souverain, pour ou contre un ou plusieurs candidats), à tous les niveaux de la vie politique, au moyen de l'électronique ; ainsi que l'attribution et la réception des votes électroniques, leur contrôle et leur comptage ;

<sup>15</sup> Disponible sous [www.admin.ch/ch/f/egov/ve/dokumente/Zwischenbericht.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/egov/ve/dokumente/Zwischenbericht.pdf).

- Les efforts de rationalisation entrepris dans les domaines de la constatation des résultats, des statistiques et de la publication des résultats des votations et des élections ;
- Le soutien apporté par l'électronique aux activités administratives des autorités et aux groupements qui posent leur candidature dans la perspective de l'élection du Conseil national ;
- La collecte de signatures électroniques, leur vérification et leur comptage<sup>16</sup> ;
- La fourniture d'informations électorales aux citoyens (« Explications du Conseil fédéral et des Chambres », formulaires, etc.) sous forme de fichiers électroniques ;
- La communication électronique entre autorités et citoyens (messagerie).

Le projet fédéral est conçu de manière à la fois large, précise et stricte. Dans son « Rapport sur le vote électronique, Chances, risques et faisabilité » de janvier 2002, le Conseil fédéral affirme notamment que<sup>17</sup> :

- Le vote électronique doit être aussi facile, pratique et sûr que possible ;
- Il ne doit en aucun cas défavoriser les citoyens qui n'ont pas accès aux moyens électroniques de communication ;
- Les électeurs doivent pouvoir s'exprimer en une seule fois sur les objets fédéraux, cantonaux et communaux ;
- L'infrastructure technique doit être fiable ;
- Le système doit permettre le contrôle de la qualité d'électeur ;
- Il doit permettre la prévention des abus, le dépouillement de tous les suffrages et la sauvegarde du secret du vote.

### 3.4.1 Exigences de sécurité

Dans ce même rapport, le Conseil fédéral précise le degré de sécurité attendu des systèmes de vote électronique. Sous le titre « Une sécurité au moins aussi grande que pour les procédures traditionnelles »<sup>18</sup>, le gouvernement souligne que « le nouveau système devra [...] être aussi sûr que le système actuel, ce qui ne veut pas dire qu'il devra l'être à 100 % . »

Cette exigence a été reprise et développée dans l'ODP (cf. point 5.1 infra, intitulé « Les bases légales du vote électronique »). Celle-ci spécifie notamment

« Art. 27d Conditions de l'octroi de l'autorisation

<sup>1</sup> Le Conseil fédéral accorde l'autorisation au canton pour autant que celui-ci remplisse les conditions énoncées au présent article et aux art. 27e à 27p. Le canton doit notamment assurer:

- a. que seuls les électeurs pourront prendre part au scrutin (contrôle de la qualité d'électeur);
- b. que tout électeur disposera d'un seul suffrage et ne votera qu'une fois (un citoyen, un vote);
- c. qu'il sera impossible à des tiers de capter, de modifier ou de détourner systématiquement des suffrages électroniques et d'influencer de façon déterminante le résultat principal de la votation ou de l'élection (assurance de l'expression sûre de la volonté des citoyens);
- d. qu'il sera impossible à des tiers de prendre connaissance de la teneur des suffrages (garantie du secret du vote);
- e. que tous les suffrages exprimés seront pris en compte lors du dépouillement du scrutin (assurance de l'expression fidèle de la volonté des citoyens);
- f. que toute fraude systématique sera impossible (conformité du scrutin aux règles).

<sup>2</sup> Il ne lui accorde l'autorisation de procéder aux essais pilotes comprenant un code d'accès, un droit d'accès ou une signature électronique qu'à condition qu'il ait l'assurance:

<sup>16</sup> Ce point, étroitement lié à la signature électronique, n'a pas encore fait l'objet de développements.

<sup>17</sup> Point 2.2, page 619

<sup>18</sup> Point 4.1, page 632

- a. qu'il est impossible à des tiers de capter, de modifier ou de détourner systématiquement des codes d'accès, des droits d'accès ou des signatures électroniques;
- b. qu'il est impossible à des tiers de falsifier systématiquement des signatures électroniques ou d'usurper systématiquement des codes d'accès ou des droits d'accès;
- c. que les mesures de sécurité prévues excluent tout danger de fraude ciblée et systématique.

<sup>3</sup> Pour obtenir une autorisation du Conseil fédéral, le canton doit en outre démontrer qu'il dispose de l'infrastructure technique, du personnel et des moyens financiers qui lui permettent de mener les essais pilotes en question et qu'il a informé ou informera les électeurs, de manière compréhensible pour eux, de la manière dont le vote électronique est organisé, est techniquement conçu et sera opéré. »

Le Conseil d'Etat genevois a fait siennes ces exigences et les a intégrées aux arrêtés qu'il a pris préalablement à chacun des scrutins électroniques organisés à Genève.

## 4. L'approche genevoise

### 4.1 Un recours ancien aux « nouvelles technologies »

L'analyse de la pratique genevoise montre que, dès avant le lancement du projet fédéral de vote par internet, le canton pratiquait déjà certains aspects du « vote électronique » dans l'acception fédérale du terme.

Lors des votations, le comptage des suffrages postaux est effectué mécaniquement et de manière centralisée dans les locaux du SVE. Des machines à lecture optique « lisent » les cases à cocher situées en face de l'intitulé des questions posées aux électrices et électeurs et effectuent automatiquement les totaux de « oui », « non » et votes blancs pour chaque question.

Pour les élections, le dépouillement centralisé recourt bien évidemment à l'informatique pour le stockage et la consolidation des résultats. Dès après la saisie manuelle des bulletins – effectuée à double pour déjouer les erreurs humaines – toutes les opérations sont informatisées. Chaque bulletin est numéroté et il est par exemple possible pour les contrôleurs de parti d'appeler à tout moment à l'écran un bulletin donné d'une commune donnée.

En avril 2005, le SVE a mis en service une nouvelle application de gestion du résultat des votations qui permet de consolider et partager l'information provenant des trois canaux de vote, vote à l'urne, vote postal et vote électronique.

Ce système est alimenté par tous les intervenants, locaux de vote par le biais des téléphonistes de la Chancellerie, employés du SVE occupés au dépouillement du vote postal et ingénieurs du CTI en charge du dépouillement de l'urne électronique. Les validations successives des résultats, par les scrutateurs, le SVE et les contrôleurs des partis, se font directement dans le système.

Grâce à ce système, les résultats affichés sur le site web de l'Etat dimanche après-midi, alors que le dépouillement est encore en cours, sont mis à jour automatiquement et en temps réel. Auparavant, il fallait gérer chaque canal de vote séparément pour les consolider manuellement au final. Enfin, cet outil permet d'éviter les doubles saisies et les erreurs qui leur sont liées.

### 4.2 Internet et vie politique

Depuis 1997, les résultats des votations et élections organisées dans le canton sont disponibles sur internet dès le dimanche après-midi du scrutin. A l'occasion des élections cantonales de 2001, la barre des quatorze millions de pages visitées en un mois a été franchie. Des pics de consultation du site internet de l'Etat se vérifient à chaque scrutin, en particulier les élections, sans cependant toujours atteindre de tels sommets.

Au-delà du constat quantitatif, ces poussées de fréquentation du site web de l'Etat lors d'échéances politiques cantonales témoignent de la place grandissante d'internet dans l'information politique des citoyens et de la confiance qu'ils accordent au site officiel du canton. La recherche d'information sur ce site traduit une demande d'information pure, plutôt que d'une information travaillée ou commentée.

Pour répondre à cette demande, les brochures officielles publiées par les autorités dans le cadre de votations cantonales sont également mises à disposition sur le site web de l'Etat, depuis 1998. A titre d'archive, les résultats des scrutins depuis 1993 ont été rendus accessibles en ligne.

Mais internet, c'est aussi l'interactivité, c'est-à-dire la possibilité d'interagir avec un correspondant par le biais de mails ou de forums. Ainsi est-il possible de contacter les autorités par courrier électronique, de même que les membres de la fonction publique. A plusieurs reprises, les départements cantonaux ont mis des forums en ligne, par exemple pour promouvoir l'Agenda 21 cantonal et répondre aux questions sur le développement durable.

### 4.3 Démarrage du projet

Lors de la présentation en avril 2000 par la Chancellerie fédérale du projet de vote électronique, le canton de Genève s'est tout de suite déclaré intéressé. Sous l'impulsion de sa Chancellerie, le gouvernement genevois était alors en pleine réflexion sur l'intégration des nouvelles technologies. La réflexion portait notamment sur la création d'un intranet pour les employés de l'Etat et le développement de l'administration en ligne<sup>19</sup>.

L'enquête menée auprès des cantons par la Chancellerie fédérale a par ailleurs mis en évidence que Genève était le seul canton suisse à posséder à la fois un registre centralisé et informatisé des électeurs – un préalable qui a grandement facilité le démarrage du projet - et une disposition légale permettant de tester le vote électronique, à savoir l'article 188 de la LEDP.

Sur ces bases, et fort de l'appui fédéral, le canton a commencé dès la fin du premier semestre 2000 à travailler sur le vote électronique. La première étape a consisté en la rédaction d'un cahier des charges<sup>20</sup> et à l'organisation d'un appel d'offre.

Dès l'origine, il a été décidé que l'Etat serait maître d'ouvrage, maître d'œuvre et propriétaire de l'application de vote électronique, afin d'offrir toutes les garanties aux citoyennes et citoyens quant à l'impartialité du système de vote en ligne. Cela s'est traduit à la fois par une série de contraintes inscrites dans le cahier des charges, par l'attribution de la conduite du projet et de la gestion des mandataires à la Chancellerie et par l'implication du CTI dès l'origine du projet.

Le cahier des charges, publié le 20 novembre 2000, décrit précisément l'architecture que doit avoir le système, rappelle les contraintes légales s'appliquant aux scrutins en droit suisse et genevois et impose notamment que le serveur contenant les votes électroniques soit situé dans un lieu sécurisé appartenant à l'Etat. Il prévoit aussi, d'une part, que les programmes mis en œuvre pourront être audités par des experts désignés par l'Etat et, d'autre part, que les contrôleurs nommés par les partis détiendront les clés de cryptage de l'urne électronique.

En mars 2001, le Conseil d'Etat désignait un consortium formé des entreprises Hewlett-Packard Suisse sàrl et Wisekey, une société genevoise spécialisée dans les infrastructures à clés publiques et la fourniture de certificats, comme mandataires du projet, sous la direction de la DOSID. Par la suite, la société genevoise Blue-Infinity, riche d'un savoir-faire exceptionnel en matière de sécurité, s'est ajoutée aux partenaires du projet.

<sup>19</sup> C.f. le PL 8593, déposé en septembre 2001 et adopté par le Grand Conseil le 14 juin 2002, ouvrant un crédit de 600'000 francs pour l'élaboration d'un concept de cyberadministration à l'Etat.

<sup>20</sup> [www.geneve.ch/evoting/cahier\\_charges.asp](http://www.geneve.ch/evoting/cahier_charges.asp)

En avril 2001, une lettre d'intention et un contrat étaient signés entre la Confédération et Genève pour le développement par ce dernier d'une application de vote électronique, avec le soutien de la Confédération.

Depuis 2004, l'exploitation et le développement du système sont entièrement assurés par le CTI et la DOSID.

#### **4.4 La vision cantonale du vote électronique**

Lorsque le projet genevois de vote par internet a été lancé, il a été décidé qu'il porterait sur les votations exclusivement. En effet, les défis posés par la réalisation d'un système de vote en ligne – sécurité, fiabilité, garantie du secret du vote et d'anonymat de l'électeur – sont les mêmes qu'il s'agisse de votations ou d'élections. Les différences entre un système destiné aux votations et un système adapté aux élections concernent essentiellement l'interface utilisateur. S'il est possible de réaliser un système sûr et fiable pour les votations, il sera possible de l'adapter aux mêmes conditions de sécurité pour les élections, si cela s'avérait nécessaire.

Dans le cadre du projet fédéral, la preuve de la faisabilité du vote en ligne, de même que les enseignements quant à l'impact du système sur les comportements électoraux, peuvent être apportés par le biais d'une application portant sur les votations. Cette approche a été jugée plus conforme à la fois à l'esprit du mandat fédéral et à celui d'une phase-pilote.

La seconde caractéristique de l'approche genevoise du vote électronique est son ouverture. Il a été d'emblée décidé que le système de vote en ligne devait être accessible à tous les citoyens, de manière à offrir à chacun un vrai choix entre trois modes de scrutin, le vote à l'urne, le vote postal et le vote électronique.

Ce choix s'est concrétisé par le rejet d'une approche inspirée du eBanking, dans lequel l'utilisateur doit préalablement signer un contrat avec l'établissement bancaire et parfois disposer d'un lecteur de carte à puce connecté à son ordinateur pour accéder, au profit de la réalisation d'un système calqué sur le vote postal. La carte de vote modernisée contient toutes les informations de sécurité nécessaires à l'authentification de l'électeur et au contrôle de l'authenticité du site de vote (c.f. annexe 2).

### **5. Les bases légales du vote électronique**

Selon la législation fédérale, l'organisation des votations fédérales incombe aux cantons (article 10 al. 2 LDP<sup>21</sup>, RS 161.1). Comme la législation genevoise prévoit que, dans la mesure du possible, les votations cantonales auront lieu à la même date que les votations fédérales (article 19 alinéa 2 de la LEDP, A 5.05), les modalités de l'exercice du droit de vote lors de ces « doubles » scrutins doivent être conformes à la fois au droit fédéral et au droit cantonal.

Disons d'emblée que le projet genevois de vote électronique est pleinement conforme aux exigences légales fédérales et cantonales, comme l'atteste notamment le fait que le Conseil fédéral a déjà autorisé à deux reprises le canton à utiliser son application de vote en ligne dans le cadre de scrutins fédéraux, les 26 septembre et 28 novembre 2004.

Il est également intéressant de savoir que, outre les trois cantons-pilote, sept autres cantons suisses possèdent une base légale leur permettant le cas échéant d'organiser des scrutins cantonaux ou communaux par voie électronique. Il s'agit des cantons d'Argovie, Fribourg, Obwald, Soleure, Thurgovie, Uri, Valais et Vaud.

#### **5.1 En droit fédéral**

##### **5.1.1 Ancrage du vote électronique dans la loi**

Au plan fédéral, les exigences légales concernant les votations et les élections ainsi que les référendums et les initiatives populaires sont fixées dans la LDP et dans l'ODPe<sup>22</sup>. Pour les Suisses de l'étranger, ces exigences figurent dans la loi fédérale du 19 décembre 1975 sur

<sup>21</sup> Disponible sous [www.admin.ch/ch/f/rs/c161\\_1.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c161_1.html).

<sup>22</sup> RS/CH 161.11 ; disponible sous [www.admin.ch/ch/f/rs/c161\\_11.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c161_11.html).

les droits politiques des Suisses de l'étranger<sup>23</sup> ainsi que l'ordonnance fédérale du 16 octobre 1991 sur les droits politiques des Suisses de l'étranger<sup>24</sup>. Ces textes prévoient que les votations et les élections s'effectuent au moyen de bulletins de vote remplis à la main.

L'article 84 LDP permet cependant au Conseil fédéral de déroger à cette loi. Sa teneur est la suivante :

« <sup>1</sup> Le Conseil fédéral peut autoriser les gouvernements cantonaux à édicter des dispositions dérogeant à la présente loi s'ils entendent utiliser des moyens techniques nouveaux pour établir les résultats des scrutins.

<sup>2</sup> L'utilisation de moyens techniques lors des scrutins est soumise à l'autorisation du Conseil fédéral. »

Fort des prérogatives que cet article lui confère, le Conseil fédéral a proposé d'ajouter un article 8a nouveau à la LDP. Les Chambres l'ont adopté le 21 juin 2002. Il est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2003. Sa teneur est la suivante :

« <sup>1</sup> Le Conseil fédéral peut, en accord avec les cantons et les communes intéressées, autoriser l'expérimentation du vote électronique en la limitant à une partie du territoire, à certaines dates et à certains objets.

<sup>2</sup> Le contrôle de la qualité d'électeur, le secret du vote et le dépouillement de la totalité des suffrages doivent être garantis. Tout risque d'abus doit être écarté.

<sup>3</sup> L'expérimentation du vote électronique fait l'objet d'un suivi scientifique et d'un relevé en particulier quant au sexe, à l'âge et à la formation des électeurs concernés.

<sup>4</sup> Le Conseil fédéral règle les modalités. »

Sur la base de l'alinéa 4, le Conseil fédéral a modifié l'ODP en date du 20 septembre 2002, en y insérant une section 6a « Essais pilotes de vote électronique », forte de 17 articles. Ceux-ci traitent notamment des formes que doit prendre la demande d'autorisation déposée par les cantons qui souhaitent mettre en œuvre le vote électronique, des conditions de l'octroi de l'autorisation, de la protection de l'opinion contre les manipulations, du codage du vote, du secret du vote, du contrôle de la qualité d'électeur, de la sauvegarde des suffrages électroniques, de la constatation du résultat, du recomptage en cas d'irrégularité.

L'alinéa 3 demande un suivi scientifique des expériences de vote électronique, c'est-à-dire l'organisation d'études à caractère socio-politique portant sur l'impact du vote électronique sur la participation ou les choix électoraux, par exemple.

S'ajoute à ces éléments la Circulaire du Conseil fédéral adressée aux Autorités cantonales concernant la révision partielle de l'ODP intitulée : Conditions de l'octroi de l'autorisation de procéder à des essais pilotes sur le vote électronique]<sup>25</sup>.

### 5.1.2 Autres bases légales

Au-delà de la question des bases légales du vote électronique se pose la question de savoir si sa mise en œuvre pourrait entraîner des conséquences non prévues par le droit actuel. Une étude conjointe de la Chancellerie fédérale et de la Chancellerie d'Etat du canton de Genève a identifié quatorze risques liés au recours au vote électronique (panne de serveur, panne de réseau, contestation du résultat, etc.).

Il est apparu que le vote électronique n'entraînait pas la création de risques nouveaux par rapport aux modes de scrutins existants. Tous les risques liés à l'usage d'internet ont un équivalent dans les modes traditionnels de scrutin et sont prévus par une base légale existante. Dans la plupart des cas, il existe même déjà des précédents et par conséquent une jurisprudence et des exemples d'actions de l'autorité dans une situation similaire.

Cette étude a ainsi montré que, loin de défricher un terrain nouveau, le vote par internet s'inscrit étroitement dans la pratique et le cadre légal existants. Elle a également fait

<sup>23</sup> RS/CH 161.5 : disponible sous [http://www.admin.ch/ch/f/rs/c161\\_5.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c161_5.html)

<sup>24</sup> RS/CH 161.51 : disponible sous [http://www.admin.ch/ch/f/rs/c161\\_51.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c161_51.html)

<sup>25</sup> FF 2002 6141, disponible sous [www.admin.ch/ch/f/ff/2002/6141.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/ff/2002/6141.pdf)

apparaître que les risques politiques et juridiques liés à la mise en œuvre du vote électronique sont parfaitement maîtrisés (voir tableaux en annexe).

## 5.2 En droit genevois

Il a été relevé plus haut (point 4.3 « Démarrage du projet ») que le canton de Genève était le seul en Suisse à avoir inclus dans sa législation une disposition permettant de tester le vote électronique, soit l'article 188 LEDP<sup>26</sup>. La teneur de cet article est la suivante :

« En matière cantonale ou communale, le Conseil d'Etat peut, en accord avec les communes intéressées, déroger de manière limitée et à titre exceptionnel aux dispositions de la présente loi fixant les méthodes d'exercice des droits politiques et de dépouillement, afin de procéder à des tests en vue d'adapter l'exercice de ces droits aux possibilités offertes par la technique. »

Cet article figurait tel quel dans le projet de refonte de la LEDP déposé en 1979<sup>27</sup> par le Conseil d'Etat. Il n'a pas fait l'objet de débats ni de discussion, ni en commission des droits politiques du Grand Conseil, ni en plénière lors du débat final de juin 1982. La classe politique unanime envisageait sereinement l'idée de moderniser les méthodes d'expression de la volonté populaire.

La délégation législative contenu dans cet article autorise le Conseil d'Etat à adopter une ordonnance en « matière cantonale ou communale ». Il s'applique aux « méthodes d'exercice des droits politiques et de dépouillement, afin de procéder à des tests en vue d'adapter l'exercice de ces droits aux possibilités offertes par la technique ». Le vote électronique rentre pleinement dans le champ d'application de cet article.

L'article 188 LEDP ne crée cependant pas lui-même une base légale directement applicable. Il autorise le Conseil d'Etat à faire usage de sa délégation législative en adoptant un acte qui concrétise et précise la nouvelle modalité de vote qu'il entend consacrer. C'est le sens des arrêtés pris par le gouvernement avant chacun des scrutins électroniques qui ont été organisés<sup>28</sup>. Ces arrêtés s'apparentent à l'ODP<sup>29</sup> en ce sens qu'ils précisent notamment le support et les techniques de contrôle et les conditions de sécurité des scrutins.

### 5.2.1 Contrôle démocratique

La liberté de vote confère aux citoyens le droit que le résultat d'une votation soit correctement constaté et établi. Il est donc essentiel qu'un système de contrôle démocratique direct ou par délégation soit mis en place pour garantir la légitimité des résultats.

C'est ainsi que jusqu'en 1949, la récapitulation et les contrôles étaient effectués par le bureau des locaux de vote. Le président et le vice-président des locaux de vote choisis dans des partis différents se contrôlaient mutuellement.

Dès 1949, le fonctionnement du local de vote demeurait de la compétence des présidents et vice-présidents, alors qu'était instituée une récapitulation en Chancellerie d'Etat sous le contrôle de représentants des partis et groupements représentés au Grand Conseil.

L'importance de cette récapitulation a été renforcée avec l'introduction du vote par correspondance et sa généralisation en 1995, puis l'introduction du dépouillement par lecture optique.

Aujourd'hui, conformément à l'article 48 de la Constitution genevoise, « la récapitulation des votes se fait, en séance publique, dès le lendemain de l'opération électorale, par les soins de la Chancellerie d'Etat et sous le contrôle d'au moins cinq électeurs choisis par le Conseil d'Etat dans des partis ou groupements différents. »

<sup>26</sup> RS/GE A 5 05

<sup>27</sup> Mémorial du Grand Conseil 1979, 615, 646

<sup>28</sup> Un exemple d'arrêté peut être vu à l'adresse [www.geneve.ch/evoting/doc/ace\\_autorisation.pdf](http://www.geneve.ch/evoting/doc/ace_autorisation.pdf).

<sup>29</sup> RS/CH 161.11

Le canton de Genève dispose donc d'un contrôle démocratique par délégation, qui est confié à des « contrôleurs » désignés par les partis ou groupements représentés au Grand Conseil.

Cela étant, les citoyens ne sont pas déchés de leur possibilité de déposer un recours devant le Tribunal administratif, afin de se plaindre d'une constatation inexacte du résultat d'une votation. Ce tribunal dispose, d'après l'art. 181 LEDP qui renvoie à l'art. 74 LEDP, de la compétence d'ordonner l'ouverture des urnes afin que l'on recompte les votes. Cette dernière opération est effectuée sous la supervision des contrôleurs des partis.

Par ailleurs, selon la jurisprudence du Tribunal fédéral (TF), l'annulation du scrutin et l'organisation d'une nouvelle votation ne s'imposent pas s'il est possible de chiffrer les bulletins qui ont été mal comptés et que leur quantité ne soit pas susceptible de modifier le résultat de la votation.

Afin de tenir compte de cet élément de la jurisprudence et s'agissant du vote électronique, il a été constitué une véritable « urne électronique » dans laquelle sont conservés les bulletins de vote électronique anonymes et chiffrés. La structure de cette urne rend possibles les opérations exigées par le TF.

Avec la mise en œuvre du vote électronique, les tâches confiées aux contrôleurs ne se limitent plus à une participation aux seules opérations de récapitulations. En effet, ils contribuent directement et souverainement à la garantie du secret de vote, à la conformité du programme de cryptage et à la régularité du dépouillement.

Les contrôleurs jouent ainsi un rôle déterminant dans le processus du vote électronique qui peut être résumé en 3 actions :

- Ils génèrent un cryptage avant l'ouverture du scrutin (voir 6.5.1) par deux clés de chiffrement (mot de passe) connues par eux seuls. Par analogie au système traditionnel, les contrôleurs vérifient que l'urne est vide, la verrouille et empêchent ainsi un accès aux votes.
- Ils testent l'ensemble de l'application informatique et le traitement des votes par un vote de contrôle. En utilisant les mêmes procédures et accès que les électeurs, ils émettent un certain nombre de votes, dont le dépouillement doit donner le résultat attendu, tant en nombre de votes qu'en résultat. Ces votes sont réalisés à huis clos et le résultat n'est connu que des contrôleurs. A l'ouverture de l'urne électronique, la Chancellerie d'Etat annonce le résultat du vote des contrôleurs et ceux-ci peuvent vérifier le fonctionnement du logiciel de vote et de comptage.
- Ils procèdent à l'ouverture de l'urne électronique et au décryptage des votes (voir 6.2.4). L'ouverture de l'urne électronique et la production des résultats exigent la présence des contrôleurs des partis qui doivent insérer dans le système leurs clés secrètes pour permettre le décryptage des votes enregistrés.

Le mode de contrôle démocratique n'est donc pas figé, il évolue en fonction des modes de scrutin et des nouvelles technologies. A cet effet, le Chancelier d'Etat a laissé à la libre appréciation des contrôleurs désignés par le Conseil d'Etat, d'ordonner une expertise relative au fonctionnement du système retenu.

### 5.3 En droit international<sup>30</sup>

La première base légale en droit international concernant le vote électronique a été adoptée le 30 septembre 2004 par le comité des ministres des 46 Etats membres du Conseil de l'Europe (ci-après CoE), dont la Suisse est membre depuis 1963. Les recommandations adoptées n'ont pas force contraignante, mais de par leur caractère unique et le processus consensuel qui a conduit à leur rédaction et à leur définition, elles constituent un point de repère important.

L'équipe genevoise de projet, fortement impliquée dans la rédaction de ces normes, s'est assurée que le système cantonal de vote électronique y soit conforme.

<sup>30</sup> Voir aussi le point 11.1.



## 6. Description du système

L'approche usuelle, lorsque l'on transfère une procédure sur un support électronique veut que l'on décompose la procédure afin de la reconstruire de la manière la plus efficace et simple pour les systèmes de traitement de l'information. Dans ce cas de figure, la technique donne le « la ».

Ici, il en va tout autrement. Le cadre légal est impératif. Il ne permet pas de modifier la structure de l'acte de voter. Alors qu'à première vue, le vote électronique à distance semble s'apparenter au eBanking, il s'en écarte sur un point central, à savoir l'anonymat de l'électeur. La démarche suivie pour le développement de l'application genevoise de vote en ligne a dès lors consisté à transposer le vote postal sur internet.

En effet, alors que l'identité des auteurs des transactions doit être clairement connue et enregistrée en matière bancaire, l'identité des électeurs doit certes être contrôlée et gérée de telle manière qu'une même personne ne puisse pas voter deux fois, mais elle ne doit pas être stockée ni être liée au contenu des suffrages.

En outre, pour que le vote par internet soit attrayant, il doit être simple et rapide pour l'utilisateur tout en ayant un haut niveau de sécurité.

### 6.1 Organisation

Le Département des institutions porte la responsabilité générale des scrutins. La responsabilité du projet de vote électronique est partagée entre le Département des constructions et des technologies de l'information (DCTI) et la Chancellerie d'Etat. Cette dernière est responsable de la récapitulation (consolidation) des votes et du dépouillement centralisé lors des élections.

L'organisation du scrutin est assurée par le SVE, qui fait partie depuis 2005 du DI. La DOSID assure la conduite opérationnelle du projet de vote électronique. Le CTI assure l'exploitation du système de vote électronique comme de l'ensemble des systèmes informatiques de l'administration cantonale.

Le contrôle démocratique de la votation et de son dépouillement est assuré par un collège de citoyens désignés par les partis politiques et nommés par arrêté du Conseil d'Etat. Ils sont appelés les contrôleurs.

### 6.2 Description fonctionnelle du système

Le système est aujourd'hui à même de prendre en charge une votation pour toute la population du canton comprenant des objets fédéraux, cantonaux et communaux.

#### 6.2.1 Initialisation du scrutin

Lors de l'initialisation, le système permet de définir de façon très souple l'ensemble des caractéristiques d'un scrutin particulier :

- Nombre et type de questions (fédérales, cantonales et communales) ;
- Regroupement des questions relatives à une initiative avec contreprojet et question subsidiaire ;
- Association des questions communales à chaque commune, ce qui permet de gérer plusieurs votations communales en même temps ;
- Dates et heures du début et de la fin du scrutin ;
- Liens avec les prises de position et les informations officielles relatives à chaque question ;
- Adaptation, le cas échéant, de la structure des locaux de votes et des communes.

#### 6.2.2 Registre électoral et cartes de vote

Le registre électoral est constitué six semaines avant une opération, par extraction de données du fichier de l'Office cantonal de la population (ci-après OCP), qui est centralisé et tenu à jour en permanence. La gestion du registre genevois des Suisses de l'étranger est

assurée par le SVE en temps réel. Lors d'une opération avec vote électronique, ce registre est ajouté à l'extraction de l'OCP, afin de disposer dans le même système de tous les votants potentiels<sup>31</sup>.

Il est constitué pour chaque opération un registre complet avec indications des droits de vote fédéraux, cantonaux et communaux, qui peuvent répondre à des règles différentes (par exemple, règle des trois mois de résidence dans la commune pour pouvoir participer à un scrutin communal). Ce qui permet au système de présenter à chaque citoyen les questions correspondant aux droits civiques qui sont les siens, uniquement.

Le registre ainsi constitué est complété par les trois codes nécessaires au vote par internet : le numéro de carte de vote à seize chiffres, le code de contrôle à quatre caractères alphanumériques et le code secret à six caractères alphanumériques. Ces codes sont différents pour chaque votation. En outre à chaque citoyen est associée la liste des cinquante communes qui lui seront proposées au moment de la validation du vote, dont sa commune d'origine.

A partir du registre électoral est constitué un fichier nominatif permettant l'impression des cartes de vote. C'est le seul fichier nominatif existant, il est gravé sur un CD et transmis de façon sécurisée à l'imprimeur. Le CD est ensuite conservé dans un coffre au SVE durant l'opération et ne sert qu'à traiter des cas particuliers de contrôle (notamment lorsqu'on ne dispose ni du numéro de carte de vote, ni du numéro de référence associé à chaque habitant du canton dans la base de données CALVIN de l'OCP).

Un registre anonyme basé sur le numéro de carte de vote, le numéro CALVIN et les informations permettant d'effectuer le contrôle d'identité et le contrôle du droit de vote est chargé dans le système de vote par internet.

La société Perfect à Etoy (VD) a été choisie pour l'impression des cartes de vote car elle est spécialisée dans le domaine des impressions sécurisées, notamment les billets de la loterie romande et du tribolo. En outre, cette société détient l'exclusivité du papier multicouches (feuille de carbone insérée entre deux couches de papier) excluant toute tentative de lecture du code secret par transparence.

La société Perfect reçoit les informations officielles, les bulletins de vote et les enveloppes retour. Perfect assure la mise sous pli et l'expédition. Ainsi, les cartes de vote ne sortent de l'entreprise qu'après la mise sous pli.

Pour les Suisses de l'étranger, les particularités de la mise sous pli et de l'expédition rendent ce processus impossible. Aussi, les cartes de vote de ces citoyens sont remises au SVE après impression (cette dernière se produisant plus tôt pour eux que pour les résidents). Le SVE assure les envois par ses propres moyens.

### 6.2.3 Le déroulement du vote en ligne

La carte de vote, renouvelée à chaque scrutin, est le cœur du système. Les cartes utilisées lors des scrutins électroniques se différencient des cartes usuelles par l'ajout sur la partie gauche des identifiants nécessaires aux citoyens pour accéder au système (adresse du site de vote : <https://ge-vote.geneve.ch/votations.html>, et No de carte de vote) et valider leur vote (code pin, auquel ils devront ajouter leur date de naissance et leur commune d'origine). En outre, la carte donne l'empreinte du certificat du site de vote, qui permet de vérifier l'authenticité du site, ainsi que les quatre lettres du code retour, qui a la même fonction.

Le vote par internet se déroule en quatre étapes :

- 1) Pour être admis sur le serveur de vote, l'électeur doit insérer dans le système un numéro valide de carte de vote. Ce numéro, codé sur seize digits, ne peut être trouvé au hasard : la probabilité de tomber juste est en effet d'un sur cinq milliard ! Passé ce barrage, un rappel des sanctions pénales en cas de fraude est affiché (similaire au texte figurant au

<sup>31</sup> Du fait de la législation fédérale, il n'a pas été possible à ce jour de donner aux Suisses de l'étranger la possibilité de voter en ligne.

dos de la carte de vote). Une fois ce rappel lu, un bulletin de vote électronique est affiché sur l'écran de l'électeur.

- 2) L'électeur vote en cliquant dans les cases « oui » et « non » faisant face au libellé de chacune des questions. L'électeur peut voter blanc en laissant les deux cases vides.
- 3) Le système soumet à l'électeur une récapitulation de ses choix. Cette récapitulation comporte un élément appelé « code de contrôle », qui permet aux électeurs de vérifier qu'ils votent bien sur le site officiel de l'Etat de Genève (voir aussi les points 6.5.1 et 6.5.2). L'électeur doit alors s'identifier en donnant sa date de naissance, sa municipalité d'origine (à choisir dans un menu déroulant riche de 50 noms) et le code d'identification figurant sur la carte de vote, masqué par un film à gratter.
- 4) Le système confirme qu'il a enregistré le vote en donnant la date et l'heure de cet enregistrement. Cette dernière information peut être vérifiée en tout temps en insérant à nouveau le numéro de carte de vote sur le site web de l'Etat, comme décrit sous point 1).

#### 6.2.4 Ouverture de l'urne électronique et production des résultats

La production des résultats exige la présence des contrôleurs des partis qui doivent insérer dans le système leurs clés privées en fournissant leur mot de passe qui permet le double décryptage des votes enregistrés.

Le système produit alors deux fichiers :

- Un fichier des votes regroupant par local de vote l'image de chaque bulletin enregistré. Ce fichier est remis au SVE pour production des résultats globaux ;
- Un fichier tiré du registre électoral permettant de faire des analyses statistiques de participation. Il contient des indications de sexe, d'âge, de mode de vote, de date et d'heure de vote. Il est transmis à l'Office cantonal de la statistique (ci-après OCSTAT) pour traitement.

Le fichier des votes est pris en charge par un système de gestion des résultats qui intègre également le dépouillement des votes par correspondance, effectué par lecture optique dans les locaux du SVE, le dépouillement des votes à l'urne fait manuellement par les jurés des communes et faisant l'objet de procès-verbaux, et les décisions des contrôleurs des partis sur les bulletins nuls et douteux.

#### 6.2.5 Destruction et effacement des données

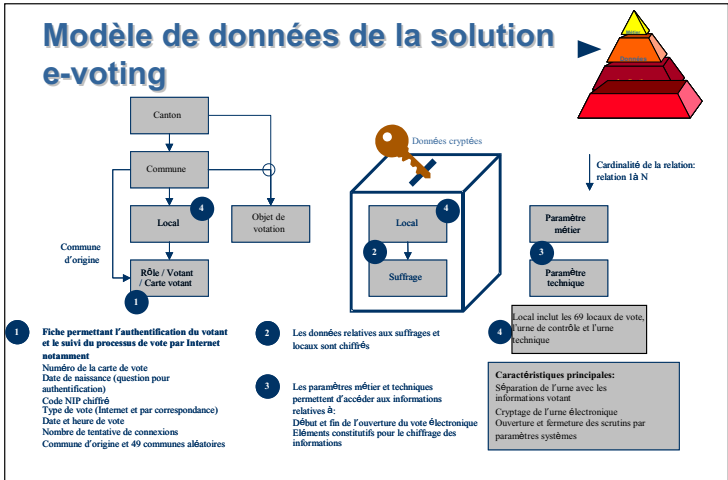
Après le délai légal de validation d'une votation, les informations sont encore conservées jusqu'au moment où le Conseil fédéral a adopté définitivement le résultat de la votation sur le plan suisse, mais au moins durant cinquante jours. A l'échéance de ce délai, les bulletins de vote sont détruits, de même que les CD. Les autres supports physiques de données sont effacés afin que les informations soient irrémédiablement effacées des serveurs.

### 6.3 Architecture

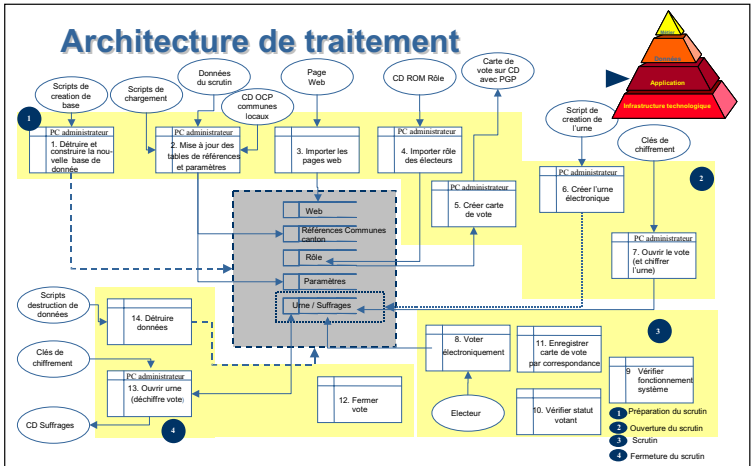
L'architecture de la solution de vote électronique mise en place à Genève s'appuie sur les trois piliers suivants :

- A. **Le modèle d'architecture de données** : Principalement supporté par le système de gestion de base de données, ce modèle présente les informations traitées et générées par la solution lors de son fonctionnement.
- B. **Le modèle d'application et/ou de traitement** : Sur la base du modèle métier et du modèle de traitement, ce modèle décrit la manière dont les processus sont automatisés.
- C. **Le modèle d'architecture logique et physique** : L'ensemble des applications et données traitées s'appuie sur la mise en œuvre d'une plate-forme technologique décrite dans ces modèles, par fonctions traitées dans le modèle d'architecture logique, par constituants hardware et software dans le modèle physique.

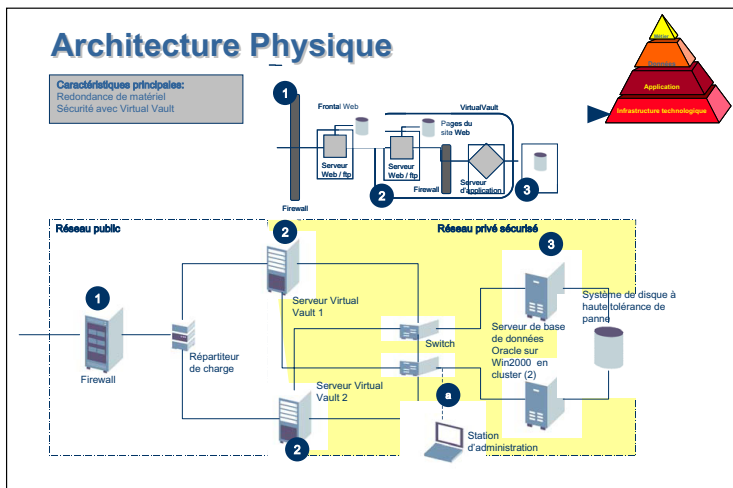
## A : Le modèle d'architecture de données



## B : Le modèle d'application et/ou de traitement



## C : Le modèle d'architecture logique et physique



## 6.4 L'infrastructure

### 6.4.1 L'infrastructure de télécommunications

Tous les équipements liés au vote électronique sont connectés sur un brin spécifique du réseau cantonal et séparé de ce dernier par un « firewall ». Ce dernier ne laisse passer le trafic que vers les seules machines susceptibles d'être appelées, à savoir les serveurs de vote. Seule une connexion par fibre optique relie cet ensemble au réseau cantonal. Par ailleurs, le réseau cantonal lui-même est séparé du réseau public et d'internet au moyen de plusieurs « firewall » qui assurent sa protection contre des intrusions.

Ainsi la structure des machines est camouflée et il n'est pas possible d'atteindre directement les serveurs de base de données qui contiennent l'urne électronique.

A l'entrée du dispositif, une paire d'appareils assure la répartition de la charge entre les serveurs et, en cas de panne, le report de la totalité de la charge sur le serveur restant.

### 6.4.2 Les serveurs

Le système de vote électronique fait recours à deux types de serveurs : les serveurs internet/Application et les serveurs de base de données.

Les serveurs internet/Application sont dédoublés. Ils assurent le dialogue avec les citoyens au travers des pages internet et gèrent le processus de vote. Leur système d'exploitation est conçu spécifiquement pour des applications protégées sur internet. Il sépare la machine en deux compartiments. Le compartiment externe contient le serveur internet Apache. Le compartiment interne contient le serveur d'application Tomcat. La liaison entre les deux est sous le contrôle du système d'exploitation. Cette approche protège le serveur d'application et la base de données qui se trouve derrière.

Les serveurs de base de données sont également dédoublés. Ils assurent le stockage des informations relatives au rôle électoral et à l'urne électronique. Il s'agit du standard Etat Oracle dans sa version 9. Les deux serveurs sont montés en mode réplification automatique, ce qui garantit que l'information est toujours stockée deux fois sous forme de tables et deux

fois sous forme de fichier log. Le moteur transactionnel d'Oracle empêche qu'une transaction ne soit que partiellement enregistrée et garantit qu'un vote est soit complètement enregistré (bulletin de vote crypté et inscription dans le registre), soit qu'il ne l'est pas du tout, auquel cas l'électeur peut voter à nouveau.

### 6.4.3 Le système de surveillance

Tous les équipements spécifiques sont placés sous le contrôle d'un système de surveillance. Celui-ci est lui-même dédoublé et s'autocontrôle. A la moindre défaillance, un signal est émis vers les opérateurs qui assureront les actions nécessaires. Une cellule de crise peut être activée en cas de problème important.

Le système de surveillance contrôle également la page d'accueil du vote par internet : la moindre tentative de modification lancera également une alerte.

Le nombre de votes reçus est également comparé avec le nombre d'inscriptions dans le registre des électeurs : toute différence donne lieu à une alerte.

Ce système permet de remonter rapidement tout incident et assure que les tentatives de fraudes ne passeront pas inaperçues.

## 6.5 Aspects de sécurité

La sécurité optimale se trouve à l'intersection des deux exigences de sûreté et de confort de l'utilisateur. Plutôt que d'astreindre l'électeur à une discipline qui enlèverait tout attrait au vote en ligne, Genève a opté pour un concept comportant plusieurs couches concentriques de mesures techniques, cryptage, encodage, validation, clé de chiffrement à 128 bits, notamment, garantissant à la fois la sécurité et la simplicité d'utilisation.

La question de la sécurisation de la procédure a été abordée en mettant en lumière onze critères qui doivent impérativement être respectés, afin d'assurer à la fois le secret et la sécurité du vote et des utilisateurs du système. Ces critères sont les suivants :

- Les suffrages ne doivent pas pouvoir être interceptés, modifiés ni détournés.
- Le contenu des suffrages ne doit pas pouvoir être connu par des tiers avant le dépouillement.
- Seules les personnes ayant le droit de vote doivent pouvoir prendre part au scrutin.
- Chaque électeur ne dispose que d'une voix et ne peut voter qu'une seule fois.
- En aucun cas, même pendant le dépouillement, il ne doit être possible de faire un lien entre un électeur et son suffrage.
- Le site doit être en mesure de résister à une attaque en déni de service pouvant aboutir à la saturation du serveur.
- L'électeur doit être protégé contre toute tentative de vol d'identité.
- Le nombre de votes émis doit correspondre au nombre de votes reçus, toute différence doit pouvoir être expliquée et corrigée.
- La preuve qu'un électeur a voté doit pouvoir être faite.
- Le système n'accepte pas de vote en dehors de la période d'ouverture du scrutin électronique.
- Le bon fonctionnement du système doit pouvoir être vérifié par les autorités compétentes.

### 6.5.1 Les suffrages ne doivent pas pouvoir être interceptés, modifiés ni détournés

Cette exigence a une triple nature : elle postule à la fois que le canal de communication entre l'électeur et le serveur de vote soit sécurisé, que les électeurs aient la garantie d'envoyer leur suffrage sur le serveur officiel de l'Etat de Genève et que les votes soient protégés contre toute lecture par des tiers.

La communication entre l'ordinateur du citoyen et le serveur de vote repose sur le protocole de communication sécurisée SSL128 (« Secure Socket Layer »). Le serveur de vote utilise une infrastructure à clé publique authentifiée par un tiers garant. Cette infrastructure associe

un certificat digital au serveur. En contrôlant l’empreinte numérique du certificat, l’utilisateur peut s’assurer de l’authenticité du serveur.

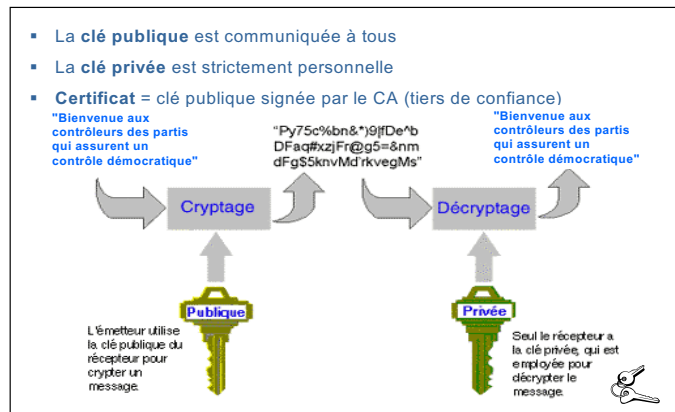
Ce contrôle a été doublé d’une procédure automatique. Ce contrôle repose sur le « code retour », un ensemble de lettres traitées comme une image, qui sont « tissées » dans la page de confirmation du bulletin de vote électronique, afin de le rendre illisible par des tiers, d’une part, et d’authentifier de manière non équivoque le serveur d’où il provient, d’autre part. Seul le serveur de l’Etat peut associer à chaque numéro de carte de vote le code retour correspondant.

Ce code, personnel, généré aléatoirement, est renouvelé à chaque scrutin. Il est reproduit sur la carte de vote. Par simple comparaison entre sa carte et l’image affichée à l’écran, l’électeur peut vérifier qu’il vote bien sur le serveur de l’Etat. Cette garantie, doublée du caractère illisible du vote pour un tiers malveillant, protège l’électeur contre le détournement et la modification de son suffrage.

Sachant que la navigation sur internet dépend des serveurs de noms de domaine (les « Domain Name Server » ou DNS, qui sont les poteaux indicateurs de l’internet), le système force leur mise à jour à une fréquence beaucoup plus élevée que la normale (quelques minutes au lieu de quelques jours). Ainsi toute tentative de détournement d’une transaction pourra être immédiatement détectée et contrée.

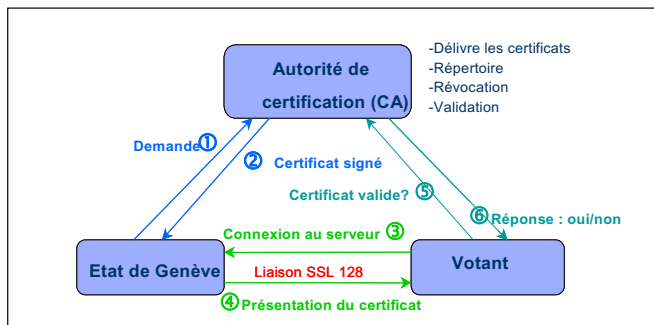
Enfin les suffrages sont encore protégés par cryptage, à l’aide d’un processus à clé publique/privée (PKI). Ce processus est infalsifiable et non modifiable, il peut être utilisé automatiquement et contrôlé 24 heures sur 24. Il permet en outre de vérifier une signature électronique et de signer électroniquement. Ce cryptage est généré avant l’ouverture du scrutin, au moment du verrouillage de l’urne, par les contrôleurs choisis par les partis représentés au Grand Conseil. Seuls ces contrôleurs sont en mesure de décrypter les suffrages lors du décompte de voix, à l’issue du scrutin.

Le schéma suivant illustre le mode de fonctionnement d’un système à clé publique/clé privée :



**Schéma 1** : Illustration du principe de fonctionnement d’un système à clé publique/clé privée

Ce processus fait intervenir une « autorité de certification », selon le cycle suivant :



**Schéma 2 :** Illustration du principe de fonctionnement d'une certification par un tiers garant

### 6.5.2 Le contenu des suffrages électroniques ne doit pas pouvoir être connu par des tiers avant le dépouillement

Les serveurs de vote sont installés dans la salle informatique la plus sûre de l'Etat de Genève, dans les sous-sols du Nouvel Hôtel de Police. Cette salle est soumise à tous les contrôles d'accès propre à la police. L'accès physique aux serveurs est ainsi très contrôlé ; quant à l'accès par le réseau, il est limité à une seule entrée via une fibre optique particulière qui constitue le seul lien avec le web.

Comme expliqué ci-dessus, chaque suffrage est crypté par deux clés de chiffrement fournies par les contrôleurs des partis. Sans ces clés, il n'est pas possible de dépouiller les votes. Les certificats numériques correspondant à ces clés sont conservés dans le coffre de l'officier de sécurité de la police afin d'éviter toute perte ou disparition, mais les mots de passe qui seuls autorisent l'utilisation du certificat ne sont connus que par les contrôleurs. La présence de ces derniers est donc indispensable lors du dépouillement et pour se prémunir d'une absence de l'un d'entre eux, ces mots de passe sont également déposés chez un notaire.

Pour davantage de sécurité, chacune des réponses sur chacun des bulletins de vote est tissée dans une image (le « code retour »), ce qui rend le cryptage inviolable. C'est le résultat de cette double procédure de codage qui est stocké dans l'urne électronique.

### 6.5.3 Seules les personnes ayant le droit de vote peuvent prendre part au scrutin - Chaque électeur ne dispose que d'une voix et ne peut voter qu'une seule fois

Pour voter par correspondance, les citoyens doivent compléter leur carte de vote avec leur date de naissance et la signer, avant de l'envoyer avec leur bulletin de vote rempli et scellé dans une enveloppe bleue, le tout inséré dans une enveloppe grise. Les électrices et électeurs peuvent sinon se rendre au bureau de vote munis de leur carte de vote et, après l'avoir remise aux scrutateurs, glisser leur enveloppe bleue dans l'urne traditionnelle. La carte de vote garantit le principe « un électeur – un vote » puisque, quand elle a été utilisée, elle ne peut l'être une seconde fois.

Afin de rendre un vote par internet aussi aisé que les méthodes usuelles, un code secret a été inséré dans la carte de vote, caché sous un film métallique. Pour découvrir le code secret – alphanumérique et différent pour chaque électeur – il faut gratter le film métallique à la façon d'un billet de loterie. Ce code secret est retranscrit lors du vote électronique. Le principe « un homme – un vote » reste garanti puisqu'une carte grattée est considérée comme ayant été utilisée et devient de ce fait invalide pour un autre mode de vote.

La carte de vote personnalisée comporte aussi un numéro personnel, qui permet d'emblée de bloquer l'accès aux non citoyens. Le code-barre figurant sur la carte de vote correspond à



ce numéro. Il est utilisé par le SVE pour enregistrer les votes par correspondance, ce qui a pour effet de bloquer l'accès au vote par internet pour la carte enregistrée.

Les électeurs ayant découvert le code secret sans avoir voté en ligne peuvent se présenter à un local de vote avec une carte grattée. Le président du local opère une vérification par téléphone avec le SVE avant d'accepter le vote. Pour le vote par correspondance, c'est le SVE lui-même qui effectue cette vérification.

Il ne peut pas y avoir de recouvrement temporel entre les votes anticipés, d'une part, (correspondance et par internet) et le vote à l'urne, d'autre part, car les votes anticipés sont clos le samedi à midi, selon la LEDP, alors que le vote à l'urne commence le dimanche à dix heures du matin.

Le tableau suivant montre l'ensemble des cas de succession des trois moyens de vote et comment il est possible d'empêcher le double vote :

Premier vote	Correspondance	Internet	A l'urne
<b>Vote suivant</b>			
<b>Correspondance</b>	N'a plus sa carte	Un contrôle est effectué à la réception d'une carte grattée. Si un vote électronique a été enregistré, la carte est bloquée.	Vote anticipé fermé
<b>Internet</b>	Blocage de la carte par l'enregistrement du vote par correspondance	Blocage de la carte par le vote électronique	Vote anticipé fermé
<b>A l'urne</b>	N'a plus sa carte	Un contrôle est effectué à la présentation d'une carte grattée. Si un vote électronique a été enregistré, la carte est refusée par le local de vote	N'a plus sa carte

L'exigence de limiter l'accès au scrutin aux seuls électeurs autorisés implique d'en tenir éloigné les personnes non autorisées. A cet effet, nous avons établi un contrôle de la durée d'exécution sur la page d'accueil du site de vote, c'est-à-dire celle sur laquelle l'électeur doit insérer son numéro de carte de vote.

Ce contrôle automatique refuse l'accès aux pages de vote si les seize digits du numéro de carte sont insérés en moins de deux secondes. Nous sommes alors en présence d'un robot qui cherche à accéder au site de vote. En conséquence, et même si par extraordinaire ces seize digits devaient correspondre à un numéro de carte existant, nous rejetons cette requête. A l'autre extrême, si l'utilisateur n'est pas parvenu en cinq minutes à insérer un numéro correct de carte de vote, nous le déconnectons aussi du site de vote. Dans ce second cas, en effet, il est fort probable que nous soyons confrontés à quelqu'un qui tente de deviner un numéro de carte, mais n'est pas un électeur autorisé.

#### **6.5.4 En aucun cas, même pendant le dépouillement, il ne doit être possible de faire un lien entre un électeur et son suffrage**

L'anonymat et le secret du vote sont garantis par deux mesures :

- L'urne électronique qui contient les votes cryptés n'est pas reliée au registre électoral. Ce dernier est intégré au système afin de contrôler qu'un citoyen ne peut voter deux fois, soit par internet soit par correspondance.
- Le fichier des votes est brassé avant le dépouillement pour empêcher une reconstitution du scrutin à l'aide des fichiers de journalisation de la base de données.

#### **6.5.5 Le site doit être en mesure de résister à une attaque en déni de service pouvant aboutir à la saturation du serveur**

Pour protéger le système contre une attaque en déni de service ou une attaque de masse, des sondes chargées de détecter des événements précis y ont été intégrées. Ces sondes réagissent notamment lorsque :

- Une même adresse demande une même page trop souvent ;
- Des tentatives d'identification systématiques ont été constatées (suite de numéros en séquence ou trop rapides) ;
- Des requêtes anormales et non prévues sont effectuées sur certaines pages ;
- Des pannes se produisent sur un équipement quelconque (serveurs, système de disque, mur pare-feu, matériel réseau) ;
- Un logiciel (base de données) tombe en panne ;
- L'on constate la modification anormale d'un système de fichier ;
- Une présence indue est détectée dans la salle machine.

Lorsqu'une sonde se déclenche, le système appelle automatiquement un opérateur sur son bip et une procédure d'urgence est lancée. Ces procédures ont été soigneusement planifiées avec des degrés d'intervention jusqu'au plus haut niveau de l'Etat.

Selon le type de problème rencontré, différents niveaux de réaction sont prévus :

- Le problème est facilement corrigé et n'affecte pas le scrutin ;
- Le problème met en danger le vote par internet, il doit être arrêté et le scrutin se poursuit par correspondance et au local de vote ;
- Des votes erronés ont été enregistrés sans pouvoir être éliminés, il faut annuler tous les votes par internet et envoyer de nouvelles cartes de vote aux électeurs concernés ; c'est l'équivalent d'un sac de courrier postal qui contiendrait des votes falsifiés ;
- Dans le pire des cas, il faudrait stopper le vote par internet et poursuivre uniquement par le vote au local de vote ; c'est l'équivalent d'un blocage complet de la poste ou pire de la destruction (en cas d'incendie) des votes par correspondance.

Ces procédures s'inspirent de celles prévues pour le vote par correspondance.

#### **6.5.6 L'électeur doit être protégé contre toute tentative de vol d'identité**

Le numéro de carte de vote à seize chiffres, dont quatre sont nécessaires pour identifier le scrutin et six pour identifier la personne, n'offre qu'une chance sur un milliard de trouver au hasard un numéro valable pour un scrutin donné. En outre, ce numéro est attribué aux électeurs de façon aléatoire et change lors de chaque scrutin.

L'identification des citoyens lors du vote en ligne repose sur deux informations personnelles qui leur sont demandées : leur date de naissance, comme lors du vote par correspondance, et leur commune d'origine, comme substitut à la signature. Il n'existe aucun registre public qui contienne ces informations. En cas de perte ou de vol de la carte de vote, personne ne pourra voter à la place du titulaire de la carte. En outre, après cinq tentatives infructueuses, la carte de vote sera bloquée par le système. Le citoyen concerné peut demander un duplicata.

#### **6.5.7 Le nombre de votes émis doit correspondre au nombre de votes reçus**

Afin de ne perdre aucune information, les serveurs de vote sont dédoublés et accèdent à une base de données unique mais stockée sur deux jeux de disques séparés. En outre, tous les équipements de connexion sont dédoublés.

La simultanéité de l'enregistrement du vote et du fait que le votant a voté est réalisée grâce au système transactionnel du système de gestion de base de données Oracle. Ce dernier assure en un seul bloc l'écriture dans les deux fichiers séparés des votants et des votes, après avoir vérifié que le votant n'a pas déjà voté.

#### **6.5.8 La preuve qu'un électeur a voté doit pouvoir être faite**

La loi interdit de transmettre une preuve formelle du vote car cela est contraire au principe de l'anonymat et du secret de vote. Cependant, il est possible de donner une quittance d'enregistrement du vote.

A la fin de la procédure de vote, une page de confirmation est affichée, que le citoyen peut imprimer. Elle indique le jour et l'heure du vote.

A tout moment pendant la durée du scrutin, l'électeur peut savoir si son vote a été enregistré. Il lui suffit d'entrer son numéro de carte de vote sur le site web de vote en ligne pour savoir si son vote a été reçu. Le système enregistre tant les votes par internet que les votes par correspondance et indique le mode, la date et l'heure de l'enregistrement du vote.

### **6.5.9 Le système n'accepte pas de vote hors de la période d'ouverture du scrutin**

L'accès au serveur de vote n'est possible que pendant une période prédéterminée qui commence, selon la loi, trois semaines avant le scrutin (deux pour une votation cantonale ou communale) et se termine le samedi précédant le scrutin, à midi. Des processus automatiques assurent la synchronisation des machines et la gestion de cette liaison.

### **6.5.10 Le bon fonctionnement du système doit pouvoir être vérifié par les autorités**

Pour contrôler le bon fonctionnement du système, une « urne de contrôle » est mise à la disposition des contrôleurs des partis. Ceux-ci reçoivent aussi des cartes de vote de test et des bulletins de vote vierges. Il leur incombe alors d'effectuer un double vote, à savoir saisir par internet des votes de contrôle, tout en remplissant des bulletins papier et en notant sur ces derniers le numéro de la carte de vote de contrôle utilisée.

Dès la fin du scrutin, les bulletins de vote de contrôle sont dépouillés et comptés par les contrôleurs eux-mêmes. Le résultat est comparé avec le dépouillement de l'urne de contrôle électronique effectué par le système. Ces deux décomptes doivent être identiques et chaque bulletin de contrôle doit pouvoir être identifié. Les résultats issus de ce contrôle sont évidemment exclus des résultats officiels de la votation.

Comme l'urne de contrôle est identique aux 68 urnes officielles utilisées à Genève, ce processus prouve la validité du fonctionnement du système du début à la fin du scrutin.

## **6.6 Aspects financiers**

### **6.6.1 Investissements**

Entre 2001 et 2004, les équipements nécessaires au projet de vote par internet ont coûté 740'000 francs et les développements ont coûté pour leur part 1'024'000 francs, soit un total de 1'764'000 francs. Selon l'accord passé avec la Confédération, cette dernière a pris à sa charge les 80% des frais soit la somme de 1'411'000 francs, le solde, soit 353'000 francs, a été pris en charge par le budget de fonctionnement du CTI.

Les coûts du projet se répartissent selon quatre volets complémentaires :

1. Infrastructure : serveurs, licences systèmes, équipements réseaux, éléments de sécurité physique.
2. Application : étude, développement, mise au point et améliorations successives du système.
3. Expertises : études spécifiques de sécurité, tests de pénétration, études juridiques, études politologiques.
4. Opérations : production du matériel de vote, brochures explicatives, aide en ligne, exploitation, promotion.

### **Infrastructure :**

Un premier système de production dimensionné pour une participation de l'ordre de 10% par internet a d'abord été acquis. La réussite des premiers tests a rapidement conduit à l'acquisition d'un 2<sup>ème</sup> système de production dimensionné pour 50'000 votants et à utiliser le premier système comme site de développement et de tests.

Grâce à ce projet, l'infrastructure réseau et celle du site internet officiel de l'Etat ont été doublées, aux frais de la Confédération, afin d'en garantir la sécurité. Ce poste représente à lui seul 249'000 francs.

Les coûts d'infrastructure se décomposent comme suit :

Nature	Part du Canton	Part de la Confédération	Total
Premier système, de développement	48'350	193'400	241'750
Second système, de production	29'750	119'000	148'750
Renforcement du réseau	39'950	159'800	199'750
Renforcement du site internet	11'400	45'600	57'000
Equipements spécifiques de sécurité	18'550	74'200	92'750
<b>TOTAL</b>	<b>148'000</b>	<b>592'000</b>	<b>740'000</b>

#### Application :

Le développement se décompose en trois phases. En premier lieu, la phase de développement ayant permis les premiers tests d'usine jusqu'au vote de juin 2002 dans les écoles, ensuite la mise au point qui a abouti à la première votation d'Anières en janvier 2003 et enfin les améliorations qui ont abouti au système actuel. A noter que les coûts opérationnels des deux premiers scrutins officiels (Anières et Cologny) sont inclus dans ce tableau.

L'évolution inversée des coûts externes et des coûts internes témoigne de l'acquisition de compétences par l'équipe de l'Etat. L'expertise ainsi gagnée se répercutera positivement sur les coûts des autres projets d'administration en ligne par un moindre besoin de mandats externes.

Dans le tableau ci-dessous, les frais de développements internes ont été comptabilisés selon la norme fédérale qui prévoit une rémunération de 750 francs par jour. Comme il s'agit en fait du travail de collaborateurs de l'Etat de Genève, il n'y a pas de participation de la Confédération. Le total général ne correspond donc pas en totalité à un débours.

Nature	Part du Canton	Part de la Confédération	Total
Développement, coûts externes	114'500	458'000	572'500
Mise au point, coûts externes	50'500	201'000	251'500
Améliorations, coûts externes	40'000	160'000	200'000
<b>TOTAL EXTERNES</b>	<b>205'000</b>	<b>819'000</b>	<b>1'024'000</b>
Développement, coûts internes	570'400	0	570'400
Mise au point, coûts internes	275'300	0	275'300
Améliorations, coûts internes	859'100	0	859'100
<b>TOTAL INTERNE</b>	<b>1'704'800</b>	<b>0</b>	<b>1'704'800</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1'909'800</b>	<b>819'000</b>	<b>2'728'800</b>

#### Expertises :

Le canton de Genève et la Confédération ont d'accompagné le projet sur un plan juridique, socio-politique et technique (amélioration de la sécurité) par le biais d'une série de mandats confiés à diverses sociétés ou entités extérieures à l'administration.

Ces dépenses, nécessaires, attestent du fait que le projet de vote par internet n'a pas été traité seulement sous l'angle technique mais au contraire comme un projet pluridimensionnel défrichant un champ neuf, celui de l'exercice des droits politiques dans la société de l'information.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des études mandatées et payées par le Canton de Genève, sachant que le Confédération à, pour son propre compte, menés une étude de sécurité, un test d'intrusion et une enquête d'opinion à long terme.

Nature	Total
Enquête du C2D et livre "Voter par internet"	19'100
Etude du C2D sur la légitimité du vote par internet	3'000
Etude d'ergonomie du système	26'000
Etude sociologique Carouge-Meyrin	12'600
Etude sociologique votation fédérale sept 2004	42'600
Rapport du comité de sécurité	34'900
Rapport sur la "Sécurité du poste de travail"	34'600
Etude de la sécurisation des transactions	59'900
Etude du projet "SERVE" USA	33'900
Tests d'intrusion dans le système	42'200
Etude juridique sur la protection des données	28'300
<b>TOTAL</b>	<b>337'100</b>

### Opérations :

Les coûts des opérations, très élevés lors des premiers votes, ont diminué au fur et à mesure que l'Etat de Genève a repris à son compte la maîtrise du système, suite à un transfert de connaissances. Cela se voit particulièrement dans les colonnes A et B. Ces coûts diminueront encore avec la mise en production du système sur l'ensemble du canton, ce qui évitera nombre de tâches supplémentaires liées au fonctionnement de deux systèmes en parallèle, en particulier la colonne F disparaîtra et la colonne G diminuera de plus de moitié. En outre, la colonne D disparaîtra lorsque l'ensemble des citoyennes et citoyens sera habitué à cette troisième façon de voter soit après la première année d'exploitation.

A noter que le coût proportionnellement très élevé de l'opération de Vandoeuvres montre que le système atteint sa rentabilité sur des grandes opérations. Cela correspond à la tendance générale de regrouper les scrutins.

Postes	A	B	C	D	E	F	G	H
Carouge	95'900	58'100	17'000	15'700	17'500	19'200	120'600	<b>344'000</b>
Meyrin	63'000	32'500	14'000	14'700	17'500	19'200	90'100	<b>251'000</b>
Sept/04	28'600	10'500	22'200	11'500	51'500	27'200	107'400	<b>258'900</b>
Vandoeuvres	13'400	8'500	6'500	1'900	4'000	19'200	98'300	<b>151'800</b>
Nov/04	21'300	8'400	34'500	23'400	57'500	27'200	89'100	<b>261'400</b>
Avril 05	25'300	4'300	60'500	37'800	0	19'200	84'300	<b>231'400</b>

### Postes :

A : Support et services externes	E : Promotion
B : Fournisseur des clés, cryptage et sécurité	F : Coûts internes métiers
C : Cartes de votes, impression et mise sous plis	G : Coûts internes informatique
D : Service d'aide en ligne et brochure	H : TOTAL

### 6.6.2 Fonctionnement dès la mise en œuvre sur le plan cantonal

Actuellement, une votation conduite selon les deux canaux disponibles, vote postal et locaux de vote, coûte à l'Etat environ 880'000 francs. Cette somme se décompose comme suit :

Frais externes du Service des votations et élections (SVE), soit l'impression, la mise sous plis, l'expédition, les frais de port, le traitement des votes, etc.	CHF 553'000
Frais internes du SVE, soit frais de personnel tout compris	CHF 202'000
Frais informatiques, soit coûts internes et externes du Centre des technologies de l'information (CTI) pour une votation	CHF 125'000
<b>TOTAL COÛTS INTERNES ET EXTERNES</b>	<b>CHF 880'000</b>

Ces 880'000 francs représentent, pour une votation avec un taux de participation de 50%, un coût unitaire de 8,80 francs par vote.

Pour une opération à l'échelle du canton, les coûts de fonctionnement supplémentaires nécessaires au vote par internet sont de l'ordre de 7,5% du coût actuel d'un scrutin. Ces coûts sont les suivants :

Impression des cartes de vote sur carton de sécurité avec code secret	CHF 27'700
Coûts informatique externes : licences, certificats, contrats de maintenance	CHF 9'800
<b>TOTAL COÛTS EXTERNES</b>	<b>CHF 37'500</b>
Coûts informatique internes : fonctionnement et maintenance des modules spécifiques de vote par internet	CHF 31'500
<b>TOTAL COÛTS EXTERNES ET INTERNES</b>	<b>CHF 69'000</b>

### 6.6.3 Economies générées par le vote par internet

Du côté des économies, le vote par internet permet d'emblée la réduction de certains coûts :

Frais de port économisés pour chaque vote par internet reçu	CHF 0,78
Diminution des frais postaux de préparation des votes par correspondance reçus (mises en lots et livraison particulière), par vote environ	CHF 0,22
Diminution des frais de traitement des votes par correspondance au SVE (à compter seulement après 2-3 opérations)	CHF 0,25
<b>TOTAL ECONOMIE PAR VOTE</b>	<b>CHF 1,25</b>

A terme, des économies supplémentaires peuvent être envisagées telles que la suppression de l'envoi du matériel de vote et la réduction des volumes d'impression, notamment pour les Suisses de l'étranger.

La balance des coûts et des économies dépend donc du nombre de votes reçus et du nombre d'applications d'administration en ligne partageant la même plateforme technique. Sur la base des scrutins organisés à ce jour, l'Etat peut compter sur environ 25'000 votes par internet une fois le système introduit pour tout le canton. Ce chiffre tient compte des personnes qui n'auraient pas voté si le vote en ligne n'était pas disponible. Une évolution positive est à prévoir avec le développement des nouvelles technologies et le passage des générations.

Le tableau suivant montre l'évolution des coûts de fonctionnement en fonction du nombre de votes par internet reçus après une année.

Nb vote	Coût total	Economie	Coût total net	Coût par vote	Coûts externe net	Coût externe par vote
25'000	CHF 69'000.00	CHF 31'250.00	CHF 37'750.00	CHF 1.51	CHF 6'250.00	SFr. 0.25
30'000	CHF 69'000.00	CHF 37'500.00	CHF 31'500.00	CHF 1.05	CHF 0.00	GAIN
35'000	CHF 69'000.00	CHF 43'750.00	CHF 25'250.00	CHF 0.72	-CHF 6'250.00	GAIN
40'000	CHF 69'000.00	CHF 50'000.00	CHF 19'000.00	CHF 0.48	-CHF 12'500.00	GAIN
45'000	CHF 69'000.00	CHF 56'250.00	CHF 12'750.00	CHF 0.28	-CHF 18'750.00	GAIN
50'000	CHF 69'000.00	CHF 62'500.00	CHF 6'500.00	CHF 0.13	-CHF 25'000.00	GAIN
55'000	CHF 69'000.00	CHF 68'750.00	CHF 250.00	CHF 0.00	-CHF 31'250.00	GAIN
60'000	CHF 69'000.00	CHF 75'000.00	GAIN	CHF 0.00	-CHF 37'500.00	GAIN

**En regard du coût global d'un scrutin, le surcoût externe d'un vote par internet reste extrêmement modique (CHF 0,25) dès l'introduction du système.** Dès que la barre des 30'000 votants est atteinte, le vote par internet dégage des économies en terme de coûts externes.

Il faut toutefois atteindre 60'000 votes pour que les surcoûts totaux (externes et internes) soient compensés.

### 6.6.4 Fonctionnement d'une infrastructure d'administration en ligne

La mise en œuvre du vote par internet exige l'exploitation d'une plate-forme d'administration en ligne offrant notamment une sécurité spécifique, un canal de transmission protégé et une base d'identification et d'authentification générique. Le coût d'exploitation annuel de cette

plateforme peut être estimé à CHF 592'000.-. **Faisant partie du socle d'infrastructure du CTI, ce coût est unique pour toutes les transactions d'administration en ligne que l'Etat mettra en place ces prochaines années.**

#### 6.6.5 Potentiel de commercialisation

Le système de vote par internet est l'entière propriété de l'Etat. De plus, les tribunaux genevois ont récemment admis que l'Etat pouvait se prévaloir des droits d'auteur sur le code source (ATA/807/2005 du 29.11.2005 cons. 7), un dépôt de brevet sur certains aspects est ainsi envisageable. Il est donc légitime d'imaginer commercialiser cette réalisation. Les clients potentiels sont de trois ordres :

- Autres cantons ou entités publiques de Suisse, mais pour une partie seulement du système, puisque le financement de la Confédération impliquait pour le canton de Genève l'obligation de faire profiter les autres cantons des résultats de l'expérience menée.
- Autres pays ou entités publiques en dehors de Suisse, de nombreux contacts ont été noués qui pourraient aboutir à des accords de commercialisation, certains pays (Norvège, Tchéquie, Roumanie, notamment) sont venus voir et étudier sur place le système.
- Société de service ou éditeur de logiciel, certains partenaires du projet ont d'ores et déjà manifesté un intérêt pour une forme ou une autre d'acquisition de licences.

Le système peut être commercialisé sous deux formes :

- Vente des sources : l'acquéreur achète les "sources" des programmes, ce qui lui donne la possibilité de les modifier en fonction de ses besoins propres. L'opération est par définition unique et peut être accompagnée d'une collaboration.

Cette forme de commercialisation présente un intérêt certain pour les autres collectivités publiques. Il conviendra toutefois de régler la question de la propriété intellectuelle fondamentale pour éviter que l'acquéreur puisse faire des affaires avec un produit qu'il n'a pas développé

- Vente sous licence : l'acquéreur achète les "sources" des programmes et le droit de les utiliser pour adaptation et revente. Là aussi, l'opération est unique et elle peut être assortie ou non de clause d'exclusivité.

Cette forme de commercialisation présente un intérêt pour une société de service ou un éditeur de logiciel

Il existe encore une troisième façon d'envisager une commercialisation par la création d'une entité de droit public à qui l'Etat donnerait ses droits sous licence et qui, ensuite assurerait la vente du système et rétrocéderait les résultats à l'Etat.

Quelle que soit la formule choisie, il serait possible de financer directement ou indirectement les futurs développements de l'administration en ligne par ce moyen. Selon le type et le contenu des licences vendues, l'estimation du prix de vente est comprise entre CHF 50'000 et CHF 300'000.

## 7. Conformité à la législation fédérale

Le vote électronique est au confluent du droit et de la technique. Le tableau ci-dessous décrit les moyens mis en œuvre pour se conformer aux articles du chapitre 6a « Essais-pilotes de vote électronique » de l'ODP<sup>32</sup> qui comportent une implication organisationnelle ou technique. Ces moyens peuvent être :

- Des procédures opérationnelles et de mesures d'organisation ;
- La conception de la structure de données ;
- Des éléments de l'application ou des logiciels employés ;

<sup>32</sup> RS 161.11

- Des équipements particuliers et des éléments de l'infrastructure.

<b>Solution genevoise de vote électronique</b>				
	<b>Procédures et organisation</b>	<b>Modèle de données</b>	<b>Application</b>	<b>Infrastructure</b>
<b>27.d</b>	<b>Condition de l'octroi de l'autorisation</b>			
<b>27.d.1.a</b>	<b>Contrôle de la qualité de l'électeur</b>			
	L'électeur doit disposer d'un numéro de carte de vote valide.	Registre des électeurs avec codes d'identification et données personnelles	Module d'authentification sécurisée des électeurs.	Architecture d'accès sécurisé à clé publique/clé privée.
<b>27.d.1.b</b>	<b>Un citoyen, un vote</b>			
	La carte de vote est conçue de telle sorte que le vote par un canal bloque les autres (voir point 8.5.3).	Les deux formes de vote anticipé - vote postal et vote par internet – sont consolidées pour prévenir les doubles votes.	L'identité des électeurs votant par poste et par internet est saisie dans la même base de données.	
<b>27.d.1.c</b>	<b>Ne pas détourner systématiquement les suffrages</b>			
	L'électeur s'identifie par un mot de passe généré de façon aléatoire, par sa date de naissance et sa commune d'origine. Le code retour lui permet de vérifier qu'il vote bien sur le site officiel de l'Etat.	L'accès direct dans l'urne est impossible. Les informations sont de plus cryptées.	Pas d'accès aux routines de l'application depuis le poste utilisateur. La liaison SSL 128, similaire au eBanking, constitue un canal protégé entre le PC de l'électeur et le serveur de vote.	Une infrastructure à haut niveau de protection est mise en place. Des alarmes signalent les tentatives d'attaque.
<b>27.d.1.d</b>	<b>Garantie du secret du vote</b>			
	Le cryptage est généré par les contrôleurs de partis, qui sont seuls à pouvoir décrypter l'urne.	L'urne électronique et le fichier des votants sont séparés. L'urne est cryptée.	Brassage de l'urne électronique avant le décryptage, rendant impossible la reconstruction du scrutin.	L'urne et la solution technique sont physiquement implantées dans un local protégé.
<b>27.d.1.e</b>	<b>Assurance de l'expression du votant</b>			
	Un contrôle de cohérence du nombre de suffrages et du nombre de votants est effectué. Le dépouillement a lieu en présence des contrôleurs de parti.			Un système de sauvegarde de l'urne et l'architecture redondante du système préviennent toute perte des suffrages.
<b>27.d.1.f</b>	<b>Fraude systématique impossible</b>			
	L'électeur s'identifie par un mot de passe généré de façon aléatoire, par sa date de naissance et sa commune d'origine.	L'accès direct dans l'urne est impossible. Son contenu est crypté.	Pas d'accès aux routines de l'application depuis le poste utilisateur. Un système de détection des automates est mis en place.	L'infrastructure à clé publique/clé privée offre un haut niveau de protection. Des alarmes signalent les tentatives d'attaque.



<b>Solution genevoise de vote électronique</b>				
	<b>Procédures et organisation</b>	<b>Modèle de données</b>	<b>Application</b>	<b>Infrastructure</b>
<b>27.d.2.a</b>	<b>Inviolabilité systématique des codes et signatures électroniques</b>			
	L'électeur s'identifie par un mot de passe généré de façon aléatoire, par sa date de naissance et sa commune d'origine.	On ne peut voter qu'une seule fois avec un seul code d'identification.	La carte de vote est bloquée après cinq tentatives d'identification infructueuses. Un système de workflow empêche toute variation de la procédure.	L'infrastructure à clé publique/clé privée offre un haut niveau de protection. Des alarmes signalent les tentatives d'attaque.
<b>27.d.2.b</b>	<b>Impossibilité de falsifier systématiquement les codes électroniques</b>			
	La carte de vote est à usage unique. Le fichier d'impression des cartes de vote est particulièrement bien protégé.	Le numéro de carte de vote est associé au code alphanumérique d'identification et aux informations personnelles.	La liaison SSL 128 bits prévient l'interception des codes.	Liaison VPN avec le fournisseur de certificat pendant la création des clés.
<b>27.d.2.c</b>	<b>Procédures pour contrer les fraudes systématiques</b>			
	Une équipe surveille le système pendant les scrutins.		Un système de détection des automates est installé dans l'application.	Il est possible de limiter les accès en cas de doute sur l'origine d'une connexion.
<b>27.d.3</b>	<b>Infrastructure suffisante</b>			
	L'équipe de support et d'aide en ligne est dimensionnée en fonction du nombre de votants.			L'architecture du système est fortement redondante.
<b>27.e</b>	<b>Protection de la formation de l'opinion contre les manipulations</b>			
<b>27.e.1</b>	<b>Vote par internet de façon réfléchie</b>			
	La procédure de vote en ligne est expliquée dans une brochure envoyée aux électeurs avec le matériel de vote. L'électeur peut revenir en arrière en de nombreux points du processus de vote.		L'application a été réalisée par des ergonomes et validée par un groupe-pilote. La présentation respecte celle du bulletin papier. Les brochures et prises de positions officielles sont consultables depuis le site de vote	
<b>27.e.2</b>	<b>Prise de conscience qu'en votant par internet, on participe au vote</b>			
	Un rappel des sanctions pénales pour fraude s'affiche à l'écran. Sa teneur est similaire à celle de la carte de vote. Il faut valider cet écran avant d'aller plus loin dans la procédure.		L'application a été réalisée par des ergonomes et validée par un groupe-pilote.	

<b>Solution genevoise de vote électronique</b>				
	<b>Procédures et organisation</b>	<b>Modèle de données</b>	<b>Application</b>	<b>Infrastructure</b>
<b>27.e.3</b>	<b>Validation des messages légaux</b>			
			Impossible de voter sans avoir confirmé la lecture du rappel des sanctions pénales pour fraude.	
<b>27.e.4</b>	<b>Pas de message en surimpression</b>			
	Aucune information externe n'intervient dans le déroulement du vote. L'interface utilisateur et le contenu des écrans sont validés par le SVE. En votant dans l'urne de contrôle, les contrôleurs des partis ont accès à cette interface et peuvent le contrôler.			
<b>27.e.5</b>	<b>Possibilité de revenir en arrière</b>			
	L'électeur peut revenir en arrière en de nombreux points du processus de vote.		L'application a été réalisée par des ergonomes et validée par un groupe-pilote.	
<b>27.e.6</b>	<b>Accusé de réception du vote</b>			
			La confirmation de l'enregistrement du vote s'affiche à l'écran. On peut réafficher cette confirmation en réintroduisant son numéro de carte de vote dans le système.	Grâce à la base de données transactionnelle, seule une transaction finalisée (enregistrement du vote ET traçage du numéro de la carte de vote dans le registre électoral) génère l'envoi d'une confirmation.
<b>27.e.7</b>	<b>Non comptabilisation de suffrages modifiés</b>			
	Les électeurs n'ont pas d'accès direct à l'urne.	Les suffrages sont cryptés, toute modification rendra le suffrage illisible.	Surveillance de la transmission par ajout d'information de contrôle.	L'information est cryptée sur toute la chaîne de traitement.
<b>27.f</b>	<b>Codage</b>			
<b>27.f.1</b>	<b>Maintien du secret et non traçabilité</b>			
<b>27.f.2</b>	<b>Non transmission des informations sur le votant</b>			
<b>27.f.3</b>	<b>Transmission codée de l'information</b>			
		L'urne électronique n'est pas reliée au fichier des votants. Les suffrages ne sont pas stockés séquentiellement.	Seul le numéro de carte de vote est stocké dans le système.	L'information est cryptée sur toute la chaîne de traitement. Il est impossible d'accéder aux bases de données pendant le scrutin.

<b>Solution genevoise de vote électronique</b>				
	<b>Procédures et organisation</b>	<b>Modèle de données</b>	<b>Application</b>	<b>Infrastructure</b>
<b>27.f.4</b>	<b>Procédure de vérification que la personne a déjà ou non voté</b>			
	Sur la base du numéro de carte de vote, le système met ou non l'électeur en contact avec le serveur de vote, selon qu'il a déjà voté ou non.			Liaison sécurisée SSL 128.
<b>27.f.5</b>	<b>Suffrage codé dans l'urne pendant le scrutin</b>			
	Seuls les contrôleurs de partis possèdent les clés de cryptage.	L'urne électronique est codée jusqu'au moment de son ouverture par les contrôleurs de partis.		Infrastructure à clé publique/clé privée.
<b>27.g</b>	<b>Secret de vote</b>			
<b>27.g.1</b>	<b>Lien votant et vote</b>			
		L'urne électronique n'est pas reliée au fichier des votants. Les suffrages ne sont pas stockés séquentiellement.	Seul le numéro de la carte de vote est stocké dans le système.	
<b>27.g.2</b>	<b>Séparation de l'application de vote électronique des autres applications</b>			
			Pendant la durée du scrutin, il n'y a pas d'accès à l'urne ni au registre des électeurs autrement que par l'application de vote électronique.	L'infrastructure nécessaire au vote électronique est propre à cette application et bénéficie d'une protection spécifique.
<b>27.g.3</b>	<b>Présence de 2 contrôleurs et rédaction d'un PV</b>			
	La présence des contrôleurs de partis et la rédaction d'un PV sont prises en compte dans les procédures de travail.			
<b>27.g.4</b>	<b>Pas d'informations liées au traitement pouvant servir à violer le secret de vote</b>			
	La procédure de vote en ligne reproduit celle du vote à l'urne et préserve l'anonymat du suffrage.	Aucune information concernant la transaction n'est stockée.	L'urne électronique est brassée avant ouverture afin que les suffrages n'en sortent pas dans l'ordre dans lequel ils y sont arrivés.	
<b>27.h</b>	<b>Autres mesures pour assurer le secret du vote</b>			
<b>27.h.1</b>	<b>Pas d'interventions extérieures possibles pendant le vote</b>			
				La protection est assurée par l'infrastructure sécurisée.

<b>Solution genevoise de vote électronique</b>				
	<b>Procédures et organisation</b>	<b>Modèle de données</b>	<b>Application</b>	<b>Infrastructure</b>
<b>27.h.2</b>	<b>Stockage des suffrages de façon aléatoire</b>			
		Les suffrages sont stockés sans indication de date ni d'élément de séquence.	L'urne électronique est brassée avant ouverture afin que les suffrages n'en sortent pas dans l'ordre dans lequel ils y sont arrivés.	
<b>27.h.3</b>	<b>Effacement des suffrages de la machine utilisée pour voter</b>			
	L'utilisateur est averti de purger le fichier d'historique de son navigateur.		Toutes les fonctions de navigation sont désactivées sur les PC des électeurs.	Aucune information n'est stockée sur le PC utilisé pour voter.
<b>27.h.4</b>	<b>Non persistance du vote effectué à l'écran et impossibilité d'imprimer le suffrage transmis</b>			
	L'utilisateur est averti de purger son historique.		Le passage du protocole http au protocole https et vice-versa provoque un effacement du contexte.	Le suffrage transmis est crypté donc non imprimable.
<b>27.i</b>	<b>Contrôle de la qualité de l'électeur</b>			
	c.f. 27 d1a.			
<b>27.j</b>	<b>Un citoyen, un vote</b>			
	c.f 27 d1b et point 8.5.3			
<b>27.k</b>	<b>Sauvegarde des suffrages électroniques</b>			
				Les suffrages sont sauvegardés à double. L'infrastructure utilisée présente une haute tolérance aux pannes.
<b>27.l</b>	<b>Etat de la technique</b>			
<b>27.l.1</b>	<b>Suivi technique et organisationnel de la solution</b>			
	Le comité de projet et le groupe technique bénéficient des expériences des autres projets pilotes par le groupe de contact de la Confédération.			
<b>27.l.2</b>	<b>Audit externe de la solution</b>			
	Le système peut être audité sur mandat de la Confédération.			

<b>Solution genevoise de vote électronique</b>				
	<b>Procédures et organisation</b>	<b>Modèle de données</b>	<b>Application</b>	<b>Infrastructure</b>
<b>27.1.3</b>	<b>Protection contre les attaques avérées</b>			
	L'équipe de surveillance peut identifier les attaques. Les opérateurs sont sélectionnés et contrôlés par la police.			Il est possible d'interdire l'accès à la solution à des connexions posant problème.
<b>27.m</b>	<b>Constatation des résultats</b>			
<b>27.m.1</b>	<b>Calculs intermédiaires</b>			
	Les clés de cryptage sont conservées dans un coffre pendant l'opération. Il faut disposer des mots de passe d'au moins deux contrôleurs de partis pour les utiliser.	L'urne électronique contient les votes sous forme cryptée et seuls les contrôleurs disposent des clés de cryptage.		Durant les scrutins, seul le canal permettant les transactions de vote permet d'accéder au serveur. Outre ces transactions, ce canal n'autorise que l'enregistrement des votes par correspondance et le suivi de la participation.
<b>27.m.2</b>	<b>Décodage et décomptage</b>			
	Les contrôleurs de partis sont convoqués le dimanche matin pour la séance d'ouverture de l'urne électronique.		Un programme établit le décompte des suffrages, local par local et question par question.	Les résultats partiels sont stockés sur un CD signé par les contrôleurs de partis.
<b>27.m.3</b>	<b>Résultats complets toutes formes confondues</b>			
<b>27.m.4</b>	<b>Audit</b>			
	Les contrôleurs de partis sont présents lors de l'établissement des résultats complets, notamment pour traiter les bulletins papier douteux.	Une base de données stocke les résultats par mode de vote et par question.	Les résultats du vote électronique sont insérés dans la base de données qui sert de source à toute publication.	
<b>27.n</b>	<b>Recomptage en cas d'irrégularité</b>			
		La base de données est conservée avec les votes cryptés jusqu'à la validation des résultats, après la période de recours.		En dernier recours, le journal des transactions peut permettre de reconstituer la base de données.

## 8. Tests, audits, études juridiques et sociologiques

### 8.1 Tests avec utilisateurs

Le système genevois de vote électronique a fait l'objet de plusieurs tests avant le premier scrutin officiel de janvier 2003. Trois tests préliminaires ont eu lieu en juin, septembre et décembre 2001 à l'occasion, respectivement, d'une votation cantonale, d'une votation

communale et d'une votation fédérale. Il s'agissait alors de vérifier la pertinence du cahier des charges du projet, la convivialité de l'interface et la réaction des utilisateurs.

L'échantillon d'utilisateurs impliqué dans les deux premiers tests était formé d'employé(e)s de l'Etat de Genève et de membres du groupe de travail de la Confédération sur le vote électronique.

Pour le test de décembre 2001, l'Université de Genève a étudié les réactions et les attentes du public sur la base d'un échantillon de 449 citoyens et citoyennes suisses, utilisateurs d'internet, venus renouveler leurs documents d'identité au Service des passeports et de la nationalité. Ces internautes ont plébiscité l'application et ont jugé positivement l'interface qui leur était proposé.

En juin 2002, à l'occasion d'une votation fédérale, la Chancellerie d'Etat a organisé un test en conditions réelles auquel 1'850 jeunes des écoles secondaires du post-obligatoire ont participé. Ce test s'est bien déroulé et l'urne de test a délivré les résultats attendus.

Les 1'850 jeunes participants à ce test ne suffisant pas à tester la résistance du système à la charge, il a été simulé mécaniquement un vote dans une commune forte de 11'500 électrices et électeurs. Cette mise à l'épreuve, organisée le 30 octobre 2002, a démontré que le système pouvait supporter une charge de 1'500 votes par heure, répartis à raison de 25 utilisateurs simultanés.

## **8.2 Audits et test techniques**

En sus des tests impliquant des utilisateurs du système, la Chancellerie d'Etat a mandaté diverses entreprises ou groupes de spécialistes pour procéder à des tests et audits spécifiques.

### **8.2.1 Le rapport du comité sécurité**

En 2001, la Chancellerie d'Etat a mandaté un groupe d'experts ad hoc, spécialistes de la sécurité en ligne, pour auditer son application de vote électronique. Ce groupe, formé de collaborateurs du CERN, de l'université de Genève, au CTI et des Hôpitaux universitaires, ainsi que du responsable du Comité de sécurité des systèmes d'information de l'Etat, a étudié la sécurité de l'application dans son état au 23 septembre 2001.

Dans son rapport<sup>33</sup> de janvier 2002, ce comité décrit l'application genevoise de vote électronique comme un « château fort » quasi-inexpugnable. La fiabilité du poste utilisateur (l'ordinateur de l'électeur) doit néanmoins être améliorée.

Le comité propose d'accroître la sécurité de la procédure en chiffrant le bulletin électronique de bout en bout à l'aide des clés définies par les contrôleurs des partis, en créant une urne test qui recueille le vote de ces contrôleurs, en prévoyant une connexion automatisée sur le serveur de l'Etat, lequel doit être clairement authentifié, et en brassant les codes d'accès avant chaque votation, ainsi que les bulletins reçus, avant chaque dépouillement, pour garantir leur anonymat.

Toutes ces mesures ont été progressivement intégrées au système dès juin 2002.

### **8.2.2 La sécurisation du poste client**

A la demande de la Chancellerie d'Etat, Rolf Oppliger, docteur en informatique et expert auprès de l'Unité de stratégie informatique de Confédération (USIC), livrait en mai 2002 un rapport sur la sécurisation du poste utilisateur<sup>34</sup>. Il y relève la vulnérabilité des systèmes d'exploitation des PC usuels. Cette situation a changé depuis, notamment avec les nouvelles versions de Windows (Windows XP avec Service Pack 2) que la population genevoise a largement adoptées, comme il a pu être constaté lors des scrutins de 2004.

Ce rapport souligne aussi la nécessité pour l'électeur d'avoir l'assurance qu'il vote bien sur le site de l'Etat. Cette recommandation a débouché sur l'adoption dans l'application genevoise

<sup>33</sup> Ce document est disponible sous [www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/rapport\\_version\\_internet.pdf](http://www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/rapport_version_internet.pdf).

<sup>34</sup> Ce document est disponible sous [www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/rapport\\_oppliger\\_fr.pdf](http://www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/rapport_oppliger_fr.pdf).

de vote électronique du « code retour », un ensemble de lettres traitées comme une image, qui sont « tissées » dans la page de confirmation du bulletin de vote électronique, afin de le rendre illisible par des tiers d'une part, et d'authentifier de manière non équivoque le serveur d'où il provient, d'autre part.

### 8.2.3 Tests d'intrusion

A la suite du rapport du Comité sécurité, et en accord avec la Confédération, la Chancellerie d'Etat a confié à des spécialistes reconnus de nouveaux mandats portant sur ce poste et sur des tentatives de hacking. Au second semestre 2002 ainsi qu'au premier semestre 2003, la société Hacknet s'est livrée à la demande de la Chancellerie d'Etat à des tentatives d'intrusion dans le site de vote électronique. Ces tentatives ont eu lieu hors périodes de vote et d'utilisation de l'application.

Lors d'une utilisation normale, le site de vote n'est connecté au réseau que pour trois semaines au maximum. Cette limitation est en soi une protection, car le hacking réclame un temps considérable pour être couronné de succès. Un site web est d'autant plus vulnérable qu'il est accessible sur le réseau pour une longue durée. Afin cependant de permettre à Hacknet de mener des tentatives approfondies, la Chancellerie d'Etat a laissé à cette société le double de la durée normale d'un scrutin.

Malgré cela, Hacknet n'a pas réussi à pénétrer le site de vote et a conclu que sa structure et sa réalisation étaient particulièrement robustes.

## 8.3 Etudes sociologiques et juridiques

### 8.3.1 « Voter par internet »

En décembre 2000, la Chancellerie d'Etat mandatait le Centre d'études et de documentation sur la démocratie directe (ci-après c2d) de l'Université de Genève, dirigé par le professeur Andreas Auer, pour réaliser une étude à caractère socio-politique et juridique sur le vote en ligne. Ce travail, intitulé « Voter par internet ? Le projet de e-voting dans le canton de Genève dans une perspective socio-politique et juridique », a été publié en novembre 2001<sup>35</sup>.

Ses principales conclusions sont les suivantes :

- Le fait que tous les foyers suisses n'aient pas accès à internet, à la différence par exemple de l'accès universel à la poste, ne doit pas être un obstacle. Alors qu'il y a encore des individus qui n'ont pas le téléphone ou la télévision, personne ne songe à condamner ces modes de communication ou, pour la télévision, ce mode d'information politique, parce qu'ils ne sont pas universels.
- Sur la base d'une enquête représentative réalisée dans le canton de Genève en mars 2001, les auteurs de l'étude concluent à un fort potentiel d'accroissement de la participation avec le vote électronique. Rappelons cependant que, si le vote postal a permis d'accroître notablement la participation aux votations, cette augmentation s'est réalisée progressivement en l'espace d'une dizaine d'années.
- Le potentiel d'augmentation de la participation est principalement concentré sur deux groupes d'électeurs qui fréquentent peu les urnes, pour des raisons différentes :
  - Les électeurs âgés de 18 à 39 ans qui, proportionnellement, votent le moins ;
  - Les Suisses de l'étranger, proportionnellement plus nombreux à Genève que dans les autres cantons (5,25% sur les listes d'électeurs du scrutin du 28 novembre 2004), souvent empêchés de voter en raison de la lenteur du courrier.
- Outre l'impact sur la participation, l'étude voit trois autres avantages attachés au vote par internet :

<sup>35</sup> « Voter par internet ? Le projet de e-voting dans le canton de Genève dans une perspective socio-politique et juridique », Helbing & Lichtenhahn, Genève – Bâle – Munich 2001, ISBN 3-7190-2054-1. Cette étude est également disponible sous [www.geneve.ch/evoting/doc/voter\\_par\\_internet.pdf](http://www.geneve.ch/evoting/doc/voter_par_internet.pdf).

- Une participation électorale de meilleure qualité par la possibilité de trouver sur internet une richesse inégalée d'informations sur les enjeux des scrutins ;
- Un dépouillement facilité ;
- La réduction à terme du coût d'organisation des scrutins par le recours accru aux échanges digitaux avec les citoyennes et citoyens.

Enfin, cette étude relève que le vote par internet répond à une attente. Elle montre en effet, sur la base d'une enquête conduite en mars 2001, que 68,5% de l'électorat genevois est « très favorable » ou « plutôt favorable » à l'introduction de ce mode de scrutin. Si l'on distribue les résultats en fonction de l'utilisation ou non d'internet par les personnes interrogées, cela donne 85,6% d'opinions favorables parmi les internautes et 53,2% parmi les non internautes, sachant que dans ce dernier groupe le taux de non-réponses est de 16,5%.

### 8.3.2 Le rapport sur la légitimité du vote par internet

En décembre 2001, le professeur Andreas Auer livrait une seconde étude, théorique, co-écrite avec Nicolas von Arx, assistant au c2d. Ce travail commandé par la Chancellerie d'Etat porte sur la légitimité du vote par internet<sup>36</sup>.

Selon les auteurs, la légitimité d'une procédure de vote naît de sa mise en oeuvre réussie, des conditions de sécurité et de transparence qui l'accompagnent et de la possibilité donnée au peuple de se prononcer à son sujet. La décision populaire ne peut cependant pas intervenir avant que l'on dispose d'une expérience concrète de la procédure en question. La légitimité d'une modalité de vote se construit en effet avec le temps et il serait erroné de questionner cette légitimité avant que son efficacité n'ait été éprouvée<sup>37</sup>.

S'agissant de la sécurité du vote en ligne, les auteurs soulignent qu'il s'agit d'un problème essentiellement technique. En dernière analyse, cependant, la définition du degré de sécurité nécessaire est une décision politique. En ce sens, ils rejoignent l'appréciation du Conseil fédéral, telle que présentée au point 3.4.1 ci-dessus.

La transparence du vote en ligne, dont fait partie le contrôle démocratique de ce mode de scrutin, est la clé de voûte de sa légitimité. L'ancrage dans des lois des règles essentielles déterminant les procédures démocratiques est la première condition de la transparence.

La possibilité de consulter le code source de l'application fait partie des règles de transparence importantes. Les auteurs mettent cependant en garde contre l'illusion d'une communauté d'informaticiens travaillant de concert à l'amélioration de l'application, où qu'ils se trouvent sur la planète. La publication du code source sur internet le rend accessible aux personnes bien intentionnées, comme aux individus malveillants. Cette publication, pour être constructive, doit obéir à des règles précises, édictées par l'Etat.

Dans ce contexte, le fait que l'Etat de Genève soit propriétaire de l'application lui permet d'en publier le code source. En réponse aux réflexions des auteurs de cette étude, le Conseil d'Etat a décidé que « Toute personne ou institution a le droit de consulter les sources des programmes qui sont détenues par l'Etat »<sup>38</sup>. Cette consultation, qui a lieu dans les locaux de la DOSID, est subordonnée à la signature d'une clause de confidentialité.

## 9. Les scrutins officiels

De janvier 2003 à avril 2005, le vote par internet a été mis en oeuvre dans huit scrutins officiels à Genève. Cette implémentation progressive répondait à des critères précis. Chaque scrutin a représenté une montée en puissance par rapport au précédent, que ce soit par le nombre de personnes ayant accès au vote par internet, par le nombre de questions posées

<sup>36</sup> « La légitimité des procédures de vote : les défis du e-voting ». Cette étude est disponible sous [www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/legitimite\\_e-vote.pdf](http://www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/legitimite_e-vote.pdf).

<sup>37</sup> Cette approche est partagée par la Confédération : le développement du vote électronique par le biais de projets-pilotes et l'existence d'une phase-pilote jusqu'à fin 2005 s'inscrivent dans cette démarche de « preuve par l'acte ».

<sup>38</sup> Article 8 al.3 des arrêtés pris par le Conseil d'Etat pour autoriser les scrutins en ligne.



dans le cadre du scrutin ou par le statut des votations (communales, cantonales ou fédérales).

D'entente avec les autorités fédérales, il a été décidé que la montée en charge du vote électronique se ferait par paliers successifs. Il a également été convenu que, lorsque plusieurs communes seraient appelées à voter en ligne dans le cadre d'un même scrutin, elles seraient choisies avec l'aval des autorités fédérales et de manière à ce que l'échantillonnage des communes retenues contienne des communes de différentes sensibilités politiques.

Ces huit votations, auxquelles s'ajoute un scrutin consultatif conduit à l'échelle européenne pour le compte du Conseil de l'Europe, ont permis de soumettre le système de vote en ligne à un ensemble très complet de conditions et de charges.

### **9.1 Les scrutins communaux**

A l'automne 2002, le Conseil d'Etat a donné son accord à la demande formulée par les autorités exécutives de la commune d'Anières, qui souhaitent mettre le vote électronique à disposition dans le cadre d'un scrutin référendaire prévu pour le mois de janvier 2003. Cette votation a été la première d'une série de cinq votes communaux en ligne, organisés avec succès :

- Du 7 au 18 janvier 2003, les citoyennes et citoyens de la commune d'Anières (1'162 électeurs inscrits) ont pu voter par internet dans le cadre d'un référendum contre un crédit de rénovation d'un bâtiment communal. La participation a atteint 63,7% et le nombre de votes par internet s'est élevé à 323, soit 44% des suffrages émis.
- Du 17 au 29 novembre 2003, les citoyennes et citoyens de la commune de Cologny (2'521 électeurs inscrits) ont pu voter par internet sur l'initiative dite « Pour la sauvegarde de Cologny ». La participation a atteint 59% et le nombre de votes par internet s'est élevé à 432, soit 29% des suffrages exprimés.
- Du 2 au 17 avril 2004, les citoyennes et citoyens de la ville de Carouge (9'049 électeurs inscrits) ont pu voter par internet dans le cadre d'un référendum contre un crédit d'acquisition d'un cinéma. La participation a atteint 44% et le nombre de votes par internet s'est élevé à 1'024, soit 26% des suffrages exprimés.
- Du 28 mai au 12 juin 2004, les citoyennes et citoyens de la commune de Meyrin (9'180 électeurs inscrits) ont pu voter par internet sur l'initiative portant sur la réalisation du « Lac des Vernes », son contreprojet et la question subsidiaire destinée à les départager. La participation a atteint 39% et le nombre de votes par internet s'est élevé à 788, soit 22% des suffrages exprimés.
- Du 8 au 23 octobre 2004, les citoyennes et citoyens de la commune de Vandoeuvres (1'382 électeurs inscrits) ont pu voter par internet dans le cadre d'un référendum contre un plan de circulation adopté par le Conseil municipal. La participation a atteint 59,55% et le nombre de votes par internet s'est élevé à 240, soit 32% des suffrages exprimés.

### **9.2 Deux scrutins fédéraux, un scrutin cantonal et une consultation européenne**

Après entente avec la Chancellerie fédérale et avec l'accord formel du Conseil fédéral, Genève a mis en œuvre au second semestre 2004 son application de vote en ligne dans le cadre de scrutins fédéraux. Durant ce semestre, trois opérations officielles ont eu lieu, dont celle de Vandoeuvres décrite ci-dessus. En sus, la Chancellerie d'Etat a organisé une consultation pour le compte du Conseil de l'Europe.

- Du 3 au 25 septembre 2004, les citoyennes et citoyens des quatre communes d'Anières, Carouge, Cologny et Meyrin (quelque 22'0000 électeurs inscrits au total) ont pu voter par internet lors de la votation populaire du 26 septembre 2004. Celle-ci comportait quatre objets fédéraux, deux objets cantonaux et un objet communal. Le nombre de votes par internet s'est élevé à 2'723, soit 21,8% des suffrages exprimés.
- Parallèlement à l'opération de Vandoeuvres en octobre 2004, le Conseil d'Etat a mis le système genevois de vote en ligne à disposition du Conseil de l'Europe (CoE), pour une

consultation à laquelle quelque 27'000 élèves de 81 écoles réparties dans vingt pays pouvaient participer. In fine, 16'400 élèves ont voté par internet. Cette opération, qui portait sur une charte « pour une école démocratique et sans violence », a offert une validation de la faisabilité du vote électronique pour les Suisses de l'étranger en permettant de vérifier que l'application genevoise fonctionnait sans problème avec des votes transitant par des providers étrangers.

- du 5 au 27 novembre 2004, les citoyennes et citoyens des huit communes d'Anières, Carouge, Collonge-Bellerive, Cologny, Meyrin, Onex, Vandoeuvres et Versoix (41'200 électeurs inscrits au total) ont pu voter par internet lors de la votation populaire du 28 novembre 2004. Celle-ci comportait trois objets fédéraux et deux objets cantonaux. Le nombre de votes par internet s'est élevé à 3'755, soit 22,4% des votants.
- Du 9 au 23 avril 2005, les quelque 88'000 électrices et électeurs des communes d'Anières, Bernex, Carouge, Chêne-Bourg, Collonge-Bellerive, Cologny, Grand-Saconnex, Lancy, Meyrin, Onex, Thônex, Vandoeuvres, Vernier et Versoix ont pu se prononcer en ligne sur les huit objets cantonaux qui étaient soumis au souverain. La participation par internet a atteint 20,35%, soient 7'911 suffrages électroniques.

### 9.3 Constats

#### 9.3.1 Fonctionnement général

Pour chacun des ces scrutins, le dépouillement de l'urne électronique et, le cas échéant, l'intégration des trois modes de scrutin - vote électronique, vote postal et local de vote - se sont effectués sans problème. Le système a démontré sa capacité à gérer les cas particuliers suivants :

- Initiative avec contre-projet et question subsidiaire selon les règles de gestion cantonales et fédérales (Meyrin) ;
- Objets fédéraux, cantonaux et communaux (26 septembre 2004) ;
- Deux opérations différentes en parallèle (Vandoeuvres et CoE) ;
- Charge réelle comparable avec ce qu'il sera attendu lorsque l'ensemble du canton de Genève votera par internet (CoE).

Lors de chaque opération, à l'exception de celle du 24 avril 2005, les membres du groupe d'accompagnement fédéral sur le vote électronique étaient présents. Ils sont étroitement associés à la planification et au déroulement des scrutins, notamment lors de la fermeture et lors de l'ouverture de l'urne électronique.

#### 9.3.2 Participation

Il n'existe pour l'heure que des études théoriques sur la question de l'impact du vote par internet sur la participation.

Les scrutins menés à Genève ne permettent pas pour l'heure de trancher quant à cet impact, faute de l'existence d'une série de données suffisante. Seules les communes d'Anières et de Cologny ainsi que les villes de Carouge et Meyrin ont pu voter quatre fois en ligne, mais par contre une ville comme Vernier n'a pu voter qu'une seule fois.

Sur la base des études de l'E-Democracy Center (ci-après EDC) présentées ci-dessous sous point 10, on peut cependant affirmer que la part des jeunes électeurs de moins de 30 ans dans les scrutins pour lesquels le vote en ligne est offert est supérieure à l'habitude.

Les divers questionnaires présentés aux électeurs par internet lors des scrutins communaux de 2003/2004, ainsi que les études de l'EDC, montrent aussi que, selon le scrutin, 12% à 25% des utilisateurs du système de vote électronique se définissent comme abstentionnistes occasionnels ou réguliers. Ces personnes affirment à 80% qu'elles voteraient plus si le vote par internet était généralisé. Bien qu'il ne s'agisse que d'une déclaration d'intention, cette donnée semble indiquer un potentiel d'augmentation de la participation avec le vote en ligne.

Un autre aspect frappe l'observateur quant à la participation dans les scrutins dans lesquels le vote en ligne était offert, à savoir la stabilité du pourcentage de votes émis

électroniquement, indépendamment du taux global de participation. Autrement dit, le vote électronique est relativement insensible aux fluctuations de la participation, comme le montre le tableau ci-dessous :

Votation	Participation totale	Participation en ligne
Anières, janvier 2003	64%	44%
Cologny, Novembre 2003	59%	29%
Carouge, avril 2004	44%	26%
Meyrin, juin 2004	39%	22%
Fédérale et cantonale du 25 septembre 2004	57%	22%
Vandoeuvres, octobre 2004	60%	32%
Fédérale et cantonale du 27 novembre 2004	41%	22%
Cantonale du 23 avril 2005	44%	20%

L'étude des rôles électoraux de la votation du 26 septembre 2004 a en outre fait apparaître une particularité dans le comportement temporel des utilisateurs du vote en ligne, comparé à utilisateurs du vote postal :

% du total des votes	1ere semaine	2 <sup>e</sup> semaine (valeur cumulée)	3 <sup>e</sup> semaine (valeur cumulée)
<b>Vote postal</b>	20%	36% (56%)	44% (100%)
<b>Vote par internet</b>	23%	25% (48%)	52% (100%)

Comme l'indique ce tableau, la progression dans le temps des votes postaux est linéaire. En revanche, les votes électroniques sont émis à plus de 50% lors de la dernière semaine du scrutin. Il y a de manière claire deux attitudes différentes, les utilisateurs du vote en ligne se donnant plus de temps pour profiter de la campagne et des arguments des partisans et adversaires des diverses propositions soumises au peuple.

### 9.3.3 Choix électoraux des utilisateurs du vote en ligne

Du point de vue des résultats, il apparaît comme une constante que les personnes votant par internet votent deux fois moins souvent « blanc » que les votants utilisant les autres canaux. De même, les votants par internet ont une opinion globalement plus tranchée que les autres (3 à 5% de plus de « oui » lorsque le résultat est « oui », et de « non » dans le cas inverse).

Ceci dit, les utilisateurs du vote électronique ne font pas des choix différents du reste de l'électorat. Sur les 26 questions posées au cours des huit scrutins officiels organisés à Genève avec internet, la même majorité s'est dégagée des votes en ligne et des deux autres modes de scrutin.

On peut affirmer que pour ces huit scrutins, le vote en ligne a renforcé la légitimité des choix populaires en confirmant d'une part les choix exprimés par les deux autres canaux et en rééquilibrant en termes d'âge la composition du groupe des électeurs actifs, d'autre part.

### 9.3.4 Constats techniques

Il convient de relever que le système de vote électronique sert de banc d'essai pour tous les développements à venir dans le domaine de l'administration en ligne. Grâce au projet de vote électronique, il a été non seulement possible de doubler les infrastructures réseau et internet de l'Etat, mais également d'évaluer les difficultés liées à un service accessible 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, ainsi que la problématique de l'identification numérique et de la mise en place de transaction en ligne.

Le projet de vote électronique peut donc être considéré comme un investissement sur l'avenir, réalisé en accord avec les décisions de la délégation du Conseil d'Etat aux systèmes d'information.

### 9.3.5 Constats organisationnels

Toutes les procédures relatives à la mise en œuvre du vote par internet sont aujourd'hui rodées et s'intègrent dans le système général du vote. Elles sont formalisées par écrit dans un recueil utilisé de façon systématique par tous les intervenants lors d'une opération.

L'ensemble des programmes du SVE ont été modifiés et actualisés (certains dataient de 1989) afin de satisfaire aux exigences de sécurité et d'homogénéité du système d'enregistrement des votes.

Il convient encore de noter que si lors des premières opérations, la répartition des charges et responsabilités était de 90% pour les partenaires externes (essentiellement HP) et 10% pour le CTI, grâce à un important investissement en transfert de connaissance et en appropriation, la proportion est aujourd'hui inversée et le CTI assume seul le 90% de la charge et maîtrise la solution en totalité.

Cela étant, même s'il est prudent de procéder à une introduction du vote par internet par étapes successives, la situation actuelle dans laquelle seules certaines communes ont accès au vote électronique ne devrait pas perdurer trop longtemps dans le temps. En effet, il devient de plus en plus difficile de justifier que certains électeurs puissent utiliser ce système et les autres pas. Par ailleurs, la situation actuelle oblige le SVE à travailler en parallèle avec des systèmes de productions des cartes et d'enregistrements des votes différenciés.

### 9.3.6 La ligne téléphonique d'assistance

Pour chacun des scrutins en ligne, une ligne téléphonique d'assistance était mise à disposition des électrices et électeurs des communes concernées. Cette procédure est standard dans le cadre des systèmes permettant des transactions en ligne (et même au-delà : pensez à la ligne téléphonique que le Département des finances met en place pour aider les contribuables à remplir leur déclaration d'impôts, par exemple) et fait partie des « bonnes pratiques » de prestataires contemporains de services.

Les appels se sont répartis comme suit :

	Nombre de votes par internet	Nombre d'appels	Nombre d'appels par 100 votes par internet	Principaux motifs d'appel
<b>Anières, janvier 2003</b>	323	18	5,6	Commune d'origine
<b>Cognoy, novembre 2003</b>	432	18	4,2	Commune d'origine
<b>Carouge, avril 2004</b>	1024	114	11,1	Commune d'origine
<b>Meyrin, juin 2004</b>	788	24	3	Commune d'origine
<b>26 septembre 2004</b>	2'723	178	6,5	Service pack 2 de Microsoft Commune d'origine
<b>Vandoeuvres, octobre 2004</b>	240	30	12,5	SP 2 de Microsoft Commune d'origine
<b>25 novembre 2004</b>	3'755	453	12,1	SP 2 de Microsoft Commune d'origine
<b>24 avril 2005</b>	7'911	456	5,8	URL du site de vote à saisir manuellement Commune d'origine

La variation du nombre d'appels par 100 votes s'explique par deux facteurs principaux :

- La nouveauté absolue (Anières, Carouge) ;
- Des modifications dans les systèmes installés chez les particuliers ou dans l'application :
  - la diffusion du Service Pack 2 de Microsoft en été 2004 a entraîné un doublement du nombre d'appels par 100 votes entre Meyrin (juin 2004) et le scrutin fédéral du

26 septembre 2004 et à nouveau un doublement pour les deux scrutins successifs ;

- l'introduction en avril 2005 d'une adresse à saisir manuellement a généré quelque 200 appels de citoyens qui la saisissaient de manière fautive.

Globalement, la majorité des appels ont porté sur la commune d'origine. Ce concept pose problème à un certain nombre d'électeurs. Cela confirme indirectement le bien-fondé de son utilisation comme élément d'identification des votants, destiné à éviter le vote par des tiers non autorisés.

Il est à noter que, bien que le Service des votations et élections a toujours répondu aux appels des citoyens durant les périodes de votations, la mention spécifique de l'existence d'une ligne téléphonique d'assistance a généré des appels de simple curiosité et des appels sur les modalités de vote, hors vote électronique.

### 9.3.7 Les demandes de communes non encore associées au projet

Le vote par internet n'a pas manqué d'intéresser le public et les autorités communales genevoises. C'est ainsi que plusieurs communes ont écrit à la Chancellerie d'Etat afin de solliciter la possibilité pour leurs administrés de voter en ligne. De même, des citoyens ont écrit dans le même sens à la Chancellerie.

A chaque fois, il a été répondu en expliquant le processus de mise en œuvre progressive du vote en ligne et de sélection des communes arrêté d'entente avec l'autorité fédérale (c.f. début du point 9).

## 10. Etudes socio-politiques

En application de l'article 8a alinéa 3 de la LDP, qui stipule que « l'expérimentation du vote électronique fait l'objet d'un suivi scientifique et d'un relevé en particulier quant au sexe, à l'âge et à la formation des électeurs concernés », la Chancellerie d'Etat a procédé lors des scrutins d'Anières (janvier 2003) et de Cologny (novembre 2003) à des sondages mêlant enquête de satisfaction et enquête sociologique sur les utilisateurs du vote en ligne. Les réponses données aux questionnaires apparaissant à l'écran à l'issue de la procédure de vote ont été rendues publiques lors des conférences de presse d'annonce des résultats. Ils sont disponibles à l'adresse [www.geneve.ch/evoting/rapports.asp](http://www.geneve.ch/evoting/rapports.asp).

Au printemps 2004, la Chancellerie d'Etat a mandaté l'EDC pour réaliser deux études scientifiques à caractère socio-politique quant au profil et aux attentes des utilisateurs du vote électronique. Il s'agissait de bénéficier du savoir-faire de professionnels des sciences politiques et des études d'opinion.

La première étude a porté sur les scrutins communaux du printemps 2004, à Carouge et Meyrin. Un formulaire s'affichait à l'écran à l'issue de la procédure de vote en ligne et les électeurs-internautes étaient invités à y répondre.

La seconde étude a été réalisée en marge du scrutin fédéral du 26 septembre. A la différence de la précédente, elle a pris en compte un échantillon représentatif de l'ensemble des électeurs genevois des quatre communes qui pouvaient voter par internet dans le cadre de ce scrutin.

### 10.1 Carouge-Meyrin

L'étude intitulée « Qui vote par internet ? Une approche scientifique des scrutins de Carouge et Meyrin »<sup>39</sup> présente l'analyse des questionnaires remplis par les électeurs de Carouge et Meyrin dans le cadre de deux votations communales organisées au premier semestre 2004. Ces scrutins ont été les premiers scrutins électroniques jamais organisés en Suisse dans des villes au sens statistique du terme, c'est-à-dire les municipalités de plus de 10'000 habitants : Carouge compte 18'500 habitants et Meyrin 20'500.

Les électeurs votant en ligne étaient invités au terme de la procédure à remplir un questionnaire électronique qui était présenté à l'écran. Le taux de réponse a atteint 57% à

<sup>39</sup> [www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/200409\\_rapport\\_carouge\\_meyrin.pdf](http://www.geneve.ch/evoting/doc/rapports/200409_rapport_carouge_meyrin.pdf)

Carouge (588 questionnaires remplis) et 69% à Meyrin (544 questionnaires remplis). L'échantillon reflète fidèlement la composition du sous-groupe d'électrices et d'électeurs ayant voté en ligne.

#### **10.1.1 Utilisation du vote électronique en fonction de l'âge**

Le vote par internet est le premier mode de scrutin dans les classes d'âge 18-29 ans et 30-39 ans, avant le vote par correspondance. Pour être comprise, cette observation doit être ramenée au contexte général de la participation électorale en fonction de l'âge.

La classe d'âge des 18-29 ans représente 10% de l'électorat, tant masculin que féminin, mais seulement 7% à 8% des votants effectifs<sup>40</sup>. Avec le vote par internet, cette classe d'âge a voté à hauteur de son poids démographique et représente donc 10% des votants.

Le vote en ligne reste le mode de vote privilégié jusque vers 60 ans pour les hommes et 55 ans pour les femmes. C'est à ces âges que l'on observe une inversion des courbes entre utilisation principale du vote en ligne et utilisation principale du vote postal. Du fait cependant que les personnes de plus de 60 ans votent massivement, le vote postal reste plus important quant au nombre absolu de suffrages reçus.

#### **10.1.2 Répartition hommes/femmes parmi les utilisateurs du vote électronique**

Les femmes recourent au vote en ligne en proportion de leur poids démographique. Autrement dit, la proportion de femmes âgées de 18 à 60 ans dans les utilisateurs du vote en ligne et dans la population est quasiment identique.

Pour les hommes, cette égalité existe de 18 à 29 ans. Au-delà, ils sont proportionnellement plus nombreux parmi les cyberélecteurs que dans l'ensemble du groupe des électeurs. Après 50 ans, la surreprésentation des hommes parmi les utilisateurs du vote en ligne décroît graduellement avec l'âge.

Le tracé des courbes d'utilisation du vote en ligne et du vote postal en fonction de l'âge est similaire entre les sexes, ce qui indique que le choix du moyen de vote est relativement indépendant du sexe.

La différence homme/femmes quant à l'utilisation du vote en ligne devrait se résorber, si l'on considère que dans la tranche d'âge des 18-29 ans, hommes et femmes sont égaux quant à l'utilisation du vote par internet.

#### **10.1.3 Formation des utilisateurs du vote en ligne**

La formation des personnes utilisant le vote par internet se différencie-t-elle de la formation de la population dans son ensemble ? Dans le cadre de cette étude, il est difficile de répondre précisément à cette question pour deux raisons :

- Il n'existe pas de statistique portant sur la formation des citoyens genevois, mais uniquement sur l'ensemble des habitants du canton (quelque 39% des habitants du canton sont étrangers) ;
- Environ 30% des personnes ayant rempli le questionnaire n'ont pas répondu à la question de leur niveau de formation.

Les données disponibles permettent cependant de dire que le niveau moyen de formation des utilisateurs du vote en ligne est plus élevé que la moyenne. Cette observation doit être rapprochée d'une donnée connue de longue date, à savoir le fait que l'exercice du droit de vote est directement lié au niveau de formation. Il n'est pas possible dans le cadre de cette étude de déterminer si le vote par internet exerce une influence spécifique quant au niveau de formation moyen des électeurs actifs.

---

<sup>40</sup> A l'autre extrême de la pyramide des âges, les citoyens de plus de 60 ans constituent 9% de l'électorat à Carouge et 13% à Meyrin, mais respectivement 20% et 32% des votants, hors local de vote. Pour des raisons méthodologiques, les locaux n'ont pu être pris en compte dans cette étude. L'inversion des courbes entre sous-représentation et sur-représentation aux urnes se situe vers 40 ans.

### 10.1.4 D'où vote-t-on en ligne ?

Malgré l'existence de cybercafés, malgré les ordinateurs que les mairies des communes concernées ont mis à disposition de leurs administrés lors des scrutins en ligne et malgré la présence de bornes internet installées par la Chancellerie d'Etat dans des lieux publics, le vote en ligne est essentiellement un vote à domicile. 80% des Carougeois et 85% des Meyrinois qui ont voté en ligne l'ont fait depuis chez eux. Voter reste un acte privé.

### 10.2 Etude téléphonique conduite en marge du scrutin du 26 septembre 2004

Dans les semaines qui ont suivi le premier scrutin fédéral en ligne de Suisse, le 26 septembre 2004, 1014 citoyennes et citoyens habitant l'une des quatre communes concernées par le vote en ligne (Anières, Carouge, Cologny et Meyrin) ont été interrogés par téléphone quant à leur comportement électoral lors de cette votation. L'échantillon était formé de 149 Aniérois, 151 Cologniotes, 356 Carougeois et 358 Meyrinois. Le sur-échantillonnage d'Anières et Cologny a permis d'augmenter la précision des résultats pour ces communes.

L'échantillon a été composé sur la base du rôle de ces quatre communes à l'issue du scrutin, afin de reproduire le pourcentage de votants et d'abstentionnistes et de compter, au sein des votants, la même proportion de personnes ayant voté à l'urne, par poste et par internet que dans la population globale.

La particularité de cette étude est de porter sur des communes qui ont déjà pu voter en ligne auparavant et comporte donc une dimension temporelle qui était absente de l'étude précédente.

Avant de présenter les résultats détaillés de cette étude, il importe de souligner le point central qu'elle met en évidence, à savoir la totale neutralité des trois modes de scrutin, vote à l'urne, vote postal et vote par internet. Autrement dit, il est impossible de deviner les choix politiques d'un électeur sur la base du mode d'expression qu'il choisit. Les déterminants de l'utilisation du vote en ligne ne sont pas l'âge, ni le revenu, ni la formation, ni le positionnement politique, mais la confiance dans les communications sur internet et le fait d'être en confiance face à son PC.

Ainsi, le recours au vote en ligne apparaît comme un choix personnel et comme l'indicateur d'un mode de vie dont les technologies de l'information seraient un pivot. Il n'est en rien un marqueur qui permettrait a priori de différencier les individus entre utilisateurs et non utilisateurs sur la base de caractéristiques traduisant un « rang » social.

#### 10.2.1 Comportement de l'utilisateur du vote en ligne

La tendance à voter en ligne est très similaire quelque que soit la commune. Les extrêmes du recours à internet sont à Anières (26% des suffrages émis en ligne) et Meyrin (20%).

Neuf personnes sur dix ayant déjà voté en ligne lors d'un précédent scrutin ont à nouveau utilisé ce mode de scrutin. La série des votes du 26 septembre, comparée aux modes de vote usuels des électeurs des quatre communes, se présente ainsi :

Vote le 26 septembre 2004	Vote habituel			
	à l'urne	par correspondance	par internet	Total (%)
à l'urne	76.0%	2.0%	5.3%	5.5%
par correspondance	12.0%	81.2%	5.3%	73%
par internet	12.0%	16.8%	<b>89.5%</b>	21.5%
<b>Total (n)</b>	100.0% (25)	100.0% (501)	100.0% (38)	100.0% (564)

Cette donnée prélevée « in vivo » complète et confirme une série de données statistiques réunies depuis 2000 quant à la désirabilité du vote électronique :

	Etude c2d, Genève, mars 2001	Vox 2003-2004 (Institut GFS, sondages post-votations : «Si le vote électronique était disponible, l'utiliserez-vous?»)	Sondage GFS 2003 Les prestations de persistance les plus fortement désirées	Questionnaires votations Anières et Cologny («Pensez-vous voter à nouveau par internet?»)	Etude EDC septembre 2004
<b>Désirabilité du vote électronique</b>	68,5% des Genevois favorables au vote en ligne	54% des Suisses favorables, mais 79% des 18-29 ans	72% des Suisses interrogés souhaitent pouvoir voter en ligne	90% de réponses positives	89,5% des personnes ayant utilisé une fois le vote en ligne l'ont utilisé à nouveau

Il apparaît à la lecture de ce tableau que le fait d'avoir pu voter en ligne provoque un accroissement massif de la désirabilité de ce mode de scrutin.

Une donnée frappante de l'étude conduite par l'EDC en septembre 2004 est que moins l'on a l'habitude de voter, plus on vote par internet :

Vote actuel...	Fréquence de vote habituelle...					Total (%)
	toujours	souvent	de temps en temps	rarement	jamais	
à l'urne	4.5%	4.9%	15.4%	16.7%	33.3%	5.7%
par correspondance	76.8%	68.9%	53.8%	0.0%	66.7%	72.6%
par internet	18.7%	26.2%	30.8%	83.3%	0.0%	21.7%
<b>Total (n)</b>	100.0% (396)	100.0% (122)	100.0% (39)	100.0% (6)	100.0% (3)	100.0% (566)

## 10.2.2 Profil socio-démographique des utilisateurs du vote en ligne

### 10.2.2.1 Influence de l'âge et du sexe

Le vote en ligne est le mode de vote privilégié jusque vers 60 ans pour les hommes et environ 50 ans pour les femmes. C'est à ces âges que l'on observe une inversion des courbes entre utilisation principale du vote en ligne et utilisation principale du vote postal. Du fait cependant que les personnes de plus de 60 ans votent massivement, le vote postal reste plus important quant au nombre absolu de suffrages reçus.

L'utilisation du vote en ligne par les femmes est légèrement inférieure à celle des hommes, mais suit la même courbe à travers les âges.



### 10.2.2.2 Formation

L'analyse des réponses au questionnaire présenté dans le cadre de cette étude met clairement trois faits principaux en évidence quant à l'impact du niveau d'éducation sur la participation à la votation du 26 septembre 2004 et l'utilisation du vote par internet :

- Indépendamment du mode de scrutin, la participation à cette votation est corrélée négativement avec le niveau d'étude. En d'autres termes, moins on a étudié, moins on a pris part au scrutin. Ce phénomène – par ailleurs déjà observé lors des scrutins communaux de Carouge et Meyrin du printemps 2004 - est connu des spécialistes en sciences politiques et n'est donc pas une surprise ;
- L'utilisation du vote par internet est corrélée positivement avec le niveau d'éducation. Les électeurs qui ont un niveau de formation faible sont peu enclins à voter par internet. A l'inverse, les citoyens bénéficiant d'une formation supérieure (HES, EPF ou Université) utilisent le vote par internet en proportion de leur niveau d'étude ;
- Le niveau d'éducation n'influe pas sur le choix du vote par correspondance ni du vote à l'urne.

### 10.2.2.3 Revenu

Le revenu est corrélé positivement avec l'utilisation du vote en ligne, alors que son influence sur les deux autres modes de scrutin, vote à l'urne et vote postal, n'est pas avérée. Il faut cependant relever que le revenu est également corrélé positivement avec la participation, quel que soit le canal choisi. En ce sens, sous l'angle du revenu des utilisateurs du vote en ligne, internet déplace sans doute plus d'électeurs d'un mode de scrutin vers un autre qu'il n'attire d'abstentionnistes.

### 10.2.3 Profil politique des utilisateurs du vote en ligne

Le questionnaire comportait une question de l'autopositionnement sur l'échelle gauche-droite. Il s'agissait en l'occurrence de déterminer si le choix d'un canal de vote de préférence à un autre était lié à une tendance politique des électeurs.

Il apparaît que la proportion d'utilisateurs du vote électronique est stable à travers le spectre politique, avec un léger biais vers la gauche. Cette question a également fait apparaître que les sympathisants d'extrême droite et d'extrême gauche votent plus que la moyenne.

Si l'on pose la même question par rapport à des partis, et non plus simplement par rapport à une échelle gauche-droite, il apparaît que, parmi l'électorat s'identifiant avec un parti, 15,4% vote par internet. Cette proportion est stable à travers l'ensemble des formations politiques, à deux exceptions près : les Verts, dont 20% des sympathisants votent en ligne, et l'UDC, dont 7,3% des sympathisants votent en ligne.

### 10.2.4 Influence du vote par internet sur les résultats des votations

Le mode de vote utilisé par le votant a-t-il un effet sur le résultat du vote ? Pour le savoir, les auteurs de l'étude ont testé pour chacun des six objets soumis en votation le 26 septembre si le taux d'acceptation ou de refus variait en fonction du mode de scrutin. Pour cela, ils ont établi un modèle multivarié par objet de votation, dont les variables dépendantes étaient dichotomiques (1=acceptation de l'objet ; 0=refus de l'objet). Chaque modèle incluait les variables socio-économiques/démographiques et politiques présentées ci-dessus, plus une variable destinée à scinder les votants en « e-votants » et « votants traditionnels ».

Le vote par internet est politiquement neutre. Dans aucune des votations, le fait de voter par internet n'a eu un quelconque impact sur la décision des votants d'accepter ou de refuser l'objet.

Dans cinq cas sur six, (l'exception étant la loi cantonale sur les démolitions, transformations et rénovations des maisons d'habitation), la variable gauche-droite a eu un impact significatif sur le résultat. Il s'avère donc que lors des votations du 26 septembre 2004, dans les quatre communes analysées, les décisions des votants étaient avant tout déterminées par leur orientation politique sur l'échelle gauche-droite : dans tous les cas où cette variable était

significativement associée à la décision politique, plus on s'identifiait avec la droite, plus on avait tendance à refuser l'objet en question.

### 10.3 Conclusion

Il faut tout d'abord souligner la constance des réponses des utilisateurs du vote en ligne et des résultats des études conduites à Genève au fil du temps. Age, sexe, habitude et fréquence de vote antérieures, le profil révélé par les différentes études concorde quelle que soit l'enquête considérée.

On pourrait être déçu de la grande prédictibilité des résultats de ces études : les hommes sont plus nombreux que les femmes à voter en ligne, les jeunes sont plus nombreux que les aînés et les personnes bien formées plus nombreuses que les personnes sans formation. Cette relative absence de surprise est pourtant le garant du sérieux des enquêtes et des résultats obtenus.

Dans cette perspective, il faut se réjouir des quelques enseignements neufs que ces études apportent, ainsi que des confirmations données à quelques intuitions heureuses, que l'on se refusait à croire vraies par « réalisme ». Ainsi la confirmation du fait qu'une part importante des utilisateurs du vote en ligne ne vote pas régulièrement annonce un potentiel d'accroissement de la participation, notamment chez les jeunes électrices et électeurs. Ainsi la neutralité du vote en ligne à la fois quant au résultat des votations et quant au profil politique de ses utilisateurs est encourageante.

Finalement, la conclusion à laquelle ces études invitent est qu'internet et politique font bon ménage, pour le plus grand bien des institutions.

## 11. Echos internationaux

L'application genevoise de vote en ligne est opérationnelle depuis début 2003, alors que les deux autres applications soutenues par la Confédération n'ont été utilisées dans le cadre de scrutins officiels que lors du second semestre 2005. L'application genevoise est également une des seules au monde à être utilisée dans le cadre de scrutins officiels. Le canton de Genève bénéficie de ce fait d'une expérience unique.

Il est dès lors normal que cette application suscite un intérêt hors des frontières suisses. Cet intérêt se manifeste non seulement par des demandes de renseignements, mais aussi par la visite de délégations officielles<sup>41</sup> et de nombreuses invitations à prendre la parole lors de congrès ou de conférences. Il n'est bien sûr pas possible de donner suite à toutes.

La Commission européenne s'est intéressée au projet genevois et l'a sélectionné à deux reprises parmi les finalistes des concours eEurope Awards, en 2003 et 2005. Ainsi ce projet a-t-il été invité à participer à une exposition des projets européens innovants à Côme (Italie) en juillet 2003 et à Manchester (Grande-Bretagne) en novembre 2005, en marge des conférences ministérielles européennes biennales consacrées aux nouvelles technologies.

A Côme, le projet genevois, seul représentant suisse à cette manifestation, a reçu la visite du Conseiller fédéral Moritz Leuenberger. Le Chancelier d'Etat Robert Hensler a ensuite été invité à présenter le projet à Bruxelles, en février 2004, lors d'un atelier organisé par le Directeur général pour la société de l'information, en présence du commissaire européen à l'entreprise et à la société de l'information, M. Erkki Liikanen.

En mars 2006, le projet genevois de vote en ligne a été désigné comme l'un des 151 finalistes du Stockholm Challenge, sur 1165 projets en compétition. Ce concours mondial est organisé depuis 1993 par la municipalité suédoise, afin de stimuler les applications originales des technologies de l'information et notamment celles à forte valeur ajoutée sociale. Il est stimulant de voir que, dans le premier concours mondial auquel le projet

<sup>41</sup> A l'occasion du scrutin du 26 septembre 2004, la Chancellerie d'Etat a par exemple reçu une délégation de la Fondation taiwanaise pour la démocratie, envoyée par le ministère des affaires étrangères de ce pays. Le 28 novembre, des membres du groupe de travail norvégien sur le vote électronique, ainsi qu'un représentant du bureau du vice-premier ministre britannique (ODPM), ont assisté aux opérations de dépouillement et ont rencontré les responsables du projet.

genevois participe, il y est d'emblée finaliste. La présentation de l'application lors de la manifestation ITU Telecom World, en octobre 2003, ainsi qu'au Sommet mondial de la société de l'information, organisé en décembre suivant par les Nations Unies, a remporté un grand succès. A la suite de ces présentations, de nombreuses invitations et sollicitations ont été adressées à la Chancellerie d'Etat par des collectivités publiques désireuses de mieux connaître ce nouveau système de vote. Il ne se passe quasiment pas de mois sans que la Chancellerie ne reçoive une délégation étrangère en voyage d'étude sur le thème du vote électronique.

Parmi les invitations acceptées d'organismes étrangers, mentionnons le séminaire international organisé par le ministère autrichien des affaires étrangères en décembre 2004 sur le thème du vote électronique, la conférence du Conseil de l'Europe sur l'avenir de la démocratie en novembre 2004 ou le Forum mondial de la démocratie électronique organisé chaque année à Issy-les-Moulineaux (France) par l'ancien ministre André Santini. A chaque édition de cette manifestation, possibilité est donnée à la Chancellerie d'Etat de présenter l'avancement de son projet. En décembre 2004, la Swisshouse de Boston (Etats-Unis) a organisé une soirée sur le vote électronique où l'application genevoise a été présentée.

Les médias étrangers ont également suivi les scrutins officiels organisés à Genève, en particulier les médias anglo-saxons (New York Times, International Herald Tribune, l'agence de presse Associated Press, la BBC radio et TV, Newsweek, la Technology review du Massachusetts Institute of Technology – MIT, etc.).

### 11.1 Le groupe de travail vote électronique du Conseil de l'Europe

Au début de l'été 2002, le CoE a sollicité la Chancellerie d'Etat pour participer à une réunion préparatoire sur le vote électronique. De cette réunion est née un groupe de travail dont la tâche a consisté à rédiger pour les applications de vote électronique des normes techniques et juridiques, inspirées de la Convention européenne des droits de l'homme, dont le CoE est le dépositaire. La Chancellerie d'Etat a été représentée dans la délégation suisse à chacune des réunions du groupe de travail, qui a fonctionné de décembre 2002 à juin 2004<sup>42</sup>.

Les normes élaborées par ce groupe constituent des repères légaux et techniques pour tout Etat qui s'engage sur la voie du vote électronique, qu'il s'agisse de « machines à voter » dans les locaux de vote ou de vote par internet comme à Genève. Ces normes ont été adoptées sous forme de recommandation<sup>43</sup> le 30 septembre 2004 par le comité des ministres des 46 Etats membres du CoE. Il s'agit de la toute première base légale en droit international concernant le vote électronique.

Il n'est pas exagéré de dire que l'apport suisse, et en particulier genevois, au sein du groupe de travail a été déterminant, du fait de l'expérience unique dont ce canton dispose quant au vote électronique et à la qualité des spécialistes travaillant pour l'Etat.

## 12. Une application primée

Outre sa double sélection par la Commission européenne pour être présentée en marge des conférences ministérielles de Côme et Manchester, ainsi que son rang de finaliste au Stockholm Challenge, l'application genevoise de vote électronique a reçu à ce jour deux distinctions.

### 12.1 Un prix national

En octobre 2004, la Société suisse des sciences administratives (SSSA), présidée par la Chancelière de la Confédération, Madame Annemarie Huber-Hotz, a décerné un prix à l'application genevoise de vote par internet, dans le cadre de son vingtième anniversaire. Ce prix a été remis à Monsieur Robert Hensler, Chancelier d'Etat, à l'occasion du congrès

<sup>42</sup> Les travaux de ce groupe sont publiés sur la partie du site internet du Conseil de l'Europe consacrée au vote électronique, <<http://www.coe.int/T/F/Projets%5FIntegres/Democratie/02%5FActivit%E9s/02%5FVote%5F%E9lectronique/>>.

<sup>43</sup> Cette recommandation (R (2004) 11 du 30 septembre 2004) est visible sous [www.coe.int/t/f/Projets%5FIntegres/democratie/02%5FActivit%E9s/02\\_Vote\\_%E9lectronique/default.asp#TopOfPage](http://www.coe.int/t/f/Projets%5FIntegres/democratie/02%5FActivit%E9s/02_Vote_%E9lectronique/default.asp#TopOfPage).

anniversaire de la SSSA à Lucerne, en présence de Monsieur le Conseiller fédéral Rudolf Merz.

Le jury était composé de personnalités provenant de la politique, de l'administration, du monde scientifique, de la société civile et du privé. L'approche multidisciplinaire du projet, technique, mais aussi sociologique, politologique et juridique, a été relevée, de même que l'attention portée à l'information des citoyens et à leur écoute.

Dans ses motivations, ce jury a notamment écrit : « projet novateur aux plans suisse et européen, gestion systématique du projet, avec enquêtes initiales et à chaque test, analyse des résultats et impacts, communication et extension progressive au niveau de votations fédérales, volonté d'accroître la représentativité des votants (...). »

## 12.2 Une distinction internationale

Afin de vulgariser le fonctionnement de l'application de vote en ligne, la Chancellerie a fait réaliser une vidéo qui présente de manière imagée le fonctionnement interne du système<sup>44</sup>. La fondation Pirelli, à Rome, qui récompense chaque année des travaux multimédias de vulgarisation scientifique, a inscrit cette vidéo à son palmarès 2004, aux côtés de travaux de la Nasa ou de la télévision de service public des Etats-Unis, par exemple.

## 13. Perspectives

La phase-pilote fédérale prendra fin au 31 décembre 2005. Il n'est pas impossible que, des trois cantons pilotes, Genève soit à cette date le seul à avoir rempli le cahier des charges fédéral, voire qu'il soit le seul à avoir mis en œuvre son application dans le cadre d'un scrutin officiel. Ce cahier des charges prévoit comme point culminant la mise en œuvre par chacun des trois cantons pilotes du vote électronique sur l'ensemble de leur territoire lors d'un scrutin fédéral.

Le Conseil fédéral déposera à mi-2006 un rapport aux Chambres. Ce rapport fera le bilan des scrutins officiels qui auront été organisés dans les trois cantons pilotes et servira de base aux Chambres dans le débat qui devra déboucher sur l'ancrage définitif du vote électronique dans la loi fédérale, point de départ de son extension à l'ensemble du pays. La phase-pilote sera prolongée durant les travaux parlementaires, afin de permettre aux cantons pilotes de poursuivre la mise en œuvre de leur système de vote électronique.

Du point de vue de la Confédération, la fin de la phase-pilote ne signifie pas l'arrêt des projets. Il est prévu que les cantons pilotes pourront continuer à utiliser leur application de vote électronique aux conditions actuelles (autorisation fédérale nécessaire pour les scrutins fédéraux) jusqu'à la décision finale des Chambres. La fin de la phase-pilote signifie simplement que, sur la base des expériences réalisées à fin 2005, le Conseil fédéral saisira les Chambres d'un rapport et d'un projet de loi modifiant la LDP, pour y ancrer le vote électronique.

Pour que l'on puisse considérer que le pilote genevois a atteint ses objectifs, deux étapes restent à franchir :

- Monter en puissance dans la mise en œuvre du système, pour réaliser une votation sur l'ensemble du canton, avec, si la Confédération l'autorise, les Suisses de l'étranger ;
- Optimiser la sécurité du poste de travail utilisateur en cryptant les votes directement dans le poste de travail du citoyen, grâce à l'installation sur ce dernier d'une partie de l'application. Cela élèvera considérablement le niveau de protection des postes de travail.

Compte tenu de l'apport financier de la Confédération, ces deux étapes peuvent être réalisées en 2005, dans le cadre du budget actuel. Ainsi le projet-pilote fédéral pourra-t-il arriver à son terme convenu.

De son côté, la Confédération attend des cantons pilotes un retour sur investissement sous forme d'un partage du savoir-faire acquis avec les cantons intéressés.

<sup>44</sup> Cette vidéo est visible sous [www.geneve.ch/evoting/telechargement.asp](http://www.geneve.ch/evoting/telechargement.asp).

Ensuite, dans un laps de temps à déterminer et sous réserve de la validation du concept par l'autorité politique, (Délégation du Conseil d'Etat aux systèmes d'information, Conseil d'Etat puis Grand Conseil, et pour lui, la Commission des droits politiques), le canton devra se réapproprier le projet. Dans ce cadre, il s'agit de considérer une évolution de la législation tout en poursuivant la nécessaire évolution technique et fonctionnelle.

### 13.1 Evolution de la législation

Les opérations de vote effectuées par internet depuis 2003 sont expérimentales et relèvent donc d'une procédure extraordinaire limitée dans le temps. Celle-ci s'appuie sur les bases légales fédérales décrites sous chiffre 5 ci-dessus.

Les règles essentielles déterminant les procédures démocratiques doivent être ancrées dans les lois au sens formel. Cette exigence est aujourd'hui expressément stipulée à l'art. 164 al. 1 lit. a de la Constitution fédérale<sup>45</sup>. Les cantons, quant à eux, disposent d'une autonomie constitutionnelle très étendue dans la réglementation des droits politiques conférés à leur propre corps électoral. Néanmoins, il découle de la jurisprudence du Tribunal fédéral que les règles concernant l'organisation des votations populaires cantonales et communales doivent se trouver dans des lois formelles.

L'introduction du vote électronique comme procédure ordinaire, à côté du vote à l'urne et du vote par correspondance, devra se faire par l'adoption d'une loi soumise au référendum, afin que les citoyens puissent se prononcer le cas échéant sur l'opportunité de ce nouveau mode de vote. Ainsi, la possibilité d'un référendum portant sur l'introduction du vote par internet à titre de modalité de vote complémentaire mais régulière apparaît comme un élément indispensable à la construction d'une légitimité de cette nouvelle modalité de vote.

### 13.2 Evolution technique et fonctionnelle

La caractéristique principale de ce projet est l'obligation d'atteindre des niveaux élevés de sécurité. Dans ce contexte, rien n'est jamais figé, aucune protection ne peut être considérée comme absolue dans la durée. C'est pourquoi, il est nécessaire de tenir compte des derniers développements dans le domaine de la sécurité informatique afin de maintenir le système au plus haut niveau de sécurité.

Il serait dangereux d'interrompre le projet pendant la durée des travaux parlementaires et de le remettre en œuvre dès l'approbation des modifications légales précitées. Le développement de l'application de vote électronique doit se poursuivre, même si toutes les nouveautés ne sont pas immédiatement validées lors de scrutins réels, ne serait-ce que pour maintenir l'équipe de projet à jour et à même d'organiser à court terme un scrutin officiel en ligne.

Toute interruption serait par ailleurs extrêmement coûteuse financièrement, au moment de redémarrer les travaux. L'expérience montre en effet qu'il est extrêmement difficile de relancer du jour au lendemain un projet informatique de haut niveau, plus encore si les bases dudit projet ont cessé d'évoluer alors que la technique avançait par ailleurs. Dans l'hypothèse d'un arrêt des développements, l'investissement financier nécessaire au redémarrage du projet de vote électronique pourrait être proche de l'investissement consenti à ce jour.

Dans le prolongement des expériences faites, l'équipe de projet entend travailler sur les axes suivants :

- Crypter les votes directement depuis le poste de travail du citoyen, au prix de l'installation sur ce dernier la partie nécessaire de l'application ;
- Maîtriser la sécurité du poste de travail du citoyen dans le contexte spécifique du vote électronique. En temps normal, ce poste échappe à tout contrôle extérieur, mais il est possible de le protéger contre l'influence de programmes malveillants (virus, chevaux de Troie, etc.) dans le contexte précis de vote électronique ;

<sup>45</sup> RS 101, ci-après : Cst.

- Adapter l'application aux connaissances nouvelles apparues depuis le lancement du projet en installant notamment un contrôle d'accès par annuaire ;
- Compléter le filtrage applicatif multi-niveaux. L'accès au proxy se chargera de vérifier la signature de l'application avant d'autoriser l'accès au service de vote, celui-ci vérifiera immédiatement l'identité de l'appelant dans le registre, un gestionnaire de contexte et de session placé sur le serveur interdira l'utilisation de tout service non autorisé (respect des séquences et des paramètres), des éléments de timing exerçant des fonctions de séquençement interdiront une utilisation simple de robot pour analyser le système ou tenter une intrusion ;
- Compléter la liste des fonctionnalités offertes dans la perspective d'autres types de scrutins et d'autres domaines liés aux droits politiques ;
- Identifier le citoyen au moyen de certificats diffusés sur un support spécifique, en accord avec la loi sur la signature électronique et dans le prolongement du projet fédéral encore inachevé de carte d'identité numérique (identification forte) ; de plus, il est possible de se servir des éléments de cryptographie du processeur de la puce afin de crypter l'information dans le canal de vote. Il s'agira d'intégrer dans une même architecture un fonctionnement avec une carte à puce et un fonctionnement compatible avec la carte de vote actuelle ;
- Intégrer le vote par internet dans la plate-forme applicative du SVE ;
- Assurer le fonctionnement de plusieurs scrutins en parallèle, La nouvelle solution mettra en place un concept de portail d'accueil permettant de rediriger les demandes sur le service associé à un scrutin particulier ;
- Offrir une interface et une procédure adaptées pour non-voyant. Pour certains aspects (code secret par exemple), il sera peut-être nécessaire d'adapter le matériel de vote électronique pour les personnes qui s'annonceraient comme non-voyantes ;
- Offrir une fonction de « provider » aux citoyens pour le vote électronique afin de minimiser les risques du réseau ouvert. La mise en œuvre d'une connexion « Etat » depuis une station de travail (PC ou Mac) devra faire l'objet de l'élaboration d'un programme d'installation de connexion distribuable à travers le réseau ;
- Respecter les normes internationales d'échange et d'interopérabilité qui figurent dans la recommandation du Conseil de l'Europe (EML). Le stockage des bulletins en format EML permettra, après leur décryptage, de les agréger dans un fichier au format EML, de sorte qu'ils pourront être directement traités par la plate-forme de résultat ou par une plate-forme étrangère pour vérification ;
- Mettre à disposition un outillage complet de test pour augmenter la rapidité de mise à disposition de la plate-forme et limiter les coûts d'exploitation.

### 13.3 Lancement de l'administration en ligne

La mise en place du vote par internet à Genève constitue également la première véritable transaction que l'Etat met à disposition des citoyens. En ce sens, ce projet a servi de laboratoire et de banc d'essai pour la mise en œuvre de l'administration en ligne. Durant le développement du système, au travers des nécessaires évolutions, l'Etat en général et le CTI en particulier ont pu acquérir une expérience importante dans les différents domaines techniques indispensables pour l'administration en ligne.

Alors qu'au début du projet, les connaissances au sein de l'Etat étaient proches de zéro, aujourd'hui, l'Etat et le CTI ont, grâce aux études et à la recherche de solutions pérennes, acquis une maîtrise dans les différents domaines suivants :

- Marketing social et services après-vente, par le biais des séances d'information publiques, des stands et des questionnaires en ligne ;
- Exploitation d'un système ouvert 24h sur 24 et 7 jours sur 7, mise en place d'un numéro d'appel et d'un service d'assistance technique et métier ;
- Identification de l'utilisateur et authentification ;

- Gestion des autorisations liées à une identification donnée ;
- Sécurisation du processus de bout en bout, couvrant tant les problèmes techniques qu'organisationnels ;
- Echange d'informations confidentielles au moyen d'un canal sécurisé ;
- Cryptographie de haut niveau et infrastructure à clés publiques ;
- Approche de la notion de transparence vis-à-vis de l'ensemble des citoyens par l'utilisation de standards ouverts.

L'ensemble constitue un véritable marchepied en vue du développement de l'administration en ligne. Grâce au projet de vote par internet, plusieurs composants transversaux ont été réalisés et mis en place. Ils pourront être généralisés et utilisés pour d'autres prestations offertes aux citoyennes et citoyens.

En outre, les équipements et l'infrastructure installés pour le vote par internet peuvent, pour une part, également servir à l'administration en ligne. Ceci est notamment vrai de tout ce qui a trait à l'identification et à l'authentification : les futures autres prestations en ligne pourront exploiter la même infrastructure, basée sur la notion d'annuaire, pour assurer leurs propres besoins en identification.

Il s'agit là d'un premier retour sur investissement du projet : le développement de l'administration en ligne a déjà commencé.

Disposer d'une première prestation réelle est indispensable pour créer par étape un guichet virtuel de l'administration tel celui que la canton de Neuchâtel a ouvert récemment pour ces concitoyens. En partant d'une transaction ouverte à tous les citoyennes et citoyens, l'approche genevoise se veut résolument plus ouverte et dynamique : disposant d'emblée d'un registre général, l'ouverture de compte personnel en sera facilitée. Ainsi une mise à disposition accélérée d'autres prestations en lignes permettra à notre canton de rester dans le groupe de tête des états dans ce domaine.

Cela est d'autant plus important que des pays émergeant, tel l'Estonie par exemple, sont en mesure d'avancer très vite dans un projet d'administration en ligne, essentiellement parce qu'ils peuvent partir d'une table rase et n'ont pas à porter le poids de systèmes anciens mais toujours fonctionnels qu'il s'agit aussi d'adapter pour qu'ils puissent entrer dans l'architecture de l'administration en ligne.

Relevons à cet égard que selon une étude représentative réalisée tous les douze mois, avec le soutien du centre de compétence « eGov » de la Haute école spécialisée (HES) bernoise, auprès de 1006 Suisses âgés de 18 à 74 ans, le recours à internet dans les contact entre administrés et administration croît d'année en année. En 2004, internet était le vecteur choisi dans 12% des cas par les citoyens pour leurs rapports avec les services publics en 2004. En 2005, ce pourcentage montait à 14% pour atteindre 18% au début 2006. La tendance s'accélère et ne s'arrêtera pas de sitôt.

## 14. Conclusion

Dès la fin de l'année en cours, le rôle des acteurs politiques cantonaux dans le cadre du projet de vote électronique deviendra essentiel. Il leur incombera de faire vivre ce projet, conscients de son apport pour notre collectivité, conscients aussi du fait que le vote électronique n'est pas un effet de mode, mais qu'à terme, il s'imposera dans toute l'Europe et au-delà.

Dans cet esprit, le Conseil d'Etat saisira le Grand Conseil d'un projet de loi modifiant la loi sur l'exercice des droits politiques, afin de permettre que s'installe durablement à Genève une troisième façon de voter, le vote par internet.

A Genève, le bilan d'ensemble est largement positif. Le projet-pilote de vote électronique conduit pour le compte de la Confédération a été un élément unique de motivation et d'acquisition rapide de connaissances et d'expériences pour les équipes du CTI, ainsi que de fierté du corps électoral et des communes qui l'ont utilisé. Grâce à sa visibilité, ce projet a

permis de recruter et garder des informaticiens de haut niveau dans un contexte de pénurie de spécialistes sur le marché et malgré des salaires souvent plus élevés dans le secteur privé. La Chancellerie a reçu de nombreuses sollicitations de communes désireuses de faire bénéficier leurs administrés de ce nouveau mode de scrutin, ainsi que de nombreux messages de particuliers impatients de voter en ligne.

Ce projet a donné une impulsion décisive pour la modernisation et l'actualisation des programmes informatiques utilisés par le SVE. Le financement de la Confédération a permis de faire l'achat de matériel, dont l'utilisation n'est pas limitée au vote électronique. En outre, par ses synergies avec les travaux développés dans le cadre de la mise en œuvre du PL 8593, ouvrant un crédit de 600'000 francs pour l'élaboration d'un concept d'administration en ligne genevois, il offre un irremplaçable banc d'essai de l'usage des technologies de l'information appliquées aux transactions avec le public. En effet, le vote par internet est bel et bien la première transaction en ligne proposée par l'Etat de Genève.

Plus largement, ce projet a contribué au goodwill international de Genève et a permis de donner l'image d'une collectivité publique moderne, tournée vers l'avenir et sensible aux besoins de ses citoyens. Ceux-ci plébiscitent le vote électronique, au deux tiers sur l'ensemble de la population, mais à plus de 90% des électrices et électeurs qui ont pu l'utiliser.

Fort de ce qui précède et convaincu à la fois des atouts de ce projet et de son apport au canton, le Conseil d'Etat souhaite qu'il soit poursuivi à l'avenir, afin que la collectivité publique genevoise puisse pleinement bénéficier des travaux réalisés à ce jour et de la dynamique créée par ce projet.



## 15. Abréviations utilisées

**BO CE** : Bulletin officiel du Conseil des Etats

**BO CN** : Bulletin officiel du Conseil national

**c2d** : Centre d'étude et de documentation sur la démocratie directe de l'Université de Genève

**CCIE** : Commission de contrôle de l'informatique de l'Etat

**CoE** : Conseil de l'Europe

**CTI** : Centre des technologies de l'information, rattaché à la Chancellerie d'Etat de la République et canton de Genève

**DOSID** : Direction de l'organisation, des systèmes d'information et du dépouillement centralisé, rattachée à la Chancellerie d'Etat de la République et canton de Genève

**EDC** : E-Democracy Center de l'Université de Genève

**FF** : Feuille fédérale

**GCSI** : Groupe fédéral de coordination société de l'information

**JAAC** : Jurisprudence des autorités administratives de la Confédération

**LDP** : Loi fédérale du 17 décembre 1976 sur les droits politiques (RS/CH 161.1)

**LEDP** : Loi cantonale genevoise du 15 octobre 1982 sur l'exercice des droits politiques (RS/GE A 5 05)

**OCP** : Office cantonal de la population

**OCSTAT** : Office cantonal de statistique

**ODP** : Ordonnance fédérale du 24 mai 1978 sur les droits politiques (RS/CH 161.11)

**OFS** : Office fédéral de la statistique

**REDP** : Règlement d'application du 12 décembre 1994 de la loi genevoise sur l'exercice des droits politiques (RS/GE A 5 05.01)

**RLEDP TI** : Regolamento di applicazione della Legge sull'esercizio dei diritti politici (del 18 novembre 1998; RS/TI 1.3.1.2)

**SVE** : Service des votations et élections, rattaché à la Chancellerie d'Etat de la République et canton de Genève

**REDP** : Règlement d'application de la loi genevoise sur l'exercice des droits politiques

**UAG SG** : Gesetz über die Urnenabstimmungen (RS/SG 125.3)

### Annexes :

1. Inventaire des risques et de leur équivalent avec les modes de scrutin traditionnels
2. La carte de vote

## Annexe 1 : Inventaire des risques et de leur équivalent dans les scrutins traditionnels

<b>1) Un citoyen conteste que son vote ait été enregistré</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art. 27d al. 1 let. e, art. 27m al. 3, art. 27n. Le dépouillement de l'urne électronique permet de savoir si le nombre de votes retrouvés est égal au nombre de votes émis.
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	Un tel risque est également envisageable pour le vote par correspondance.
<b>2) Un citoyen affirme avoir pu entrer dans le système et modifier des votes</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art 27d al.1 let. c, art 27k, art 27l, art3. Cet acte se poursuit d'office. La personne qui fait cette affirmation s'expose aux sanctions. Les mesures de sécurité prises rendent cette intrusion quasiment impossible. Le cryptage des votes rend invraisemblable que l'on puisse modifier leur teneur sans en rendre la lecture ultérieure impossible. En outre, il y a plusieurs répliques de l'urne électronique et la comparaison des contenus permet de vérifier ou de démentir cette affirmation.
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	Falsification des résultats lors du dépouillement. Détournement de votes: Echange de votes, él. féd. 26.10.1975 Henniez VD Vol de l'urne: Votations 26.02.1979 Moutier BE Vol de l'urne: Votations 26.09.1982 Vellerat BE Vol de votes dans les boîtes postales de la commune de Littau LU, ÉI. féd. 24.10.1999 BO CN 1975 1538f BO CE 1978 209 BO CN 1982 1275 Q 23 FF 2000 2249 et suiv.
<b>3) Dénier de service (incapacité d'accéder et/ou de voter) ou attaque « force brute »</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art. 27l. La présence de plusieurs serveurs complique ce type d'attaque. Les citoyens ne peuvent ignorer les contraintes inhérentes à chaque mode de scrutin. Ex : en région de montagne, s'il neige fortement dans la nuit du samedi au dimanche électoral, certains électeurs pourraient être empêchés de voter. Ici, le cas de figure est semblable.
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	Retard important au niveau du courrier Accès à l'urne bloqué: Intempéries, votations du 26.09.1993 Brig etc. VS, FF 1993 IV 282; Glissement de terrain, votations du 26. 11. 2000 Gondo/Zwischbergen VS Ne se trouve pas dans la FF
<b>4) Détournement du site de vote ; DNS et/ou page d'accueil et/ou partis</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art. 27d et suiv. De manière générale, nous donnons les moyens aux citoyens de se prémunir contre le détournement du site de vote (code retour, p.ex.). Il leur appartient de vérifier sur quel site ils se trouvent.

<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	<p>Quelqu'un s'empare d'une grande quantité de bulletins postaux ou de plusieurs urnes.  Détournement de votes:  Echange de votes, él. féd. 26.10.1975 Henniez VD  Vol de l'urne: Votations 26.02.1979 Moutier BE  Vol de l'urne: Votations 26.09.1982 Vellerat BE  Vol de votes dans les boîtes postales de la commune de Littau LU, Él. féd. 24.10.1999  BO CN 1975 1538f  BO CE 1978 209  BO CN 1982 1275 Q 23  FF 2000 2249 et suiv.  <a href="http://www.bk.admin.ch/ch/fff/2000/2249.pdf">http://www.bk.admin.ch/ch/fff/2000/2249.pdf</a>  Eventuellement, violation du secret de vote:  Bulletins de vote transparents, Tessin él.féd. 22.10.1995  Enveloppes ouvertes ou manquantes, situation tolérée à St. Gall jusqu'en 1997, Tessin 2003  BO CN 1995 2340-2342; FF 1996 II 1292f, JAAC 60.69  UAG SG Art. 32;  RLEDP TI Art. 34  <a href="http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html">http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html</a></p>
<b>5) Virus/Cheval de Troie avéré en cours de diffusion/déjà diffusé</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	<p>ODP art. 27d al. 1 let. c, art. 27k, art. 27l al. 3.  Lors de l'estimation des risques, il faut tenir compte de l'aspect suivant: l'ODP exige que les suffrages ne puissent pas être captés, modifiés ou détournés de manière systématique et déterminante pour le résultat. Il faut en tenir compte lorsque l'on détermine le risque impliqué par un virus ou un cheval de Troie: peut-il affecter sans être repéré une large population?</p>
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	<p>Détournement ou vol de votes, falsification:  Echange de votes, él. féd. 26.10.1975 Henniez VD  Vol de l'urne: Votations 26.02.1979 Moutier BE  Vol de l'urne: Votations 26.09.1982 Vellerat BE  Vol de votes dans les boîtes postales de la commune de Littau LU, Él. féd. 24.10.1999  BO CN 1975 1538f  BO CE 1978 209  BO CN 1982 1275 Q 23  FF 2000 2249 et suiv.  <a href="http://www.bk.admin.ch/ch/fff/2000/2249.pdf">http://www.bk.admin.ch/ch/fff/2000/2249.pdf</a>  Eventuellement, violation du secret du vote:  Bulletins de vote transparents, Tessin él.féd. 22.10.1995  Enveloppes ouvertes ou manquantes, situation tolérée à St. Gall jusqu'en 1997, Tessin 2003  BO CN 1995 2340-2342; FF 1996 II 1292f, JAAC 60.69  UAG SG Art. 32;  RLEDP TI Art. 34  <a href="http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html">http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html</a></p>
<b>6) Panne soft/hard sur le site central <u>sans</u> altération des données</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	<p>Les citoyens ne peuvent ignorer les contraintes inhérentes à chaque mode de scrutin. Ex: en région de montagne, s'il neige fortement dans la nuit du samedi au dimanche électoral, certains électeurs pourraient être empêchés de voter. Ici, le cas de figure est semblable.</p>
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	<p>Retard important au niveau du courrier.  Accès à l'urne bloqué:  Intempéries, votations du 26.09.1993 Brig etc. VS, FF 1993 IV 282;  Glissement de terrain, votations du 26. 11. 2000 Gondo/Zwischbergen VS  Ne se trouve pas dans la FF</p>

<b>7) Panne soft/hard sur le site central <u>avec</u> perte des données</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art. 27d al. 1 let. e, art 27k, art. 27m al. 3, art. 27n. L'ODP insiste sur les risques de manipulation. La perte des suffrages n'est pas un risque propre au vote électronique.
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	Incendie, intempéries détruisant les bulletins, urnes, bureaux de vote, locaux de la chancellerie, etc.
<b>8) Attaque réussie sur le site central <u>avec</u> perte des données (externe ou interne)</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art. 27d al. 1 let. e, art. 27m al. 3, art. 27n. L'ODP insiste sur les risques de manipulation. La perte des suffrages n'est pas un risque propre au vote électronique.
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	Incendie criminel ou autre sabotage (destruction des bulletins, urnes, bureaux de vote, locaux de la chancellerie, etc.)
<b>9) Un citoyen conteste que son vote ait été compté</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art. 27d al. 1 let. e, art. 27m al. 3, art. 27n. Le dépouillement de l'urne électronique permet de savoir si le nombre de votes retrouvés est égal au nombre de votes émis. Les méthodes de vote traditionnelles permettent-elles d'obtenir une telle preuve?
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	Un tel risque est également envisageable pour le vote par correspondance, voire pour le vote à l'urne (bulletins restés au fond de l'urne).
<b>10) Indisponibilité du serveur d'accès de l'Etat ou du réseau</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	Les citoyens ne peuvent ignorer les contraintes inhérentes à chaque mode de scrutin. Ex: en région de montagne, s'il neige fortement dans la nuit du samedi au dimanche électoral, certains électeurs pourraient être empêchés de voter. Ici, le cas de figure est semblable.
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	Retard important au niveau du courrier. Accès à l'urne bloqué: Intempéries, votations du 26.09.1993 Brig etc. VS, FF 1993 IV 282 Glissement de terrain, votations du 26. 11. 2000 Gondo/Zwischbergen VS Ne se trouve pas dans la FF
<b>11) Un citoyen affirme connaître les votes stockés avant la fin du vote</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	ODP art 27 f, art 27 g. Cet acte se poursuit d'office. La personne qui fait cette affirmation s'expose aux sanctions. Les mesures de sécurité prises rendent cette intrusion quasiment impossible.

<b>Risques semblables avec le vote traditionnel:</b>	<p>Une telle affirmation pourrait également subvenir avec le vote traditionnel, mais la probabilité est plus faible.</p> <p>Cf. aussi les cas de violation du secret du vote:          Bulletins de vote transparents, Tessin él.féd. 22.10.1995          Enveloppes ouvertes ou manquantes, situation tolérée à St. Gall jusqu'en 1997, Tessin 2003          BO CN 1995 2340-2342; FF 1996 II 1292f; JAAC 60.69          UAG SG Art. 32;          RLEDP TI Art. 34  <a href="http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html">http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html</a>.</p> <p>Eventuellement, cf. aussi les cas de détournement de votes:          Echange de votes, él. féd. 26.10.1975 Henniez VD          Vol de l'urne: Votations 26.02.1979 Moutier BE          Vol de l'urne: Votations 26.09.1982 Vellerat BE          Vol de votes dans les boîtes postales de la commune de Littau LU, Él. féd. 24.10.1999          BO CN 1975 1538f          BO CE 1978 209          BO CN 1982 1275 Q 23          FF 2000 2249 et suiv.</p>
<b>12) Lors du dépouillement, on constate que les résultats du eVote ne vont pas dans le même sens que les autres modes de votes</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	<p>Une différence importante peut permettre de détecter une erreur/attaque qui était passée inaperçue jusque là.</p>
<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	<p>Ce phénomène est également possible avec le vote postal.</p> <p>Cf. aussi les cas de détournement des votes:          Echange de votes, él. féd. 26.10.1975 Henniez VD          Vol de l'urne: Votations 26.02.1979 Moutier BE          Vol de l'urne: Votations 26.09.1982 Vellerat BE          Vol de votes dans les boîtes postales de la commune de Littau LU, Él. féd. 24.10.1999          BO CN 1975 1538f          BO CE 1978 209          BO CN 1982 1275 Q 23          FF 2000 2249 et suiv.</p>
<b>13) Attaque malveillante par un interne de l'Etat</b>	
<b>Principes légaux et remarques:</b>	<p>ODP art 27d al.1 let. c, art 27k, art 27l, art 3.</p> <p>Il s'agit d'un délit qui se poursuit d'office.</p>

<b>Risques comparables avec le vote traditionnel:</b>	<p>Manipulations par une personne s'occupant des votations. Détournement de votes: Echange de votes, él. féd. 26.10.1975 Henniez VD Vol de l'urne: Votations 26.02.1979 Moutier BE Vol de l'urne: Votations 26.09.1982 Vellerat BE Vol de votes dans les boîtes postales de la commune de Littau LU, Él. féd. 24.10.1999 BO CN 1975 1538f BO CE 1978 209 BO CN 1982 1275 Q 23 FF 2000 2249 et suiv. Violation du secret du vote: Bulletins de vote transparents, Tessin él.féd. 22.10.1995 Enveloppes ouvertes ou manquantes, situation tolérée à St. Gall jusqu'en 1997, Tessin 2003 BO CN 1995 2340-2342; FF 1996 II 1292f; JAAC 60.69 UAG SG Art. 32; RLEDP TI Art. 34 <a href="http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html">http://www.vpb.admin.ch/franz/doc/60/60.69.html</a>.</p>
---	--

## Annexe 2: La carte de vote

Chancellerie d'Etat  
Service des votations et élections

**CARTE DE VOTE**

Tout changement d'adresse annoncé à l'office cantonal de la population (OCP) après le 30 JUNE 2005 est enregistré mais ne peut figurer sur votre carte de vote, qui atteste de votre domicile à cette date. Une photocopie de cette carte de vote équivaut à l'attestation de résidence officielle délivrée par l'OCP pour 20 F.

**VOTE PAR INTERNET**

<https://go-vote.geneve.ch/votations.html>  
Numéro de carte de vote : 0139-5491-1012-7072

Code de contrôle : **WGFA**

Code secret : **usmzn3**

Certificat du serveur de votation (voir matériel de vote)  
Empreintes numériques du certificat (certificato fingerprint):  
4348 01EF 8FC2 4348 01EF 8FC2 4340 01CF 8FC2 DC  
98 54 DB 8D 98 54 DB 8D 98 54 DB 8D 98 54 DB

**Pour être pris en considération,  
votre vote par internet doit être effectué  
avant 12h00, le samedi 25 juin 2005**

**A REMPLIR  
ET SIGNER  
OBLIGATOIREMENT  
POUR VOTER  
PAR  
CORRESPONDANCE  
OU  
AU LOCAL DE VOTE**

Date de naissance complète

JOUR	MOIS	ANNÉE

Signature: \_\_\_\_\_

000003

**10 AOÛT 2004  
VOTATION FEDERALE  
Confignon**

**PP 1211 Genève 8**

**18**

**MADAME  
RICHARD CHRISTIANE  
14A CHEMIN DE SOUS-LE-CLOS  
1232 CONFIGNON**

**A** Nicht frankieren  
Ne pas affranchir  
Non affrancare

Geschäftsantwortsendung Invia commerciale risposta  
Envoi commercial-réponse

**SANCTIONS PÉNALES**

**Est possible d'emprisonnement  
ou d'amende en application des  
articles 279 à 283 du code pénal,  
quiconque:**

- se présente sous une fausse identité ou atteste faussement de l'identité d'un autre électeur;
- signe pour un tiers la carte de vote, sauf si ce tiers est incapable de le faire lui-même pour cause d'infirmité;
- vote plus d'une fois dans une même opération électorale;
- reproduit sans droit ou contrefait un bulletin.

**SERVICE DES VOTATIONS**  
Route des Acacias 25  
Case postale  
1211 Genève 84

Lorsque l'électeur reçoit son matériel de vote, le code secret (image du haut) est caché par un film à gratter.