SÉCURITÉ INFORMATIQUE
numéro 29 avril 2000
SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION

« CHIFFRE, se dit aussi d'une manière secrète d'écrire par le moyen de certains mots ou caractères dont on est convenu avec ceux à qui l'on écrit.
On appelle La clef du chiffre *l'Alphabet qui sert à chiffrer et à déchiffrer les dépêches qu'on écrit en chiffre.*
ALGORITHME. Terme didactique, l'art de calculer. »
Extraits du Dictionnaire de l'Académie Française – édition de 1778

éditorial

Jadis, ceux qui voulaient protéger leurs échanges d'informations pouvaient recourir aux techniques du *chiffre*, déjà clairement définies par nos quarante Immortels il y a plus de deux siècles. Tant que l'on disposait d'une bonne clef, qu'on ne la divulguait pas inconsidérément, que la dépêche, fermée et scellée, était confiée à la Poste, le secret avait des chances d'être bien gardé.
La première faille sérieuse est apparue à la fin du XIX^e siècle avec l'usage de la télégraphie qui n'imposait plus d'agresser le facteur pour s'approprier des dépêches. L'Internet et l'ordinateur n'ont fait qu'amplifier la vulnérabilité des communications en offrant aux petits et grands curieux des possibilités de plus en plus larges d'intercepter, de trier et de déchiffrer l'information que le commun des mortels souhaite réserver à un cercle restreint de correspondants.

Et pourtant, que d'offres alléchantes émanant des commerçants du chiffre ! *« Cliquez sur l'icône du coffre-fort et vos messages seront protégés »*… Il existe ainsi des produits pratiques et peu coûteux destinés à chiffrer les pièces jointes du courrier électronique, sans que le destinataire ait besoin d'autre chose pour les lire qu'un mot de passe que vous lui aurez fourni par une autre voie. Souvent, de tels logiciels permettent en outre de sécuriser, et donc de limiter à votre seul usage, tout ou partie des fichiers que vous archivez sur le disque dur de votre poste de travail. Ne vous privez donc pas de ces outils.

Mais ce n'est pas toujours aussi simple. La mise en place, dans un organisme comme le CNRS, de tout ce qu'il faut pour garantir la confidentialité, l'intégrité et l'authentification des échanges d'information, ne peut se faire à la petite semaine. Comme vous le découvrirez dans les pages qui suivent, il s'agit d'entreprendre une action d'envergure, guidée par une stratégie, appuyée sur une organisation, disposant de moyens et animée par la volonté d'aboutir.

Philippe Schreiber
Fonctionnaire de défense

CNRS-Test

Autorité de certification administrée par l'UREC

Cet article expose les raisons qui ont conduit à la mise en service d'une plate-forme de test d'une autorité de certification pour le CNRS (http://www.services.cnrs.fr/ca/), d'un mode opératoire de celle-ci et des conclusions que l'on est susceptible d'en tirer.

Pour ceux qui veulent en savoir plus, une présentation plus technique des infrastructures de gestion de clés est donnée par Nicole Dausque à l'adresse http://www.urec.fr/securite/articles/IGC.pdf.

Les besoins de certificats au CNRS

Un certificat est l'équivalent électronique d'une carte d'identité ou d'un passeport qu'un utilisateur peut fournir comme preuve de son identité. Il contient aussi les informations nécessaires pour envoyer des données chiffrées à cet utilisateur, donc apporte un service de confidentialité. Il peut aussi être utilisé par un serveur Web pour prouver son identité et pour chiffrer les échanges avec ce serveur. Les besoins d'utilisation de certificats existent déjà au CNRS comme le montrent les exemples suivants.

Un premier exemple est que, si le Directeur Général du CNRS et chaque Délégué régional avaient un certificat, toutes les notes administratives pourraient être signées électroniquement de manière fiable et donc diffusées par messagerie électronique, sans ambiguïté ni sur leur origine, ni sur leur intégrité. Cela pourrait être étendu à tous les responsables de l'organisme, donc toutes les notes officielles pourraient être envoyées dans le courrier électronique. Je vous rappelle qu'actuellement l'origine d'un message électronique (le « From ») ne prouve rien, il est très facile de la falsifier, et donc que toute diffusion officielle ne peut pas se faire sur ce media.
Dans la communauté de la recherche, les demandes commencent à arriver. Certains chercheurs nous ont déjà réclamé un certificat pour communiquer avec leurs homologues étrangers.
Bernard Perrot, responsable sécurité de l'IN2P3, prévoit que les chercheurs de l'Institut vont très prochainement avoir besoin de certificats dans le cadre de collaborations internationales. Il craint que les chercheurs français ne s'adressent alors à des organismes étrangers – en tout cas extérieurs au CNRS – pour obtenir ces cartes d'identité, et qu'ainsi l'IN2P3 n'ait plus aucune maîtrise de cette autorité dont l'indépendance vis-à-vis de critères nationaux ne sera pas

… suite page 2 …

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

garantie. Il projette la mise en service d'une infrastructure de certification au sein de l'IN2P3 avant l'été 2000, cohérente avec les initiatives du CNRS dans le domaine et en collaboration étroite avec l'UREC.

L'**INIST** a signé un accord avec l'éditeur ELSEVIER pour permettre aux laboratoires d'un Département CNRS d'accéder aux revues scientifiques en ligne de cet éditeur. Pour identifier l'utilisateur autorisé à accéder aux revues électroniques, un mécanisme basé sur les adresses IP et des couples nom-mot de passe a été mis en œuvre. Souhaitant faire évoluer ce mécanisme, l'INIST nous a contacté pour essayer de trouver une solution plus évolutive, pérenne, et pouvant être étendue à l'ensemble des laboratoires pour les services qu'il souhaite mettre à disposition du CNRS. Pour nous, l'utilisation de certificats est une solution évidente.
À moindre échelle, dès à présent certains groupes que l'on coordonne à l'UREC auraient besoin d'échanges sécurisés : les coordinateurs régionaux sécurité (30 personnes environ), chargés entre autre de la diffusion du produit Internet Scanner d'ISS, qui reçoivent par courrier électronique classique les clés d'activation de ce produit, clés qui devraient être confidentielles ; et le groupe des correspondants sécurité laboratoire CNRS (170 personnes environ) qui reçoivent les avis des CERTs sans aucune garantie ni sur l'origine, ni sur l'intégrité de ces messages.

Certaines applications de gestion mises en place par la DSI ont déjà des mécanismes de sécurisation. Mais elles ne sont pas basées sur des certificats (faute de produits disponibles lors de la mise en œuvre) et il y a souvent autant de mécanismes (donc de mots de passe...) que d'applications. Il faudrait maintenant étendre cette sécurisation à toutes les applications de gestion et arriver à une approche globale pour avoir une manière unique d'authentifier les utilisateurs et les serveurs, utilisable par toutes les applications actuelles ou futures. Anticipant peut-être une démarche nationale, la Délégation d'Aquitaine a d'ailleurs déjà mis en place une diffusion de certificats de personnes pour une communauté d'agents administratifs restreinte.
Ces besoins ne sont pas spécifiques au CNRS : tous les acteurs commerciaux de l'Internet, par exemple, sont demandeurs et poussent à la mise en place de certificats à tous les niveaux. Il n'y a qu'à feuilleter la presse informatique – et même grand public – pour trouver de nombreux articles sur la question.

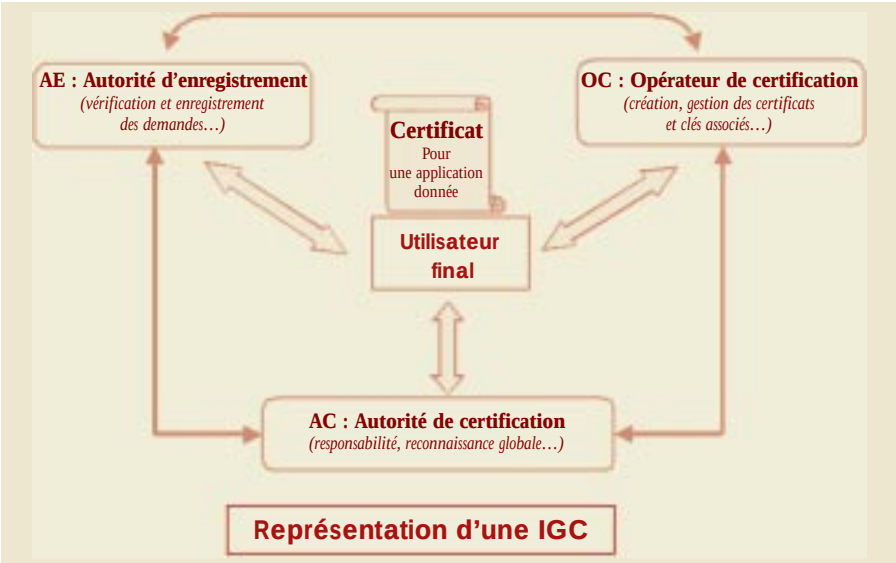
La sécurisation des applications Internet

La demande de sécurisation n'est pas récente au CNRS. De plus, depuis plusieurs années, des logiciels permettent d'avoir des communications électroniques (messagerie, Web) avec une authentification et une confidentialité fortes. Nous avons néanmoins attendu avant de faire des recommandations car aucun produit ne répondait à nos deux contraintes : reposer sur les logiciels clients que l'on utilise (Netscape, Internet Explorer ou Eudora) et permettre de communiquer avec d'autres personnes extérieures à l'organisme (c'est-à-dire avec des produits concurrents). Ceci les disqualifiait d'office, la recherche ne travaille pas en vase clos.

Aujourd'hui, un ensemble cohérent de standards Internet existe qui permet d'utiliser des couples de clés privée-publique associés à des certificats pour assurer l'authentification, l'intégrité et la confidentialité des principales applications et modes de transports d'information de l'Internet. Ainsi les protocoles IPsec permettent de chiffrer tout le trafic réseau entre deux équipements de communication ; le protocole S/MIME dans la messagerie électronique peut garantir l'origine et l'intégrité d'un courrier avec une signature infalsifiable et permet de chiffrer le texte du message ; les protocoles HTTPS et SSL permettent de limiter l'accès à des pages Web à certains utilisateurs (sans besoin de gestion de mots de passe et de procédures complexes) et peuvent garantir la confidentialité lors du transfert des pages,...

Ces standards sont implémentés dans les outils que nous utilisons comme Netscape et Internet Explorer. Cliquez sur l'icône *Security* de Netscape pour en avoir la preuve. À noter que cela ne veut pas dire que ces fonctions soient faciles d'emploi pour un utilisateur non spécialiste, ni que les produits fassent vraiment ce qu'ils prétendent faire dans leurs fonctions de sécurité !

Les mécanismes mis en jeu reposent sur l'utilisation du chiffrement asymétrique avec des certificats. Concrètement, il faut au moins un certificat par utilisateur et par serveur Web.



Représentation d'une IGC

Quelle autorité de certification ?

Un certificat, comme une carte d'identité ou un passeport, est délivré par une autorité (de certification) qui garantit sa validité.
Techniquement, cette autorité peut être n'importe quelle société ou organisme. Sur l'Internet, il n'existe pas de gouvernement qui délivre des certificats, ni d'organisations structurées et indépendantes comme celles qui affectent les numéros IP ou les noms de domaine. De nombreuses sociétés commerciales se sont déjà lancées dans ce business qui va être très lucratif. On voit très bien le risque encouru par un organisme dont la carte d'identité des agents aurait été attribuée par une autorité ni habilitée, ni contrôlée par lui-même. Il faut donc bien choisir son autorité de certification.

Plusieurs solutions sont (et seront) possibles :

- Utiliser les autorités commerciales qui existent déjà comme Verisign, GlobalSign, American Express,... Les navigateurs sont déjà configurés en standard pour « faire confiance » à certaines. Déroulez les menus *Security-Certificates-Signers* pour avoir la liste des autorités reconnues par Netscape (rassurez-vous : si vous ne voulez plus les agréer, un menu Netscape permet de les supprimer). En s'appuyant sur ces sociétés :
  – on devient dépendant d'une structure commerciale. Qui plus est, cette structure a des chances d'être étrangère. Dans la soixantaine d'autorités « reconnues » par Netscape, listées avec les menus ci-dessus, aucune n'est française par exemple ;

– on doit acheter chaque certificat, avec une redevance annuelle. Le coût est loin d'être négligeable (de l'ordre de 200 F/an pour une personne par exemple).

- Attendre la mise en place d'une autorité au niveau du ministère. Aucune autorité opérationnelle pour le CNRS n'est annoncée à court terme. À notre connaissance, des projets existent, mais pour les rectorats.

- Décider dès à présent de mettre en place ce service au CNRS avec nos moyens propres, ou en sous-traitant tout ou partie de ce service à une société externe. Hormis les problèmes de financement et/ou de moyens humains, nous n'avons aucune expérience dans la réalisation d'un tel service, ce qui va rendre périlleuse l'écriture d'un cahier des charges. Côté utilisateur, nous ne savons pas si les produits grand public cités ci-dessus sont vraiment facilement utilisables, ni si on peut leur faire confiance. Il semble donc prématuré de lancer l'opération dès aujourd'hui.

Autre problème : il faut mettre en place des procédures pour créer les certificats, comme on le fait pour les cartes d'identité. Il faut ainsi décider qui va recueillir et vérifier les informations données par un agent CNRS lorsqu'il va demander un certificat, qui va créer le certificat, qui va le lui délivrer, pour quelle durée, où va-t-il être stocké, où va-t-on pouvoir récupérer les certificats des autres agents... Il faut définir ce que l'on appelle une architecture de gestion de ces certificats (PKI, Public Key Infrastructure ou IGC Infrastructure de Gestion de Clés).

CNRS-Test

La démarche suivie par l'UREC a été de monter une autorité de certification pour le CNRS sur le modèle d'une plate-forme de tests. Depuis plusieurs mois, nous avons assemblé les briques logicielles nécessaires pour installer ce service, avec des produits du domaine public. Cela nous a pris du temps pour comprendre théoriquement les mécanismes de gestion de ces clés, ainsi que les fonctions des logiciels malheureusement très peu documentés. Nous avons appelé cette autorité de certification CNRS-Test. Nous avons aussi défini une méthode de création, d'obtention, de stockage des certificats, et avons rédigé un petit guide utilisateur (http://www.services.cnrs.fr/ca/). À noter que, techniquement, la publication des certificats se fait au moyen d'annuaires LDAP, sujet sur lequel nous travaillons aussi en parallèle.

Nous avons, dans un premier temps, ouvert cette plate-forme pour les deux groupes sécurité pilotés par l'UREC cités précédemment (celui de 30 personnes, puis celui de 170). Les certificats sont utilisés avec les outils de messagerie Netscape et Outlook (Internet Explorer). Pour l'instant, nous n'avons pas réussi à utiliser Eudora, malgré des tests avec des plug-in différents ; nous continuons notre recherche. Début mars, il est difficile de faire un premier bilan de l'utilisation, l'ouverture ayant eu lieu il y a quelques jours. Si le test est positif, nous pourrions ouvrir cette plate-forme à d'autres communautés d'utilisateurs non informaticiens. Contactez-nous si vous avez une demande spécifique. Vous pouvez aussi essayer la mécanique pour obtenir et utiliser un certificat en vous connectant sur l'URL http://www.services.cnrs.fr/ca/, mais il faut en avoir l'utilité, car la mise en œuvre n'est pas immédiate et nous demande un travail d'assistance personnalisée à chaque demande.

IGC

On trouvera quelques définitions à l'adresse suivante : http://www.urec.cnrs.fr/securite/articles/IGC_definitions.html

Nous travaillons aussi sur les possibilités d'ouverture et d'architectures. Nous souhaitons ainsi tester les interconnexions possibles avec d'autres autorités de certification (il faut que chacune reconnaisse l'autre...), en priorité les organismes d'enseignement et de recherche. Notre population de chercheurs ne peut pas rester isolée, donc la communication sécurisée avec l'extérieur est une priorité. Nous avons contacté nos collègues des universités, mais, pour l'instant, il n'y a pas de plate-forme opérationnelle chez eux.

Nous voulons aussi tester certaines possibilités de décentralisation de la délivrance des certificats. Nous avons ainsi certifié, avec CNRS-Test, une autorité de certification « fille » pour une délégation régionale. L'administrateur dans la délégation va délivrer les certificats localement en utilisant les mêmes procédures que nous.
Malgré la notion de plate-forme de tests, notre méthode de travail est d'essayer de se mettre dès le départ dans des conditions de production, c'est-à-dire avec des procédures sécurisées, contrôlées et une utilisation à la portée de non-informaticiens.
Comme on peut le comprendre dans cette présentation, une sécurité forte telle que celle offerte par une lettre recommandée n'est pas l'objectif de ces tests. Il faudrait dans ce cas étudier le code source de tous les programmes utilisés dans la chaîne. L'objectif est de s'assurer que le courrier sera simplement bien cacheté (pas lisible par n'importe quelle personne) et que la signature ne sera pas falsifiée. Néanmoins, parallèlement à cette expérience, il faudra contacter les personnes compétentes en France – comme le SCSSI – pour avoir leur avis sur le niveau de sécurité des produits utilisés.
Le nom de l'autorité CNRS-Test n'est pas anodin. L'UREC n'a ni la mission, ni les moyens de gérer une autorité de certification. Ainsi, nous considérons que les certificats délivrés par CNRS-Test ont but de test, pour une durée limitée, et nous ne garantissons pas la sécurité assurée par ceux-ci (néanmoins un message signé avec un certificat de CNRS-Test apporte une authentification nettement supérieure à celle d'un message non signé). À terme, les certificats CNRS-Test seront remplacés par des certificats définitifs et officiels lorsque les choix auront été faits au CNRS et qu'une autorité de certification pour l'organisme sera en place.

En conclusion, cette plate-forme doit nous permettre d'acquérir une compétence dans ce domaine (ne serait-ce déjà que pour comprendre les fonctions des produits commerciaux pour les comparer et évaluer la justesse de leur coût) et devrait répondre aux questions suivantes – ou au moins proposer des éléments de réponse :

- Les fonctions de sécurité des produits répandus dans notre communauté comme Netscape et Internet Explorer sont-elles utilisables aujourd'hui ? Par tous ? Si non, peut-on les configurer pour rendre leur emploi plus facile ?
- Ce service de certificats est-il généralisable à tous les agents CNRS ou doit-on le restreindre à certains groupes (selon le besoin, la fonction, l'application, la compétence,...) et l'architecturer de manière différente selon les groupes ?
- Quelle peut être l'architecture de gestion des clés au CNRS ? Une autorité de certification centralisée et des autorités d'enregistrement décentralisées dans les délégations, dans les laboratoires, dans les départements ? Plusieurs autorités de certifications ? Quelles procédures faut-il mettre en place pour la gestion de ces certificats ?
- À quel coût peut-on estimer le travail pour délivrer un certificat ? Est-ce préférable de sous-traiter totalement ou en partie ce service ? Suivant quel cahier des charges ?
- Quelles informations doivent contenir les certificats (laboratoire, numéro d'agent,...) ? Comment gérer et mettre à jour les listes de révocations qui permettent d'annuler la validité de certains certificats, ?
- Techniquement, en cryptographie, faut-il assurer un séquestre de tout ou partie des clés privées ? Quelle longueur de clé choisir ?

Au terme de cette expérimentation, un rapport devrait répondre à ces questions en vue d'éclairer les décisions que le CNRS aura à prendre. Les décisions de la mise en place d'une autorité de certification et d'un mode opératoire sont des choix très stratégiques pour un organisme.

Jean-Luc Archimbaud
Directeur technique de l'UREC
Chargé de mission Sécurité Réseaux CNRS

Le cas nullard

DE FAUX AVIS DE SÉCURITÉ sur les virus circulent, on les appelle des canulars (des « hoaxes » dans le jargon). Ils se présentent souvent de la même manière :
1°) une autorité de référence serait à l'origine du message : « IBM et AOL ont averti que… » ;
2°) il faut faire peur : « il s'agit d'un virus bien plus puissant que Melissa et il n'y a pas encore de remède connu » ;
3°) vous êtes invité à sauver à la fois la République et l'Humanité : « Il semble que de nombreuses personnes ne soient pas encore au courant, alors diffusez l'information aussi vite que possible. »

C'est là que se referme le piège : diffusez cette fausse information et vous participez à la malveillance !

Avant de transmettre des avis de ce type, assurez-vous que ce ne sont pas des canulars en consultant l'un des sites suivants :
http://ciac.llnl.gov/ciac/CIACHoaxes.html
http://www.symantec.com/avcenter/hoax.html
http://www.stiller.com/hoaxes.htm
http://kumite.com/myths/
http://www.nai.com/services/support/hoa/hoax.asp
http://urbanlegends.miningco.com/msubvir.htm?pid=3D2733&cob=3Dhome

On trouve également des archives des canulars et autres mythes qui courent sur Internet sur : http://www.snopes.com/
http://snopes.simplenet.com/message/
http://www.urbanlegends.com/

En règle générale, il ne faut faire confiance qu'aux sources « authentifiées « et ne jamais prendre pour « argent comptant « des informations qui vous arrivent par le courrier électronique. ■

Un piratage qui défraye la chronique

Le 20 janvier, les trois plus grandes associations américaines de défense de la vie privée demandaient à une Cour d'Appel de bloquer le projet du FBI lui permettant d'enregistrer les communications sur Internet et relayaient cette action par une campagne d'opinion sur le web (*cf.* : http://www.eff.org/calea/2000/ 20000120_eff_calea_pr.html et http://www.monde-diplomatique.fr/ 1999/08/DUCLOS/12312.html). Certains parlementaires du congrès des États-Unis, devant l'activisme forcené de la Maison Blanche pour mettre sous contrôle le Réseau des réseaux, commençaient à faire part de leur inquiétude. C'est alors que, survenant à point nommé, une série de piratages balaya toutes les objections des défenseurs des droits civiques et permit à « certains services » de voir leur ligne budgétaire s'améliorer notablement. Ces attaques ont été très largement médiatisées. Il faut dire que les cibles avaient été choisies pour qu'il en soit ainsi : des fournisseurs d'accès comme Yahoo ou des sites de commerce électronique comme Amazone.com, eBay ou encore E*Trade. De là à penser que… C'est ce que fait François Lagarde, dans un article publié sur le site de Canal+ (http://www.cplus/html/arret/113.html) qui s'inspire d'un article du *Washington Post* du 13 février (http://washingtonpost.com/wp-dyn/ articles/A48838-2000Feb13.html). On peut consulter aussi http://www.tla.ch/TLA/NEWS/2000sec/20000218facts.htm.

Les pirates – on les appellera ainsi – ont utilisé une nouvelle forme d'attaque, le « Distributed Denial of Service system » (DDoS) : ce sont des attaques en indisponibilité, lancées de plusieurs machines à la fois. L'attaque se déroule en trois phases :

- 1re phase : un serveur, qui servira de maître pour l'attaque, est investi : intrusion classique en utilisant une faille de sécurité et dépôt de démon – « Trin00 » par exemple ;
- 2e phase : installation sur un grand nombre de machines de par le monde (qui seront appelées « zombies ») des « clients » (Trin00-client) ;
- 3e phase : quand les zombies sont prêts pour l'attaque, ils préviennent le maître qui, le moment venu, désigne la cible et déclenche l'opération « étouffement de la victime » : chaque zombie envoie à la victime des flots de demandes de service. Conséquence : au plus fort de l'attaque, Yahoo a eu à subir un flux de trafic de 1Go/s et plusieurs centaines de milliers de demandes de connexion à la fois. Aucun serveur n'y résisterait !

Le coût de cette attaque a été estimé à environ 1, 2 M$, soit presque le montant des crédits (2 M$) finalement alloués pour intensifier la lutte contre le cyber-terrorisme. Comme quoi un piratage, quand il tombe bien, ne fait pas que des malheureux !

Une belle collection d'articles techniques sur le sujet sur http://www.securite.org/db/securite/attaquesdistribuees/. ■

EN BREF

☛ Plusieurs experts en sécurité ont dénoncé devant le congrès des États-Unis les éditeurs de logiciels qui mettent sur le marché des produits mal testés, qui déploient peu d'efforts pour sécuriser leurs logiciels et qui proposent, dans un but souvent purement commercial, trop de mises à jour… Cela va mieux en le disant !

☛ Des outils de sécurité pour un serveur NT aux URL suivantes :
http://www.urec.cnrs.fr/wnt/doc/secu/
http://www.securite.org/db/securite/systemes/ windows/

☛ Une liste d'identifications des ports TCP/IP, des ports utilisés par les applications Microsoft, des chevaux de Troie, ainsi que quelques références de sécurité sur :
http://www.tla.ch/TLADBTEC/BIBLIO/biblio.htm

☛ Connaissez-vous Echelon ? Quelques bonnes adresses pour en savoir plus :
http://www.01-informatique.com/actus/echelon.html
http://www.lemonde.fr/article/0,2320,seq-2037-43568-QUO,00.html
http://www.lemonde.fr/article/0,2320,seq-2037-43678-QUO,00.html
http://www.lemonde.fr/article/0,2320,seq-2037-43570-QUO,00.html

SÉCURITÉ INFORMATIQUE
numéro 29 avril 2000
SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION

Sujets traités : tout ce qui concerne la sécurité informatique. Gratuit.
Périodicité : 5 numéros par an.
Lectorat : toutes les formations CNRS.

Responsable de la publication :
ROBERT LONGEON
Centre national de la recherche scientifique
Service du Fonctionnaire de Défense
c/o IDRIS - BP 167. 91403 Orsay Cedex
Tél. 01 69 35 84 87
Courriel : robert.longeon@cnrs-dir.fr
http://www.cnrs.fr/Infosecu

ISSN 1257-8819
Commission paritaire n° 3105 ADEP

Conseil et coordination : CNRS - DIST - Jacqueline Leclère • Conception et réalisation : La Souris 01 45 21 09 61