

© Magellan, photo : Laurent Carte.



Les enjeux des technologies de l'information
et de la communication

États-Unis : la pénurie d'informaticiens persiste¹

Par Margaret Hilton

La pénurie de main-d'œuvre en informatique demeure importante aux États-Unis. Les entreprises sont confrontées à un manque de candidats, mais aussi à la difficulté de fidéliser leurs propres salariés. Pour y remédier, elles pourraient bâtir des partenariats afin de s'impliquer davantage dans la formation aussi bien initiale que continue.

La bulle « .com » a éclaté au printemps 2000, cependant que la croissance économique des États-Unis s'inscrivait, elle aussi, en net recul. Cette situation a temporairement remis en cause une décennie de croissance rapide dans la demande en informaticiens.

Néanmoins, les données économiques et de l'emploi les plus récentes suggèrent que la demande d'informaticiens pourrait reprendre, voire augmenter à l'avenir.

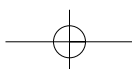
Le total des offres d'emploi dans les services informatiques et de traitement des données est passé de 2,219 millions en décembre 2000 à 2,20 millions en janvier 2001, en dépit du ralentissement de l'économie nationale en 2001. Pendant l'année, parallèlement à l'effondrement du marché boursier, l'emploi dans les secteurs de l'informatique a lui aussi diminué, entre son niveau de janvier de 2,20 millions et son plus bas niveau de 2,19 millions atteint en avril et mai, pour revenir depuis à 2,20 millions. Malgré la morosité écono-

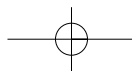
mique ambiante, les niveaux d'emploi relativement stables dans les domaines de l'informatique attestent que les technologies de l'information ont pénétré effectivement tous les niveaux de l'économie américaine.

Outre les secteurs de l'informatique et des technologies de l'information, les informaticiens sont présents dans tous les secteurs de l'économie américaine. Ils

Margaret Hilton est Haut responsable de programme au conseil national de la Recherche de l'Académie nationale. Avec des comités d'experts, elle y travaille à la rédaction de rapports sur les normes internationales en matière de travail, de main-d'œuvre des technologies de l'information et d'utilisations de ces technologies dans les cours de sciences et technologie des collèges. Récemment, elle a publié « *Surveillance des normes internationales du travail* » : résumé d'un atelier sur l'information pour mesurer le respect de ces normes ; elle va éditer un numéro spécial du « *Journal Comparatif des lois et des politiques du travail en matière d'information* », afin d'apprécier leur adéquation avec les normes internationales. Elle a édité : *Améliorer les apprentissages des étudiants par les technologies de l'information*, National Academy Press, 2002, et « Les techniciens dans la nouvelle économie », *Monthly Labor Review*, 2001, juin. Elle a également organisé un atelier sur la compréhension qu'a le public des tests éducatifs.

¹ Cet article est inspiré des travaux effectués par le *National Research Council* sous le titre : *Building a Workforce for the Information Economy* (Créer une force de travail pour l'économie de l'information) (Washington DC : *National Academy Press*, 2001). Vous pouvez vous procurer une copie complète de ce rapport auprès de la *National Academy Press*, sur le site Internet suivant : <http://books.nap.edu>. Les opinions exprimées sont celles de l'auteur et, en ce sens, elles ne représentent pas forcément les opinions du *Committee on Workforce Needs in Information Technology*, du *National Research Council* ou du *National Academy*.





sont majoritairement employés dans les sociétés de services informatiques ; mais un grand nombre travaillent également dans les industries de transformation et de la finance, dans l'administration, ainsi que dans le commerce de gros et de détail. En dépit de la faible croissance et de la baisse des profits dans nombre de ces secteurs, la demande en informaticiens devrait augmenter, cependant que les employeurs continuent de se démener pour pourvoir ces postes vacants. Par conséquent, il est essentiel de rechercher les solutions aptes à répondre aux besoins du pays en informaticiens qualifiés.

Le taux élevé de rotation de la main-d'œuvre et la croissance prodigieuse du nombre d'emplois se traduisent par une augmentation conséquente de postes à pourvoir pour certains types de fonctions

« Les talents étrangers permettent, à court terme, de pourvoir certains postes vacants »

informatiques. Le *Bureau of Labor Statistics* anticipe un doublement du nombre d'ingénieurs « logiciel » entre 2000 et 2010, cependant que celui d'analystes systèmes, de directeurs informatiques et de systèmes d'information devrait s'accroître d'environ 50 % au cours

de cette même décennie. Ces projections suggèrent une augmentation des offres d'emploi en informatique largement plus substantielle que la croissance moyenne des offres dans les autres secteurs de l'économie américaine.

En réponse à cette situation, il a fallu accroître le nombre d'employés étrangers qualifiés en possession de visas « H-1B » les autorisant à travailler sur le sol américain². Les talents étrangers permettent, à court terme, de pourvoir certains postes vacants ; cependant, beaucoup reste à faire pour développer et étendre les compétences informatiques des employés américains. De telles initiatives soulignent l'importance des efforts à entreprendre à plusieurs niveaux : (1) la gestion créative des talents informatiques à l'échelle de l'entreprise, (2) une stratégie générale des acteurs publics et privés de l'éducation et de la

² Le 17 octobre 2000, le Président Clinton signait l'article S. 2045 -1B destiné à relever le seuil du H-1b, ainsi que la clause H.R. 5352 dont l'objet était d'augmenter les frais relatifs à l'obtention de visas H-1B.

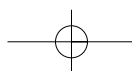
formation et (3) des initiatives innovantes de formation à l'échelle régionale ou du secteur industriel.

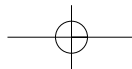
Les stratégies de formation visant à augmenter le nombre d'informaticiens permettraient de répondre, à plus long terme, aux besoins des employeurs en personnel qualifié. Nombre de prestataires publics et privés de formations en informatique accroissent le nombre de leurs étudiants à la seule fin de répondre à la demande accrue. Néanmoins, les jeunes diplômés qui, à l'issue de leur cursus, manquent d'expérience pratique dans leur domaine de formation, peuvent parfois éprouver des difficultés à trouver un emploi dans leur spécialité. Les programmes d'éducation et de formation prévoyant des stages pratiques dans leur domaine peuvent aider à résoudre ce problème. Des stages pourraient être mis en place pour offrir aux étudiants ou stagiaires la possibilité de tester et d'affiner les théories et compétences enseignées en classe ou en ligne (Internet) ; ils contribueraient ainsi à leur apporter une gamme plus large de compétences tant techniques que pratiques dont ils auront besoin pour réussir et durer dans la profession.

Pour suivre le rythme des évolutions rapides si caractéristique de l'industrie de l'informatique, les jeunes diplômés qui arrivent aujourd'hui sur le marché du travail doivent s'astreindre à une formation théorique continue, tout en s'efforçant de saisir les opportunités d'apprentissage pratique. Ils doivent aussi pouvoir compter sur un encadrement prêt à les soutenir et à les encourager dans l'utilisation et le développement de leurs compétences. Un réseau de formations permettrait de renforcer les efforts visant à augmenter le nombre de formations et à réorganiser le travail en vue d'une meilleure productivité. À court terme, une gestion plus efficace du personnel informatique actuel, basée sur de meilleures opportunités de formation théorique et de mise en pratique sur le terrain, permettrait de diminuer le taux de rotation de la main-d'œuvre. Des programmes de formation et de recrutement bien conçus permettraient en outre aux employeurs de pourvoir plus aisément certains postes en recrutant et en fidélisant des employés issus d'horizons différents.

REPENSER LES ENSEIGNEMENTS INFORMATIQUES DE BASE

En réponse à cette demande croissante, de plus en plus d'étudiants se tournent vers les cursus informa-





tiques dans le cadre de formations supérieures sur deux à quatre ans. À titre d'exemple, le nombre d'établissements supérieurs proposant des diplômes sanctionnant deux années d'études en sciences de l'informatique ou en systèmes d'information a augmenté d'environ 15 % dans la première moitié des années 1990 (Freeman *et alii*, 1999) ; tandis que le nombre de diplômes associés à ces domaines passait de 7 700 à 9 200 (*US Department of Education*, 2000). Après un léger ralentissement entre 1986 et 1995, les inscriptions dans les filières d'enseignement informatique de quatre ans ont connu un nouvel essor à la fin des années 1990 ; le nombre de diplômes décernés, quant à lui, passait de 24 100 en 1995-96 à 26 900 en 1997-98 (*Ibid.*). Toutefois, des facteurs institutionnels, parmi lesquels le manque de personnel enseignant et d'installations informatiques, pourraient bien limiter le rythme de croissance des institutions proposant ces formations en deux et quatre ans.

Le nombre d'organismes privés de formation qui dispensent des formations courtes spécifiquement technologiques a également augmenté rapidement en réponse à la demande accrue. Ces formations sont proposées par le biais d'Internet ; certaines impliquent des partenariats entre des établissements supérieurs et des prestataires informatiques privés. Ces partenariats visent à conjuguer les avantages de l'enseignement en ligne et de l'enseignement traditionnel et ceux de la formation sur le terrain. Les étudiants inscrits à plein temps, les adultes en formation continue, ainsi que toute personne intéressée par les professions de l'informatique, s'inscrivent fréquemment à ces cours pour préparer un examen conduisant à une certification de leurs compétences. Depuis 1989, date à laquelle M. Novell a décerné le premier de ces certificats de qualification informatique³, leur nombre s'est considérablement accru dans le monde

³ Les certificats en technologie de l'information sont souvent très prisés en milieu de travail ; certains sont axés sur un produit particulier : c'est le cas de certains des certificats Novell, développeur de logiciels qui offre plusieurs certificats liés à son système de gestion de réseau *NetWare*. Ces certificats sont très techniques et parfois spécialisés (Administrateur Novell certifié ou ingénieur Novell certifié par exemple) mais Novell vient de créer le certificat de spécialiste Internet, lequel est approuvé par un certain nombre d'organismes : il fournit des compétences sur n'importe quelle plate-forme, qui ne s'appliquent à aucun développeur particulier et sont utiles dans le cadre d'emplois comme concepteur de pages *Web*, gestionnaire de réseau intranet ou architecte Internet.

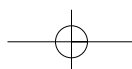
entier, pour atteindre un total d'environ 2,5 millions (Adelman, 2000).

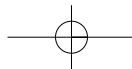
Mais quelle que soit la rapidité de croissance des formations privées, et même si les institutions supérieures proposant des formations en deux et quatre ans pouvaient tout aussi rapidement accroître leur nombre de places, il est improbable que le nombre de diplômés ainsi obtenu suffise à couvrir les besoins du pays en produits et services informatiques. Et ce, parce que la plupart des programmes existants, qu'ils soient proposés dans le cadre traditionnel de la salle de classe ou sur l'Internet, se déroulent le plus souvent en dehors des réalités du monde du travail. À titre d'exemple, nombre d'informaticiens ont démarré leur cursus par une spécialisation en génie électrique. La

« la plupart des programmes existants [...] se déroulent le plus souvent en dehors des réalités du monde du travail »

théorie cognitive et l'examen des pratiques actuelles de conception technique suggèrent que la façon la plus efficace d'acquérir l'ingénierie passe par des expériences intégrant à la fois l'apprentissage et les applications pratiques. Toutefois, la plupart des cursus d'ingénierie actuels enseignent la conception et l'analyse comme des concepts abstraits faisant l'objet de cours dissociés (Linde *et alii*, 1993). Des modèles de cours mieux intégrés, conjugués à une meilleure prise en compte des facteurs économiques, sociaux et culturels susceptibles d'influencer les pratiques d'ingénierie sur le lieu de travail, permettraient assurément de résoudre ce problème et d'enrichir l'apprentissage.

Outre la nécessité de rendre les programmes d'enseignement informatique plus représentatifs du monde du travail, les organismes d'enseignement et de formation devraient également proposer des stages structurés à tous les étudiants. Les missions à accomplir dans le cadre de ces stages devraient être étroitement associées au parcours, et les responsables d'entreprises devraient travailler en étroite collaboration avec le corps enseignant. Certaines grosses firmes informatiques américaines recrutent activement des diplômés en sciences de l'informatique de l'Université de Waterloo, en Ontario, Canada, grâce notamment à l'expérience que ces stagiaires ont





« les employeurs ont développé leurs propres méthodes de recrutement pour se doter de personnels qualifiés »

acquise dans le cadre de stages d'études supérieures⁴. Le *Northern Virginia Regional Partnership* soutient par ailleurs un certain nombre de programmes de perfectionnement professionnel à court terme. Ces programmes s'adressent à des adultes souhaitant intégrer des carrières en

informatique. Parmi les formations proposées, le programme présentant le meilleur taux de recrutement est le *Technology Retraining Internship Program* (Programme de perfectionnement technologique avec stage pratique), qui comporte un stage de trois mois à mi-temps dans le cadre d'une formation de six mois⁵.

■ APPRENTISSAGE IN SITU

Les débats relatifs aux différents moyens susceptibles d'augmenter les ressources pour répondre à la demande croissante en informaticiens concernent généralement le nombre de diplômés justifiant d'une formation supérieure de quatre ans en sciences de l'informatique ou en génie électrique. Au cours des vingt dernières années, les diplômés informatiques de l'enseignement supérieur ont connu un développement rapide. L'arrivée sur le marché de l'emploi de diplômés en informatique s'est considérablement accrue entre 1976 (avec un peu moins de 6 000 diplômés décernés) et 1986 (près de 40 000 diplômés décernés) (Adelman, 1997). En 2000, environ 42 000 licences en sciences de l'informatique et en ingénierie étaient décernées par les institutions américaines et canadiennes (*Ibid.*). Malgré cette croissance relativement rapide, la demande en professionnels de l'informatique est toujours supérieure au nombre de diplômés ; si bien que les employeurs ont développé

leurs propres méthodes de recrutement pour se doter de personnels qualifiés.

Dès l'aube de l'ère informatique, alors qu'aucun programme d'enseignement officiel n'existait dans ce domaine, et jusqu'à ce jour, les employeurs ont procédé au recrutement d'employés aux cursus très divers.

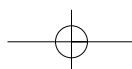
Sur la base des informations communiquées par le *Bureau of Labor Statistics (BLS)*, un chercheur a examiné le parcours scolaire des employés recrutés en 1998 au sein de quatre professions informatiques importantes : informaticiens, ingénieurs informatiques, analystes de systèmes et programmeurs. Ces professionnels possédaient en général un niveau d'études élevé avec, pour deux tiers d'entre eux, une licence ou un diplôme de troisième cycle. Toutefois, un tiers d'entre eux (des programmeurs pour la plupart) étaient titulaires d'un diplôme équivalent à bac + 2 ou uniquement d'un bac. Plus surprenant encore, moins de la moitié d'entre eux possédaient une licence ou un diplôme supérieur dans une spécialité en sciences de l'informatique ou une discipline équivalente⁶.

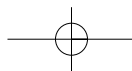
Cette réalité – nombre de personnes ne justifient pas d'une formation préalable étendue en informatique – reflète l'importance d'une voie très souvent ignorée grâce à laquelle il est possible de développer de nouvelles compétences : l'apprentissage pratique ou « *in situ* », sur le lieu de travail. Des études réalisées auprès du personnel « d'assistance logiciel » et des techniciens de réseau et de micro-informatique révèlent cet aspect essentiel de l'apprentissage pratique (Pentland, 1997). Elles indiquent que les personnes et groupes concernés étaient capables de résoudre des problèmes informatiques et d'élaborer des approches innovantes grâce aux connaissances acquises au quotidien, aussi bien par le biais d'interactions avec les collègues qu'avec les systèmes techniques eux-mêmes. Une étude plus récente réalisée auprès de jeunes professionnels de l'informatique parvenait à la même conclusion ; ces informaticiens consacraient environ la moitié de leur temps de travail à collaborer avec leurs collègues et à rechercher des informations (Denis M.S Lee, 1999). Pour obtenir des renseigne-

⁴ Sur la base de visites sur les sites d'entreprises informatiques à Austin, Texas, et Seattle, Washington.

⁵ Selon David Huhn, du *Northern Virginia Regional Partnership*, 92 % des personnes ayant suivi avec succès le *Technology Retraining Internship Program*, retrouvent un emploi – communication personnelle du 28 juin 2000.

⁶ Richard Ellis, « A hard look at the factors contributing to the so-called high-tech labor shortage », *Dr Dobbs' Journal*, April 2000. (Richard Ellis a conçu et dirigé le *IT Workforce data Project*, sponsorisé par *United Engineering* et Alfred P. Sloan).





ments, ces jeunes professionnels se tournaient fréquemment vers les membres de leur équipe de travail parce qu'ils les considéraient comme une source d'information particulièrement fiable. Les professionnels de l'informatique les plus aptes à établir des liens de communication avec d'autres employés plus expérimentés dans leur domaine de compétences obtenaient les meilleurs résultats au niveau de leur poste. Cette étude suggère donc que l'expérience professionnelle des jeunes informaticiens pourrait avoir, sur leur performance à long terme, un impact plus important qu'un enseignement théorique.

Les recruteurs et les employeurs reconnaissent les avantages de l'apprentissage par l'expérience. Sur les offres d'emploi et dans les témoignages relevés au sein de la commission sur les besoins de main-d'œuvre des professions liées aux TIC⁷, les employeurs insistent le plus souvent sur l'importance de la démonstration des capacités et de l'expérience parmi les facteurs de recrutement, les diplômes d'études supérieures et le classement des candidats n'intervenant que secondairement (Salzman, 1999). Lors de sa récente étude auprès de centaines de responsables du recrutement d'informaticiens, l'*Information Technology Association of America* (2000) a révélé que 47 % d'entre eux considéraient que l'expérience de terrain constituait une qualification importante dans le processus de recrutement, juste après la connaissance approfondie du domaine technique concerné.

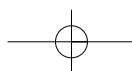
Pourquoi les compétences informatiques acquises par le biais d'enseignements et de formations théoriques ne se traduisent-elle que trop rarement par une meilleure performance professionnelle ? Pour les experts, les facteurs sociaux et contextuels sont déterminants dans ce domaine. À titre d'exemple, lorsqu'un employé reçoit une formation dans une nouvelle compétence, mais n'a pas l'opportunité de l'appliquer ou de la développer au travail, la forma-

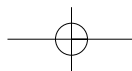
tion n'aura aucun impact sur son rendement. En revanche, si cet employé est encouragé à mettre en pratique cette nouvelle compétence, cela aura une influence positive sur sa performance (Ford, 1997). L'étude de Keith Rollag sur l'expérience des nouveaux ingénieurs dans les firmes informatiques de la *Silicon Valley* illustre la manière dont les contextes social et professionnel affectent le transfert des compétences acquises lors d'enseignements théoriques (Rollag, 2000). L'auteur a en effet observé que, en règle générale, les jeunes ingénieurs répugnent à exprimer leurs opinions et manquent de confiance en leurs capacités, réduisant ainsi leurs contributions au travail en cours. Toutefois, dans les *start-ups*, ils perdent plus rapidement leur retenue de « petits nouveaux » que dans les firmes plus établies ; même si dans les *start-ups* les programmes de formation et d'orientation sont moins importants. Sans doute que les employés, avec quelques mois d'expérience en *start-up*, sont traités par les derniers arrivants comme des « vieux de la vieille », forts d'une connaissance et de compétences supérieures, et comme nouveaux par les collègues plus anciens. La plupart des informaticiens ne sont pas employés dans *des start-up* ; cependant, l'auteur a également identifié dans ces entreprises diverses pratiques qui facilitaient l'intégration des jeunes ingénieurs et motivaient chez ces derniers l'envie d'être « *hautement productifs et satisfaits de leur carrière* » (Rollag, 1997). À titre d'exemple, quelques-unes de ces pratiques toutes simples : confier aux nouveaux arrivants des projets importants, le soin d'ouvrir ou de fermer le bureau, les inviter à se joindre aux collègues plus anciens pour le déjeuner, les encourager à poser des questions, leur poser des questions et ainsi leur montrer que leur opinion est importante, et enfin leur donner un retour régulier sur leurs performances. L'instauration de telles pratiques permettrait ainsi d'utiliser à meilleur escient les compétences informatiques de ces employés.

INTÉGRATION DU TRAVAIL ET DE L'APPRENTISSAGE PRATIQUE

Les entreprises procèdent à une affectation des postes et une organisation du travail propres à encourager le transfert des compétences sur le poste de travail ; en outre, elles ont la possibilité de restructurer leurs

⁷ Aux États-Unis, l'Académie nationale se compose de quatre instances dont le Conseil national de la recherche (NRC). Quand une agence gouvernementale réclame une étude, le NRC nomme une commission d'experts pour réaliser l'étude. En 1999, à la demande du Congrès américain notamment, le NRC a constitué la Commission sur les besoins en main-d'œuvre des technologies de l'information. La Commission a publié son rapport en 2001 : *Building a Workforce for the Information Economy*.





programmes de formation afin de tirer les bénéfices de l'apprentissage pratique. Ainsi, en 1995, un grand fabricant d'ordinateurs a procédé à la réorganisation de son processus de formation de cadres, en considérant que la plupart des « stagiaires » maîtrisaient déjà les bases (Keegan *et alii*, 1995). S'orientant ainsi vers une démarche expérimentale, l'entreprise a introduit des sessions de formation plus courtes destinées à l'ensemble des équipes de travail, afin de favoriser un véritable travail d'équipe. La formation s'appuyait sur des exercices en classe basés sur les enjeux et problèmes concrets auxquels les participants pouvaient être confrontés dans leur travail. Elle était dispensée sur le lieu de travail à des effectifs plus réduits. En bref, l'objectif de cette approche était de concevoir la formation comme une intervention organisationnelle plutôt que comme un cours.

Une autre grande société de technologie a également mis au point une approche de formation qui s'inspire des avantages liés à l'apprentissage pratique. Elle avait observé que la performance des nouveaux représentants commerciaux, suite à leur formation au siège, était beaucoup trop faible. En outre, le taux de rotation parmi les nouvelles recrues était par trop élevé ; la plupart d'entre eux n'assistaient pas aux cours de formation théorique et les coûts de déplacement étaient trop importants. Afin de remédier à ces problèmes, la société a contacté des consultants pour élaborer un programme de formation innovant visant à soutenir et à influencer les enseignements d'ores et déjà acquis sur le terrain.

Ce nouveau programme était fondé sur un corps de tuteurs. Ils avaient pour rôle d'assister les nouvelles recrues, de les aider à approfondir leurs connaissances et compétences et à développer des relations au sein de leur communauté de travail. L'objectif consistait à aider les nouveaux employés à mettre leur formation en pratique. Suite à un essai pilote réussi, la société a développé ce système de soutien au niveau national, en 1999 (Cefkin, 1999).

SURMONTER LES OBSTACLES À LA FORMATION

En dépit des avantages potentiels liés à un encadrement et à une formation améliorés des informaticiens, les taux élevés de rotation du personnel et les contraintes de temps tendent à décourager les employeurs d'investir dans ces domaines précis. Dans les firmes informatiques pressées de mettre les produits sur le marché, et dans l'industrie de la fabrication comme dans les autres secteurs très fortement dépendants de l'informatique, les contraintes de temps encouragent l'affectation des informaticiens à des postes ou des projets correspondant à leurs compétences actuelles. Ces pratiques bloquent les opportunités d'affectation à des postes motivants, susceptibles d'aider les employés à développer de nouvelles compétences.

Afin de surmonter ce phénomène de démotivation qui freine l'investissement dans les programmes de formation, les employeurs d'informaticiens peuvent opter pour le partage des coûts de formation. La formation partagée peut représenter une solution face au problème de « braconnage » qui se pose lorsque certaines firmes (souvent les plus grandes) investissent

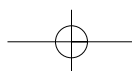
dans l'enseignement et la formation et que d'autres entreprises recrutent alors les employés ainsi formés. Les entreprises membres d'un tel groupe peuvent rassembler les ressources qu'elles consacrent à la formation et ainsi réaliser des économies d'échelle (Hilton, 1991).

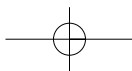
Dans plusieurs régions du pays, les employeurs informatiques ont d'ores et déjà pris des mesures dans cette direction. À titre d'exemple, l'étude de la *Silicon Valley* portant sur les

nombreux partenariats entre organismes de formation et entreprises visant à éduquer et à former les informaticiens actuels et futurs, a conclu que les efforts en cours étaient « fragmentés et non durables » ; elle recommandait également le recours à une « démarche complète et régionale » en la matière (*Joint Venture, Silicon Valley*, 1999).

Dans le cadre d'une autre initiative visant à partager les coûts et les bénéfices liés à l'amélioration des compétences de la force de travail, le *Massachusetts*

« La formation
partagée peut
représenter une
solution face au
problème de
"braconnage" »





Software Council envoie des informaticiens bénévoles dans des écoles. Cette démarche vise à la fois à améliorer les connexions réseau et à informer les étudiants sur les carrières en informatique. Ce Conseil met également en place des stages pour les étudiants universitaires et les jeunes diplômés. Pendant trois ans, le Conseil a encadré un programme performant qui combinait l'enseignement en classe et des stages pratiques visant à conserver et à réemployer des informaticiens de carrière mis à l'écart. 90 % de ces employés, âgés de 40 à 60 ans, ont été insérés sur de nouveaux postes pour un salaire annuel moyen de 55 000 USD (env. 47 500 euros) ; mais ce programme a dû être abandonné suite à l'arrêt de son financement par l'administration de l'État et l'administration fédérale.

Afin de générer des initiatives plus stables de formations partagées, il a été suggéré aux employeurs informatiques d'envisager l'hypothèse d'un réseau régional de formation. Dans le cadre de ce modèle, les employeurs non seulement identifient les besoins en compétences, mais assurent également un financement et une participation durables dans la conception et l'offre de formations. Plus la participation est active, plus l'engagement des firmes envers le consortium se renforce ; cela permet ainsi de développer des programmes d'enseignement et de formation innovants, susceptibles d'allier l'expérience de terrain à la théorie.

Dans plusieurs régions des États-Unis, des entreprises ont ainsi créé des partenariats avec les employés et les institutions éducatives dans le but de former des réseaux régionaux de formation (AFL CIO *Working for America Institute*, 2000). Parmi les secteurs industriels et les régions concernés, il faut citer les sociétés d'art graphique du nord de la Californie, les industries de transformation des métaux du Wisconsin, les hôtels de *San Francisco*, les hôpitaux de *Philadelphie* et le secteur de l'habillement de la ville de *New York*. Dans la plupart des cas, ces réseaux ont un statut d'organisations à but non lucratif. Le *Graphic Arts Institute of Northern California*, par exemple, fondé en 1968, dispense des formations en publication assistée par ordinateur (PAO) et en technologie infographique aux professionnels de la publicité, de l'impression et de la conception graphique. Ces réseaux constituent ainsi un moyen rentable d'actualisation des compétences des employés, améliorant par là même la performance professionnelle et

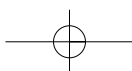
l'efficacité organisationnelle⁸. Bénéficiant d'une part d'un soutien financier stable des entreprises membres, nombreux sont les réseaux qui ont reçu des fonds publics supplémentaires afin d'améliorer les compétences de bénéficiaires d'aides sociales et de travailleurs défavorisés ; fournissant ainsi aux entreprises membres une force de travail qualifiée à partir d'un réservoir de main-d'œuvre non exploité¹⁰.

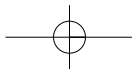
« la rotation élevée du personnel contribue davantage à ce phénomène de vacance de postes que la croissance actuelle de la demande »

■ LE RÔLE DE L'ENCADREMENT

Certains observateurs considèrent les taux de vacance de postes comme des indicateurs clés d'une pénurie de main-d'œuvre spécialisée en informatique ; cependant, il semble que la rotation élevée du personnel contribue davantage à ce phénomène de vacance de postes que la croissance actuelle de la demande. La rotation du personnel dans les professions de l'informatique est nettement plus élevée que parmi les professions d'autres secteurs de l'économie possédant des niveaux d'éducation équivalents (cf. *National Research Council* 2001, chap. 3 « Construire une main-d'œuvre pour l'économie de l'information »). Les rotations élevées de personnel ne sont pas inhabituelles dans les types d'emplois caractérisés par une demande croissante et des salaires à la hausse ; cependant, les employeurs peuvent avoir recours à différentes stratégies pour diminuer les taux de rotation de leur personnel informatique : améliorations dans la planification du travail ainsi que dans l'organisation, le recrutement et l'encadrement des employés.

⁸ Par exemple, entre 1997 et 1999, le *Wisconsin Regional Training Program Partnership* (WRTP) a placé plus de 400 employés dans des firmes de transformation des métaux, leur permettant ainsi de doubler leur revenu moyen. Dans l'ensemble, le WRTP forme approximativement 6 000 personnes par an, la plupart d'entre elles étant employées dans l'une des 56 entreprises membres du consortium.





Le travail dans l'informatique est notoirement associé aux changements rapides, au haut débit et à une énorme pression. Parce que leur croissance est souvent fulgurante, les firmes de développement de logiciels peuvent dépendre grandement d'approches *ad hoc*, susceptibles d'engendrer de nombreux projets surbudgétés incapables de répondre aux besoins des clients, et qui n'arrivent jamais à leur terme. Une planification améliorée, une meilleure adéquation entre les compétences de l'employé et le profil du poste, et un encadrement continu pourraient se traduire par des calendriers plus réalistes dans le développement de logiciels, ainsi que dans les autres secteurs de l'économie susceptibles de faire appel à une main-d'œuvre informatique. Ces étapes permettraient un recours moindre à de longues heures, voire à des week-end de travail et, par conséquent, d'augmenter la satisfaction au travail et de conserver les

employés qualifiés⁹. Les responsables peuvent également se montrer plus souples par rapport aux horaires et aux lieux de travail (y compris au niveau du télétravail) dans le but de retenir le personnel qualifié et notamment les chargés de famille.

La facilité d'accès à des apprentissages à la fois théoriques et pratiques sur le lieu de travail peut être un argument en faveur du maintien du personnel qualifié. Les diverses études indiquent que les informaticiens sont aussi motivés par la possibilité de développer de nouvelles compétences que par la rémunération (Robert *et alii*, 1995). Par conséquent, la formation, le développement de nouvelles compétences sur le lieu de travail et les promotions sont autant de facteurs susceptibles d'augmenter la satisfaction professionnelle et ainsi la fidélité des employés, et de se traduire par une résolution immédiate du problème des emplois vacants en informatique. ■

⁹ Par exemple, les inspections de qualité au début des projets logiciels allègent d'autant les étapes de reformulation et de débogage en fin de procédure ; cf. Steve McConnel, 1998.

Bibliographie

Adelman C. (1997) , *Leading, Concurrent, or Lagging? The knowledge Content of Computer Science in Higher Education and the Labor Market*, Washington, DC, US, Department of Education.

Adelman C. (2000), « A Parallel Universe Expanded: Certification in the Information Technology Guild », *Change Magazine*, 32(3), (May/June), on the Internet at <http://www.aahe.org/change/paralluniverse.htm> (visited June 5, 2001).

America Institute (2000), *High Road Partnerships Report?* Washington, DC, AFL-CIO Working for America Institute.

Cefkin M. (1999), *The Integration for Work and Learning for Xerox's Nex Hire Sales Representatives: A Project Review* (draft, the Institute for Research on Learning).

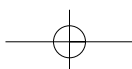
Denis M.S. Lee (1999), *Information Seeking and Knowledge Acquisition Behaviors of Young Information Systems Workers: preliminary Analysis*. Paper presented at the 1999 Americas Conference on Information Systems, Milwaukee, WI, Aug. 13-15.

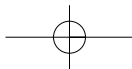
Ford J. K. (1997), « Transfer of Training: An Updated Review and Analysis », *Performance Improvement Quarterly*, 10(2), pp. 22-41.

Freeman P. and Aspary W. (1999), *The supply of Information Technology Workers in the United States*, Washington, DC/ computing Research Association, on the Internet at www.cra.org/reports/wits (visited June 5, 2001).

Hilton M. (1991) « Shared training: learning from Germany », *Monthly Labor Review*, March, pp. 33-37.

Information Technology Association of America





(2000), *Bridging the Gap: Information Technology Skills for a New Millennium* (Alexandria, VA).

Joint Venture: Silicon Valley (1999), *Joint Venture's Workforce Study: An Analysis of the Workforce Gap in Silicon Valley* (San Jose, CA).

Keegan L. and Jacobson B (1995), « Training Goes Modular at Apple », *Training and Development*, July.

Linde C., Brereton M., Greeno J., Lewis J. and Leifer L. (1993), *An Exploration of Engineering Learning*, Palo Alto, CA, Institute for Research and Learning, ILR Project Report, 49.112.

National Research Council (2001), *Building a Workforce for the Information Economy*. Washington DC: National Academy Press.

Pentland B.T (1997), « Bleeding Edge Epistemology: Practical Problem Solving in Software support Hotlines », in S. Barley and Julian Orr, *Between Craft and Science: Technical Work in U.S. Settings*, Ithaca, NY/ Cornell University Press.

Robert A., Zawacki C.A. (1995), Applegate, *Transforming the Mature Information Technology Organization: Reenergizing and Motivating people*. Colorado Springs, CO, Eaglestar Publishing.

Rollag K. (1997), « How Startups Motivate New Engineers », *IEEE Spectrum*, november, pp. 58-59. Available at <http://faculty.babson.edu/krollag/personal/resume.html>

Rollag K. (2001), « How fast Growth Promotes Rapid Socialization in Entrepreneurial Firms », *Frontiers in entrepreneurship Research*.

Salzman H. (1999), *Information Technology Labor Markets*, Preliminary Report to the NAS Committee on Workforce Needs in Information Technology, December 8.

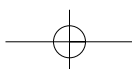
US Department of Education, National Center for Education Statistics (2001), *Digest of Education Statistics 2000*, on the Internet at <http://nces.ed.gov/pubs2001/digest> (visited June 5, 2001).

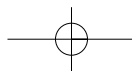
Résumé

États-Unis : la pénurie d'informaticiens persiste

par Margaret Hilton

Aux États-Unis, la bulle « .com » a éclaté au printemps 2000. Pourtant, la pénurie d'informaticiens persiste. Plusieurs pistes sont envisagées ici pour y remédier : rendre les enseignements moins théoriques et plus représentatifs du monde du travail ; favoriser la meilleure productivité des jeunes informaticiens en instaurant la confiance au sein des entreprises ; aider les jeunes diplômés à utiliser leur formation de base grâce à des expérimentations durant leurs formations en entreprise ; créer des réseaux régionaux pour inciter les entreprises à former leurs salariés, ce qui permettrait de fidéliser les salariés ; cette fidélisation est d'autant plus importante que la vacance des postes est notamment due à la forte rotation de la main-d'œuvre en informatique. Ces recommandations sont issues des travaux effectués par le *National Research Council* américain (comité national de la recherche) en 2001.

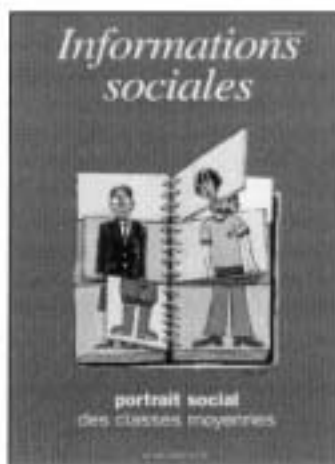




...*Informations sociales*...

Créée en 1946, la revue *Informations sociales* est éditée par la Caisse nationale des allocations familiales (CNAF). Outil de réflexion et d'information pour les praticiens du social, *Informations sociales* est également un lieu de synthèse et de débat pour les chercheurs et les décideurs.

La revue est construite sur des dossiers thématiques qui associent les spécialistes et les acteurs d'une question sociale. Cette revue, avec huit numéros dans l'année, accompagne acteurs, chercheurs et décideurs dans leurs analyses, leurs expertises et leurs actions.



Pour découvrir la revue, nous vous proposons de choisir un exemplaire à titre gracieux parmi nos dernières livraisons :

DEMANDE DE SPECIMEN

- . Modes de garde, modes d'accueil - n° 103 / 2002
- . Territoires - n° 104 / 2002
- . Autorités - n° 105 / 2003
- . Portrait social des classes moyennes - n° 106 / 2003

Vous pouvez également, dès maintenant si vous le souhaitez, vous abonner

Bulletin d'abonnement	<input type="checkbox"/> Demande de spécimen - GRATUIT : numéro souhaité.....
	<input type="checkbox"/> Je m'abonne à la revue <i>Informations sociales</i> (rayer la mention inutile)
	. pour 8 numéros (un an) : 32.01 €
	. pour 16 numéros (deux ans) : 57.93 €
	Organisme : _____
	Nom et Prénom (en lettres capitales) : _____
	Adresse : _____
	Code postal : _____ Ville : _____ Pays : _____
	Téléphone : _____ Profession : _____
	Date : _____ Signature : _____

A renvoyer avec votre règlement (à l'ordre de la CNAF), à l'adresse suivante :
CNAF - Service Abonnements - 23, rue Daviel - 75 634 Paris Cedex 13

