

# **L'année de l'informatique 2008 – informatica08**

## **Conférence des médias du 20 novembre 2007**

### **L'érosion rapide de la formation informatique en Suisse – causes, conséquences et solutions éventuelles**

Auteur: Carl August Zehnder, professeur émérite d'informatique à l'EPF Zurich

## **1. Quelques faits**

### **1.1 Des positions de pointe en Suisse**

Depuis que l'informatique joue un rôle important dans la vie quotidienne – depuis les années 60 du siècle dernier donc –, la Suisse se range à la deuxième place mondiale, derrière les Etats-Unis, en matière d'utilisation de l'informatique et de dépenses informatiques par habitant. Le secteur des finances a été le premier à employer les solutions informatiques. Les solutions informatiques furent d'abord employées par le secteur des finances, puis par l'industrie (telle que la chimie), les transports et les services d'ingénierie (Swissair par exemple). Aujourd'hui encore, la Suisse occupe une position de pointe sur le marché global de l'informatique, avec l'importance économique qu'elle implique.

Le développement *scientifique*, pour sa part, a démarré bien plus tôt. En 1950, l'EPF de Zurich est la première haute école européenne du continent à posséder un "automate à calcul", le Z4 de Konrad Zuse, qui sera rapidement suivi d'importantes contributions à la construction d'un ordinateur (ERMETH), aux langages de programmation (Algol, puis Pascal) et aux mathématiques numériques. Les premiers centres de recherche informatique ont également vu le jour à l'EPUL (appelée EPFL depuis 1968) et dans les universités de Berne, de Fribourg, de Genève et de Zurich.

Les écoles universitaires suisses ont toujours été des sites importants pour la recherche informatique. C'est pourquoi, IBM, en 1956 déjà, a établi l'un de ses trois centres de recherche fondamentale du monde à Rüschlikon près de Zurich et que les groupes internationaux Google et Microsoft construisent de nouveaux centres de recherche et de données à Zurich, SAP à St. Gall et à Zurich et Yahoo à Avenches.

### **1.2 La branche invisible**

L'informatique suisse ne peut malheureusement pas présenter de grands noms d'entreprises suisses (à quelques exceptions près telles que Logitech), alors que ceux-ci sont importants pour permettre aux jeunes gens de s'identifier avec un domaine particulier. Dans notre pays, les grandes banques sont les plus grosses "sociétés informatiques", même si plus de 10 000 petites et moyennes entreprises sont fournisseurs et prestataires de la branche. De plus, le nom de ces sociétés disparaît souvent lors des reprises et des fusions.

Qu'en est-il des *produits* de l'informatique suisse? Y en a-t-il et où sont-ils? Ils existent bien, mais souvent ils ne sont pas directement visibles. Ils sont dissimulés dans d'autres produits de l'économie suisse où ils servent de composants. Les produits modernes utilisés par les banques et les assurances ne pourraient pas fonctionner sans leurs composantes informatiques. Il en va de même pour la construction des machines et des appareils, l'industrie électrique, les secteurs chimique et pharmaceutique, ou encore pour le commerce, les transports et la circulation.

### **1.3 L'informatique: un poids lourd de l'économie**

Les activités de tous les domaines économiques du secondaire et du tertiaire reposent aujourd'hui sur le bon fonctionnement des outils informatiques. Toutefois, si on voulait établir

un bilan économique sur le ratio prix/rendement, cela serait particulièrement difficile. Jusqu'à présent, la Suisse ne dispose pas d'un tel bilan. Pour les applications utilisées à large échelle (finances, chimie/pharmacie, transports, recherche) en particulier, il est difficile de définir quel profit direct l'informatique apporte par rapport à d'autres composants. Côté coûts, on manque d'informations fiables, notamment sur les frais de personnel dus à tous ces "informaticiens et informaticiennes"<sup>1</sup> employés dans les entreprises suisses. La majorité des personnes travaillant dans ces métiers exercent leur activité sans formation professionnelle informatique reconnue ou y sont arrivées indirectement. C'est pourquoi, lors de sondages statistiques, elles citent souvent une profession antérieure.

Le nombre total repose donc sur de simples estimations. Un chiffre de 120 000 personnes travaillant en tant qu'informaticiens et informaticiennes en Suisse peut donc être considéré comme réaliste; ce dernier ne comprend pas les personnes actives dans les télécommunications. Beaucoup plus élevées sont les estimations qui ne se basent pas seulement sur un personnel spécialisé mais qui tiennent compte de tous les employés travaillant dans les sociétés informatiques ou dans les départements de prestations informatiques fournies aux utilisateurs informatiques (les banques, etc.), et donc également le personnel administratif et responsable de l'infrastructure. On peut ainsi parler de 200 000 personnes, voire plus. Toutefois, nous voulons nous baser sur les 120 000; ce chiffre correspond également aux estimations portant sur la part des personnes non professionnelles qui ne possèdent pas de formation informatique reconnue ("Quereinsteiger"<sup>2</sup>).

Un autre signe indiquant la portée économique de l'informatique provient des estimations en matière de dépenses. Ces dépenses varient fortement d'une branche à l'autre et peuvent difficilement être comparées. C'est pourquoi nous voulons ici nous concentrer sur un seul chiffre à titre d'exemple: on estime que les banques suisses dépensent chaque année, à elles seules, 7,5 milliards de francs suisses pour l'informatique. Toutefois, en matière de dépenses, il n'existe pas de chiffres exhaustifs pour l'infrastructure centrale de l'informatique; des souhaits ont depuis longtemps été adressés à ce sujet à l'Office fédéral de la statistique, mais il n'est pas facile d'y répondre pour diverses raisons.

## **1.4 L'informatique s'utilise partout, les connaissances de base en informatique sont insuffisantes**

En Suisse, de nos jours, trois emplois sur quatre exigent des connaissances d'utilisateur en informatique. Dans la plupart des ménages privés, on trouve des ordinateurs, surtout dans ceux où les enfants vont à l'école. De plus, ces dernières années, les écoles de tous niveaux, primaires et secondaires, ont été équipées d'ordinateurs et d'un accès à Internet; on estime à 140 000 le nombre de PC installés. Toutefois, les *connaissances de base* de la population en matière d'informatique ne correspondent nullement à ce niveau d'équipement élevé.

Les outils informatiques et de télécommunication en tous genres ne se sont pas seulement largement répandus mais, dans certains domaines clés, ils sont également devenus très conviviaux (même si ce n'est pas le cas partout). C'est pourquoi de nombreuses personnes, les enfants et les jeunes notamment, ont très vite appris à tirer parti des nouvelles possibilités et à jouer avec ces dernières (exemples: les SMS, le téléchargement de la musique). Nombreux sont également ceux qui aujourd'hui utilisent le traitement de texte et l'e-mail (en tapant avec deux doigts comme jadis sur une machine à écrire), sans jamais se préoccuper des bases sur lesquelles repose la technologie de l'information (TI), l'informatique<sup>3</sup> justement.

Un tel savoir de base serait néanmoins nécessaire pour franchir en toute compétence le pas vers "la société de l'information". Nos écoles de formation générale ne proposent pas seulement les sciences de l'esprit traditionnelles, mais également un excellent enseignement des sciences naturelles (physique, chimie, biologie) qui constitue le pilier du progrès technique du 20<sup>ème</sup> siècle avec ses matériaux matériels. Nos écoles, cependant, ont toujours

---

<sup>1</sup> Définition "Informaticien/ne", voir documentation page 6, Glossaire

<sup>2</sup> Définition de "Quereinsteiger", voir documentation page 6; total, voir documentation page 2

<sup>3</sup> Pour les termes "Informatique", "IT", "TIC", voir documentation page 6, Glossaire

du mal à prendre soin du *matériau immatériel qu'est l'information* et donc l'informatique, pour s'adapter ainsi au 21<sup>ème</sup> siècle. D'autres pays mettent depuis longtemps déjà l'accent sur l'informatique en tant que matière dans les écoles.

## 1.5 Les ressources humaines, la bulle Internet et ses conséquences

Au cours des dernières décennies, la demande en Suisse en spécialistes informatiques avec une *bonne formation* était beaucoup plus importante que l'offre disponible, même lors des fluctuations normales de la conjoncture. Le nombre des annonces d'emploi ne constitue certes pas un indicateur stable, car au vu de la pénurie toujours plus grave en matière de spécialistes formés, de nombreuses entreprises cherchent depuis longtemps déjà du personnel issu d'autres professions pour les engager et les former à leurs activités de manière très ponctuelle. C'est pourquoi la majorité des personnes travaillant dans les métiers de l'informatique ne dispose pas d'une formation professionnelle informatique complète avec un diplôme reconnu. Aujourd'hui encore, leur part s'élève à 70 % environ!<sup>4</sup>

En 1999/2000, la demande en informaticiens augmenta fortement (problème de l'an 2000, introduction de l'euro, élan Internet), ce qui fit également flamber les salaires de nombreux informaticiens suisses. Les indépendants et sociétés de conseil, notamment, revendiquèrent à cette époque des honoraires exorbitants. Cet essor fut suivi d'un effondrement. Certains projets, dont quelques-uns de plusieurs centaines de millions de francs, furent stoppés après l'éclatement de la bulle, ce qui conduisit à des licenciements en masse d'informaticiens – et fit la une des médias. En parallèle, de manière quasi imperceptible, la grande majorité des sociétés informatiques poursuivit tranquillement ses activités. Pendant cette période, de nombreuses entreprises cherchèrent même à embaucher des spécialistes en informatique, mieux formés, plus jeunes et moins gâtés. La demande en bons informaticiens reste aujourd'hui encore très élevée, et elle ne cesse de croître.

## 1.6 Offshoring – une menace plutôt surestimée pour la Suisse

Une caractéristique particulière de l'informatique est l'*immatérialité* de ses objets. Il est possible de déplacer les programmes et les données sans perte de temps, partout et librement. Les équipes de développement décentralisées en Europe, en Amérique et en Extrême-Orient peuvent travailler sur le même projet et tirer, 24 heures sur 24, le meilleur parti du temps. Les économies possibles constituent également un attrait: des tâches partielles clairement définies et demandant beaucoup de travail – la programmation de nouvelles applications par exemple – peuvent être sous-traitées à des spécialistes bien formés habitant dans des pays à bas salaires tels que l'Europe de l'Est ou l'Inde (offshoring) au lieu de les effectuer dans la Suisse chère.

Cette démarche permet d'économiser une partie des coûts de développement pour les nouvelles applications informatiques. D'autres coûts – ceux concernant l'analyse des problèmes et la définition des mandats de programmation – ne peuvent toutefois guère être externalisés. Quant à l'exploitation de solutions informatiques très complexes en Suisse, il faut généralement disposer de prestations de support sur place. Même si, de nos jours, de grandes sociétés suisses pratiquent l'offshoring pour les prestations informatiques, cela n'est en général pas dû aux économies escomptées en matière de frais de développement (estimés à 20 % au maximum par les experts), mais à la pénurie de spécialistes informatiques sur le marché interne.

La globalisation des prestations informatiques a donc des répercussions pour une partie des spécialistes en Suisse: elle ne génère pas une réduction des emplois concernés, mais plutôt un décalage des profils d'activités. La demande en prestations informatiques professionnelles reste intacte chez nous.

---

<sup>4</sup> Graphique sur la lente croissance des effectifs avec une formation complète: documentation page 2

## 1.7 Chute du nombre d'étudiants en première année pour les cursus informatiques et informatique économique

Lors du choix de leur orientation professionnelle ou de leur cursus dans une école universitaire, les jeunes – ainsi que leurs parents – réalisent clairement quelles sont les opportunités professionnelles et lesquelles offrent moins de débouchés. L'éclatement de la bulle Internet, alliée aux multiples annonces d'informaticiens sans emploi et à l'éventuelle externalisation des emplois informatiques dans les pays à bas salaire, a eu des conséquences. Depuis 2001, le nombre des étudiants en première année d'informatique ou d'informatique économique dans les écoles universitaires suisses a fortement chuté: de plus de 60 % dans les EPF et les universités, et de près de 30% dans les HES.<sup>5</sup>

Avec cet effondrement et l'effet de décalage, le nombre d'étudiants diplômés, et donc la disponibilité de jeunes informaticiens et informaticiennes bien formés, baissera nettement au cours des prochaines années. L'économie suisse devra faire face aux problèmes qui en découlent. Cette évolution des statistiques estudiantines ne concerne d'ailleurs pas seulement l'informatique suisse. Depuis plusieurs années, toute l'Europe occidentale et l'Amérique sont touchées par une pénurie généralisée d'ingénieurs qui devraient assurer la relève. De plus, depuis 2001, s'y ajoutent des problèmes spécifiques à l'informatique (paragr. 1.5). A l'étranger également, depuis 2001, le nombre d'étudiants en informatique en première année a nettement baissé, mais pas dans les mêmes proportions qu'en Suisse, pays de consommation.

## 1.8 Pénurie de femmes

Alors que parmi les *utilisateurs* informatiques le pourcentage des femmes est très élevé, celui des femmes travaillant dans les métiers de l'informatique et suivant des formations dans ce domaine est et reste très faible. Il varie en fonction de la filière, mais dépasse rarement les 15 % environ. Les programmes de soutien ciblé (proposés par exemple aux étudiantes de première année à l'EPF de Zurich) n'y ont rien changé. A l'inverse, dès que les efforts entrepris dans ce sens baissent, la part des femmes régresse également. (C'est ainsi que le pourcentage des femmes avec un nouveau contrat d'apprentissage pour la formation professionnelle initiale a chuté de 14 % à 9 % entre 2001 et 2006)<sup>6</sup>.

Il est intéressant d'établir une comparaison à l'échelle internationale. Dans les pays méditerranéens, par exemple, à peu près autant de femmes que d'hommes exercent une profession dans l'informatique. Dans les pays germaniques par contre, leur part est plus faible, mais la Suisse affiche le taux le plus bas (là où les métiers traditionnels de l'ingénierie se plaignent également d'un manque de femmes).

Il n'existe guère de raisons objectives pour expliquer cette particularité. L'époque où les filles suivaient des cours totalement différents de ceux des garçons – pas d'algèbre, mais des cours de ménage – est révolue depuis longtemps dans les écoles suisses. Pourtant, les femmes sont bien absentes de la scène informatique suisse et il semble difficile de remédier à cette situation.

# 2. Les points faibles aujourd'hui

## 2.1 Une perception contradictoire au sein de l'opinion publique

De nos jours, l'opinion publique suisse considère parfois l'informatique comme étant importante, parfois dominante et menaçante. Parfois, elle la perçoit stressante, floue, incompréhensible et instable. Les offres sur le marché – de la Playstation pour les enfants à la nouvelle prestation de télécommunication, en passant par les appareils photos numériques

---

<sup>5</sup> Effondrement du nombre d'étudiants en première année dans les hautes écoles: documentation page 4 en haut

<sup>6</sup> Pourcentage des femmes avec un nouveau contrat d'apprentissage: documentation page 4, en bas

et les iPods – changent constamment, séduisent. Les normes sont remodelées, avec pour conséquences des problèmes de compatibilité et l'absence d'une mémoire à long terme. Les pirates et les virus inhibent toute sécurité, alors que l'accroissement des prestations et la baisse des prix (loi de Moore) réactivent constamment la consommation auprès du large public également. En quelques mots: on continue de consommer l'informatique et ses applications (appareils, programmes, contenus), mais on les comprend de moins en moins. Les contradictions (exemple: "téléphone portable oui, antennes non ") sont refoulées.

## **2.2 Perception réservée auprès des élèves en fin de scolarité obligatoire et des bacheliers**

Chez les élèves en fin de scolarité obligatoire et chez les bacheliers, la situation est beaucoup plus concrète: ils doivent choisir leur profession ou les études qu'ils souhaitent faire. L'informatique se trouve là en concurrence avec toute une série d'autres métiers et cursus d'études; pour les jeunes, elle n'est depuis longtemps plus rien de "spécial, parce que moderne et high-tech" (seules les personnes actives de plus de 40 ans la considèrent peut-être encore ainsi). Les métiers de l'informatique ne versent plus non plus les salaires de pointe que l'on a connus à la fin des années 90, à une époque où les élèves vifs des écoles cantonales pouvaient vendre leurs prestations de web master à prix élevé. Ces métiers sont devenus "plus normaux". Il faut parfois aussi compter avec un licenciement (voir paragr. 1.5).

Les jeunes font toujours les jours face à l'informatique: à l'école, pendant leurs loisirs, à la maison. L'ordinateur et le portable sont leurs moyens de communication, de travail et de jeu. Pour eux, l'informatique est rarement un domaine passionnant (avec programmation, conception d'une base de données et technique de résolution de problèmes). Dans les gymnases, la matière "informatique" introduite il y a 20 ans a depuis longtemps été réduite à l'*utilisation* de l'informatique (traitement de texte, tableur, navigation sur le web). Difficile d'éveiller l'enthousiasme pour cette technique culturelle de l'avenir!

Celui qui souhaite malgré tout opter pour une profession dans l'informatique remarque rapidement que l'informatique est une matière "rigoureuse" – qui s'étudie dans une école universitaire, contient beaucoup de mathématiques et demande de la discipline de travail. Même si la Suisse aurait besoin de bien plus de diplômés en informatique, cette filière n'est pas souvent choisie, à l'instar de tous les cursus d'ingénieurs en Suisse.

## **2.3 Un corps enseignant désécurisé**

En Suisse, plus de trois employés sur quatre ont besoin de connaissances d'informatique à leur poste de travail, alors qu'à l'école la situation est différente. Dans beaucoup de matières, un bon enseignement scolaire peut très bien se passer d'ordinateur. Pour de nombreux enseignants et enseignantes plus âgés, l'offre informatisée n'est pas une aide. Ils considèrent également la revendication des autorités scolaires et du public qui veulent promouvoir l'utilisation de l'informatique dans les écoles comme une charge inutile. Alors que leur formation demande plusieurs années d'études, leurs connaissances en informatique sont généralement faibles, et ils craignent la confrontation avec leurs élèves qui peuvent souvent faire état de connaissances très spécifiques en informatique (connaissance sur les produits?). Cette insécurité pourrait être largement éliminée si le corps enseignant se concentrait sur des connaissances générales en informatique, valables à long terme (connaissances sur les concepts), et qu'ils confiaient le savoir sur les produits actuels à leurs élèves. Mais qui le leur dit? La formation systématique de l'enseignant en informatique dans les hautes écoles pédagogiques et les universités vient seulement de démarrer.

Le problème de l'informatique est différent pour les quelques enseignants qui se sont d'eux-mêmes penchés sur "l'informatique - nouveau sujet passionnant" et qui l'étudient depuis des années. Pour leurs collègues à l'école, ils sont des personnes de renseignement et des partenaires de projets à cause de leurs connaissances plus poussées, mais ils doivent souvent

---

<sup>7</sup> Pour les termes "Connaissances sur les produits" et "Connaissances sur les concepts", voir documentation page 6, Glossaire

officier en tant que "trouble shooter" lorsqu'un ordinateur de l'école ne fonctionne plus correctement. Ils ont ensuite du mal à se débarrasser de ce rôle de support. Et pourtant, d'aucuns devraient savoir que le rôle premier du corps enseignant est d'enseigner et que d'autres personnes – les informaticiens de support – peuvent apporter un meilleur soutien en informatique, et ce à moindres frais.

## 2.4 Les écoles secondaires/gymnases distancées

Une faiblesse spécifique à la Suisse s'est développée dans les écoles de formation générale du degré secondaire II, c'est-à-dire dans les gymnases et les écoles cantonales. Il y a 25 ans déjà, dans presque tous les gymnases, certains enseignants adeptes de l'informatique proposaient des cours d'informatique facultatifs; à partir de 1989, l'introduction à l'informatique (y compris la programmation élémentaire et les aspects sociaux de l'utilisation de l'ordinateur) était même obligatoire. Entre-temps cependant, dans de nombreux gymnases, cette matière appelée "informatique intégrée" s'est muée en un cours dilué d'*utilisateur en informatique* où les élèves sont confrontés aux détails de programmes standards commerciaux – traitement de texte, tableur, navigation sur Internet – au lieu d'étudier les bases des processus automatisés et les systèmes d'information qui influencent de plus en plus notre société de l'information.

En juin 2007, le Conseil fédéral et la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) ont décidé de modifier le règlement sur la reconnaissance des certificats de maturité gymnasiale (RRM) qui *permet* enfin d'inscrire l'informatique dans le "catalogue des options complémentaires" pour la maturité (voir chiffre 4.D à ce sujet). Ce résultat est réjouissant mais ne constitue qu'une petite correction dans le bon sens, car il est encore de la musique d'avenir. De nos jours, presque tous les gymnases manquent d'offres qui présentent aux élèves des écoles secondaires les concepts passionnants et exigeants de la véritable informatique et qui puissent les motiver à faire des études correspondantes.

Comme le cours "informatique" en tant que tel n'existe pas dans la plupart des gymnases, ces derniers manquent également d'enseignants et de spécialistes qualifiés qui puissent se charger de cette matière et la promouvoir. Un cercle vicieux.

## 2.5 Les petites entreprises -> pas de places d'apprentissage

Autre facteur particulièrement désagréable dans le monde de l'informatique en Suisse: notre économie ne dispose que de *quelques* grands groupes et départements informatiques dans les sociétés d'autres branches (banques, etc.). La plus grande partie de l'économie informatique suisse se compose de petites entreprises; une étude réalisée par ICTswitzerland<sup>8</sup> a recensé environ 11 000 entreprises au total avec plus de 60 000 collaborateurs et collaboratrices pour le secteur du logiciel *indépendant* (donc sans les banques, etc.). La plupart de ces sociétés comptent une seule personne ou quelques employés et font souvent l'objet de fusions et de reprises.

Il est évident que de telles petites et très petites entreprises ne peuvent guère s'engager dans la formation d'apprentis (la formation professionnelle initiale). Elles ne pourraient pas proposer de formation suffisamment large aux jeunes. De plus, elles ne seraient guère prêtes à conclure des contrats d'apprentissage sur quatre ans et à mettre à disposition les maîtres d'apprentissage requis, car elles ne savent souvent elles-mêmes pas ce qu'il adviendra de leur société d'ici là (voir également paragr. 5.F).

## 2.6 Encore une fois: pénurie de femmes

Dans le paragraphe 1.7, nous avons déjà constaté la pénurie des femmes dans les métiers de l'informatique. Maintenant, il s'agit du point faible qui en découle et qui perdure. Il a deux aspects: un côté quantitatif et un côté qualitatif.

---

<sup>8</sup> Etude sur l'importance socio-économique du secteur logiciel indépendant ("Die volkswirtschaftliche Bedeutung des selbständigen Software-Sektors") mandatée par ICTswitzerland, 2004 (<http://www.ictswitzerland.ch/de/ictstudien>)

Du point de vue quantitatif, des informaticiennes supplémentaires permettraient certes de soulager la pénurie suisse en spécialistes en informatique, sans pour autant la surmonter – c'est évident. Il s'agit plutôt d'intégrer davantage les points de vue et les compétences féminins dans ce domaine spécialisé. Ces facteurs sont particulièrement importants dans la conception du poste de travail ou des interfaces utilisateurs, dans la formation et la gestion de projet, par exemple. Les produits informatiques et l'exploitation informatique dans son ensemble tireraient profit d'une participation plus importante des femmes.

### **3 Approche "relations publiques"**

Dans le cadre de "l'année de l'informatique 2008", il s'agit en premier lieu de corriger les représentations erronées que l'opinion publique a du monde de l'informatique et d'éveiller l'intérêt pour ses contenus réels, afin d'assurer la relève mais également d'étayer les compétences informatiques de notre société, notamment dans les écoles, à tous les degrés.

#### **A. *L'informatique est un domaine clé de l'avenir***

Au 21<sup>ème</sup> siècle, les offres proposées par la technologie de l'information et de la communication auront une influence accrue sur de nombreux postes de travail et dans la vie privée. Les processeurs commandent aujourd'hui déjà une multitude de fonctions ayant des répercussions sur notre vie, dans les automobiles ou la technique du bâtiment par exemple. A l'avenir, des composants informatiques souvent invisibles se chargeront de tâches importantes, dans l'industrie et le ménage, et même dans le corps humain. De nouveaux produits et offres surprendront le public et, malheureusement, corroborent la réputation de fébrilité de l'informatique. Et pourtant, de telles évolutions dans l'informatique reposent sur des concepts stables et clairs (connaissances sur les concepts) qu'il faut comprendre.

La société moderne de l'information se base sur une infrastructure très vaste, mais également vulnérable (ordinateurs, réseaux, de données, contenus). Il faut, aujourd'hui comme demain, des spécialistes en informatique et en télécommunication pour développer ces infrastructures et les mettre à disposition.

Mesures:

- Il faut sensibiliser davantage le public et les écoles quant à l'importance à long terme de l'informatique en tant que domaine clé de l'avenir.
- Il faut thématiser davantage l'utilisation des nouvelles technologies de l'information, ses chances et ses risques.

#### **B. *L'informatique est un champ professionnel attrayant à court et à longue échéance***

Un domaine professionnel est attrayant lorsqu'il offre des possibilités de travail et de carrière intéressantes et que les emplois restent stables ou s'étendent à long terme. Il est évident que l'informatique propose de nos jours des tâches intéressantes. Toutefois, il est plus difficile de prouver qu'elle dispose également d'opportunités d'avenir, car l'ordinateur a rationalisé de nombreux emplois – et ce même au sein de l'informatique elle-même. Cette dernière a cependant donné le jour à de nouvelles activités et à des domaines inédits, et même les professions informatiques ne se concentrent plus simplement sur la programmation et autres tâches techniques similaires. La conception du poste de travail, la formation, la vente, la sécurité des données, etc., sont autant de tâches nouvelles de la société de l'information qui peuvent d'ailleurs attirer davantage de femmes.

Il faut ici cependant jeter un regard vers l'étranger. Pour le moment, la Suisse attire les informaticiens de l'étranger – surtout grâce à ses salaires plus élevés. Il serait toutefois erroné de vouloir résoudre de la sorte, et à long terme, les goulets d'étranglement en matière de personnel. Premièrement, les bons informaticiens sont également des personnes recherchées dans leur patrie; deuxièmement (et cela est notamment valable pour les immigrants provenant de cultures totalement différentes), leur engagement direct ne se fait pas toujours

sans problème dans notre pays; troisièmement, les travailleurs suisses partent parfois aussi à l'étranger pour parfaire leur expérience internationale s'ils veulent pouvoir travailler dans des fonctions attrayantes à moyen et à long terme. L'informatique est internationale et l'étranger son partenaire. A la longue, ce dernier n'est ni fournisseur, ni preneur de spécialistes.

Il suffit de procéder à une simple extrapolation pour comprendre les besoins à long terme de la Suisse. En Suisse, environ 120 000 personnes travaillent dans l'informatique, la majorité d'entre elles depuis de nombreuses années. Dans l'informatique, on ne change pas plus souvent d'emploi que dans les autres professions. Pourtant, cette branche doit constamment faire face à un gros problème de relève: pour remplacer les départs naturels, il faudrait déjà 5 à 7000 jeunes qui chaque année optent pour une profession dans l'informatique. A l'heure actuelle, le total des personnes qui entrent sur le marché après avoir terminé leurs études (toutes branches confondues – hautes écoles, hautes écoles spécialisées et examens professionnels, apprentissage professionnel) ne s'élève même pas à 3000. En d'autres termes, cela signifie que l'informatique ne propose pas seulement aujourd'hui les meilleures opportunités professionnelles pour les jeunes bien formés, mais également à l'avenir, et qu'il faudra continuer à faire appel à des personnes qui proviennent d'autres secteurs et qui n'ont pas de diplôme spécifique en informatique.

Mesures:

- Un travail de relations publiques accru portant sur le contenu et l'attrait des métiers de l'informatique.
- Promotion de l'employabilité globale des spécialistes suisses en informatique.

## **4 Approche "Compétences informatiques pour tous "**

Au cours des dernières décennies, la vague informatique a submergé le monde. Depuis 1980 environ, elle l'a inondé avec les petits ordinateurs "pour tous" (ordinateur personnel, PC), et depuis 1995 environ avec les services Internet (WWW, courriel). L'éducation générale n'a pas suivi le même rythme. En Suisse, de gros efforts ont été entrepris au cours des dernières années ("Internet à l'école", formation continue du corps enseignant, etc.). Nos écoles d'éducation générale ont pourtant encore de la peine à confronter nos jeunes aux connaissances informatiques sur les concepts – qui ne sont guère éphémères et nécessaires pour mieux comprendre notre monde actuel que la technique pénètre de part en part. Pour y parvenir, il faut que les matières enseignées dans les gymnases soient plus diversifiées. L'enseignement de l'électricité est depuis longtemps ancré dans le cours de physique, la génétique en biologie, mais l'informatique – la base de la société de l'information future – n'a pas encore vraiment trouvé sa place dans les écoles.

### **C. Ecole obligatoire**

Les ordinateurs s'utilisaient et s'utilisent à grande échelle dans les écoles secondaires (degré secondaire I) d'abord, puis également à l'école primaire. Les *applications* informatiques y sont thématiques. Cette approche est fondamentalement correcte et fait partie de l'enseignement médiatique (y compris le film, la télévision et la radio) où les enseignants éveillent en général la compréhension des élèves pour les médias utilisés également à domicile et consommés dans la famille. Les outils informatiques modernes (y compris le portable, l'iPod, etc.) offrent des possibilités interactives inédites, mais comportent également des risques (allant du jeu à la pornographie).

Mesures:

- Intégration de l'application informatique dans les curriculums scolaires (programme d'éducation politique).
- Mise à disposition de supports didactiques appropriés (pour le corps enseignant et les élèves) pour l'enseignement médiatique de l'informatique.
- Transmission des compétences informatiques élémentaires adaptées au niveau (y compris la capacité à réagir objectivement face aux risques).

- (pour le degré secondaire I, facultatif): motivation et soutien des élèves intéressés qui souhaitent obtenir un certificat en tant qu'*utilisateur/utilisatrice en informatique* à l'aide d'un système d'examen reconnu (notamment l'ECDL = European Computer Driving Licence)<sup>9</sup> – utile également lors de la recherche d'un poste d'apprentissage!
- Garantie des fonctionnalités techniques des outils informatiques utilisés dans les écoles grâce à des prestataires (support) adéquats. Le corps enseignant ne doit pas servir abusivement de "First Level Supporter", il n'est pas suffisamment formé pour cela et trop cher.

## D. Gymnases

La situation peu glorieuse actuelle de l'informatique dans de nombreux gymnases a déjà été décrite au paragr. 4.2. De plus, les gymnases ont dû constater que la formation scolaire d'utilisateur en informatique a été déléguée au degré secondaire I, les exercices pratiques relégués à la maison. Les élèves intéressés se font certifier leurs compétences d'utilisateur en informatiques à la fin de la scolarité obligatoire déjà (par exemple avec ECDL, voir paragr. 4.C).

C'est pourquoi il faut une nouvelle réorientation au niveau gymnase.

Mesures:

- La matière supplémentaire approuvée en juin 2007 "option complémentaire Informatique" (une matière facultative pour la maturité qui s'adresse aux *élèves intéressés*) doit être mise en place le plus rapidement possible dans les gymnases. Pour cela, il faut que le corps enseignant qualifié puisse proposer des cours au contenu exigeant.<sup>10</sup>
- La matière "cours d'introduction à l'informatique" *pour tous* encore intégré au curriculum scolaire de nombreuses écoles (environ une heure par semaine trois ans avant la maturité) doit être *entièrement remodelée, avec une nouvelle orientation*: se distancer des applications informatiques et se rapprocher des bases de connaissance générale (bases de programmation et d'automatisation, systèmes d'information). Pour cela, il faut mettre à disposition des supports didacticiels appropriés et former le corps enseignant (à l'instar de la fondation Hasler).
- Il s'agit à moyen terme de procéder à une autre modification du RRM: y intégrer l'informatique en tant que "discipline fondamentale" (*pour les élèves intéressés*). La condition toutefois est de disposer au préalable des enseignants et des concepts d'enseignement requis.

## E. Les actifs plus âgés et les handicapés

On l'a répété plus d'une fois: les outils informatiques sont très répandus dans le quotidien suisse. Dans les bureaux, mais également dans l'industrie et l'infrastructure, environ trois bureaux sur quatre sont équipés d'écrans. Un premier niveau de saturation est par conséquent atteint, même si la moitié des bureaux en sont dotés depuis moins de 10 ans. Cela signifie également que de nombreux employés plus âgés ne maîtrisent toujours pas vraiment l'utilisation de cette nouvelle technologie, ce qui réduit leurs chances sur le marché du travail.

Les handicapés pour leur part ont toujours été désavantagés sur le marché du travail. Grâce aux outils informatiques, il leur est maintenant souvent possible d'accéder à une activité professionnelle satisfaisante et même économiquement attrayante, voire d'améliorer leur situation. Ces possibilités ne sont toutefois de loin pas toutes exploitées.

Mesures:

<sup>9</sup> ECDL Suisse (<http://www.ecdl.ch>)

<sup>10</sup> Plan d'étude cadre de l'option complémentaire Informatique ([http://svia-ssie.ch/docs/EFInf\\_RLP\\_def060925\\_f.pdf](http://svia-ssie.ch/docs/EFInf_RLP_def060925_f.pdf))

- Dans le cadre des efforts entrepris pour conquérir et maintenir l'employabilité des actifs plus âgés, il est important de proposer des offres de cours appropriées destinées à améliorer les compétences d'utilisateur en informatique pendant des années encore.
- Il existe déjà de nombreuses aides informatisées pour handicapés, mais leur utilisation n'est souvent destinée qu'à certains groupes spécifiques d'handicapés. Un meilleur conseil et soutien pourraient aider d'autres personnes concernées et créer de nouvelles capacités sur le marché du travail.

## 5 Approche "Formation de spécialistes en informatique"

L'économie suisse a besoin de jeunes informaticiens qualifiés. De nos jours, la relève n'est absolument pas assurée (voir paragr. 1.7), et ce dans de nombreux secteurs d'activité. L'informatique propose des emplois aux ingénieurs et à d'autres scientifiques mais également à des personnes avec un sens de la pratique technique et/ou économique. Alors que les centres de recherche, les entreprises et départements de développement embauchent surtout les diplômés des hautes écoles, les sociétés d'utilisateurs recherchent plutôt des gens avec un diplôme professionnel (certificat fédéral de capacité CFC) volontiers complété par des examens professionnels supérieurs. Vu la pénurie actuelle de jeunes, il faut prendre des mesures d'encouragement à tous les niveaux.

Dans toutes les formations exigeantes, il ne faut pas oublier le facteur temps. Il faut plusieurs années jusqu'à ce qu'un étudiant de première année termine ses études et entre dans la vie professionnelle. Quant à ceux qui font un apprentissage professionnel avant de suivre des cours dans une haute école spécialisée, leur chemin est deux fois plus long. Le manque de main d'œuvre en Suisse en informatique ne va donc pas se résorber rapidement. Malgré tout, il faut agir rapidement afin de disposer du personnel nécessaire, au moins dans un avenir plus lointain.

### F. Apprentissage (formation professionnelle initiale)

Depuis son introduction (tardive) en 1993, l'apprentissage de quatre ans a commencé par évoluer de manière très positive. La qualité de cette formation est élevée et, depuis 2001, la modularisation complète la rend très flexible, un critère essentiel pour un secteur de haute technologie<sup>11</sup>. Les demandes provenant des élèves sortant de l'école obligatoire ont dépassé toutes les attentes; beaucoup ont dû être refusées parce que le nombre de postes d'apprentissage disponibles avait atteint ses limites avec 2000 par an et même régressé à partir de 2001<sup>12</sup>. Ici, les problèmes fondamentaux des petites et très petites entreprises informatiques (voir paragr. 2.5) ont coïncidé avec les fluctuations conjoncturelles.

Entre-temps, l'évolution négative s'est même renforcée. Comparons dans ce contexte le nombre des diplômés (certificat fédéral de capacité CFC remis) au total de nouveaux contrats d'apprentissage conclus qui (déduction faite de 10 % environ d'interruptions d'apprentissage) représentent à peu près le nombre de diplômes quatre ans plus tard<sup>13</sup>. L'effondrement est particulièrement net: le nombre des certificats d'apprentissage attendu en 2009 est de 16 % inférieur à celui de 2005. Aspect particulièrement négatif: la part des jeunes femmes parmi les nouveaux apprentis en informatique a baissé de 14 % à 9 % entre 2001 et 2005! Heureusement qu'il existe également d'autres voies de formation: les élèves sortant des écoles secondaires d'informatique et des instituts privés terminent leur formation avec un CFC d'informaticien ou d'informaticienne (un chiffre qui n'est pas compris dans le total des diplômés).

Mesures:

- Poursuivre les efforts afin d'obtenir des postes d'apprentissage supplémentaire en continuant à sortir des sentiers battus (formation d'organisations pour postes

<sup>11</sup> Organisation de formation lancée par la Confédération et les associations, appelée aujourd'hui I-CH – Formation professionnelle informatique Suisse SA (<http://www.i-ch.ch>)

<sup>12</sup> Evolution des postes d'apprentissage: voir documentation page 3, graphique inférieur

<sup>13</sup> Nouveaux contrats d'apprentissage: voir documentation page 5

d'apprentissage, école professionnelle faisant office de partenaire contractuel d'apprentissage, etc.) et en tolérant ces mesures.

- Entreprendre des efforts supplémentaires pour convaincre et soutenir de bons maîtres d'apprentissage.
- Entreprendre des efforts supplémentaires pour convaincre de bons apprentis.
- Entreprendre des efforts particuliers pour gagner l'enthousiasme des jeunes femmes pour cette profession.

## **G. Formation tertiaire: EPF/Uni – HES – écoles supérieures-examens professionnels supérieurs**

Au cours des années 80 et 90, ces cursus de formation ont connu une évolution positive, le passage par les HES cependant a connu son essor à partir de l'an 2000 seulement. C'est pourquoi le nombre des diplômés a commencé par augmenter au courant de la dernière décennie. Il est d'autant plus dramatique de constater que le nombre des étudiants en première année baisse depuis 2002, surtout dans les hautes écoles universitaires (effondrement de plus de 60 %<sup>14</sup>), où la perception contradictoire des opportunités professionnelles (paragr. 2.2) a eu de nettes répercussions. Dans les HES, la baisse a été moins importante parce que les éventuels étudiants s'étaient déjà préparés à ce secteur professionnel pendant leur apprentissage, et qu'ils avaient donc moins de possibilités de choisir leurs cours de perfectionnement.

Dans les HES comme dans les écoles supérieures, le pourcentage de diplômés parfaitement formés sortant d'un apprentissage professionnel de quatre ans en informatique a généré un nouveau problème: ces cursus étaient à l'origine dominés par des personnes venues d'autres horizons, qui étaient donc des diplômés d'autres branches professionnelles avec des connaissances spécialisées en informatique bien moins importantes. Pour pallier cette situation, il faut rehausser nettement le niveau et, le cas échéant, former des classes de niveau afin que les étudiants possédant un meilleur bagage, c'est-à-dire les informaticiens avec un CFC, puissent avancer correctement.

Mesures:

- Campagnes publicitaires directes dans les gymnases et les écoles secondaires professionnelles (road shows, etc.) pour promouvoir les cursus informatiques supérieurs, également en collaboration avec les écoles universitaires.
- Mesures de soutien particulières afin de convaincre les jeunes femmes à faire des études d'informatique.
- Adaptation des cursus dans les hautes écoles spécialisées et dans les hautes écoles supérieures pour les ajuster aux connaissances préliminaires plus élevées en informatique de leurs étudiants en première année avec un CFC d'informaticien ou d'informaticienne.

## **H. Formation continue**

En Suisse, la formation continue des personnes actives est toujours négligée. L'acceptation sociale des actifs se définit en général en fonction du diplôme (titre) de la première formation. Cette démarche a des conséquences particulièrement problématiques dans un milieu professionnel tel que l'informatique où les personnes venues d'autres horizons constituent la majorité du personnel actif. Cela ne constitue certes pas un obstacle pour les meilleurs talents en informatique; ces derniers trouvent aisément de bonnes possibilités de perfectionnement dans les écoles universitaires et auprès de prestataires externes, et en tirent profit. Toutefois, les nombreux spécialistes en informatique, niveau intermédiaire, rencontrent des problèmes parce que leur formation professionnelle convient souvent à peine et se limite à quelques techniques et systèmes pour lesquels ils ont été formés en entrant dans l'informatique. Ces personnes-là se sentent légèrement dépassées par l'évolution technique, surtout lors de grands changements de système; leur emploi est alors menacé.

---

<sup>14</sup> Etudiants de première année dans les hautes écoles: voir documentation page 4, en haut

Mesures:

- Publicité pour le principe selon lequel toutes les personnes actives dans l'informatique ont besoin de deux semaines de perfectionnements par an, dont au moins une semaine pour les connaissances sur les concepts (et pas seulement pour les connaissances sur les produits de courte durée).
- Création d'un système de points de crédit pour les prestations de perfectionnement reconnues, qui ne se base pas sur un produit ou une entreprise, pour les spécialistes du niveau intermédiaire.

## ***I. Post-qualification pour personnes venues d'autres branches***

En Suisse également, le système de formation pour les métiers de l'informatique est complet depuis des années; il répond à la plupart des besoins et couvre toutes les filières de formation typique, de l'apprentissage professionnel au diplôme d'une haute école, en passant par les examens professionnels supérieurs passés en cours d'emploi. Par rapport à la situation qui règne dans d'autres domaines spécialisés, en informatique, le nombre de personnes provenant d'autres professions est important pour un domaine relativement jeune si on le compare à d'autres branches économiques. Ces personnes n'ont jamais eu l'occasion de passer un diplôme professionnel reconnu en informatique également ou ne l'ont jamais saisi, mais se sont contentées de suivre des formations spéciales et des cours de quelques jours ou semaines. Pour disposer d'une qualification professionnelle à plus long terme en informatique, cela ne suffit pas.

Mesures:

- Après avoir démarré dans l'informatique, les jeunes gens provenant d'autres secteurs devraient encore effectuer une formation professionnelle en informatique ou chercher à passer un examen professionnel supérieur. Leur employeur devrait les soutenir (réduction partielle de la charge de travail).
- A recommander: Depuis 2003, les personnes actives dans l'informatique peuvent passer un diplôme professionnel régulier d'informaticien/d'informaticienne, et ce en deux ans tout en travaillant.

## **6. Résumé**

En Suisse de nos jours, le domaine spécialisé "Informatique" représente un secteur économique important, qui n'est guère perçu comme tel, mais qui constitue malgré tout une infrastructure centrale pour pratiquement toutes les activités économiques des secteurs secondaire et tertiaire de notre pays. Ce domaine encore jeune a évolué au cours des dernières décennies pour occuper cette place prépondérante. C'est pourquoi il est clair qu'il y ait des malentendus dans la perception du public et des déficits dans certains domaines, notamment dans la formation.

"L'année de l'informatique 2008" veut contribuer à éliminer ces malentendus et déficits. Parallèlement, la position de l'informatique dans le système éducatif et formatif suisse doit être consolidée, les jeunes encouragés à saisir une profession informatique, surtout les jeunes femmes. Toutes ces mesures consolident directement et indirectement la position de la Suisse dans le groupe de tête des pays industriels dans la voie vers la société de l'information.

La Suisse occupe une bonne position de départ et investit aujourd'hui déjà, chaque année, plusieurs dizaines de milliards pour des prestations informatiques. Toutefois, la concurrence globale met en danger cette position si nous ne parvenons pas à mieux ancrer la matière informatique dans nos écoles et à convaincre davantage de jeunes gens à suivre une formation informatique. Pour cela, il ne faut pas de nouvelles subventions de l'État, mais il faut concentrer les efforts communs, mettre les bonnes priorités et les appliquer à long terme en regardant vers l'avenir.

## **Annexe:**

Documentation contenant des statistiques et d'autres documents.

# **Année de l'informatique 2008 – informatica08**

## **Conférence des médias du 20 novembre 2007**

### **Documentation**

#### **Annexe à la documentation des médias "La formation informatique ne Suisse "**

Auteur: Carl August Zehnder, professeur émérite d'informatique à l'EPF de Zurich

### **Sommaire**

|                                                                | Page      |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Aperçu                                                      | 2         |
| 2. Nombre de diplômés en informatique                          |           |
| Tous les examens en informatique reconnus en Suisse            | 3 en haut |
| Tous les apprentissages professionnels réussis (CFC) en Suisse | 3 en bas  |
| 3. Etudiants de première année en informatique                 |           |
| Filières de formation tertiaire (EPF/Uni et HES)               | 4 en haut |
| Degré secondaire II (apprentissage professionnel)              | 4 en bas  |
| Chiffres ventilés (EPF/Uni et HES)                             | 5         |
| 4. Glossaire                                                   | 6         |

### **Autres sources**

Les graphiques présentés dans les pages 2 et 3 de cette documentation proviennent de chiffres détaillés que l'auteur a consolidés en permanence. Ils sont mis à la disposition des personnes intéressées sur le web à l'adresse:

<http://www.inf.ethz.ch/personal/zehnder/informatiker/index.html>

L'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel propose du matériel détaillé et des études spécialisées concernant l'éducation en Suisse:

<http://www.bfs.admin.ch>

Les associations d'informatique gèrent la plate-forme d'information "Informatique Suisse" sur le web:

<http://www.i-s.ch>

### **Remerciements**

La plupart des données présentées ici ont été obtenues auprès de l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel. L'auteur remercie notamment Messieurs Stephane Cappelli et Anton Rudin de l'OFS pour leur soutien. Il remercie également Monsieur Alfred Breu de la Zürcher Lehrmeistervereinigung Informatik pour les données concernant la formation de base (CFC).

## 1. Aperçu

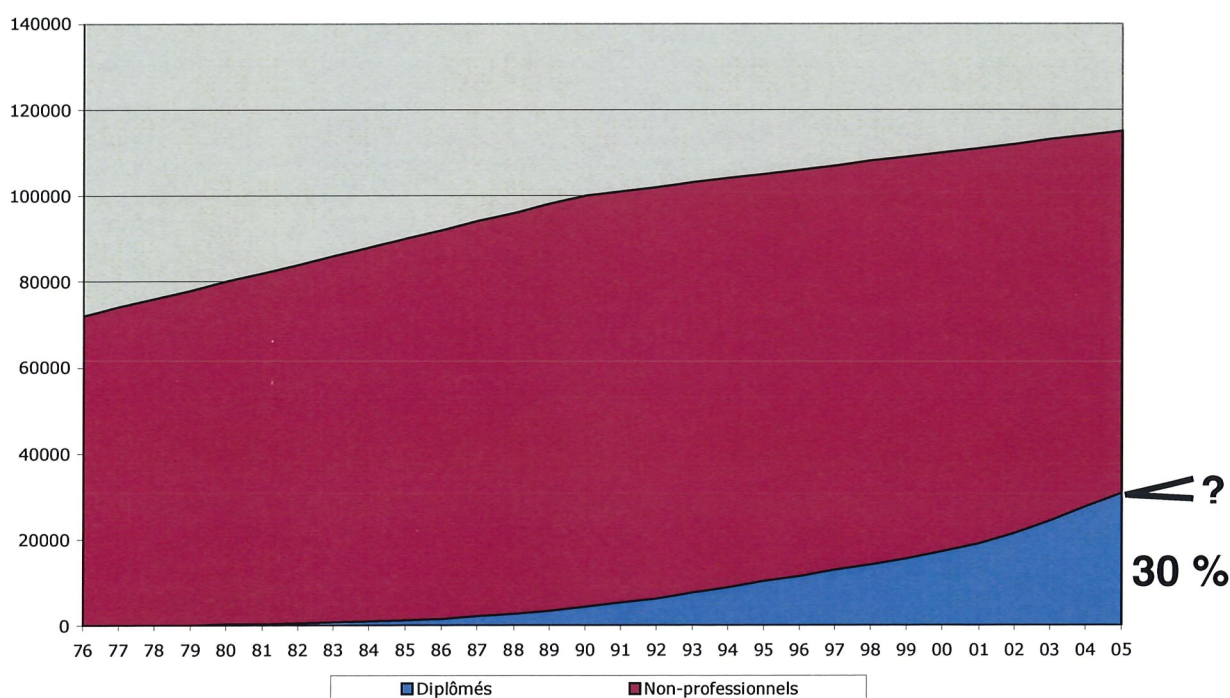
Pour pouvoir évaluer correctement la situation de l'informatique en Suisse, il est bon de garder un œil sur le nombre total de personnes concernées (uniquement les actifs, sans les élèves ni les personnes à la retraite).

|                              | 1980         | 1990         | 2000         | 2010<br>(estimation) |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| Actifs                       | 3,6 millions | 3,7 millions | 3,8 millions | 4... millions        |
| Utilisateurs en informatique | 300 000      | 800 000      | 2,2 millions | 3... millions        |
| Spécialistes en informatique | 80 000       | 100 000      | 110 000      | 120 000              |

## La part des "non-professionnels"

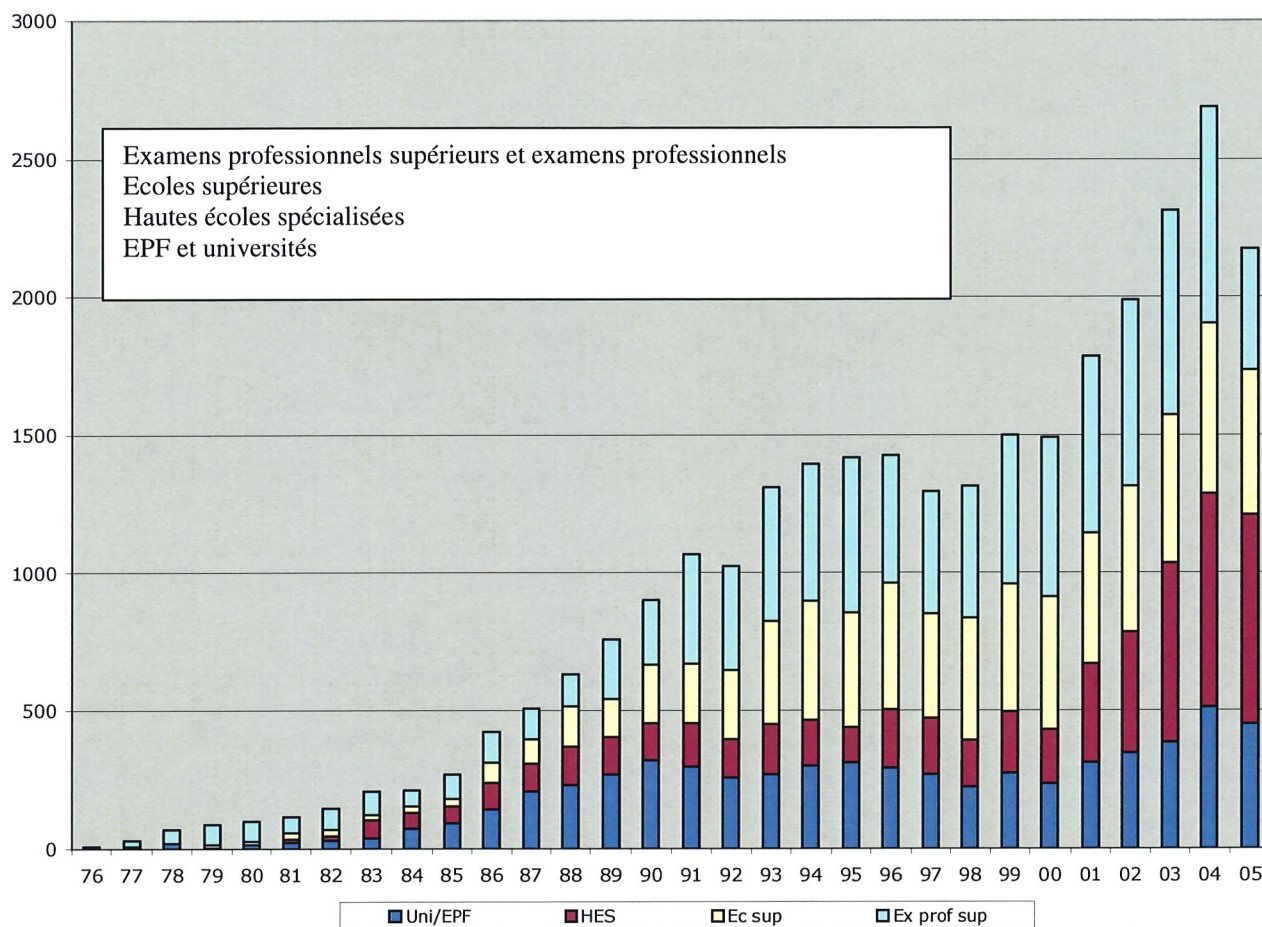
(voir glossaire page 6 quant aux termes "Informaticien/informaticienne" et "Non-professionnels")

En Suisse, il existe seulement depuis 1976 des formations professionnelles reconnues pour les informaticiens. A l'époque déjà, de nombreuses personnes travaillaient dans les métiers de l'informatique, la plupart d'entre elles étant des non-professionnels provenant d'autres horizons où elles avaient suivi une première formation initiale. Depuis, le pourcentage des informaticiens disposant d'une formation reconnue en informatique (toutes filières de formations confondues, donc degré secondaire II et/ou degré tertiaire) ne cesse d'augmenter, mais à ce jour il n'a pas encore dépassé les 30 %. Vu les derniers effondrements du nombre d'étudiants et d'apprentis en première année d'informatique, la croissance soutenue des personnes bien formées est menacée, car à l'heure actuelle le nombre de personnes partant à la retraite en informatique est plus important que celui qui arrive sur le marché avec les qualifications requises.

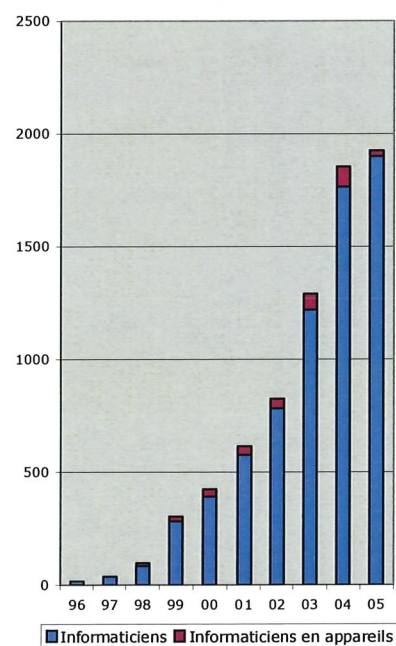


## 2. Diplômés de fin d'études en informatique

Les graphiques suivants présentent l'ensemble des diplômes de fin d'études reconnus en informatique en Suisse depuis 1976, en haut ceux du degré tertiaire, en bas ceux du degré secondaire II.



Diplômes de formation Degré secondaire II  
Apprentissage professionnelle, formation  
professionnelle de base  
(certificat fédéral de capacité CFC)



### 3. Etudiants en première année d'informatique depuis 2001

#### Cursus de formation tertiaire:

|                             | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006       |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Informatique EPF/Uni        | 597         | 544         | 433         | 302         | 291         | 246        |
| Informatique économique Uni | 185         | 132         | 101         | 54          | 66          | 54         |
| <b>Total EPF et uni</b>     | <b>782</b>  | <b>676</b>  | <b>534</b>  | <b>356</b>  | <b>357</b>  | <b>300</b> |
| Informatique HES            | 915         | 978         | 926         | 746         | 774         | 718        |
| Informatique économique HES | 405         | 357         | 297         | 273         | 265         | 257        |
| <b>Total HES</b>            | <b>1320</b> | <b>1335</b> | <b>1223</b> | <b>1019</b> | <b>1039</b> | <b>975</b> |

Les chiffres détaillés des étudiants en première année, en fonction des hautes écoles, sont notés dans les tableaux en page 5

(chiffres tirés du système d'information universitaire suisse SIUS de l'OFS)

Malheureusement, les statistiques d'entrée

- dans les écoles supérieures et

- pour les examens professionnels supérieurs

ne sont pas disponibles; jusqu'à présent elles n'ont pas été saisies ou pas notées de manière homogène dans les cantons.

#### Cursus de formation au degré secondaire II:

Formation professionnelle initiale (apprentissage professionnel, 4 ans)

|                                   | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Diplômes (avec CFC):              | 576  | 783  | 1220 | 1785 | 1899 | 1649 |
| Nouveaux contrats d'apprentissage | 1948 | 1562 | 1683 | 1584 | 1634 |      |
| - dont <b>Femmes</b>              | 257  | 197  | 142  | 150  | 143  |      |
| Part des femmes en %              | 14 % |      |      |      | 9 %  |      |

Un détail intéressant:

1817 personnes se sont présentées aux examens 2006, dont 1614 hommes et 203 femmes

Le CFC a été remis à 1649 personnes, dont 1451 hommes et 198 femmes

Le taux d'échec chez les hommes est donc de 10,1 % et de 2,5 % chez les femmes.

Le détail des nouvelles inscriptions par haute école:

**Entrées au niveau licence/diplôme et Bachelor en informatique  
par haute école universitaire et an**

|                                    | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total                              | 308  | 368  | 446  | 546  | 597  | 544  | 433  | 302  | 291  | 246  |
| Université Bâle                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 26   | 19   | 14   | 8    |
| Université Berne                   | 19   | 29   | 34   | 30   | 38   | 45   | 48   | 14   | 17   | 16   |
| Université Fribourg                | 21   | 19   | 18   | 41   | 28   | 25   | 16   | 6    | 10   | 6    |
| Université Genève                  | 21   | 23   | 31   | 50   | 46   | 47   | 46   | 15   | 11   | 12   |
| Université Lausanne                | 0    | 0    | 4    | 7    | 1    | 10   | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Université Neuchâtel               | 11   | 7    | 10   | 10   | 3    | 10   | 5    | 6    | 8    | 3    |
| Università della Svizzera italiana | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 25   | 11   | 14   |
| ETH Lausanne                       | 80   | 86   | 140  | 156  | 161  | 160  | 134  | 98   | 91   | 84   |
| ETH Zürich                         | 156  | 204  | 209  | 252  | 320  | 247  | 158  | 119  | 129  | 103  |

**Entrées au niveau licence/diplôme et Bachelor en informatique économique  
par haute école universitaire et an**

|                       | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total                 | 74   | 109  | 164  | 204  | 185  | 132  | 101  | 54   | 66   | 54   |
| Université Fribourg   | 0    | 0    | 1    | 3    | 4    | 11   | 19   | 10   | 13   | 6    |
| Université Genève     | 2    | 2    | 0    | 2    | 2    | 2    | 0    | 0    | 17   | 12   |
| Université Lausanne   | 14   | 19   | 36   | 28   | 28   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Université Neuchâtel  | 6    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Université St. Gallen | 0    | 2    | 5    | 3    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Université Zürich     | 52   | 86   | 122  | 168  | 150  | 119  | 82   | 44   | 36   | 36   |

**Entrées au niveau licence/diplôme et Bachelor en informatique  
par haute école universitaire et an**

|                                                            | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total                                                      | 366  | 541  | 734  | 903  | 915  | 978  | 926  | 746  | 774  | 718  |
| Berner Fachhochschule                                      | 84   | 119  | 205  | 170  | 161  | 171  | 183  | 141  | 110  | 112  |
| Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale              | 40   | 56   | 75   | 131  | 139  | 187  | 199  | 148  | 181  | 142  |
| Fachhochschule Nordwestschweiz                             | 94   | 84   | 107  | 149  | 158  | 135  | 89   | 75   | 78   | 42   |
| Fachhochschule Zentralschweiz                              | 0    | 33   | 30   | 28   | 59   | 78   | 85   | 49   | 45   | 68   |
| Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana | 36   | 38   | 47   | 61   | 50   | 49   | 54   | 67   | 96   | 93   |
| Fachhochschule Ostschweiz                                  | 49   | 56   | 74   | 101  | 78   | 87   | 108  | 80   | 81   | 98   |
| Zürcher Fachhochschule                                     | 63   | 155  | 196  | 236  | 254  | 227  | 181  | 186  | 183  | 163  |
| Autres HES (non intégrées)                                 | 0    | 0    | 0    | 27   | 16   | 44   | 27   | 0    | 0    | 0    |

**Entrées au niveau licence/diplôme et Bachelor en informatique économique  
par haute école universitaire et an**

|                                                            | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total                                                      | 140  | 183  | 291  | 405  | 357  | 297  | 273  | 265  | 257  |
| Berner Fachhochschule                                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 31   |
| Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale              | 81   | 105  | 141  | 133  | 139  | 118  | 110  | 100  | 85   |
| Fachhochschule Nordwestschweiz                             | 0    | 23   | 28   | 113  | 46   | 55   | 70   | 52   | 64   |
| Fachhochschule Zentralschweiz                              | 47   | 41   | 65   | 65   | 52   | 32   | 29   | 0    | 0    |
| Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 21   | 30   | 23   |
| Fachhochschule Ostschweiz                                  | 0    | 0    | 0    | 29   | 27   | 20   | 19   | 16   | 12   |
| Zürcher Fachhochschule                                     | 0    | 0    | 43   | 54   | 54   | 35   | 24   | 48   | 26   |
| Kaifong Fachhochschule                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 19   | 16   |
| Autres HES (non intégrées)                                 | 12   | 14   | 14   | 11   | 39   | 37   | 0    | 0    | 0    |

BFS / OFS, SHIS / SIUS, 04.06.2007, sca

## 4. Glossaire

Informatique: (créé en 1962 en France d'information et -ique, d'après mathématique, électronique) pour désigner tous les domaines appelés "Computer Science" et "Data Processing" à l'époque et aujourd'hui aux Etats-Unis. Le terme Informatique s'est imposé sur le continent européen (Informatica, etc.) et a été anglicisé (Informatics), repris plus tard par la Grande-Bretagne sous le terme de "Information Technology", ("technologie de l'information", abrégé TI en français), et revenu sur le continent avec son sigle "IT" ou TI en français. Synonymes en français: technologie de l'informatique, technique de l'information

TIC: Technologies de l'information et de la communication (Information and Communication Technology en anglais: ICT): Vu l'intégration croissante des deux domaines informatique et communication au cours des années 90, ce terme s'est généralisé (en allemand IKT ou ICT, en français et en italien TIC).

Informaticien ou informaticienne

Personne dont la plus-value professionnelle peut être attribuée à plus de 50 % à des tâches informatiques.

(Définition selon I-CH, formation informatique Suisse)

Le niveau d'un éventuel diplôme ne transparait pas dans la désignation de la profession – il peut néanmoins y être ajouté.

Non-professionnel (en informatique - "Quereinsteiger" en allemand)

Personne travaillant dans l'informatique ayant en principe une formation provenant d'un autre métier exercé auparavant, puis ayant pris en charge, directement ou progressivement au cours d'un processus de plusieurs années, des activités informatiques.

Connaissances sur les concepts en informatique

Connaissances fondamentales, faisant partie des connaissances générales ou des connaissances de base spécialisées

Validité: 10 ans et plus

Constituent la base pour disposer de bonnes connaissances sur les produits

Connaissances sur les produits en informatique

Connaissances spécifiques destinées à l'utilisation de produits informatiques spéciaux

Validité: 2 ans environ

Valeur commerciale élevée (spécialistes, consultants)

Ne peuvent conservées à un haut niveau que si les connaissances sur les produits reposent sur de vastes connaissances stables sur les concepts