

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

**Herausgeber:** Swisscom

**Band:** 76 (1998)

**Heft:** 5

**Artikel:** L'ingénieur : facteur clé pour la transition?

**Autor:** Schmid, Beat

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-877297>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**


L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

A man wearing a white lab coat and safety glasses is looking intently at a complex industrial machine. The machine features various components, including a large gear, a red hose, and a blue vertical rod. The scene is lit with dramatic red and blue lights, creating a high-tech atmosphere. The man is positioned on the right side of the frame, and the machine occupies the majority of the left and center.

De la culture industrielle  
à la culture de l'information:

## L'ingénieur, facteur clé pour la transition?

Dans le monde de la société industrielle,  
deux cultures distinctes sont en présence:  
celle de l'ingénieur, issu des artisans  
et techniciens de l'ère pré-industrielle,  
et celle de l'entrepreneur, descendant  
des marchands et commerçants d'autrefois.  
Tous deux contribuent de manière  
indispensable à la construction de l'industrie.

Si la communication entre ces deux cultures n'est pas chose aisée, elle n'en reste pas moins indispensable et devient urgente à l'heure du «simultaneous engineering» qui a cours dans le

---

BEAT SCHMID, ST-GALL

---

développement de produits supérieurs. Qui plus est, l'organisation de l'entreprise tend à évoluer vers le «business engineering», une forme d'organisation qui applique des concepts informatiques. Cela vaut à tout le moins pour l'élaboration des processus, où les principes classiques cèdent du terrain (workflow, process engineering). Sur les nouveaux marchés électroniques, l'organisation se rapproche inexorablement d'une ingénierie de systèmes distribués.

### Société de l'information

Les technologies qui sous-tendent le passage de la société industrielle à la société de l'information sont la télécommunication et l'informatique, qui se fondent dans la technologie de l'information et de la communication (TIC). Inventée il y a près de 150 ans, la télécommunication a eu pour effet d'abolir les distances. La transformation de l'ordinateur en machine de traitement de l'information a atteint sa phase de maturité avec les systèmes d'exploitation d'entreprise. La mise en réseau intercontinentale de ces systèmes au moyen de la télécommunication, sous la forme de systèmes interorganisations (SIO), est à l'origine d'une mondialisation de l'économie qui, même si elle n'en est qu'à ses premiers pas – de larges secteurs de l'économie n'ont pas encore été atteints par cette vague de fond –, n'en entraîne pas moins déjà de profondes modifications structurelles. Elle requiert une redéfinition des concepts familiers de marché, d'entreprise et d'Etat.

Outre l'optique d'entreprise, il s'agit de garder un œil sur la signification de ce monde de l'information en mutation pour l'économie et la société. Dans les économies modernes, le produit information participe à lui seul pour moitié à la création de la valeur ajoutée. A côté de ce bloc qui domine le temps de travail et qui continue de croître, l'être humain consacre une part toujours plus grande de son existence à la consommation d'informations. A terme, le temps qu'un

citoyen moyen de la société industrielle passe devant son poste de télévision, rapporté à la durée de sa vie, sera égal à son temps de travail. Mais les grands changements sont encore à venir.

### Le nouveau vecteur d'information

Le développement de l'économie et de la société participe de l'histoire du développement du savoir collectif. La transmission du savoir est étroitement liée aux vecteurs d'information disponibles. Jusqu'à des temps récents, l'Homme était l'unique vecteur d'information interactif. Tous les autres moyens de communication «techniques» – papier, son, image – étaient des supports inertes.

L'invention de l'ordinateur a induit un changement radical: pour la première fois, l'Homme est parvenu à construire un vecteur d'information artificiel, technique et interactif, capable d'utiliser l'information qui lui est fournie. Ce vecteur a emmagasiné depuis sa création d'énormes quantités de savoir et les a rendues disponibles sur d'innombrables places de travail, sous forme de systèmes d'information et de logiciels standard. Un poste CAO, par exemple, met à la disposition des ingénieurs et des architectes – sur simple pression d'un bouton – des connaissances qui étaient auparavant réparties dans les cerveaux de plusieurs spécialistes. Ce savoir peut être reproduit à volonté pour un prix de plus en plus bas. Il augmente sans cesse en richesse, par la compétition qui s'exerce entre les divers systèmes en concurrence. Dans ces circonstances, la définition des compétences de l'ingénieur et la manière de former celui-ci doivent être repensées, tout comme, par analogie, les domaines de l'administration et des services. Les systèmes d'information d'entreprise, les systèmes interorganisations et les banques de données en ligne comportent maintenant des quantités considérables d'information, qu'ils savent utiliser automatiquement pour la résolution de problèmes.

L'intégration aux réseaux de télécommunications de ce nouveau type de vecteur d'information «vivant» ou dynamique met à notre disposition des canaux qui cumulent les propriétés des canaux de télécommunications: l'information est en principe globale, accessible en ligne, comme la télévision, mais pour une durée limitée uniquement par la volonté de l'utilisateur. Par la liaison avec un réseau, le savoir enregistré dans le vecteur d'in-

formation ordinateur est libéré par la machine qui porte l'information.

La TIC nous offre ainsi un vecteur d'information totalement nouveau, qui présente les caractéristiques suivantes:

- il est interactif et peut (du moins en principe) utiliser l'information mémorisée;
- il est utilisable partout et simultanément par des agents très éloignés les uns des autres;
- il est multimédial, c'est-à-dire capable de produire les informations qu'il contient sous forme de texte, d'images, de sons, ou de mouvements.

### Effets

Le nouveau vecteur d'information a profondément modifié le monde économique, à tous les niveaux:

- au niveau du travailleur individuel, qui dispose d'outils qui ont transformé de manière plus ou moins radicale les profils de compétences et de rendement de nombreuses professions et de nombreux champs d'activité. Ce processus n'est pas près de se terminer; au contraire, le développement de l'ordinateur comme article électronique de grande consommation et la mise en place des médias de transmission de connaissances et de communication le prolongeront longtemps encore;
- au niveau des entreprises, de nombreux processus ont été automatisés ou transformés, dans les secteurs administratifs d'abord, puis dans la production, et maintenant dans les activités de bureau. Là aussi, la mutation se poursuit; elle est entrée dans une nouvelle phase avec le «business re-engineering». Les objectifs de rationalisation sont fixés toujours plus haut pour l'entreprise qui veut réussir sur le marché;
- les réseaux ouverts de l'autoroute de l'information marqueront la prochaine vague des mutations de l'économie mondiale. Des parts toujours plus importantes du savoir et du travail pourront être déposées à volonté sur le réseau, avec des conséquences de plus en plus marquées non seulement sur la structure des firmes, mais encore sur les économies nationales;
- au niveau des Etats, seuls ceux qui seront parvenus à abaisser dans une semblable mesure les coûts des procédures officielles par le re-engineering interne sortiront vainqueurs de la concurrence entre les différents sites.

Ces effets se manifestent avec une rapidité de plus en plus grande. L'accélération qu'avaient provoquée l'apparition du chemin de fer et des transports routiers, associés à la presse et au télégraphe, semble se répéter: dans de larges domaines du développement de logiciels, un facteur dix appartient d'ores et déjà à la réalité; pour d'autres produits, on observe également une réduction spectaculaire aussi bien du temps nécessaire à la mise au point que des cycles de vie. Et cette tendance ne donne aucun signe de fléchissement.

En relation avec ce phénomène, la croissance de la productivité a pris une nouvelle dimension. L'exemple le plus connu du grand public est le développement dans le secteur des ordinateurs personnels, qui connaît une croissance de quelque 50% par année. Dans le cas des biens d'information tels que les logiciels Internet, ce sont des taux de 100% et plus qui ont cours. S'agissant d'une accélération en puissance dix par rapport à l'ère industrielle, on peut parler d'un véritable saut quantique.

Grâce aux nouveaux vecteurs, les produits sont de plus en plus enrichis en information, quand ils ne sont pas pure information.

Cette nouvelle situation conduit à une refonte de tous les marchés en un seul marché global de biens et de services; elle a pour conséquence aussi une nouvelle composition du portefeuille industriel: les biens d'information domineront le panier de la ménagère. Quantitativement, les produits industriels passent à l'arrière-plan; ils n'en perdent pas pour autant de leur importance, pas davantage que les denrées alimentaires n'en perdirent à l'avènement de l'ère industrielle. C'est vrai aussi pour les services «classiques» tels que ceux des secteurs banque et assurances. Leurs coûts de production, dans un marché global réorganisé, ne seront plus qu'une fraction de ce qu'ils sont actuellement.

### Constat

Le nouveau vecteur d'information a d'ores et déjà emmagasiné d'énormes



quantités de savoir, y compris de savoir en ingénierie; et il le rend accessible à un prix de plus en plus bas. C'est dire qu'une part non négligeable du travail de l'ingénieur se trouvera sacrifiée sur l'autel de la rationalisation. Le travail restant sera transféré toujours plus vers des marchés globaux.

On assiste à la constitution d'une «infosphère» aux propriétés radicalement nouvelles, appelée à jouer le rôle d'infrastructure de l'ère de l'information. Elle garantit en principe en tout point de la planète un accès à tous les objets d'information existants. Ces objets sont des agents interactifs d'une puissance qui peut être grande. Les nouveaux objets d'information seront des produits dominants en termes de création de valeur.

### Une nouvelle ingénierie?

L'économie est en pleine rénovation. De nouveaux types d'entreprises voient le jour. La constitution et l'organisation des firmes, de plus en plus marquées par l'informatique, reposent désormais sur des concepts clés tels que le «business process redesign» ou le «business re-engineering». Mais la modélisation et la conception des processus ne sont rien d'autre que de la programmation. Dans ce domaine, il faut compter avec l'introduction rapide de concepts fondés sur de nouvelles théories informatiques. La mise sur pied de systèmes commerciaux complexes dans le secteur des SIO a toujours été en premier lieu l'œuvre

des informaticiens et elle le restera. Pour l'heure, il s'agit d'établir sur l'Internet des plates-formes commerciales ouvertes, des marchés électroniques et des systèmes de production:

- pour créer de telles structures, il faut un recours intensif à l'informatique. Ces structures sont des systèmes informatiques; par conséquent, elles sont bien un objet pour l'informatique, dont les concepts non seulement trouvent ici une application mais encore tendent à devenir la norme pour les solutions avancées;
- la création de tels systèmes est par ailleurs une tâche de gestion d'entreprise, qui englobe tous

les éléments essentiels de l'entreprise et toutes ses relations, notamment le rapport client-fournisseur. Il n'est plus question de reléguer l'informatique au «back office» ou au «factory floor».

Et on ne saurait faire l'économie d'un dialogue intensif entre informatique et formation au management. Pour y parvenir, une seule méthode: élaborer des concepts et un langage communs. Voilà ce qu'il faudra développer. Dans ce mouvement, la nouvelle formation à l'organisation et au management n'échappera pas à l'espace logique ouvert par l'informatique.

D'autre part, les produits sont de plus en plus des informations enregistrées sur les nouveaux vecteurs d'information interactifs, c'est-à-dire des objets d'information au sens défini plus haut. Le savoir en matière de procédures, qui était jusqu'ici produit de manière artisanale, s'industrialise et, en tant que «commodity», en tant que résultat d'une production industrielle, se fait accessible à tout un chacun sur le marché global. C'est une autre occasion de redéfinir le travail de l'ingénieur. Dans une économie médiatisée et globale, la fabrication des nouveaux produits finis exige une combinaison de capacités d'un genre nouveau.

La forme traditionnelle de cultures cloisonnées, par disciplines, ne pourra survivre que dans des niches déterminées. L'ingénieur, tout comme l'organisateur ou le manager de la société de l'informa-

tion, se trouve face à un double défi. Il s'agit pour lui d'une part de maîtriser la construction de solutions dans l'esprit de la nouvelle discipline formelle fondamentale des sciences informatiques en tant que théorie générale des constructions et des processus, comme l'ingénieur classique le faisait sur fond de sciences naturelles et de mathématiques. Il devra d'autre part trouver ces solutions en collaboration avec ses clients, dans une société d'un type nouveau – une société globale, une société de médias. Le regard formel, analytique devra être combiné avec une compétence sociale et la capacité à s'identifier aux nouvelles communautés en voie de création. Comme ces exigences ne peuvent être remplies que par un petit nombre d'individus, la formation du futur devra passer par l'apprentissage de la collaboration en groupes «multiculturels».

1

Professeur Beat F. Schmid,  
Institut für Medien-  
und Kommunikationsmanagement,  
Universität de St-Gall

Cet article a été rédigé à partir d'un exposé – présenté à l'occasion de l'assemblée anniversaire des «Ingénieurs pour la Suisse de demain» –, dont il représente une version fortement condensée.

## Summary

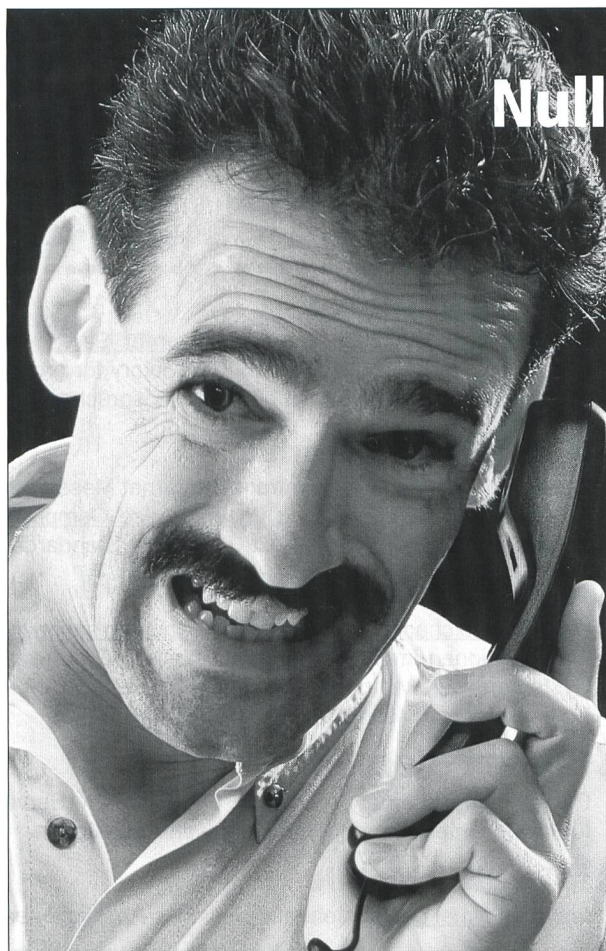
### From the industry to the information culture

In the economy of industrial societies we encounter two rather diverse cultures: the culture of the engineers, which evolved from the artisans and engineers of the pre-industrial age, and the culture of the business managers, which evolved from the dealers and merchants. Both make an essential contribution to the development of the industry. They did this and still do this on the basis of highly different educational backgrounds: engineering concepts based on mathematics and natural sciences, and economics or management concepts based on social sciences.

The communication between these cultures is not easy. But in the age of simultaneous engineering it acquires a high degree of urgency in the development of superior products. The organization of the enterprises is increasingly geared towards business engineering, that is, an organization following the concepts of information science. This applies at least to the process design where the traditional organization and procedures are supplanted by global programming (workflow, process engineering). In the new electronic markets the organization and the procedures are increasingly engineered as distributed systems.

Whereas the last-mentioned developments affect the business manager, the engineer is challenged by the informative labelling of the products, the availability of engineering skills in the form standard software, and the marginalization of a growing number of traditional industry segments.

We are at the threshold to a new, digital economy. What are its products? What skill profiles are required? What in particular is the profile of the future engineer?



## Nullkommaplötzlich!!

Netzwerkschränke in allen Abmessungen sowie ihre

Ausrüstung kaufen Sie von einem

spezialisierten Unternehmen. Pro-

jekt-spezifische Anpassungen und

Aufstellung vor Ort durch unser

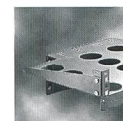
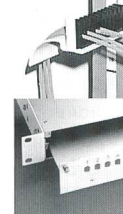
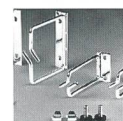
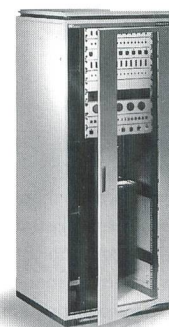
professionelles Team. Umfassendes

Sortiment an Zubehörteilen

aus eigener Produktion steht für

die universelle Gebäudeverkabelung zur Verfügung.

... wir liefern pünktlich – und erst noch mit Topservice.



## ALUMATIC AG

Riedstrasse 3-5, CH-6330 Cham

Telefon 041 748 40 60, Telefax 041 748 40 79