

© Magellan, photo : Laurent Carte.



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

Allemagne, pénurie de spécialistes en nouvelles technologies : la nécessaire réforme de la formation professionnelle¹

Par Markus Scheuer, Jochen Dehio, Rainer Graskamp, Michael Rothgang

En Allemagne, la pénurie de main-d'œuvre spécialisée en technologies de l'information et de la communication est reconnue par les responsables de la formation professionnelle comme par ceux du remaniement des structures professionnelles. Le succès des nouveaux « brevets de métier » ne suffira pas à résorber cette pénurie s'il n'est pas accompagné d'un remaniement à la base du système de formation professionnelle.

Parallèlement à l'expansion des technologies de l'information et de la communication (TIC), des voix s'élèvent dans presque tous les pays pour déplorer une pénurie de main-d'œuvre formée dans ce domaine. Face à ce constat, plusieurs types de question méritent d'être posées : quelle est l'importance économique des TIC et leur contribution prévisible à la croissance ? Dans quelle mesure la pénurie de main-d'œuvre qualifiée constitue-t-elle un frein aux gains de productivité induits par les TIC ? Quelles sont les qualifications concrètes qui font défaut sur le marché du travail allemand, compte tenu de la diversité des champs couverts par les TIC, tant dans le domaine technique et commercial qu'en matière de développement de logiciel ? Théoriquement, deux types de stratégie sont possibles pour résorber une telle pénurie de

qualification : d'un côté, le recours à des diplômés, spécialistes du domaine, en provenance de pays étrangers ; d'un autre côté, le redoublement des efforts de formation au niveau national. Dans quelle mesure l'Allemagne a-t-elle suivi ces stratégies au cours de

Markus Scheuer, chercheur en économie, chef du département « analyses structurelles et sectorielles » du RWI (*Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung*), Essen, Allemagne. Domaines d'investigation : marché de travail, services. Publications : Scheuer M., Schmidt E.M. (2002), « Les privilèges des jeunes sur le marché du travail allemand ». *Innovations – Cahiers d'économie de l'innovation*, n° 15 : l'Économie Sociale – Laboratoire d'innovations, Paris, L'Harmattan, pp. 121-150. Scheuer M. (2001), « Niveaux d'éducation et structure professionnelle de la population active », in *Emploi et marché du travail dans les pays d'Europe centrale*, Communauté européenne (aussi en Anglais et Allemand), Luxembourg, pp. 36-47. Scheuer M., Schmidt E. M. (2000), « Les Fachhochschulen en

¹ L'adaptation de ce texte au public français a été réalisée par Martine Möbus, chargée d'études au Céreq, spécialiste des travaux de comparaisons internationales dans le domaine de la formation professionnelle et continue.





Allemagne », in Servet Ertul (éd.), *L'enseignement professionnel court post-baccalauréat (IUTSTS)*, Paris, Presses Universitaires de France, pp. 213 - 216.

Jochen Dehio et **Michael Rothgang**, sont tous deux chercheurs en économie au département « analyses structurelles et sectorielles » du RWI. Domaines d'investigation : Nouvelle économie, marché de travail.

Rainer Graskamp est chercheur en économie au département « analyses structurelles et sectorielles » du RWI, mais ses domaines d'investigation sont : Nouvelle économie, investissement.

Pour connaître les publications allemandes de ces chercheurs, on se reportera au site du RWI : www.rwi-essen.de

ces dernières années ? Une attention particulière sera portée aux évolutions de la formation professionnelle ; la formation professionnelle initiale constitue en effet, au plan quantitatif, le segment le plus important du système de formation puisqu'elle concerne pas moins de 70 % de la population.

Dans quelle mesure le développement continu, la réforme et la réorganisation du système de formation professionnelle ont-ils contribué à surmonter la pénurie de personnel qualifié dans le domaine des TIC ? Quel est, à cet égard, le rôle joué par la création en 1997 de quatre nouveaux « brevets de métier »² dans les spécialités TIC ? Quelles ont été les difficultés initiales d'application du nouveau concept auquel ils correspondent et quelles sont leurs perspectives de développement ? Enfin, en vue de la formu-

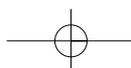
² Nous avons traduit généralement par « Brevets de métier » les termes *IK Beruf* ou *IK Ausbildungsberuf* (avec *IK* pour nouvelles technologies). En effet, ces termes renvoient à deux aspects : celui de la certification acquise à l'issue de l'apprentissage d'un métier dans le système dual ; celui de la reconnaissance officielle par l'État d'un métier dont le contenu et les modalités de la formation sont réglementés. Pour exprimer les nuances de la double signification du terme *IK Beruf*, nous avons traduit parfois par « spécialité » (de formation) si le contexte renvoyait à la formation, et d'autres fois par « métier » dans un contexte plus professionnel. En Allemagne, la référence au métier prime sur la référence à la certification. Ainsi, à l'issue de la formation, en Allemagne, on dira « je suis électronicien en système » ; à l'inverse, en France, on dira « j'ai tel diplôme en électronique ». Pour approfondir la connaissance du système de formation allemand, au regard de la situation française, on pourra utilement consulter : Möbus M., Verdier É. (Eds) (1997), *Les diplômes professionnels en Allemagne et en France, conception et jeux d'acteurs*, Paris, L'Harmattan, 313 p.

lation de recommandations politiques relatives à la réforme du système de formation professionnelle en alternance en Allemagne, il convient de se demander si son cadre institutionnel est encore adapté ou si, au contraire, il ne constitue pas un obstacle aux efforts entrepris pour pallier, par la formation, la pénurie de personnel qualifié dans le domaine des TIC.

LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION : UN RÔLE MOTEUR POUR LA CROISSANCE

Le secteur des TIC englobe les différentes branches dans lesquelles l'utilisation de signaux numériques et la technique de miniaturisation occupent une place prépondérante. Au cours de la dernière décennie, son importance en volume s'est considérablement accrue dans tous les pays industrialisés. Il a également influé sur l'ensemble de la croissance économique et l'emploi. En Allemagne, au cours de l'an 2000, un peu moins de 1,1 million de personnes travaillaient dans le secteur des TIC, soit 3,4 % des salariés des entreprises du secteur privé. Ainsi, l'Allemagne restait nettement distancée par les pionniers de ce développement, les États-Unis, dont la part d'emplois TIC s'élève à 5,1 %. La contribution directe du secteur des TIC à la croissance économique s'élevait à environ un demi point ; sans le secteur des TIC, l'économie allemande n'aurait connu, de 1995 à 2000, qu'une croissance annuelle de 2 % au lieu d'environ 2,5 %. Étant donné la faible croissance de l'emploi, la productivité réelle du travail a augmenté légèrement plus lentement que la valeur ajoutée à prix constants. La contribution des TIC à la productivité est donc également évaluée à 0,5 % (RWI, 2002, pp. 47-62).

Les mécanismes précis qui unissent l'utilisation de TIC et l'accroissement de la productivité sont encore méconnus. Le capital humain joue par ailleurs un rôle décisif dans la réalisation des gains de productivité liés aux TIC. Il est indispensable pour transformer en connaissances les informations apportées par les nouvelles technologies, celles-ci s'intégrant dans le processus de valeur ajoutée. Par tradition, l'Allemagne dispose d'un système de formation professionnelle développé. Toutefois, au cours des dernières années, des difficultés de mise en œuvre ont empêché la construction d'une offre suffisante de salariés





formés aux TIC. Selon les estimations des professionnels, il manquerait entre 70 000 et 150 000 actifs qualifiés dans le secteur des TIC. Si des efforts particuliers n'étaient pas entrepris pour améliorer sensiblement cette offre sur le marché du travail, le déficit à moyen terme pourrait atteindre 300 000 actifs (Petersen, Wehmeyer, 2001, p. 2).

Une analyse des offres d'emplois réalisée par l'Institut fédéral de la formation professionnelle (BIBB) fournit une vue d'ensemble des exigences de qualification liées aux TIC (Bott, Hall, Schade, 2000)³.

Dans 22 % des offres d'emplois, des compétences en TIC sont explicitement requises (cf. **tableau 1**). Les besoins sont importants dans les emplois de bureau et de la comptabilité, chez les techniciens, les ingénieurs et dans les services en général. Ainsi, en Allemagne, la maîtrise des nouvelles technologies ne concerne plus uniquement depuis longtemps le seul domaine technique traditionnel.

LA PÉNURIE DE QUALIFICATIONS LIÉES AUX TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Une demande de compétences diversifiées en technologies de l'information et de la communication

Si des compétences en TIC sont requises dans les offres d'emploi, la majorité d'entre elles ne sont pas détaillées mais au contraire décrites de manière générale comme par exemple les « connaissances requises en informatique ». Lorsqu'elles sont spécifiées, elles concernent le plus souvent le traitement de texte, les tableurs et bases des données (cf. **tableau 2**).

³ 25 000 offres d'emploi ont été recensées dans cinq quotidiens inter-régionaux et 35 journaux régionaux parus le deuxième week-end de mai et le troisième week-end de juin 2001. En outre, au cours des périodes allant du 12 au 19 mai et du 17 au 23 juin 2001, 329 offres d'emplois ont été saisies à partir de sept bourses de l'emploi du Net. Les quotidiens et les hebdomadaires sélectionnés devaient atteindre un tirage d'au moins 50 000 exemplaires et la pondération des régions a également été prise en considération. En revanche, il n'a pas été tenu compte des annonces concernant les offres de places d'apprentissage, de stages, de formation continue, ni les offres d'emplois relatives aux professions académiques, *jobs* pour étudiants ou retraités, les offres adressées aux actifs non salariés (partenaires, sous-traitants, franchisés), ni les offres d'activité secondaire.

Tableau 1
 Besoins en connaissances technologies de l'information et de la communication selon les domaines professionnels (en %)

Ensemble des domaines	22
Domaines professionnels :	
Métiers de bureau	51
Métiers de la comptabilité	46
Techniciens	35
Ingénieurs	35
Métiers de la gestion	33
Métiers des médias et artistes	32
Commerciaux dans les services	28
Métiers du commerce	19
Métiers de l'ordre et de la sécurité	13
Métiers de la santé	7
Professions sociales et de l'éducation	6
Métiers des transports	4
Métiers de la production industrielle	3
dont métiers de l'électricité	7

Source : Bundesinstitut für Berufsbildung : BIBB-Vorhaben 2.051 "Früherkennungssystem Qualifikationsentwicklung", Stellenanzeigenanalyse. März 2002. (Institut fédéral de la formation professionnelle : projet BIBB 2.051. *Système d'anticipation des besoins de qualifications, Analyse des offres d'emplois*, mars 2002).

L'évolution de la demande en personnel qualifié dans les TIC a également été analysée grâce à une deuxième analyse des offres d'emplois passées entre 1997 et 2001⁴, (cf. **tableau 3**). Le résultat le plus marquant est la diversification continue et croissante des qualifications requises par les entreprises sur cette période. L'importance respective de la demande en termes de connaissances spécifiques s'est progressivement modifiée. La forte demande de connaissances en programmation, développement de logiciels et réseaux et – bien qu'en faible diminution – en systèmes d'exploitation, est relativement avérée. En raison de l'utilisation accrue des bases de données sur réseau, la combinaison des trois qualifications, bases de données, réseaux et systèmes

⁴ Les offres d'emploi parues dans la presse régionale et interrégionale et dans les publications spécialisées y ont été encore analysées, ainsi que les sites des bourses de l'emploi sur le Net (CDI-Akademie 1997-2001).



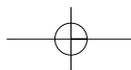


Tableau 2
Les connaissances en technologies de
l'information et de la communication
le plus souvent citées

(en % des annonces dans lesquelles ces connaissances
sont exigées : réponses multiples)

Connaissances non spécifiques	74
Traitement de texte	39
Tableur	39
Banques de données	30
Programmes spéciaux (CAD; PPS; SAP; DATEV (*); etc.)	28
Internet, courrier électronique (e-mail)	3
Présentation/ Mise en page	2

Exemple de lecture : 74 % des offres d'emplois exigent des connaissances générales en technologies de l'information et de la communication.

(*) : CAD : logiciels de CAO (conception assistée par ordinateur) ; PPS : planification et contrôle de la production ; SAP : progiciels de gestion intégrés ; DATEV : traitement de données.

Source : Bundesinstitut für Berufsbildung : BIBB-Vorhaben 2.051 "Früherkennungssystem Qualifikationsentwicklung. Stellenanzeigenanalyse. März 2002. (Institut fédéral de la formation professionnelle. Projet BIBB 2.051 *Système d'anticipation des besoins de qualifications. Analyse des offres d'emploi*, mars 2002).

Tableau 3
Offres d'emploi Internet/*e-Business*
(en pourcentage)

Part des offres d'emploi selon le type de fonction	
Développement	29
Organisation/Conseil	26
Gestion de dossiers/Utilisation	17
Administration	12
Marketing	8
Contenu	8

Source : TIS. *Tendances sur le marché du travail*, n° 2, mai 2001, DEKRA Akademie GmbH, Stuttgart (Éditeur).

d'exploitation est relativement souvent requise. Cette tendance vers un profil de qualifications transversales est surtout le fait des petites entreprises qui attendent en outre de leur personnel des connaissances s'étendant des systèmes de programmation aux banques de données.

Une autre analyse relative à l'offre d'emploi en rapport avec l'Internet et le *e-Business* a été réalisée

en Allemagne (DEKRA, 2001). Globalement, en 2001, un quart des offres d'emploi relatives aux TIC se référaient explicitement à ces deux activités⁵.

Plus de la moitié des offres d'emploi TIC analysées dans cette étude concernaient les domaines du développement (Management-projets, programmation-Internet, développement-*e-Business*) et de l'organisation/conseil. En revanche, la demande de personnel pour les activités liées à la conception d'écrans Web⁶ et à la rédaction en ligne ainsi qu'au *e-Learning* était de moindre importance. Pourtant, comme il fallait s'y attendre à partir du résultat de l'analyse des besoins en qualifications TIC dans le domaine de l'infrastructure électronique, la demande de connaissances en systèmes d'exploitation et en réseaux représentait la moitié des mentions des offres d'emplois, arrivant en tête des souhaits exprimés par les entreprises. De même, la primauté accordée aux connaissances en programmation n'est pas surprenante, alors que la demande en développeurs-Web est faible en Allemagne. Il en est de même dans le domaine Internet standards où la demande de connaissances en système ERP⁷ dans presque les deux tiers des annonces correspondantes, éclipsent toutes les autres catégories de qualifications. Les résultats de l'analyse qui ont trait à la configuration des sites Internet montrent que les connaissances « traditionnelles » en graphique, présentation et publication assistées par ordinateur et formation assistée par ordinateur⁸ sont toujours très prisées sur le marché du travail du Net, où elles sont bien plus souvent requises que les connaissances spécialisées en *e-Learning*, *Content Management Software* et *CBT*⁹.

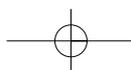
⁵ En mars 2001, les offres d'emplois des éditions du week-end et de la semaine des journaux représentatifs et revues spécialisées ont été, de nouveau, analysées, et, au total, 29 215 annonces ont été retenues. L'examen approfondi des métiers TIC s'appuyait sur 7 285 offres. Elles ont été classées selon les fonctions principales des différents groupes de professions par rubrique : description de l'emploi, infrastructure, développement, utilisation standard et contenu.

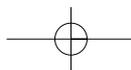
⁶ *Web/Screen/Design*.

⁷ *Entreprise Resource Planning* – progiciels de gestion intégrés.

⁸ *Lay-out et DTP*.

⁹ *Content management software* : outils de production de sites Web dynamiques. Ils permettent d'éditer, de modifier et de publier du contenu sur un site internet, un Intranet ou un Extranet. *Computer-based training* : formation assistée par ordinateur.





Des candidats souvent inadaptés aux postes offerts

Afin d'identifier les qualifications des candidats qui répondent aux offres de recrutement dans le domaine des TIC, une enquête a été conduite, en mai 2000, dans le cadre de l'analyse des offres d'emplois du BIBB, auprès de 238 annonceurs. À cet effet, les entreprises ont été interrogées sur l'adéquation entre les qualifications qu'elles recherchaient et celles détenues par les candidats (cf. **tableau 4**).

Tableau 4

Les qualifications recherchées par les entreprises
(en pourcentage)

Concepteurs logiciels	22
Spécialistes réseaux	16
Spécialistes distribution	14
Analystes systèmes	11
Spécialistes autres métiers	15
Profils mixtes	22

Source : enquête BIBB, 2000.

Tandis que les candidats correspondaient rarement à un profil précis en TIC, la désignation des activités en anglais, dans le tiers des offres d'emploi, se référait à des domaines spécifiques tels qu'administrateurs réseaux, connaissances spéciales requises, ou par exemple spécialiste IT OS/390.

Les résultats de cette enquête ont confirmé les estimations d'un déficit de 70 000 spécialistes TIC sur le marché du travail allemand. Ils ont aussi mis partiellement en évidence de sérieux déficits de qualification chez les candidats (Petersen, Wehmeyer, 2000, p. 13). Ainsi, pour presque deux tiers des offres d'emploi, moins de dix candidatures ont été présentées. En moyenne, seulement un candidat sur deux a été convoqué à un entretien. Six mois après la publication de l'offre, un poste TIC sur quatre n'était pas encore pourvu. Pour la moitié des postes, deux annonces ont été nécessaires. En outre, les candidats ne correspondaient pas nécessairement au profil mais estimaient, sur la base du poste offert et des qualifications requises dans l'annonce, avoir suffisamment de chances pour assumer les coûts d'une candidature. Ce résultat reste très préoccupant et illustre la pénurie en

personnel qualifié. Pour 65 % des candidates et candidats convoqués à un entretien, les principales raisons de l'échec ont été le manque de connaissances professionnelles spécifiques, suivi de l'insuffisance en compétences sociales et personnelles (41 %). 12 % des candidats sélectionnés n'ont pas été retenus en définitive en raison d'un manque de compétences en méthode.

La « Green Card », une solution limitée pour pallier le déficit en qualifications

Sur le marché du travail, la résorption des pénuries de qualification n'est pas seulement liée à des coûts sociaux élevés, elle est aussi difficilement réalisable à court terme. Aussi, en 2000, comme d'autres pays industrialisés, l'Allemagne a essayé d'attirer une main-d'œuvre étrangère qualifiée en TIC par une mesure appelée *Green Card* (Carte verte) consistant à réduire les restrictions à l'immigration pour une durée déterminée (*Bundesanstalt für Arbeit*, 2000).

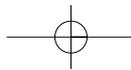
Depuis le mois d'août 2000, l'application de la mesure « *Green Card* » a permis le recrutement d'environ 12 500 étrangers, spécialistes des TIC, dans les entreprises allemandes.

Selon l'Agence fédérale pour l'emploi, pour chaque Carte verte délivrée, les employeurs ont créé 2,5 emplois supplémentaires sur le marché du travail allemand (*Bundesanstalt für Arbeit*, 2002). Ce programme est considéré comme une réussite dans la mesure où le nombre de cartes vertes délivrées au cours des deux premières années a correspondu à l'effectif

de deux cohortes d'étudiants diplômés en informatique en Allemagne. Néanmoins, cette immigration est loin de suffire pour pallier le manque de spécialistes en informatique sur le marché du travail allemand. Une évaluation des effets de la Carte verte a conclu à un besoin de 42 000 actifs supplémentaires pour la seule année 2001 (Werner, 2002, p. 25). Ainsi,

*« l'arrivée de
spécialistes étrangers
en TIC atténue la
pénurie sur le marché
du travail allemand
mais ne peut en aucun
cas y remédier »*





l'arrivée de spécialistes étrangers en TIC atténuée tout au plus la pénurie sur le marché du travail allemand mais ne peut en aucun cas y remédier. Dans cet objectif, le développement de formations adaptées s'avère indispensable, non pas seulement dans l'enseignement supérieur mais également en formation professionnelle. C'est sur celle-ci que sont centrés les développements suivants.

AMÉLIORER LE SYSTÈME DUAL POUR CONTRIBUER À RÉSORBER LE DÉFICIT EN QUALIFICATIONS

Les deux tiers environ de la population allemande transitent par le système dual où la formation se déroule non seulement en entreprise mais également dans des établissements scolaires. Il s'agit de la filière de loin la plus importante pour la transmission de qualifications professionnelles. Les spécialités de formation sont définies par l'Institut fédéral de la formation professionnelle (BIBB) en coopération avec les représentants des employeurs et des salariés. Les référentiels de formation correspondants ont un caractère officiel et obligatoire. Il existe actuellement 346 spécialités (métiers d'apprentissage) reconnues par l'État dans l'industrie, les services et l'artisanat.

Les contenus de la formation professionnelle sont constamment remaniés et renouvelés afin de les adapter aux changements du monde du travail. Depuis l'entrée en vigueur de la loi sur la formation professionnelle en 1969, 312 spécialités ont été

renouvelées, parfois à plusieurs reprises. Elles concernent 97 % des effectifs de jeunes en formation professionnelle, soit actuellement environ 1,7 million de personnes. Ainsi, outre l'intégration croissante de contenus à caractère commercial, comme par exemple le marketing et les compétences sociales, y compris dans les spécia-

lités traditionnelles manuelles, une importance accrue est accordée à l'utilisation des TIC (BMBF, *Rapport sur la formation professionnelle*, 2002).

« Dans ce contexte, le gouvernement allemand a souligné son attachement au principe de cohérence de "métier" »

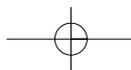
La modernisation des référentiels de formation, à travers l'adoption de nouveaux contenus et méthodes, ne répond cependant pas entièrement aux besoins de qualifications sur le marché du travail. Ainsi, chaque année pratiquement, des spécialités nouvelles sont également créées ; par leur orientation théorique et pratique, elles sont plus aptes à susciter l'intérêt des jeunes et des entreprises formatrices. En 1997, la création de quatre nouveaux « brevets de métiers » au sein de la formation professionnelle en alternance, dans le domaine des TIC, a constitué une étape importante pour la modernisation de la formation professionnelle en Allemagne.

Dans ce contexte, le gouvernement allemand a souligné son attachement au principe de cohérence de « métier » (*Berufsprinzip*¹⁰) sur lequel repose la formation professionnelle duale. Pour les Pouvoirs publics, ce principe serait d'autant plus adapté à la réalité actuelle que le développement des technologies modernes nécessite un ensemble intégré de compétences d'action. De telles compétences qui associent capacités professionnelles, sociales et personnelles constitueraient plus que la simple somme de qualifications partielles acquises progressivement. La formation professionnelle initiale devrait préparer à l'éducation et à la formation tout au long de la vie. C'est pourquoi le concept de métier, dans sa globalité, apparaîtrait plus moderne qu'une qualification composée de modules séparés, certifiés en tant que tels. Le concept de « métier » garantirait aux entreprises une grande efficacité lors du recrutement de personnel en raison de l'existence de référentiels de formation, de leur transparence et de leur validité à l'échelon fédéral, ainsi que de la définition de normes standards clairement définies. Ce concept faciliterait la mobilité professionnelle et géographique des salariés et donnerait ainsi un caractère transférable optimal à la formation (BMBF ; *Rapport sur la formation professionnelle*, 1998).

Lors de la création des quatre « brevets de métier duaux », la structure de la formation a été conçue de manière à permettre son ouverture sur l'avenir et son adaptation en raison du caractère dynamique des TIC.

¹⁰ Pour un commentaire détaillé de cette notion de cohérence du « métier », le lecteur français pourra se reporter à Eva Kuda (1997), « Le renouvellement des formations industrielles de la métallurgie », in Martine Möbus et Éric Verdier (Eds), *Les diplômés professionnels en Allemagne et en France, conception et jeux d'acteurs*, L'Harmattan, pp. 175-190.





Le marché des TIC se modifie rapidement et avec lui les exigences des entreprises de différentes tailles ; ceci implique une diversité d'options par domaine ou spécialité (Breuer, Müller, 2000, p. 24). Lors de l'élaboration des référentiels de formation correspondant aux quatre nouveaux brevets, une modélisation du marché des TIC a été construite, distinguant d'une part les fournisseurs de biens et services, et d'autre part les utilisateurs par branche dans chaque domaine : commercial, technique et multimédia. Ainsi, devaient pouvoir être opérées d'une part, une délimitation pertinente des spécialités de formation mais aussi leur interconnexion afin de garantir des synergies optimales sur le marché des TIC. Les entreprises formatrices devraient ainsi, en se constituant leur propre vivier, pouvoir couvrir leur besoin en personnel dans le domaine des TIC et optimiser à moyen terme la structure de leurs effectifs selon les activités. En recrutant les sortants de ces formations, les fournisseurs et les utilisateurs devraient avoir la possibilité d'améliorer sensiblement l'utilisation de leur infrastructure TIC ainsi que celle des services liés aux logiciels et à la communication (BIBB, 2003).

Les quatre nouveaux brevets des spécialités TIC sont ceux d'électronicien en systèmes TIC ; d'informaticien spécialisé (options : intégration de systèmes et développement d'applications) ; de commercial en systèmes TIC et de commercial en informatique.

Pour les quatre nouveaux « brevets de métier » TIC, un tronc commun de qualifications « noyau » associant électricité/électronique, informatique et gestion a été défini. Ces qualifications représentent la moitié du contenu de la formation et réunissent les quatre métiers, indépendamment du moment et du lieu où elles seront transmises au cours des trois années de formation. Elles correspondent, tout en s'y substituant, à la phase de formation de base. Elles assurent la flexibilité nécessaire pour l'organisation de la formation et permettent aux apprentis, dès le début de la formation, de se faire une idée concrète du métier qu'ils apprennent (BIBB, 2000). Outre les informations sur l'organisation et le processus de travail de l'entreprise formatrice, les qualifications « noyau » recouvrent des connaissances en gestion, en organisation du travail, de larges connaissances sur les produits et le marché des TIC, mais également la compréhension de l'économie des services et du service client ainsi que des compétences d'appui. En outre est acquise la maîtrise de la programmation, de

la mise en service et de l'administration des systèmes et installations TIC. Afin de tenir compte de la diversité des emplois des futurs titulaires des « brevets de métier » TIC – en termes de secteur, de taille et de type d'entreprise – tout en garantissant l'étendue des connaissances, des champs d'application ont été définis. Ils figurent sur une liste laissée ouverte dans le référentiel (Breuer, Müller, 2000, p. 24).

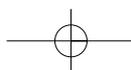
Ce principe de structuration vise à établir une relation optimale entre les qualifications « noyau » et les contenus plus spécialisés, le tout formant une qualification professionnelle cohérente. La définition des composantes stables et dynamiques de la formation paraît d'autant plus indispensable pour ce groupe de métiers qu'il est appelé à utiliser des technologies de courte vie. C'est l'entreprise formatrice qui choisit un champ d'application particulier. Cependant, d'autres champs d'application peuvent être envisagés, à condition que soit respecté l'équilibre des savoirs et savoir-faire à transmettre dans leur étendue et leur degré d'approfondissement.

Les quatre nouveaux « brevets de métier » TIC s'intègrent dans un ensemble englobant toutes les professions liées aux TIC et toutes les filières de formation correspondantes, y compris dans l'enseignement supérieur et la formation continue (cf. **tableau 5**). Le nombre de places total à l'université et en apprentissage est passé de 120 000 au début des années 1990 à 187 000 en 2000-2001. Le niveau secondaire (apprentissage et enseignement à plein temps) représente 64 000 places, dont

*« les quatre brevets
TIC occuperont à
moyen terme 25 % de
l'offre, soit une part
considérable »*

37 000 correspondent aux quatre nouveaux « brevets de métier » TIC. Avec l'augmentation prévisible de l'offre de formation dans ces quatre nouvelles spécialités, évaluée à environ 50 000 places, et un nombre total de plus de 200 000 places de

formation (apprentissage plus université), les quatre brevets TIC occuperont à moyen terme 25 % de l'offre, soit une part considérable. Si le besoin en personnel qualifié TIC de ce niveau s'élève à environ 25 000 personnes par an au cours de la prochaine décennie, il semble possible de le couvrir. En effet, il est envisageable de passer des 64 000 places offertes actuellement aux 75 000 places qui sont nécessaires.





Encadré 1

Quatre nouveaux « brevets de métier » spécialisés en Technologies de l'information et de la communication

L'électronicien en systèmes peut installer et mettre en service des systèmes de communication et d'information complexes comme des réseaux de téléphonie mobile, des réseaux de micro-ordinateurs et des systèmes électroniques de protection de bâtiments. Il est capable de remédier à des pannes par l'échange d'assemblages et d'appareils ainsi que par l'adaptation de logiciels. Son travail est surtout demandé chez les fournisseurs de matériel de traitement de l'information et chez les exploitants de réseaux.

L'informaticien spécialisé (option 1) dans l'intégration des systèmes dessine les plans et configure les infrastructures comme le système Client/Serveur, les standards de télécommunications, les branchements Internet, les imprimantes et les modems chez les clients et dans sa propre entreprise. Il conseille, et s'occupe des questions spécifiques ; il travaille également au lancement de nouveaux systèmes et à la formation des nouveaux utilisateurs. Du côté de l'entreprise, son champ d'activité se situe surtout dans les firmes offrant des systèmes techniques.

L'informaticien spécialisé (option 2) dans le développement d'applications conseille les clients ou les services lors de la mise en place des logiciels pour satisfaire à leurs exigences. Il est capable d'installer les procédures et outils de développement des logiciels et de la programmation. Il travaille surtout chez les producteurs de logiciels, mais également chez les utilisateurs des différents secteurs économiques.

Le commercial en systèmes TIC est le spécialiste de la distribution chez les fournisseurs. Habituellement, il conseille les clients sur les ordinateurs et les appareils de télécommunications ainsi que sur les applications informatiques. Il possède des connaissances approfondies aussi bien sur les opérations multi-tâches de l'entreprise que sur les stratégies de distribution et de vente. Il établit les offres, négocie avec les clients et est responsable de l'introduction ou de l'expansion des systèmes dans le cadre des projets.

Le commercial en informatique est le partenaire des commerciaux en systèmes du côté des utilisateurs. Il analyse l'organisation et les processus de travail dans son secteur d'activité afin d'identifier les différents domaines d'utilisation des systèmes TIC. Son intervention privilégie la recherche de solutions économiques aux problèmes posés, par exemple dans les entreprises industrielles, le commerce, les banques et les assurances. Il est l'interlocuteur et l'intermédiaire des différentes unités spécialisées et des fournisseurs de produits et services TIC. Son expertise professionnelle repose sur la connaissance du domaine économique et commercial de son secteur d'activité (BIBB, 2003).

Toutefois, il faut tenir compte d'éventuels changements de comportement de la part des entreprises et donc des effets de substitution entre la filière apprentissage et la filière scolaire (Petersen, Wehmeyer, 2001, pp. 8-9).

Une autre évolution a contribué à surmonter au moins partiellement la pénurie en qualifications « TIC » en Allemagne. Dans le champ des formations en alternance touchant au domaine des TIC, et au-delà des quatre « brevets de métier » créés en 1997, l'offre de formation s'est élargie : avec le renouvellement en

1998 et 1999 de spécialités existant déjà dans le domaine des TIC, ce sont au total neuf « brevets de métier » qui font partie du champ. Il est prévisible que les quatre nouveaux brevets représenteront 80 % de l'offre de formation professionnelle en alternance.

Les quatre nouveaux brevets ont rapidement trouvé un écho favorable auprès des entreprises et des jeunes. Cet accueil tient surtout à l'identification de leur place spécifique par rapport aux formations du supérieur et aux autres brevets TIC déjà existants. Les nouveaux brevets représentent environ 40 000 places



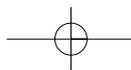


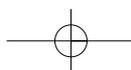
Tableau 5

Profils professionnels et filières de formation dans le champ des Technologies de l'information et de la communication

Formation en alternance ou enseignement scolaire technique à plein temps	Formation continue Métiers TIC	Enseignement supérieur court	Études universitaires
<p><i>Formation en alternance « Brevets de métier »</i></p> <p>1. <i>Chambre de l'industrie et du commerce</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Electronicien en systèmes - Informaticien spécialisé (options : intégration des systèmes et développement des applications) - Commercial en systèmes TIC - Commercial en informatique - Electronicien en communications (option : technique de l'information, des télécommunications, radio) - Assistant en mathématiques techniques - Microtechnologie <p>2. <i>Chambre des métiers</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Electronicien en information - Electronicien en réseaux de télécommunications <p>Formations scolaires à plein temps</p> <p>1. <i>Domaines technique et industriel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Assistant technique en : <ul style="list-style-type: none"> . informatique . informatique de gestion . électronique et données . informatique de production - Assistant en technique des données - Assistant en TIC - Assistant en technique de l'automatisation et de l'informatique - Assistant en informatique <p>2. <i>Domaine tertiaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Assistant économique en : <ul style="list-style-type: none"> . informatique . économie et traitement des données - Assistant commercial en : <ul style="list-style-type: none"> . traitement des données . comptabilité et traitement des données . en traitement de l'information - Assistant en informatique économique 	<p>1. Enseignement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technicien diplômé d'Etat en : <ul style="list-style-type: none"> . TIC . Technique des données . Electronique de l'information . Technique radio . Informatique . Informatique technique - Gestionnaire diplômé d'Etat en : <ul style="list-style-type: none"> . Traitement des données / organisation . Informatique . Informatique technique <p>2. Chambre de l'industrie et du commerce</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spécialiste en traitement des données : <ul style="list-style-type: none"> . Informaticien en math.-technique . Programmeur organisation . Organisateur information . Management Télécommunications Euromaster . Informaticien économique <p>3. Chambre des métiers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maître technicien en informatique - Maître électronicien en réseaux de télécommunications - Spécialiste en traitement de données : <ul style="list-style-type: none"> . Spécialiste en informatique. . Assistant en informatique . Informaticien commercial . Informaticien technico-commercial <p>Offre diverse de formation continue TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificats : 3Com, Cisco, HP, IBM, Microsoft, Novell, Oracle, Sun... - Certificats : SAP; Lotus, Macromedia - etc... 	<p><i>Fachhochschule (FH)</i></p> <p>Discipline : informatique Informaticien diplômé (FH)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatique générale - Ingénieur en informatique - Informatique des médias - Informatique de la médecine - Informatique économique - Multimédia - Télécommunications - Bio-informatique - Géo-informatique <p>Discipline : Electrotechnique Ingénieur diplômé (FH) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniques des télécommunications et de l'information - Micro-électronique - Technique des microsystèmes - Optoélectronique <p>Berufsakademie (académie professionnelle)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatique économique - Information et télécommunications 	<p>Université</p> <p>Discipline : informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatique générale - Ingénieur en informatique - Informatique des médias - Informatique de la médecine - Informatique économique - Nouvelles techniques de la communication - Bio-informatique - Géo-informatique <p>Discipline : Electrotechnique Ingénieur diplômé Spécialisations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniques des télécommunications et de l'information - Micro-électronique - Technique des microsystèmes - opto-électronique

Remarque : chaque appellation existe aussi au féminin.

Source : Petersen A, Wehmeyer W. C. (2001), *Résumé des résultats des évaluations, sondages et études de cas dans les entreprises sur la formation aux TIC dans toute l'Allemagne*. Flensburg : biat, page 8.





de formation sur un total de 190 000 places en l'an 2000. Le brevet d'informaticien spécialisé est particulièrement apprécié. 50 % des nouveaux contrats de formation en alternance concernent cette spécialité (cf. **tableau 6**) qui a surtout profité de la refonte de deux anciennes spécialités, celles de « commercial en traitement des données » et d'« électronicien en communication » (Petersen, Wehmeyer 2001, p. 10).

Il est encourageant de constater qu'environ 20 % des places d'apprentissage sont offertes par des entreprises qui s'engagent pour la première fois dans la formation TIC. Des informations et un soutien particulier devront être apportés aux jeunes et aux PME. L'Institut fédéral de la formation professionnelle offre à ces entreprises toute une documentation relative à la formation, à sa mutualisation ou aux coûts/avantages de la formation en alternance (BIBB, 2001).

Malgré ce bilan intermédiaire tout à fait positif sur la réorganisation du système allemand de formation professionnelle, en réponse aux défis posés par le développe-

ment des TIC, une série de difficultés persistent. En effet, la pénurie de personnel qualifié demeure aiguë et elle constitue un obstacle pour la croissance économique future.

LA NÉCESSAIRE RÉFORME DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

Parmi les problèmes constatés par le gouvernement fédéral lors de la mise en application des nouveaux

« cette proportion [de femmes] ne s'élève qu'à 25 et 28 % dans les deux nouvelles formations TIC les plus recherchées »

« brevets de métier » TIC figure ce qui a trait aux caractéristiques des nouveaux apprentis. La faible proportion de femmes concernées est préoccupante (**tableau 6**). Alors qu'en moyenne les femmes représentent 40 % des effectifs de formés dans la filière duale, cette proportion ne s'élève qu'à 25 et 28 % dans les deux nouvelles formations TIC les plus recherchées, respectivement celles de « commercial (e) en systèmes TIC » et de « commercial (e) en informa-

tique », et à seulement 10 % et 5 % dans celles d'informaticien(ne) spécialisé(e) et d'électronicien(ne) en systèmes TIC (BIBB, 2003). Les fortes disparités de représentation féminine ne peuvent provenir du contenu de la formation, puisque 50 % de celle-ci, qui correspond aux qualifications « noyau », est commune aux quatre spécialités. Le motif de cette désaffection semble plutôt provenir de l'appellation trop « masculine » de la profession. Des propositions de changement d'intitulé n'ont cependant pas encore été formulées. Il conviendrait d'examiner si une orientation professionnelle ciblée ne pourrait pas contribuer à vaincre les blocages parmi les jeunes femmes qui souhaitent suivre une formation professionnelle.

Pour profiter du potentiel des nouveaux référentiels et ainsi créer un plus grand nombre de places d'apprentissage, l'adaptation du concept de formation actuel à de nouveaux profils professionnels dans les champs du multimédia (*Web design*, développement

Tableau 6

Nouveaux contrats d'apprentissage signés dans domaine des Technologies de l'information et de la communication Allemagne en 2002

	Femmes		Hommes		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Informaticien spécialisé (industrie/commerce)	852	51 %	7 426	51 %	8 278	51 %
Informaticien spécialisé Fonction publique	1	0 %	13	0 %	14	0 %
Commercial en informatique	581	14 %	1 755	14 %	2 336	14 %
Électronicien en systèmes de l'information et des télécommunications	145	19 %	2 993	19 %	3 138	19 %
Commercial en systèmes de l'information et des télécommunications	740	16 %	1 860	16 %	2 600	16 %
Sous-total contrats apprentissage TIC	2 319	100 %	14 047	100 %	16 366	100 %
Ensemble des nouveaux contrats d'apprentissage	248 581		323 646		572 227	

Remarque : chaque intitulé existe aussi au féminin.

Source : Institut fédéral pour la formation professionnelle (BIBB Statistique au 30 septembre 2002).





GUI¹¹, etc.) et du e-commerce pourrait représenter une autre solution. Ainsi, le profil d'informaticien spécialisé pourrait inclure une troisième option concernant les arts graphiques. La formation au e-commerce pourrait s'intégrer comme domaine spécifique dans le référentiel du commercial en informatique. Cependant, il ne s'agit pas seulement de faire évoluer les contenus de formation et leur délimitation. Après les premières expériences de mise en oeuvre de la formation, il sera également important d'inciter encore plus d'entreprises à former dans le domaine des TIC. Pour cela, les entreprises utilisatrices devront être contactées et informées par les Pouvoirs publics. De nombreuses entreprises utilisatrices possèdent certes une palette d'activités très diverses mais elles ne disposent pas de personnel qualifié pour former des jeunes. Dans ce domaine, une aide de l'État s'avère nécessaire pour financer des formes de partenariat de la formation, y compris avec des organismes de formation externes (BIBB, 2003).

En outre, les conditions d'accès aux nouvelles formations sont-elles suffisamment souples ? Actuellement, dans les spécialités des TIC – à l'exception de celle d'électronicien en systèmes, où les collégiens sont largement majoritaires – les titulaires du baccalauréat sont les plus nombreux (plus de 50 %). La proportion de collégiens est comprise entre 24 % et 29 % dans les trois autres nouveaux « brevets de métier ». Cependant – contrairement à la formation dans le secteur bancaire par exemple –, les élèves sortant d'un établissement du premier cycle secondaire (*Hauptschule*), ont des opportunités de formation dans ce secteur. Leur part représente un peu moins de 10 % des formés.

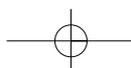
Un point positif des nouveaux brevets est qu'ils offrent une deuxième, voire une troisième chance de qualification à des jeunes en situation d'échec dans une autre spécialité de formation. Les métiers TIC accueillent en effet des jeunes désireux de se recycler. Ainsi, 32 % de ceux qui suivent une formation d'informaticien spécialisé et de commercial en systèmes TIC avaient 22 ans et plus au début de leur formation, contre 25 % parmi les commerciaux en informatique, et 17 % pour les électroniciens en systèmes. Ces

jeunes semblent avoir été en grande partie recrutés parmi les étudiants ayant abandonné leurs études universitaires (BIBB, 2003).

Cependant, afin de permettre à la formation professionnelle sur le long terme de qualifier un plus grand nombre de jeunes dans le domaine des TIC, le cadre institutionnel du système dual doit être repensé en toute impartialité et au besoin restructuré. Les graves difficultés et lacunes identifiées lors de la mise en oeuvre des nouveaux brevets, qualifiées par le BIBB de « choc des pratiques », peuvent être assimilées à des problèmes transitoires essentiellement dus à l'urgence dans laquelle les formations et les examens ont été organisés ; pour autant, il n'en va pas de même pour les problèmes qui sont apparus dans les établissements scolaires (BIBB 2003 ; Petersen, Wehmeyer 2001, pp. 26-27). Jusqu'à présent, la séparation traditionnelle des lycées qui accueillent les jeunes en alternance entre établissements techniques (industriels) d'une part et tertiaires d'autre part conduit en effet à créer une forme de concurrence entre ces établissements pour les spécialités des TIC. Souvent, la préparation des deux brevets à dominante commerciale TIC a lieu en définitive dans un lycée tertiaire et celle des deux brevets techniques dans un lycée industriel (électrotechnique). Cette répartition repose cependant sur un malentendu né des appellations. Comme cela a été décrit précédemment, les quatre spécialités comportent un tronc commun de compétences correspondant à la moitié de la formation et doivent être enseignées ensemble pour encourager les synergies. Au sein même des lycées, d'importants problèmes se sont posés. Souvent, les programmes cadres n'étaient pas encore disponibles au démarrage de la formation. La restructuration de ces programmes en champs disciplinaires a conduit de nombreux enseignants à se demander quelles matières devaient être effectivement enseignées. Le succès croissant remporté par les nouvelles spécialités TIC a fait apparaître un grave déficit d'enseignants formés dans les lycées.

*« la conception de
l'enseignement
dispensé dans les
établissements
professionnels [...]
serait devenue
obsolète »*

¹¹ *Graphic User Interface* : interface graphique.





Les expériences vécues à l'occasion de la mise en oeuvre des nouvelles spécialités TIC ont ainsi ravivé la discussion sur l'infrastructure et les moyens des lycées qui accueillent les jeunes formés dans le cadre de la formation en alternance. À cet égard, selon le BIBB, la configuration actuelle de ces lycées ne serait pas adaptée à l'architecture de nouveaux métiers qui sont transversaux aux champs traditionnels. Ce concept de champ ainsi que la structuration des catégories d'établissements scolaires seraient, d'une manière générale, dépassés. Ce constat s'appliquerait également à la formation des enseignants des lycées en fonction des disciplines enseignées à l'université. La formation des enseignants nécessiterait par conséquent d'être réformée de toute urgence. De plus, la conception de l'enseignement dispensé dans les établissements professionnels qui distingue les matières d'enseignement général (selon les *Länder* : allemand, anglais, sport, religion, politique, sciences économiques et sociales) et les matières ou domaines professionnels, serait devenue obsolète. Compte tenu de l'importance de la communication – y compris en anglais – dans les spécialités des TIC, l'enseignement devrait y accorder plus de place au sein des matières professionnelles. La réduction de l'anglais à « l'anglais professionnel » ou à « la connaissance de termes techniques en anglais » ne satisferait pas aux exigences de la communication. C'est pourquoi une conception d'enseignement intégré sur la base de la spécialité apprise devrait être adoptée dans les établissements scolaires professionnels. Ce constat vaudrait également pour les compétences en gestion car les professionnels dans le domaine des TIC doivent pouvoir estimer et calculer le coût des services rendus. De même, la religion pourrait figurer dans l'enseignement en raison des nombreuses questions morales que posent les TIC (BIBB, 2003).

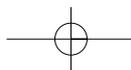
* *
*

Une réforme aussi importante de l'appareil de formation professionnelle allemand est certainement

plus envisageable à moyen terme qu'à court terme. Cependant, une recommandation issue d'une évaluation commanditée par le BIBB propose de réduire de neuf à quatre les spécialités TIC existant actuellement. Il est possible d'envisager l'application de cette recommandation dans un avenir plus proche. Les procédures appliquées à la refonte des spécialités de l'électrotechnique pourraient servir de référence pour ce travail. La réaction très favorable à cette proposition recueillie dans des études de cas auprès d'entreprises plaiderait en faveur d'une telle restructuration des spécialités de formation aux TIC (Petersen, Wehmeyer 2001, p. 15, Abb. 9).

Pour conclure, les responsables de la formation professionnelle en Allemagne n'ont pas seulement identifié la pénurie de personnel qualifié dans le domaine des TIC mais ils ont commencé à la combattre par la refonte des formations existant dans le champ. Certes, les expériences conduites jusqu'à présent avec la création de nouveaux « brevets de métier » et le renouvellement des référentiels de formation déjà existants, sont tout à fait positives. Cependant, d'importantes mesures restent encore à prendre pour répondre aux besoins des entreprises sur le marché du travail. Parallèlement à la poursuite du travail de conception et de structuration des spécialités de formation, d'allègement de leur mise en oeuvre et d'augmentation de leur attractivité auprès des jeunes, le succès à long terme de ces efforts de réforme dépendra principalement du remaniement en profondeur de l'enseignement professionnel dispensé par les établissements scolaires. À cet égard, il faut souligner la contribution positive apportée par le BIBB, responsable de la formation professionnelle, lorsqu'il a clairement formulé cette nécessité. Une volonté politique claire est cependant indispensable dans ce domaine, tout comme la mobilisation des moyens financiers correspondants. Sans ces moyens, le système de formation professionnelle en alternance, malgré tous ses atouts, ne pourra pas contribuer à résorber durablement la pénurie de personnel qualifié dans le domaine des TIC. ■





Bibliographie

- BIBB (2003), *IT - Forum : Konzept der IT-Berufe*. Internetdokument (www.bibb.de - 31.1.2003).
- BIBB (2002), *BIBB-Vorhaben 2.051 Früherkennungssystem Qualifikationsentwicklung, Stellenanzeigenanalyse* März 2002 (www.bibb.de - 31.1.2003). (Institut fédéral pour la formation professionnelle : projet BIBB 2.051. Système de connaissances précoces du développement des qualifications, Analyse des offres d'emplois mars 2002.)
- BIBB (2000), *IT-Berufe : Daten und Fakten*. Internetdokument letzte Aktualisierung : 9.10.2000 (www.bibb.de - 31.1.2003).
- BMBF (2003.), *Berufsbildungsbericht*. Internetdokument : www.bmbf.de/4683.html - 31.1.2003. (BMBF, *Rapport sur la formation professionnelle*).
- BMBF (1998.), *Berufsbildungsbericht*. Internetdokument : www.berufsbildungsbericht.info/_htdocs/bbb1998/teil2/kap_3/teil2_inhalt3.htm (BMBF, *Rapport sur la formation professionnelle*).
- Bundesanstalt für Arbeit (2002), *Zwei Jahre Green Card – IT-Spezialisten weiterhin gesucht. Presseinformation der Zentralstelle für Arbeitsvermittlung (ZAV)*, 1. August. (Agence fédérale pour l'emploi).
- Bott P., Hall A., Schade H.-J. (2000), *Qualifikationsanforderungen im IT-Bereich : Wunsch und Wirklichkeit*, (Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB-Vorhaben 2.0501 Früherkennungssystem Qualifikationsentwicklung Stellenanzeigenanalyse). Bonn : BIBB.
- Breuer K. U., Müller K. (2000), *Umsetzungshilfen für die neue Prüfungsstruktur der IT-Berufe*, Abschlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Bonn : BMBF.
- Bundesanstalt für Arbeit (2002), *Zwei Jahre Green Card – IT-Spezialisten weiterhin gesucht. Presseinformation der Zentralstelle für Arbeitsvermittlung (ZAV)*, 1. August.
- CDI Deutsche Private Akademie für Wirtschaft GmbH (Hrg.) (1997 – 2001), *Know-how für die Jobs von morgen!* CDI-Stellenmarktanalyse, laufende Jahrgänge 1997 bis 2001, München. (Académie CDI). (CDI, Know-how pour les jobs de demain! Analyse du marché du travail, CDI Académie allemande privée d'économie (Editeur), Munich).
- DEKRA (2001), (*TIS Tendances sur le marché du travail*, n °2, DEKRA Akademie GmbH, Stuttgart (Éditeur)).
- Petersen A. W., Wehmeyer C. (2001), *Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse, Befragungen und betriebliche Fallstudien zur bundesweiten IT-Ausbildung*. Flensburg : biat.
- Petersen A. W., Wehmeyer C. (2000), *Die neuen IT-Berufe auf dem Prüfstand – Erste Ergebnisse der bundesweiten IT-Studie*. BWP 6/2000, S. pp. 13 – 18.
- RWI (2002), *New Economy – an assessment from a German Viewpoint*. Final Report to a Research Project commissioned by the Ministry of Economics and Technology. Essen : RWI.
- Werner H. (2002), « The Current "Green Card" Initiative for Foreign IT Specialists in Germany », in OECD (ed.), *International Mobility of the Highly Skilled*, Paris, OECD, pp. 321-326.





Résumé

Allemagne, pénurie de spécialistes en technologies de l'information et de la communication : la nécessaire réforme de la formation professionnelle

Markus Scheuer, Jochen Dehio, Rainer Graskamp, Michael Rothgang

En Allemagne, la pénurie de main-d'œuvre spécialisée en technologie de l'information et de la communication est reconnue par les responsables de la formation professionnelle et par ceux du remaniement des structures professionnelles. Des mesures urgentes sont à prendre pour répondre aux besoins des entreprises allemandes. Le succès des travaux de conception, d'aménagement puis de généralisation de nouveaux « brevets de métiers », dépendra à long terme d'un remaniement à la base du système traditionnel de formation professionnelle. Ce remaniement nécessite une volonté politique claire, mobilisant les fonds financiers nécessaires.

