



© Magellan, photo : Laurent Carte.

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

Comparaison internationale : à la recherche de jeunes diplômés de l'enseignement supérieur compétents en informatique

Par Jean-Jacques Paul et Jake Murdoch*

En Europe comme au Japon, les emplois des jeunes diplômés de l'enseignement supérieur requièrent souvent des compétences élevées en informatique. Ce qui n'est pas le cas de ces jeunes diplômés. Grâce à la formation continue ou sur le tas, ils améliorent souvent leurs performances, mais pas suffisamment pour combler ce décalage.

L'extension de la société fondée sur la connaissance, au confluent des activités intensives en capital humain et des investissements massifs en technologie de l'information¹, engendre un recours accru à l'informatique pour une part croissante des européens ; ce phénomène touche aussi bien leur vie privée que leur vie professionnelle. La majorité des familles européennes possèdent aujourd'hui un ordinateur. Les pays du nord de l'Europe apparaissent les mieux équipés ; ainsi plus de neuf élèves de quinze ans sur dix possèdent un ordinateur à la maison. La France demeure légèrement en retrait, comme les autres pays du sud de l'Europe (cf. **tableau 1**).

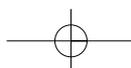
S'agissant du domaine professionnel, les besoins de compétences en informatique restent-ils limités à quelques professions – les manipulateurs de symboles au sens de Reich (1993) – et éventuellement à des secteurs ? En outre, l'enseignement supérieur, notamment, prépare-t-il les étudiants à répondre à ces besoins ?

Le projet CHEERS (*Careers after Higher Education : a European Research Survey*)² a permis de retracer les premières années d'insertion professionnelle de 35 000 diplômés de l'enseignement

Jean-Jacques Paul est professeur à la Faculté de sciences économiques et de gestion de l'université de Bourgogne, directeur de l'Irédu (Institut de recherche sur l'économie de l'éducation/Sociologie et économie de l'éducation). Économiste de l'éducation, il mène des travaux portant sur l'insertion des jeunes diplômés, sur l'évolution du marché du travail des scientifiques, sur les politiques éducatives des pays en développement. Il a notamment publié : Paul J.J. (1999) (sous la direction de), *Administrer, gérer, évaluer les systèmes éducatifs. Une encyclopédie pour aujourd'hui*. ESF Éditeur, Paris, 360 p ; Paul J.J. (2002), « Are universities ready to face the knowledge-base economy » in J. Enders, O. Fulton, (eds.), *Higher Education*

¹ comme la définit Foray (2000).

² Que l'on peut traduire par : les carrières après l'enseignement supérieur, une enquête européenne.





in a *Globalizing World*, Kluwer Academic Publishers, pp. 207-220 ; Paul J.J., Murdoch J. (2001), « L'enseignement supérieur européen au regard de la préparation professionnelle de ses étudiants », *Politiques d'Éducation et de la Formation* (POLEF), n°2, pp. 49-61.

Jake Murdoch est docteur en Sciences de l'éducation (université de Bourgogne). Chargé d'études au centre associé Céreq (Centre d'études et de recherche sur les qualifications) Iredu/CNRS, Dijon. Il a notamment publié : Murdoch J. (à paraître), « Effet d'établissement sur l'insertion professionnelle des diplômés du supérieur : une comparaison de six pays européens et le Japon » in Felouzis G. (ed.), *L'enseignement supérieur en question*, Presses Universitaires de France. Il mène des travaux sur l'efficacité interne et externe des formations d'enseignement supérieur, Organisation et fonctionnement des systèmes d'enseignement supérieur européens, Discrimination et différenciation des parcours de formation et d'insertion professionnelle.

supérieur en 1995, dans onze pays d'Europe et au Japon. L'enquête a été réalisée par questionnaire postal³ en 1999 (cf. **encadré 1**). Elle portait notamment sur les compétences informatiques d'une part possédées à la fin des études, et d'autre part requises dans l'emploi occupé au moment de l'enquête. C'est le plus vaste travail comparatif dans ce domaine. Il permet à la fois de réaliser des comparaisons sur la place de l'informatique entre pays, professions, et entre secteurs, et d'évaluer la préparation informatique dans les différents pays et les différentes structures d'enseignement.

Cet article compare, pour les différents pays, les

Tableau 1
Pourcentage des élèves de quinze ans possédant au moins un ordinateur à la maison

Pays-Bas	Suède	Norvège	Royaume-Uni	Autriche	Allemagne	Finlande	Italie	Japon	Espagne	France	Rép. Tchèque	Moyenne OCDE
95	94	93	90	88	87	82	70	67	67	66	55	73

Source : OCDE, base de données Pisa 2001.

OCDE : Organisation de coopération et de développement économique.

³ par interview en Italie.

niveaux requis en informatique pour les professions et les secteurs clés (accueillant une majorité de diplômés). Ce panorama initial fournit ainsi une toile de fond des besoins en compétences informatiques pour les emplois occupés par de jeunes diplômés. Il va permettre, dans un second temps, de rapporter ces besoins aux compétences possédées par les diplômés à la sortie de l'enseignement supérieur ; nous pourrions ainsi évaluer si ces besoins sont satisfaits ou non par les diplômés.

L'enquête permet d'examiner les niveaux de maîtrise dans différents domaines de l'informatique : traitement de texte, programmation, tableurs, bases de données et logiciels directement liés à la spécialité d'étude suivie (comme par exemple la conception assistée par ordinateur pour les ingénieurs ou des logiciels de traitement statistique pour les sciences sociales). Ces compétences sont présentées pour les différents grands domaines de l'enseignement supérieur. Nous pouvons également mesurer les progrès réalisés par les diplômés entre la sortie de l'enseignement supérieur et la date de l'enquête, ainsi que le rôle joué par la formation.

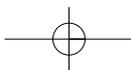
Enfin, on verra qu'une forte qualification en informatique s'accompagne de rémunérations plus élevées ; comme l'illustrent les modèles économétriques de gains que nous avons construits.

DES BESOINS EN COMPÉTENCES INFORMATIQUES TRÈS VARIABLES SELON LES SECTEURS

À l'exception du travail social, l'ensemble des secteurs exige des niveaux élevés de compétences informatiques (cf. **tableau 2**). Pour sept diplômés sur dix, ces connaissances sont fortement requises dans l'emploi occupé. Sans surprise, le secteur des services informatiques est le plus demandeur, puisque 96 % des emplois occupés par les jeunes diplômés requièrent une compétence élevée en informatique. C'est d'ailleurs le cas de l'ensemble des pays, même si les Pays-Bas et l'Italie demeurent légèrement en retrait.

Après le secteur de l'informatique, on distingue un groupe de secteurs au sein duquel environ huit diplômés sur dix occu-





Encadré 1

Une enquête internationale sur les diplômés de l'enseignement supérieur

Le projet CHEERS (*Careers After Higher Education: a European Research Survey*)(*) est une enquête comparative sur l'emploi des diplômés de l'enseignement supérieur en Europe. Elle s'est déroulée de décembre 1997 à décembre 2000. Ce projet a été conduit dans onze pays européens (Autriche, Finlande, France, Allemagne, Italie, Norvège, Pays-Bas, Espagne et Royaume-Uni, République tchèque, Suède) et au Japon. Le projet a regroupé, sous la coordination d'Ulrich Teicher et du Centre de recherche sur l'enseignement supérieur de l'université de Kassel (Allemagne), le Centre de sociologie de l'université de Klagenfurt (Autriche), l'Unité de recherche en sociologie de l'éducation (RUSE) de l'université de Turku (Finlande), l'Institut de recherche IARD de Milan (Italie), l'Institut norvégien d'études sur l'enseignement supérieur (NIFU) de l'université d'Oslo (Norvège), l'Institut de recherches économiques de Valence (Espagne), le Centre d'études politiques de l'enseignement supérieur (CHEPS) de l'université de Twente (Pays-Bas), le Centre de recherche sur l'éducation et le marché du travail (ROA) de l'université de Maastricht (Pays-Bas), l'Open University de Londres et l'Institut de recherche sur l'éducation : sociologie et économie de l'éducation (IREDU) de l'université de Bourgogne. Sont également venus se joindre au projet, la faculté d'éducation de l'université de Kyushu (Japon) et le ministère japonais du Travail, l'Institut de sociologie de l'université Charles de Prague et le département de sociologie de l'université de Göteborg (Suède).

Ce projet visait à traiter les thèmes suivants :

a) les relations entre les caractéristiques des individus (genre, âge, statut familial, études secondaires, etc.) et leur situation professionnelle ; b) l'impact de l'enseignement supérieur (en termes de structure de l'enseignement supérieur, de caractéristiques des cours, des filières, en termes de diplômes et de programmes, d'inputs, de processus pédagogiques et de résultats des études) sur l'emploi des diplômés ; c) la recherche d'emploi et l'insertion professionnelle ; d) la situation professionnelle au moment de l'enquête et la satisfaction par rapport à l'emploi ; e) la correspondance entre les études et l'emploi occupé ; f) l'internationalisation de l'emploi et du travail des diplômés (travail à l'étranger, avec des partenaires étrangers, utilisation des langues étrangères) ; g) les disparités régionales de l'emploi des diplômés ; h) l'utilisation des compétences acquises pendant les études et les besoins pour l'exercice de l'emploi de compétences non acquises pendant les études ; i) le besoin de formation continue ; j) un regard rétrospectif sur les études par les diplômés et la suggestion d'amélioration de l'enseignement supérieur.

Le questionnaire comportait seize pages comprenant quatre-vingt questions et six cents variables.

Une attention particulière a été portée pour adapter la formulation de certaines questions et catégories (par exemple, différents types d'enseignement secondaire) au contexte national de chacun des pays.

Dans chacun des pays, le questionnaire a été envoyé en 1999 aux diplômés qui ont obtenu leur diplôme au cours de l'année académique 1994-1995. Au total, la base de données contient 36 694 diplômés. Cela représente au moins 3 000 diplômés dans la plupart des pays.

Le questionnaire invitait les diplômés à estimer leur compétence dans le domaine de l'informatique au moment de l'obtention du diplôme en 1995 et au moment de l'enquête. Ils avaient à utiliser une échelle de 1 (aucune compétence) à 5 (très compétent) pour chacune des cinq rubriques : traitement de texte, programmation, tableurs, bases de données, logiciels directement liés aux études suivies (comme le DAO – Dessin assisté par ordinateur – pour ingénieurs ou les logiciels de traitements statistiques en sciences sociales).





Malheureusement, dans la mesure où les équipes nationales disposaient d'une certaine latitude s'agissant de certaines questions, celles sur les compétences détaillées en informatique n'ont pas été posées dans tous les pays. Quant aux compétences possédées au moment du diplôme, l'Italie, l'Espagne, la France, l'Allemagne, la Grande-Bretagne, la Finlande, l'Autriche, les Pays-Bas, la Suède, les ont repérées. L'Autriche, les Pays-Bas et la Suède n'ont en revanche pas inclus la question sur le degré de compétences au moment de l'enquête.

La mesure des compétences des diplômés s'est également effectuée à partir de leur sentiment de posséder, sur une échelle de 1 (pas de tout) à 5 (énormément), certaines compétences (y compris en informatique en général) après l'obtention de leur diplôme en 1995. Ils ont eu également à évaluer, toujours en utilisant la même échelle, dans quelle mesure ces compétences étaient requises dans l'emploi occupé.

(*) : Les carrières après l'enseignement supérieur : une enquête européenne.

pent un emploi qui exige de fortes compétences en informatique : mines et manufactures, transports et communications, finances, banques, assurances, autres activités d'affaire. Pour le troisième groupe, environ six diplômés sur dix occupent ce type d'emploi : commerce, administration publique, autres activités de services, activités juridiques et éducation.

Les secteurs de certains pays se caractérisent-ils par un moindre recours aux connaissances informatiques ? C'est le cas des secteurs espagnols et italiens, qui font systématiquement moins appel à ces connaissances que ceux des autres pays. La France est dans une situation similaire (à l'exception des services informatiques et des autres services). À l'inverse, au Japon, en République tchèque, au Royaume-Uni, en Norvège, en Suède, en Finlande, en Autriche, le besoin de connaissances semble plus fort dans quasiment l'ensemble des secteurs. L'Allemagne et les Pays-Bas se situent dans une position intermédiaire. En Allemagne, les emplois occupés par les jeunes dans l'administration publique exigent moins de compétences en informatique qu'ailleurs. Aux Pays-Bas, c'est le cas du secteur des « autres services ». Et pour les deux pays, celui du secteur éducatif.

On trouve donc, d'un côté, les pays du sud de l'Europe, l'Espagne, l'Italie et, dans une moindre mesure, la France. De l'autre, le Japon est à l'avant-garde en matière de recours à l'informatique. De façon un peu surprenante, la République tchèque arrive en bonne place ; en effet, les jeunes diplômés de l'enseigne-

ment supérieur occuperaient les emplois à la pointe de la modernisation du secteur productif, suite à la récente entrée de ce pays dans l'économie de marché. En Grande-Bretagne et dans les pays nordiques, dans l'ensemble des secteurs, les emplois des jeunes diplômés recourent fortement à l'informatique. Selon les secteurs, l'Allemagne et les Pays-Bas sont plus ou moins en avance.

Dans quelle mesure les systèmes d'enseignement supérieur de ces pays préparent-ils leurs étudiants à répondre aux besoins en connaissances informatiques ? Un tiers des diplômés sont très qualifiés en informatique à la sortie de leurs études. En revanche, deux tiers de leurs emplois exigent un haut niveau de compétences en informatique. Le déficit en compétences informatiques est donc patent.

Si les systèmes éducatifs accompagnent les besoins en connaissances des systèmes productifs, les étudiants devraient être davantage formés à l'informatique dans les pays où on exige beaucoup de connaissances, et symétriquement moins préparés dans les autres. En d'autres termes, si pour les divers secteurs l'on rapporte la proportion d'étudiants se déclarant hautement qualifiés en informatique à la proportion de ceux occupant des emplois qui exigent de fortes compétences en informatique, les résultats pourraient être sensiblement identiques entre les pays.

En moyenne, par secteur, les diplômés qui déclarent maîtriser l'informatique représentent la moitié du nombre de diplômés qui occupent des postes requé-



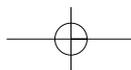
Tableau 2
« Compétences fortement requises » par pays et secteur d'activité

Secteur économiques	Pays											Total		
		Japon	Finlande	Autriche	Norvège	Allemagne	Suède	R. Tchèque	R. Uni	France	Espagne		Pays-Bas	Italie
Services informatiques	Pourcentage	100	100	99	99	98	97	97	96	96	92	91	89	96
	Efficif total	78	50	86	86	155	125	126	155	196	83	218	87	1445
Transport et communication	Pourcentage	87	88	83	85	85	77	85	80	62	74	76	60	78
	Efficif total	99	137	41	53	93	69	98	163	105	82	112	89	1141
Mines et industrie	Pourcentage	78	83	85	85	84	77	88	79	65	62	70	67	77
	Efficif total	549	398	254	321	475	339	395	346	313	258	318	435	4401
Finances, banques, assurances	Pourcentage	80	75	81	88	77	75	84	92	72	64	80	58	77
	Efficif total	218	77	144	41	138	81	177	165	108	74	205	118	1646
Autres activités d'affaires	Pourcentage	82	75	86	86	85	84	88	83	73	70	72	70	77
	Efficif total	17	115	151	62	203	173	57	220	118	256	340	264	1976
Commerce	Pourcentage	62	77	67	78	60	84	86	67	56	49	69	40	65
	Efficif total	316	65	105	58	72	124	173	240	159	133	174	181	1800
Administration publique	Pourcentage	81	67	62	70	49	72	79	66	54	46	64	57	65
	Efficif total	337	142	118	304	365	208	169	250	148	104	208	208	2561
Autres services	Pourcentage	68	59	64	69	62	62	61	73	64	105	52	58	63
	Efficif total	220	133	146	65	115	140	208	204	100	208	124	84	1644
Activités juridiques	Pourcentage	91	56	67	61	54	76	80	71	44		61	33	59
	Efficif total	54	18	69	36	74	25	124	96	52		41	193	782
Éducation	Pourcentage	80	70	67	61	49	74	45	69	42	41	45	34	58
	Efficif total	283	810	378	417	488	531	442	533	377	346	399	265	5269
Travail social	Pourcentage	87	47	38	40	37	56	80	47	41		39	16	42
	Efficif total	23	47	60	425	86	75	15	43	44		143	43	1004
Ensemble	Pourcentage	77	73	73	67	67	76	74	75	61	74	65	55	69
	Efficif total													

Lecture : Le premier ensemble de données analysées concerne les secteurs d'activité économique. On a regroupé les individus dont l'emploi exigeait un niveau élevé de compétences informatiques (niveau 4 ou 5 sur une échelle de 5). Seuls les secteurs les plus représentés dans l'enquête ont été retenus (en se basant sur un effectif de trente diplômés en France) ; les diplômés qu'ils emploient représentent 80 % de l'échantillon.

Lecture : 78 % des diplômés japonais employés dans le secteur des mines et de l'industrie estiment que les compétences informatiques sont énormément et très requises dans leur emploi. Ce pourcentage correspond à 549 jeunes de l'échantillon. Tableau trié par ordre décroissant par secteur et par pays.

Source : exploitation base de données CHEERS.



rant cette maîtrise. Mais la situation diverge selon les pays. Certains affichent un plus grand décalage que d'autres. Ainsi, les Japonais hautement qualifiés en informatique représentent seulement 36 % des postes occupés requérant un niveau élevé de connaissance dans ce domaine. Dans ce pays, le système d'enseignement peine à accompagner l'intensité de la demande. De la même manière, en Italie, les diplômés maîtrisant l'informatique ne représentent que 39 % de ceux occupant un poste exigeant un haut niveau de compétences en informatique. Pourtant, les deux pays, comme nous l'avons vu, se trouvent dans des situations opposées en termes de besoins exprimés ; en effet, 77 % des emplois occupés par les jeunes diplômés requièrent une grande maîtrise de l'informatique au Japon contre 55 % en Italie. Le système japonais devrait donc former une proportion beaucoup plus forte de diplômés qualifiés en informatique.

En revanche, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Autriche, en Norvège, six emplois sur dix qui requièrent un niveau élevé en informatique sont occupés par des diplômés hautement qualifiés en informatique. Dans ces pays, où les besoins en compétences informatiques sont plus marqués, les systèmes d'enseignement supérieur semblent avoir réagi plus massivement qu'ailleurs, mais encore de façon insuffisante.

Quels sont les secteurs dont les besoins en compétences en informatique ont pu être satisfaits par le système de formation initiale ? Pour répondre à cette question, on peut considérer le même rapport par secteur : nombre d'individus hautement qualifiés en informatiques sur nombre de postes requérant un niveau élevé. Dans les services informatiques, le rapport est le plus élevé, puisqu'il atteint 64 %. Ainsi, l'emploi dans ce secteur s'accompagne logiquement le plus souvent d'un niveau élevé en compétences informatiques. Cependant, on relèvera que quasiment 40 % des postes exigeants en compétences peuvent être occupés par des diplômés qui ne possédaient pas un niveau suffisant au moment de quitter l'enseignement supérieur. C'est encore plus vrai pour l'Italie, puisque le nombre de diplômés hautement qualifiés ne représente que 45 % du nombre des postes à intensité élevée en informatique.

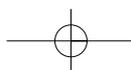
Dans un secteur de services fortement représenté dans l'ensemble des pays comme « Finances, banques, assurances », le nombre de diplômés maîtrisant l'informatique représente seulement 45 % des

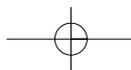
postes exigeant une telle capacité. Ce ratio chute au-dessous des 40 % en République tchèque, en Italie, en Espagne et même à 27 % au Japon. La Norvège fait exception avec un ratio de 67 %. Pour une activité de service public comme l'éducation, le ratio est de 47 %, mais il ne dépasse pas 22 % au Japon, 31 % en Suède, 3 % en République tchèque et en France.

On ne peut donc conclure qu'à un large déficit de compétences informatiques chez les diplômés de l'enseignement supérieur européens et japonais.

Doit-on pour autant affirmer qu'un haut niveau de compétences informatiques conduit *ipso facto* à occuper un emploi qui exige ce type de compétences ? Si tel était le cas, les individus possédant un niveau élevé de compétences occuperaient tous un emploi hautement qualifié en informatique. Pour répondre à cette interrogation, on peut rapporter le nombre de diplômés déclarant un niveau élevé de compétences et qui occupent un emploi requérant un tel niveau, au nombre d'individus occupant un tel emploi. Plus la proportion sera proche du ratio précédent « nombre d'individus hautement compétents sur nombre d'emplois à niveau élevé de compétences », plus on pourra en conclure que ces individus occupent effectivement de tels emplois et que donc la compétence initiale constitue un passeport important pour accéder à ces emplois.

Dans le secteur des services informatiques, les diplômés les plus compétents en informatique occupent tous des emplois requérant un haut niveau de compétence. Seuls 4 % des plus compétents ne se trouvent pas sur de tels emplois. La détermination semble également forte dans le secteur « Banques, finances, assurances », puisque 11 % des diplômés les plus compétents n'utilisent pas pleinement leurs capacités. Mais dans le commerce, la régulation ne s'effectue pas uniquement sur la base des compétences initiales. En effet, les diplômés hautement compétents ne représentent que 53 % des emplois requérant ces compétences ; pourtant, 25 % des individus se déclarant les plus compétents n'occupent pas un emploi à haut niveau de compétences. Dans les autres secteurs, à l'exception du travail social, 20 % des individus les plus compétents en informatique n'exercent pas un emploi exigeant un haut niveau de compétences. S'il n'y a pas une relation systématique, la possession d'un haut niveau de compétences au sortir des études prédestine cependant fortement à l'exercice d'un emploi correspondant.





Si l'on raisonne maintenant au niveau des pays, les diplômés autrichiens, suédois, tchèques les plus compétents exercent à 90 % des emplois correspondant à leur niveau de compétences. Avec des ratios autour de 75 %, l'Espagne, les Pays-Bas, la France, bien que déficitaires en compétences informatiques, sont dans une situation où une forte proportion des diplômés les plus compétents n'utilisent pas leurs compétences dans leur emploi.

Ainsi, une bonne formation en informatique conduit en général à utiliser ses connaissances ; cependant, le déterminisme n'est pas total et de bonnes compétences en informatique peuvent conduire à d'autres types d'emplois. On rappellera également que quatre emplois sur dix requérant un haut niveau de compétences informatiques sont occupés par des diplômés qui ne possédaient pas un tel niveau à la sortie du système éducatif. Cette situation est à la fois rassurante et préoccupante. Rassurante car cela signifie que l'ensemble des aptitudes acquises pendant les années d'éducation auront permis à ces diplômés de s'adapter et de se former une fois insérés sur le marché du travail ; préoccupante dans la mesure où des doutes peuvent surgir quant à la qualité de leur exercice professionnel.

LA PROFESSION D'ENSEIGNANT EXIGE PEU DE COMPÉTENCES EN INFORMATIQUE

S'agissant du niveau de compétences en informatique requis (cf. **tableau 3**), plus de la moitié des effectifs des professions retenues⁴ déclarent que de fortes

⁴ Pour examiner les niveaux de compétences requis par les différentes professions, n'ont été retenues que celles regroupant un nombre suffisant de diplômés. L'enquête utilisée a recouru à la classification internationale type des professions, mise au point par l'Organisation Internationale du Travail, en 116 postes, ce qui offre l'avantage d'une certaine précision mais l'inconvénient d'une certaine dispersion entre les multiples professions. N'ont été retenues arbitrairement que celles rassemblant au moins trente diplômés en France (critère déjà adopté pour les secteurs). On obtient ainsi neuf groupes professionnels, qui rassemblent 39% des emplois occupés par les jeunes diplômés de l'enseignement supérieur : informaticiens, ingénieurs et architectes, enseignants du secondaire, juristes, emplois hautement qualifiés en sciences sociales, techniciens en physique et ingénierie, techniciens de la finance et des ventes, techniciens administratifs, secrétaires et opérateurs informatiques.

compétences en informatique sont exigées. Dans la lignée des observations précédentes, les informaticiens représentent bien entendu la professions où ces compétences sont les plus exigées ; 96 % d'entre eux signalent en effet que les compétences informatiques sont requises.

Le second groupe professionnel par ordre de besoins en compétences informatiques est celui des ingénieurs : huit titulaires sur dix signalent le haut niveau de compétence requis. La France, l'Espagne et l'Italie, avec des proportions respectives de 66 %, 73 %, et 75 %, se situent légèrement en retrait. Les professions d'enseignants du secondaire et de juristes nécessitent le moins de compétences informatiques. Mais ici aussi, des spécificités nationales s'affirment. Par exemple, pour les enseignants du secondaire, la proportion de titulaires indiquant de forts besoins en compétences informatiques est de trois sur dix en Italie, en Espagne, en Allemagne, jusqu'à huit sur dix aux Pays-Bas et au Japon. Est-ce à dire que les technologies de l'information et de la communication appliquées à l'éducation sont davantage répandues dans ces deux derniers pays ?

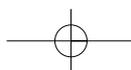
Des compétences réduites, sauf en traitement de texte

Excepté le traitement de texte, maîtrisé par 44 % des diplômés au moment où ils ont quitté l'enseignement supérieur (cf. **tableau 4**), les compétences en informatique semblent extrêmement réduites⁵. Un cinquième des diplômés possédaient une bonne connaissance des tableurs et un dixième de la programmation, des bases de données et des logiciels directement liés aux études suivies.

Les disparités nationales ne sont pas négligeables. Ainsi, si en moyenne dans l'échantillon, 28 % des diplômés déclarent qu'ils avaient très peu ou aucune compétences en traitement de texte, cette proportion atteint 56 % en Espagne, 44 % en Italie et 41 % en France. Elle n'est que de 13 % aux Pays-Bas. Si plus de 75 % des Espagnols et des Italiens ne possèdent aucune maîtrise des tableurs, cette proportion chute à 50 % en Autriche et aux Pays-Bas.

Les disparités nationales peuvent résulter de différences dans les répartitions entre les disciplines selon

⁵ Tous les pays n'ont pas utilisé cette partie du questionnaire. Cf. encadré 1.



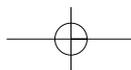


Tableau 3
Part d'emplois occupés par les jeunes diplômés correspondant à un haut niveau de compétences informatiques

		Autriche	Japon	Allemagne	R. Tchéque	Finlande	France	Pays-Bas	Norvège	R.Uni	Espagne	Italie	Total
Informaticiens	Part (%)	99	98	98	97	97	97	96	95	94	93	91	96
	Total	80	143	121	146	104	235	68	61	228	82	74	1342
Ingénieurs et architectes	Part (%)	83	86	83	92	81	66	82	83	85	73	75	82
	Total	205	288	507	314	323	193	355	365	277	213	227	3267
Secrétaires et opérateurs informatiques	Part (%)	88		67	67	89	66	86	100	92		68	78
	Total	17	n.d.	3	3	9	38	28	3	37	n.d.	56	194
Techniciens administratifs	Part (%)	91		76	81	87	79	81	77	69		65	76
	Total	11	n.d.	46	180	23	57	107	13	29	n.d.	171	637
Techniciens en physique et ingénierie	Part (%)	100		91	71	86	74	65	82	81		65	76
	Total	6	n.d.	22	86	7	34	49	185	75	n.d.	79	543
Techniciens de la finance et des ventes	Part (%)	83		62	76	73	61	76	93	88		64	72
	Total	12	n.d.	55	82	44	75	228	29	83	n.d.	250	858
Emplois hautement qualifiés en sciences sociales	Part (%)	70	70	37	76	63	56	58		43	69	50	61
	Total	402	23	147	72	178	89	177	n.d.	46	39	56	1229
Juristes	Part (%)	59	79	44	65	63	54	70		64	55	36	54
	Total	178	29	154	81	67	84	20	n.d.	135	69	183	1000
Enseignants du secondaire	Part (%)	52	84	34	48	55	42	67	46	76	31	30	51
	Total	161	102	189	120	308	233	49	48	155	84	113	1562

Note de lecture : en Autriche, 99 % des emplois d'informaticiens occupés par les jeunes diplômés de l'enseignement supérieur nécessitent des compétences élevées en informatique (niveau 4 et 5 sur une échelle de 5). Ce pourcentage correspond à 80 jeunes de l'échantillon. Tableau en ordre décroissant par profession et pays.

Source : exploitation base de données CHEERS.

les pays ; dès lors, il peut être intéressant d'examiner les compétences en informatique selon quelques grands champs disciplinaires. Les connaissances en traitement de texte sont maîtrisées à la fin de leurs études par 70 % des diplômés d'informatique et 60 % des diplômés de sciences de l'ingénieur, mais elles ne le sont que par 30 % des diplômés de sciences de l'homme, de droit et de sciences de la vie. Les diplômés de sciences sociales, avec 40 % d'entre eux maîtrisant le traitement de texte, et ceux de gestion, avec 50 %, sont dans une situation intermédiaire.

Les autres types de logiciel concernent surtout les filières d'informatique, d'ingénieurs et de mathématiques. La maîtrise de logiciels de bases de données concerne 54 % des diplômés d'informatique, les

diplômés de mathématiques suivent avec 18 %. En matière de programmation, les deux-tiers des informaticiens et le tiers des mathématiciens et des ingénieurs se déclarent très compétents, mais les diplômés des autres filières sont très rarement dans le même cas. Ainsi, les tableurs ne sont bien maîtrisés que par quatre informaticiens et ingénieurs sur dix. Le tiers des diplômés de gestion déclarent qu'ils maîtrisaient bien ces logiciels à la sortie de l'enseignement supérieur.

Pour examiner les disparités nationales, on peut analyser la maîtrise du traitement de texte par filière et ne retenir, pour les autres logiciels, que les filières les plus concernées. Pour le traitement de texte, les pays du sud de l'Europe, Espagne, Italie, France, forment moins bien leurs étudiants, quelle que soit la





Tableau 4
Compétences informatiques élevées au moment du diplôme par pays

	Autriche	Pays-Bas	Finlande	Suède	R. Uni	Allemagne	France	Italie	Espagne	Total
Traitement de texte										
Très ou assez compétent	61 %	58 %	58 %	52 %	49 %	44 %	31 %	26 %	23 %	44 %
Effectif	2292	3055	2668	2623	3370	3471	3021	3059	2983	26542
Tableurs										
Très ou assez compétent	33 %	27 %	23 %	21 %	23 %	18 %	18 %	9 %	10 %	20 %
Effectif	2281	3051	2661	2613	3335	3466	3006	2973	2936	26322
Logiciels liés aux études										
Très ou assez compétent	14 %	21 %	13 %	12 %	16 %	12 %	9 %	6 %	7 %	12 %
Effectif	2269	3023	2624	2572	3248	3437	2904	2921	2912	25910
Programmation										
Très ou assez compétent	13 %	11 %	10 %	14 %	9 %	13 %	11 %	7 %	7 %	10 %
Effectif	2282	3049	2651	2612	3333	3457	3000	2966	2909	26259
Bases de données										
Très ou assez compétent	14 %	14 %	11 %	9 %	13 %	7 %	9 %	6 %	8 %	10 %
Effectif	2283	3052	2641	2610	3327	3455	2998	2958	2939	26263

Lecture : 31 % des diplômés français ont déclaré qu'ils possédaient une bonne connaissance en traitement de texte au moment du diplôme. Ce pourcentage correspond à 3 471 jeunes de l'échantillon.

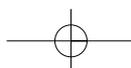
Source : exploitation base de données CHEERS.

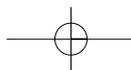
filère. En sciences humaines, sciences de la vie, droit, à peine un diplômé sur deux maîtrise le traitement de texte à la fin de ses études ; en Autriche, c'est le cas de 80 % des anciens étudiants en sciences de la vie, de 64 % en sciences humaines et de 43 % en droit. Dans les autres pays, les diplômés de ces filières sont également plus formés au traitement de texte qu'en Europe du Sud. Pour des filières scientifiques comme l'informatique ou les sciences de l'ingénieur, les compétences sont plus répandues, mais les trois pays du sud de l'Europe conservent leur retard. La France rejoint ces pays en matière de gestion, où six diplômés sur dix maîtrisent le traitement de texte à la fin de leurs études. Peut-être faut-il voir dans ce résultat le rôle des écoles de gestion où, à la fin des années 1990, l'équipement était plus développé que dans les universités. En d'autres termes, il y a fort à parier que le retard de la France par rapport aux autres pays européens soit surtout celui de l'université française, qu'elle a d'ailleurs

entrepris de rattraper au début des années 2000 à travers les contrats quadriennaux de développement⁶. Considérons à présent la maîtrise du tableur par les diplômés de gestion : en moyenne, un sur trois en a une bonne connaissance à la fin des études. Ils ne sont qu'un sur dix en Italie, contre deux sur dix en Espagne et en Allemagne. En revanche, la moitié des Français et des Néerlandais sont dans ce cas, ainsi que six Autrichiens sur dix.

En matière de programmation, les diplômés de mathématiques ne sont que 37 % à s'estimer compétents au moment de l'obtention de leur diplôme. Ils sont seulement 8 % dans ce cas en Italie et 23 % en Espagne. Mais ils sont 70 % en Suède. Si les 66 %

⁶ Les contrats quadriennaux de développement sont les principaux outils de financement des équipements des universités par le ministère de l'Éducation. Ils sont signés tous les quatre ans sur la base du projet de développement de l'établissement et comportent une annexe financière qui indique quelles seront les contributions financières annuelles du ministère aux différentes opérations.





des diplômés d'informatique se sentent à l'aise en matière de programmation (80 % en Autriche, en Allemagne, aux Pays-Bas, en France, au Royaume-Uni), les Espagnols ne le sont qu'à 20 %.

Parmi les diplômés des filières d'ingénieurs, les Français se distinguent pour la programmation (quatre compétents sur dix). Seuls les Autrichiens et les Suédois semblent être mieux préparés.

La prise en compte des filières ne remet donc pas en cause le constat initial d'un retard en matière de compétences informatiques des étudiants des pays du sud de l'Europe. Seuls les diplômés français des filières où les écoles sont les plus représentées, comme la gestion ou les sciences de l'ingénieur, font « meilleure figure ». Comment les diplômés qui possèdent un faible niveau de compétences informatiques à la sortie de l'enseignement supérieur ont-ils pu rattraper leur retard pour répondre aux compétences requises par leur emploi ?

La formation continue accroît les compétences en informatique

Comme nous l'avons vu, trente-cinq points de pourcentage séparent les niveaux les plus élevés des connaissances requises de ceux des connaissances acquises à la fin des études. Aussi, la formation continue permet-elle de combler ces lacunes en informatique sur le marché du travail ? En effet, les possibilités d'accès à des formations en informatique peuvent varier d'un pays à l'autre. Nous allons d'abord présenter ces différentes pratiques entre les pays. Dans un deuxième temps, nous verrons s'il y a une relation, à travers les pays et à l'intérieur de chacun d'eux, entre le degré de recours à la formation continue et le développement des compétences en informatique.

L'informatique, priorité de la formation continue

Nous analyserons d'abord l'importance relative, dans chaque pays, des formations en informatique dans l'ensemble des formations (cf. **tableau 5**). Ensuite, nous rechercherons les différences entre pays en termes d'accès des diplômés à ces formations informatiques.

Généralement, la participation à des formations liées à l'informatique est relativement fréquente : en moyenne 39 %. Ainsi, le thème de l'informatique

arrive en deuxième position derrière le thème « Connaissance académique nouvelle dans ma spécialité d'études ». À l'inverse, en France, la participation au thème de l'informatique est plus grande.

Un deuxième mode d'approche de l'ampleur des formations en informatique consiste à repérer, parmi l'ensemble des diplômés, ceux qui ont déclaré avoir suivi une formation en informatique. Le tableau 6 montre de grandes disparités des taux de participation aux programmes de formation en informatique entre les pays.

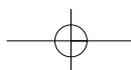
En effet, si en moyenne 20 % de l'ensemble des diplômés ont participé à une formation en informatique, on observe de grandes disparités selon les pays. En Espagne et en Suède, un tiers des diplômés ont suivi une formation, contre 5 % des diplômés en Italie et au Japon. Le taux de participation des diplômés français, 12 %, apparaît aussi relativement modeste.

Dans quelle mesure existe-t-il un lien entre la poursuite d'une formation en informatique et les progrès dans la maîtrise de cette compétence depuis la sortie de l'enseignement supérieur ?

Deux diplômés sur trois ont progressé (surtout en traitement de texte) (cf. **tableau 7**). Alors qu'en programmation, seulement 26 % des diplômés ont un meilleur niveau. Quant aux pays, en Espagne, le recours plus fréquent à la formation continue en informatique semble porter ses fruits pour le traitement de texte, la programmation et les bases de données ; en moyenne, par rapport aux cinq autres pays, on enregistre une hausse de plus de 10 % des diplômés ayant progressé dans ces matières. Cependant, en Italie on trouve des chiffres plutôt similaires à l'Espagne, alors que la participation à la formation en informatique est moindre. Sans doute les diplômés italiens ont-ils surtout appris sur le tas.

Le degré d'accès à la formation continue en informatique n'explique pas systématiquement les différences de progression en informatique entre les pays ; cependant, à l'intérieur de chaque pays, participer à la formation continue influence très significativement la progression.⁷

⁷ En effet, tous pays confondus, la corrélation entre l'écart de progression (c'est-à-dire de 0 à 4) et le fait de participer à la formation continue est chaque fois significatif à 1% pour les compétences en tableaux, programmation et bases de données. En ce qui concerne le traitement de texte et les logiciels liés aux études, cette corrélation est significative dans quatre des six pays (Espagne, Allemagne, Royaume-Uni et Finlande).



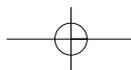


Tableau 5
Thèmes des formations suivies par les diplômés (pourcentage ; réponses multiples)

	Espagne	Suède	France	Royaume-Uni	Finlande	Allemagne	Europe	Rép. Tchèque	Autriche	Norvège	Pays-Bas	Japon	Italie	Total
a. Connaissance académique nouvelle dans ma spécialité d'études	63	66	33	49	42	70	62	71	66	79	67	45	41	61
f. Compétences en informatique	50	49	45	43	42	39	39	35	34	33	31	29	19	39
c. Compétences de nature méthodologique	22	21	45	39	34	32	36	41	27	46	61	47	36	36
b. Apprentissage d'autres spécialités	28	16	30	26	20	32	28	27	35	42	33	21	13	28
l. Compétences en communication orale ou écrite et habileté dans la présentation	12	29	38	41	34	26	28	35	28	27	29	26	17	28
i. Compétences en management / leadership	10	25	18	36	24	22	23	27	25	21	26	17	12	23
m. Relation avec la clientèle	7	12	16	38	19	24	20	27	24	10	27	17	13	20
j. Thèmes juridiques	19	13	20	20	0	27	19	28	24	19	16	12	16	19
e. Connaissances en langues étrangères	24	22	15	4	20	13	18	35	22	5	6	16	47	18
h. Compétences en gestion et commerce	17	15	16	21	15	17	16	12	21	13	18	12	9	16
d. Habileté manuelle	7	10	4	20	8	11	14	13	10	41	9	16	5	14
g. Thèmes sociologiques/ politiques ou philosophiques	11	9	11	15	14	13	12	11	17	15	11	11	7	12
k. Connaissances en écologie	10	9	4	7	7	6	7	9	5	4	5	8	6	7
n. Autre	5	11	10	7	11	4	7	7	5	6	9	5	6	7
Total	246	284	306	343	335	349	366	306	363	378	329	282	328	288

Lecture : en France, 45 % des formations continues suivies par les jeunes diplômés de l'enseignement supérieur concernaient l'informatique. Tableau classé par ordre décroissant par pays et par type de formation.

Source : exploitation base de données CHEERS.

LES COMPÉTENCES INFORMATIQUES SONT-ELLES RÉMUNÉRÉES ?

La réponse à une telle question suppose que l'on puisse examiner les gains des diplômés au moyen d'un modèle qui tienne compte de l'ensemble des caractéristiques de ces diplômés, et qui permette d'examiner l'impact des compétences informatiques, « toutes choses égales par ailleurs » (cf. **tableau 8**).

Sans surprise : le salaire croît avec l'expérience professionnelle, le nombre d'années d'études, l'âge et le nombre total d'heures de travail. Le salaire des femmes est inférieur à celui des hommes. Les diplômés en gestion perçoivent les salaires les plus élevés ; à l'inverse, les diplômés en lettres et sciences humaines sont les moins rémunérés.

Les diplômés qui possèdent des compétences informatiques plus importantes sont rétribués en conséquence. Ainsi, posséder de fortes compétences se traduit par un supplément de salaire de 8 % par





Tableau 6
Taux de participation aux programmes
de formation en informatique

	Formation en informatique	Participation globale à la formation continue
Espagne	34	71
Suède	34	69
Royaume-Uni	27	61
Allemagne	24	63
Autriche	23	63
Finlande	23	55
Europe	22	56
Norvège	21	64
Rép. Tchèque	21	60
Pays-Bas	15	50
France	12	27
Italie	6	36
Japon	5	19
Total	20	53

Lecture : en France, parmi les diplômés de l'enseignement supérieur interrogés dans l'enquête, 27 % ont suivi une formation et 12 % une formation en informatique.

Source : exploitation base de données CHEERS.

rapport au groupe des peu compétents ; l'avantage salarial est de 4 % pour ceux qui s'estiment plutôt compétents. La rareté de ces compétences, à la fin des années 1990, est certainement à l'origine de ce surplus de salaire. Rappelons que seuls trois diplômés sur dix s'estimaient compétents en informatique ; cette proportion est à rapprocher des deux-tiers des emplois exigeant de telles compétences.

* *

*

La généralisation et l'intensité des besoins en compétences informatiques pour les jeunes diplômés correspondent aux besoins exprimés par l'ensemble des pays et la majorité des secteurs. Dans ce contexte, les systèmes d'enseignement semblent avoir tardé à réagir, et des déficits sont repérables partout, notam-

Tableau 7
Pourcentage de diplômés qui ont progressé par type
de compétences en informatique

	Espagne	Italie	France	Allemagne	Royaume-Uni	Finlande	Total
Traitement du texte	72	70	67	57	55	49	62
Tableur	64	59	56	58	51	47	56
Bases de données	64	55	44	46	50	38	50
Logiciels liés aux études	26	36	26	39	33	39	33
Programmation	49	34	23	16	19	18	26

Exemple de lecture : 67 % des diplômés en France ont progressé en traitement de texte entre l'obtention de leur diplôme en 1995 et la date de l'enquête en 1999.

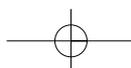
Lecture : afin d'analyser dans quelle mesure les diplômés ont progressé dans leur niveau en informatique depuis l'obtention de leur diplôme, nous avons calculé l'écart entre le niveau des compétences indiqué au moment de l'enquête (1999) et le niveau déclaré lors de l'obtention du diplôme (1995). Il n'est possible de calculer cet écart que pour six pays (Italie, Espagne, France, Allemagne, Royaume-Uni et Finlande). Etant donné que ces deux niveaux sont présentés sous forme d'une échelle de 1 (Aucune compétence) à 5 (Très compétent), l'écart de niveau entre 1999 et 1995 varie donc entre 0 (aucune progression) et 4.

Nous présentons la distribution des écarts de progression pour cinq types de compétences (Traitement de texte, Programmation, Tableurs, Bases de données et Logiciels liés directement aux études).

Source : exploitation base de données CHEERS.

ment dans les pays du sud de l'Europe, Italie, Espagne, France. La maîtrise d'un traitement de texte est loin d'être acquise par tous les diplômés de l'enseignement supérieur et la situation vis-à-vis des autres logiciels, y compris des tableurs, laisse planer le doute sur l'adaptation des diplômés aux exigences repérées pour de nombreux types d'emplois. Dans cette situation de rareté, rien de surprenant à ce que les compétences informatiques s'accompagnent de rémunérations plus élevées.

Les diplômés ont dû gérer leur handicap en matière de compétences informatiques ; grâce au recours à la formation continue et à la formation sur le tas, ils ont, pour la plupart, réussi à accroître leur niveau de compétence. Les systèmes éducatifs leur avaient donc dispensé les connaissances nécessaires à leur adaptation. Néanmoins, les déficits diagnostiqués dans certains pays comme ceux du sud de l'Europe, mais



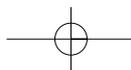


Tableau 8
Les déterminants du salaire des jeunes diplômés

	Coefficients		Coefficients
(constante)	2,27	Heures de travail hebdomadaires	0,9 %
Pays		Filière d'étude	
Espagne	- 18 %	Sciences sociales	5 %
France	33 %	Gestion	18 %
Autriche	46 %	Droit	6 %
Allemagne	64 %	Sciences et santé	10 %
Pays-Bas	34 %	Sciences de l'ingénieur	16 %
Royaume-Uni	52 %	Lettres (modalité de référence)	
Finlande	47 %	Nombre théorique d'années d'étude pour l'obtention du diplôme	5 %
Norvège	67 %		
Italie (modalité de référence)		Niveau de compétences informatiques	
Expérience professionnelle (années)	0,4 %	Très compétent(e) en informatique (rép. 5)	8 %
Genre		Plutôt compétent(e) en informatique (rép. 4)	4 %
Femme	- 13 %	Peu ou pas compétent (e) en informatique (rép. 3, 2, 1) (modalité de référence)	
Homme (modalité de référence)			
Année de naissance	- 0,7 %		

Lecture : les individus très compétents en informatiques perçoivent en moyenne 8 % de plus que les individus peu ou pas compétents. Le salaire s'accroît de 0,4 % par année d'expérience professionnelle et de 0,7 % par année d'âge (plus l'année de naissance augmente, plus le salaire diminue). Une année d'études validée en plus s'accompagne d'un accroissement de salaire de 5 %. Les femmes gagnent en moyenne 13 % de moins que les hommes. Coefficients toujours significatifs à 1/1 000.

Nous avons construit un modèle s'inspirant de la démarche de Mincer (1974) qui relie le logarithme du salaire à un certain nombre de variables explicatives. Il s'agit de déterminer l'impact individuel de chaque variable sur le niveau de salaire des jeunes.

Variable dépendante : logarithme du revenu brut annuel (milliers d'euros).

Source : exploitation base de données CHEERS.

également au Japon, exigent une réaction massive des établissements d'enseignement. Gageons que le début du nouveau siècle aura vu cette réaction ; sans doute de nombreux efforts sont-ils encore à accomplir, notamment en matière de moyens consacrés aux

équipements, à leur maintenance, aux personnels de soutien, et de pédagogies à renouveler. Ce sont là les conditions à remplir pour que la nécessaire intégration de ces technologies au sein de l'enseignement supérieur puisse se réaliser. ■

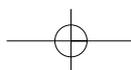
Bibliographie

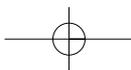
Foray D. (2000), *L'économie de la connaissance*, La Découverte, Paris.

Mincer J. (1974), "Schooling, Experience and Earnings", *Human Behavior & Social Institutions*

n° 2, Columbia University Press for NBER, New York.

Reich R. (1993) *L'économie mondialisée*, Dunod.





Résumé

Comparaison internationale : à la recherche de jeunes diplômés de l'enseignement supérieur compétents en informatique

Par Jean-Jacques Paul et Jake Murdoch

À la fin des années 1990, deux-tiers des emplois requièrent, de la part des diplômés de l'enseignement supérieur, un haut niveau de compétences informatiques. Pourtant, seuls 30 % de ces diplômés se déclarent suffisamment compétents. Ces jeunes ont dû compléter leur formation initiale en recourant notamment à la formation continue. Ces compétences informatiques s'accompagnent d'ailleurs de salaires plus élevés. Ces résultats proviennent d'une enquête réalisée auprès de 35 000 diplômés de toutes disciplines dans onze pays d'Europe et au Japon.

