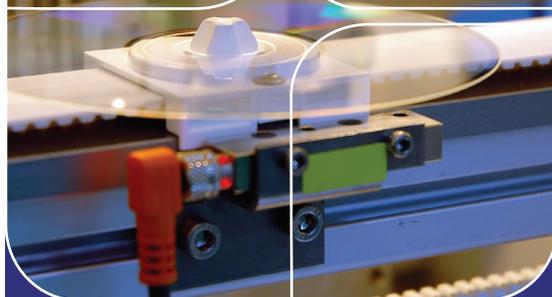
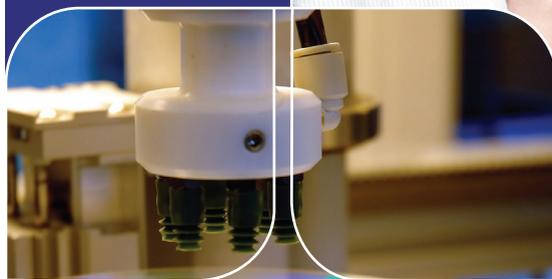




# Produits informatiques, électroniques et optiques

Analyse sectorielle détaillée des compétences naissantes et  
activités économiques dans l'Union européenne



Commission européenne

Soumis à la Commission européenne, DG Emploi, affaires sociales et égalité des chances.

Réalisé par:

TNO — Centre de recherche scientifique appliquée, Pays-Bas

SEOR Erasmus, Université de Rotterdam

ZSI — Centre d'innovation sociale

DG EMPL — projet VC/2007/0866

Produits informatiques, électroniques et optiques

Ce rapport est publié dans le cadre d'une série d'analyses prévisionnelles sectorielles sur les nouvelles compétences et les nouveaux emplois dans le cadre du projet Analyse sectorielle détaillée des compétences naissantes et activités économiques dans l'Union européenne.

Cette analyse a été réalisée dans le cadre du programme communautaire pour l'emploi et la solidarité sociale (PROGRESS) (2007-2013).

Ce programme est géré par la Direction générale de l'Emploi, des affaires sociales et de l'égalité des chances de la Commission européenne. Sa mission est de soutenir financièrement la mise en œuvre des objectifs de l'Union européenne dans le domaine de l'emploi et des affaires sociales, tels qu'ils sont stipulés dans l'Agenda social, et de contribuer ainsi à l'accomplissement des objectifs de la stratégie de Lisbonne dans ces domaines.

Ce programme de sept ans cible toutes les parties prenantes qui peuvent contribuer à façonner des politiques et des réglementations appropriées et efficaces dans le domaine social et de l'emploi dans l'UE-27, l'AELE-EEE et les pays candidats et candidats potentiels à l'adhésion à l'UE.

Le programme PROGRESS vise à renforcer la contribution de l'UE à l'appui de l'action des États membres. Le programme PROGRESS est au cœur d'un processus qui consiste:

1. à fournir des analyses et des conseils dans les domaines de l'action publique relevant du programme PROGRESS;
2. à observer et à contrôler la manière dont la législation et les politiques européennes sont mises en œuvre dans les domaines de l'action publique relevant du programme PROGRESS;
3. à promouvoir le transfert, l'apprentissage et le soutien concernant les objectifs et priorités de l'Union européenne, au niveau national et européen
4. à relayer le point de vue des parties prenantes et de la société dans son ensemble.

Pour plus d'informations:

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=327&langId=fr>

Les informations contenues dans cette publication ne reflètent pas nécessairement la position ou l'opinion de la Commission européenne.

© photos 123RF

Toute utilisation ou reproduction de photos qui ne sont pas soumises au copyright des Communautés européennes est autorisée moyennant l'autorisation directe du ou des titulaires des droits d'auteur.



Eurofound



Commission européenne

# **Produits informatiques, électroniques et optiques**

Analyse sectorielle détaillée des compétences naissantes et  
activités économiques dans l'Union européenne

## **Résumé**

L'étude complète est disponible sur le site  
<http://ec.europa.eu/restructuringandjobs>

**Commission européenne**

Direction générale Emploi, affaires sociales et égalité des chances  
Unité F3

Manuscrit finalisé en 2009

La Commission européenne et les personnes agissant en son nom déclinent toute responsabilité découlant de l'utilisation potentielle des informations contenues dans cette publication.

© 123rf

Toute utilisation ou reproduction de photos qui ne sont pas soumises au copyright des Communautés européennes est autorisée moyennant l'autorisation directe du ou des titulaires des droits d'auteur.

De nombreuses autres informations sur l'Union européenne sont disponibles sur l'Internet via le serveur Europa. (<http://europa.eu>).

Europe Direct est un service qui vous aide à trouver des réponses à vos questions sur l'Union européenne

Numéro gratuit (\*):  
**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Certains opérateurs de téléphonie mobile ne permettent pas l'accès aux numéros 00 800 ou facturent ces appels.

© Communautés européennes, 2009

Reproduction autorisée, moyennant mention de la source

# Avant-propos



Dans un contexte d'apprentissage tout au long de la vie, l'éducation et la formation sont un moyen irremplaçable de promouvoir l'adaptabilité et l'employabilité, la citoyenneté active et l'accomplissement personnel et professionnel.

L'investissement dans le capital humain par le biais d'une meilleure éducation et du développement des capacités et des compétences devrait être renforcé. Il importe d'anticiper les besoins – et les lacunes – en matière de compétences qui surviennent sur le marché du travail européen, mais aussi d'adapter davantage les connaissances, les compétences et les aptitudes aux besoins de la

société et de l'économie, de manière à renforcer la compétitivité, la croissance et la cohésion sociale en Europe.

Cette démarche est plus importante que jamais dans la situation de crise actuelle, qui entraînera à n'en pas douter de profonds changements en termes d'activités économiques en Europe dans les années à venir.

À partir de ce constat, la Commission a analysé les compétences émergentes dans 18 secteurs. Ces analyses sont accessibles à toutes les organisations économiques, sociales et professionnelles, aux centres d'éducation et de formation et à d'autres institutions encore. Elles peuvent les aider à peaufiner leurs stratégies et à s'engager dans des actions à long terme.

Robert Verrue

Directeur général pour l'Emploi,  
les Affaires sociales et l'Égalité des chances

## Buts et méthodologie

La stratégie renouvelée de Lisbonne et la stratégie européenne pour l'emploi rappellent à quel point il est important que l'Europe s'attache à mieux anticiper les besoins de compétences et à réduire les problèmes d'inadéquation sur les marchés du travail. Ces politiques visent aussi à minimiser les coûts sociaux et à faciliter l'adaptation lors des processus de restructuration au travers d'une meilleure anticipation et d'une gestion positive du changement. La mondialisation, le progrès technologique et l'évolution démographique (sous l'effet du vieillissement démographique) sont à l'origine d'énormes défis à cet égard, qui recèlent à la fois des risques et des opportunités. Dans ce contexte, la Commission a lancé récemment l'initiative « Des compétences nouvelles pour des emplois nouveaux » et d'autres projets européens dans le but d'identifier les besoins futurs d'emplois et de compétences, sur la base d'approches de modélisation quantitative. Ces études quantitatives sont fondées, certes, mais la Commission européenne et des parties prenantes ont estimé que des analyses prévisionnelles complémentaires d'ordre plus qualitatif étaient nécessaires. C'est la raison pour laquelle la Commission européenne a commandé en 2007 une série d'analyses sur l'évolution de l'emploi et des compétences à l'horizon 2020 dans 18 secteurs d'activité, à réaliser selon une méthodologie qualitative uniforme. Les résultats de ces analyses,

disponibles depuis l'été 2009, seront complétés par une série d'autres initiatives, l'année prochaine et ultérieurement. La crise économique actuelle rappelle à quel point il est nécessaire de renforcer les politiques visant à améliorer l'employabilité des travailleurs, en particulier celle des moins qualifiés. Ce projet s'inscrit dans le droit fil de cet objectif politique.

### **18 analyses sectorielles, une seule méthodologie**

Les résultats de ce projet d'étude doivent permettre d'identifier les orientations de nouvelles actions européennes en vue de promouvoir la gestion stratégique des ressources humaines et de renforcer les synergies entre l'innovation, les compétences et l'emploi, compte tenu du contexte mondial, mais avec le souci d'encourager les adaptations aux contextes national et régional.

Pour valider les conclusions du projet, les étayer et faire en sorte qu'elles soient diffusées aussi largement que possible dans toute l'Europe, des parties prenantes, notamment les partenaires sociaux européens, d'autres services de la Commission spécialisés dans les secteurs d'activité à l'étude et des représentants du Parlement européen du Comité économique et social européen, du Comité des régions, de l'Eurofound et du Cedefop, ont été impliqués dans le projet dès le début.

<b>Secteurs concernés</b>
Secteur automobile
Secteur de la défense
Secteur du textile, de la confection et de la maroquinerie
Secteur de l'imprimerie et de l'édition
Secteur des produits chimiques, pharmaceutiques, en caoutchouc et en plastique
Secteur des matériaux non métalliques (verre, ciment, céramique, etc.)
Secteur de l'ingénierie électromécanique
Secteur des produits informatiques, électroniques et optiques
Secteur de la construction et de la réparation de bateaux et de navires
Secteur de l'ameublement
Secteur de l'électricité, du gaz, de l'eau et des déchets
Secteur de la distribution et du commerce
Secteur de l'hôtellerie, de la restauration et des services traiteur et assimilés
Secteur du transport
Secteur de la poste et des télécommunications
Services financiers (banque, assurance et autres)
Secteur de la santé et de l'action sociale
Secteur des autres services, de l'entretien et du nettoyage

Une méthodologie normalisée a été élaborée par un groupe d'experts placé sous la direction du Pr Maria João Rodrigues. Cette méthodologie prédéfinie a été appliquée pour garantir la cohérence et la comparabilité des résultats des 18 analyses sectorielles, dont la réalisation a été confiée à des contractants différents.

Sur la base de ce cadre méthodologique, les différents contractants ont suivi sept étapes: l'identification des grandes tendances et des principaux facteurs de changement, l'élaboration de scénarios plausibles d'évolution et l'identification de leurs implications à l'horizon 2020 pour l'emploi (accroissement, transformation ou déclin), les compétences émergentes et les

profils de poste, l'identification des choix stratégiques en découlant et la formulation de recommandations à l'intention des entreprises, du système d'éducation et de formation, des partenaires sociaux et des autorités à tous les niveaux. Cette méthodologie d'analyse prévisionnelle implique l'adoption d'une approche combinant à la fois la réalisation de recherches et le recours à des experts.

La Commission a organisé à l'issue des analyses sectorielles un atelier européen de clôture par secteur pour valider les résultats et affiner les recommandations. Ont assisté à chaque atelier, en plus des représentants de la Commission européenne et

d'Eurofound, une vingtaine d'experts représentant le secteur, la communauté universitaire et des organisations patronales et syndicales du secteur. Ces experts, tous parfaitement au fait des métiers et des compétences, ont été invités à commenter le rapport et à formuler des recommandations, comme prévu dans la méthodologie.

## **Description succincte des étapes de la méthodologie**

### ***Description***

Cette étape consiste essentiellement à réunir des éléments contextuels factuels dans le but d'identifier les principaux facteurs de changement à retenir pour élaborer les scénarios. Vient ensuite l'analyse des développements récents dans le secteur et des tendances qui se dessinent, ainsi que la description de la situation actuelle du secteur, en particulier dans le domaine de l'innovation, des compétences et de l'emploi. Ces travaux se basent sur l'analyse des séries de données chronologiques disponibles et sur des études pertinentes antérieures. Sont analysés dans ce cadre 1) les caractéristiques structurelles (production, valeur ajoutée, diverses dimensions de l'emploi et facteurs connexes), 2) la chaîne de valeur, 3) l'innovation et l'évolution technologique, 4) les échanges et la concurrence internationale et 5) la régulation. Ces sections, toutes résumées dans une analyse SWOT, servent

de base à l'identification des principaux facteurs de changement.

### ***Facteurs de changement***

Cette étape consiste à identifier, sur la base de la description du secteur, une série de grands facteurs de changement, spécifiques ou non au secteur. Vient ensuite l'établissement d'une liste définitive de facteurs de changement spécifiques au secteur, étayée par la littérature et les experts du secteur. Les facteurs de changement sont déclarés exogènes ou endogènes, selon qu'ils se prêtent ou non à l'influence des parties prenantes du secteur et des décideurs politiques. Ces listes de facteurs font aussi l'objet de débats lors des ateliers d'experts.

### ***Scénarios qualitatifs et implications pour les tendances de l'emploi***

Cette étape consiste à élaborer des scénarios sur la base des facteurs de changement sectoriels identifiés lors de l'étape précédente. Ces scénarios décrivent l'évolution possible du secteur entre 2008 et 2020, et ses implications pour l'emploi (composition de l'emploi et compétences émergentes).

### ***Implications des scénarios et compétences émergentes***

Les scénarios servent à évaluer les implications pour le volume de l'emploi

(demande en valeur absolue) et sa composition par fonction (demande relative dans une fonction par rapport à d'autres) à l'horizon 2020. Les compétences nouvelles et émergentes sont identifiées pour différentes fonctions sur la base de l'analyse des données sur l'évolution antérieure de l'emploi par métier, de l'analyse de la situation actuelle et des commentaires formulés par les experts lors des ateliers. Cette étape consiste essentiellement à identifier et à décrire les compétences critiques à l'avenir dans chaque grande catégorie professionnelle selon les différents scénarios, ce qui sert de base à la formulation des choix stratégiques, objet de l'étape suivante.

### ***Choix stratégiques s'offrant aux entreprises pour répondre aux besoins de compétences émergentes***

Cette étape consiste à évaluer une série de choix stratégiques possibles, à juger de leur faisabilité et à identifier les acteurs concernés. Parmi les options retenues dans ce cadre, citons le recrutement de travailleurs d'autres secteurs ou pays, le recrutement de diplômés, le recyclage des travailleurs et la modification de l'organisation du travail.

### ***Implications spécifiques en matière d'enseignement et de formation***

Cette étape traite des options à adopter pour améliorer ou adapter les systèmes

d'éducation et de formation, et se concentre plus particulièrement sur le rôle spécifique que peuvent jouer les organisations sectorielles, les établissements d'enseignement et de formation et les gouvernements, que ce soit pour renforcer la coopération entre les parties prenantes ou accroître la flexibilité au travers de la modularisation de l'enseignement et de la formation.

### ***Recommandations***

Cette étape consiste à formuler des recommandations spécifiques à chaque secteur. Comme les analyses traitent de la situation d'un secteur à l'échelle européenne, ces recommandations sont d'ordre général et nécessitent un suivi aux échelles nationale et régionale. Ce projet vise, en particulier lors de la phase de suivi, à exploiter les résultats des analyses pour encourager les parties prenantes à des niveaux territoriaux inférieurs (niveaux national et régional), à les étudier de manière plus approfondie et à se livrer au même exercice dans leur contexte local au lieu de privilégier des solutions normalisées. Certaines recommandations d'ordre général préconisent de renforcer la coopération entre les parties prenantes, d'investir massivement dans le capital humain, d'harmoniser les réglementations et d'améliorer la filière professionnelle dans les systèmes d'éducation et de formation en vue de stimuler la mobilité sociale et de coordonner les certifications des qualifications professionnelles nationales et européennes.

## Secteur des produits informatiques, électroniques et optiques – principales caractéristiques

Le secteur des produits informatiques, électroniques et optiques couvre trois principaux sous-secteurs, à savoir machines de bureau et matériel informatique (NACE 30), équipements audio, vidéo et télécommunications (NACE 32) et instruments médicaux, optiques et de précision (NACE 33). Le secteur est caractérisé par des cycles de vie de produits courts, une forte concurrence mondiale et un accent comparative-ment fort sur la R&D. Une augmentation de l'importance portée aux préférences des consommateurs dans la conception et le développement de produits, la collaboration avec les clients et une hausse de la miniaturisation des produits et des composants électroniques ont changé ce domaine d'activités, tout comme la concurrence internationale. De grands

acteurs mondiaux plantent le décor, la délocalisation et la sous-traitance de la production manufacturière étant un phénomène global. Dans le même temps, le degré de collaboration et de coopération dans le secteur est élevé, organisé et orchestré le long de chaînes de valeur globales. Au cours des dernières années, ces chaînes de valeur ont progressivement évolué en réseaux de valeur globaux. La fabrication d'instruments médicaux, optiques et de précision est la seule exception à cette tendance générale, car une part importante de production à forte intensité de main-d'œuvre relativement spécialisée est basée en Europe, principalement dans des PME, mais avec un profil d'exportations fort, à la fois dans l'UE et sur le plan international.

# Principales tendances économiques et pour l'emploi

La valeur ajoutée du secteur s'élevait dans l'ensemble à 154 milliards d'euros dans l'UE en 2006, dont 147 milliards ont été produits dans l'UE-15. La croissance annuelle de la valeur ajoutée était (avec 6,1 %) presque un facteur trois fois plus rapide que la croissance à 2,3 % de l'économie de l'UE dans l'ensemble durant la période 1995-2006. Dans les nouveaux États membres (NEM), le secteur s'est développé encore plus vite qu'un facteur trois par rapport à l'économie globale (10,0 % contre 3,2 %). Cependant, en termes absolus, la valeur ajoutée des NEM représente, cependant, moins de 5 % de la valeur ajoutée générée par l'UE-15. Les machines de bureau et le matériel informatique représentaient 14 milliards d'euros de la valeur ajoutée totale du secteur, les équipements audio, vidéo et télécommunications représentaient 71,8 milliards, et les instruments médicaux, optiques et de précision représentaient 68,5 milliards d'euros, avec des chiffres de croissance annuelle de -5,0 %, 3,2 % et 6,6 %, respectivement, sur la période 2000-2006. Le commerce s'est élevé à

478,8 milliards d'euros en exportations et 595,8 milliards d'euros en importations, équivalant à 310 % et 386 %, respectivement, de valeur ajoutée. Les importations se sont développées plus vite que les exportations sur la période 1995-2006, avec 11,4 % contre 10,5 % par an pour toute l'UE. La croissance commerciale dans les nouveaux États membres a été explosive, avec une croissance des importations atteignant 16,2 % et des exportations, 22,6 % par an.

En tout, le secteur représentait près de 134 000 entreprises, employant 2,06 millions de personnes, ce qui revient à 5,98 % de l'emploi manufacturier de l'UE et 0,94 % de l'emploi global de l'UE. La plupart des emplois (53 %) concernent les instruments médicaux, optiques et autres instruments de précision, et 40 % la fabrication d'équipements audio, vidéo et télécommunications. Les 17 % d'emplois restants concernaient la fabrication de matériel de bureau et informatique, un secteur qui a également enregistré la plus forte baisse du nombre d'emplois (-7,3 % par an sur la période 2000-2006).

## Emploi, situation en 2006 et évolution entre 2000 et 2006

Machines de bureau et matériel informatique (NACE 30)	Niveau 2006 (en milliers)	Croissance annuelle	Part dans l'UE	Évolution de la part
UE	150	-7.3	100	0
UE15	117	-9.0	78	-10
NEM	33	1.7	22	10
Audio, vidéo et télécommunications (NACE 32)	Niveau 2006	Croissance annuelle	Part dans l'UE	Changement de la part
UE	814	-3.6	100	0
UE15	634	-4.8	78	-6
NEM	180	-1.6	22	6
Instruments médicaux, optiques et de précision (NACE 33)	Niveau 2006	Croissance annuelle	Part dans l'UE	Changement de la part
UE	1094	1.0	100	0
UE15	934	1.0	85	0
NEM	160	1.6	15	0

Source: Eurostat/TNO.

La majorité des entreprises dans les secteurs de l'équipement électronique, informatique et optique (96,2%) sont de petites entreprises employant moins de 50 employés. 3,8% sont des entreprises de taille moyenne et à peine 0,8% sont de grandes entreprises avec plus de 250 employés. Les petites entreprises représentent 29,5% de tous les emplois et leur part d'emplois a, comme celle des

entreprises moyennes, augmenté de manière assez importante dans l'UE-15 (avec 4,6 et 2,6 points de pourcentage, respectivement), mais a baissé dans les NEM (avec -0,8 et -0,2 point de pourcentage). L'emploi dans les grandes entreprises a baissé de manière conséquente dans l'UE-15 (-6,4 points de pourcentage), mais a augmenté dans les NEM (+1 point de pourcentage).

### Tendances de l'emploi par fonction professionnelle: parts (2006) et variations des parts (en %), 2000-2006

	Parts, 2006			Changements des parts, 2000-2006		
	UE15	NEM	UE	UE15	NEM	UE
Directeurs, cadres de direction et gérants	10	5	9	1	0	1
Professionnels en informatique	8	6	8	2	3	2
Ingénieurs	21	13	19	3	4	2
Professionnels commerciaux	5	3	4	0	2	0
Autres professionnels	11	9	10	3	-5	2
Employés de bureau et secrétaires	9	6	9	-2	-2	-2
Travailleurs dans les services	1	1	1	0	0	0
Travailleurs sur des machines de travail de métaux, forgerons	4	7	5	-1	0	0
Mécaniciens sur des équipements électriques, monteurs	7	10	7	-1	-2	-1
Précision, travaux manuels, impression artisanale	6	4	6	0	-1	0
Autre artisanat. Commerçants	2	2	2	0	0	0
Assembleurs	8	23	11	-5	5	-2
Autres opérateurs de machines et d'installations	5	8	5	1	1	1
Ouvriers	4	3	4	0	-5	-1

Source: Enquête Eurostat sur les forces de travail/TNO

Le secteur des produits informatiques, électroniques et optiques est une industrie dynamique, intensive en R&D, compétitive et en évolution rapide qui

influence évidemment les volumes d'emplois et l'ensemble de compétences. La plupart des emplois sont dans les catégories ingénieurs, assembleurs,

spécialistes des fonctions administratives et commerciales des entreprises et autres professionnels (à savoir comptabilité et finance, ventes et marketing, gestion de la chaîne d'approvisionnement), des professionnels de l'informatique, des employés de bureau et des cadres. Les nouveaux États membres ont considérablement plus d'assembleurs, de travailleurs sur machines et de mécaniciens que l'UE-15, alors que l'UE-15 compte plus d'ingénieurs, de professionnels et d'employés de bureau que les NEM. La part des femmes dans l'emploi global est, avec 36 %, comparable à d'autres secteurs dans l'économie. L'emploi est dominé par des employés moyennement qualifiés; c'est le cas pour l'UE-15 (47 %), mais en particulier pour les nouveaux États membres (71 %). Les travailleurs peu qualifiés, avec une part de 17 % dans l'UE-15 et uniquement 9 % dans les nouveaux États membres, ont perdu du terrain; les baisses dans l'UE-15 et les NEM ont atteint 5 points de pourcentage au cours des 7 dernières années. 53 % de tous les employés ont moins de 40 ans.

La plupart des changements de volume durant la période 2000-2006 est observée parmi les professionnels en

informatique, autres professionnels et ingénieurs (tous en hausse de 2 points de pourcentage) et les employés de bureau et assembleurs (en baisse de 2 points de pourcentage). Les changements dans les NEM affichent des modifications plus marquées, p.ex. dans la catégorie autres professionnels et ouvriers (tous deux moins 5 points de pourcentage), des ingénieurs et assembleurs (en hausse de 4 et 5 points de pourcentage, respectivement) et des professionnels en informatique (en hausse de 3 points de pourcentage). La modification de la structure de compétences reflète un changement apparent de spécialisation à travers toute l'Europe, alors que l'Europe centrale et de l'Est se spécialisent dans les activités de production et d'assemblage, et l'Europe de l'Ouest se concentre sur les segments intensifs en R&D présentant davantage de valeur ajoutée. Les moins qualifiés (les 'cols bleus') ont perdu progressivement du terrain dans l'ensemble, étant remplacés par des moyennement qualifiés. De même, il s'est avéré que les professionnels moyennement qualifiés en informatique et les cadres ont, toutefois, progressivement été remplacés par des collègues hautement qualifiés.

### Emploi par sexe, âge et formation: produits informatiques, électroniques et optiques

	UE		UE15		NEM	
	Part en % 2006	% de changement 2000-2006	Part en % 2006	% de changement 2000-2006	Part en % 2006	% de changement 2000-2006
Femmes	36	0	33	-1	50	2
Âge < 40	53	-6	51	-7	58	-1
Âge 40 – 50	27	2	28	3	23	-3
Âge > 50	20	4	20	4	19	5
Peu qualifiés	16	-6	17	-5	9	-5
Moyenne-ment qualifiés	51	2	47	0	71	4
Hautement qualifiés	33	4	36	5	20	1
Entrepreneurs NACE 30	23	n.a.	22	n.a.	27	n.a.
Entrepreneurs NACE 32	15	s/o	15	s/o	17	s/o
Entrepreneurs NACE 33	13	s/o	12	s/o	22	s/o

Source: Alphametrics/TNO basées sur l'enquête Eurostat sur les forces de travail en Europe.

# Analyse SWOT et identification des principaux facteurs de changement

## Analyse SWOT Secteur des produits informatiques, électroniques et optiques

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte base scientifique à travers les sous-secteurs</li> <li>• Groupes très performants (Eindhoven-Leuven; plusieurs groupes en Allemagne, etc.)</li> <li>• Services ICT 'environnants' forts</li> <li>• Forte base pour innovation ouverte</li> <li>• Pouvoir d'achat élevé sur marché intérieur -&gt; potentiel pour marché porteur et marché pour produits haut de gamme</li> <li>• Échelle du marché unique de l'UE attrayante pour la localisation d'entreprises</li> <li>• Capacité de gestion élevée pour gérer les grandes entreprises orchestratrices dans le secteur</li> <li>• Marques fortes créant de la valeur ajoutée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Main-d'œuvre européenne peu qualifiée non compétitive (salaires et coûts élevés)</li> <li>• Part de développement de R&amp;D se déplaçant avec la production vers l'Asie</li> <li>• Ressources, particulièrement R&amp;D, accumulées dans quelques grandes entreprises</li> <li>• Faibles DPI dans les pays tiers</li> <li>• Les cycles courts de développement/ produits augmentent les pressions concurrentielles</li> <li>• Manque de standardisation/concurrence entre pays (réglementation)</li> <li>• Recherche fragmentée dans les marchés nationaux de l'UE</li> <li>• Obstacles à la mobilité professionnelle de l'UE</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les produits à valeur ajoutée élevée exigent de fortes compétences en matière de conception/créativité/développement de produits, que possèdent les entreprises européennes</li> <li>• Mégatendances d'énergie/environnement et sécurité en tant que futurs marchés de croissance (codéterminés par la réglementation!)</li> <li>• Numérisation de production et consommation (médias numériques, santé électronique, démocratie électronique)</li> <li>• Équipements de santé et médicaux et médias numériques comme marchés de croissance</li> <li>• Segments de marché haut de gamme comme marchés de croissance – produits blancs/ audio/etc.</li> <li>• Les cycles de vie courts des produits développent les marchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Asie passe d'un lieu de production à un lieu de R&amp;D, conception et fabrication</li> <li>• R&amp;D potentiellement délocalisé avec la production vers l'Asie</li> <li>• Baisse de segments à volume élevé/ rendement faible sapant l'industrie – impact sur segments haut de gamme</li> <li>• Concentration des grandes entreprises – mobiles dans le monde</li> </ul>

Source: TNO/SEOR.

L'analyse SWOT (Forces-Faiblesses-Opportunités-Menaces) et l'étude menée par des experts pour identifier les principaux facteurs de changement (voir Tableaux) révèlent des tendances importantes pour fonder et élaborer les scénarios. Une nouvelle différenciation a été faite entre facteurs exogènes (facteurs qui constituent une « donnée » au niveau sectoriel)<sup>1</sup> et facteurs endogènes (facteurs qui peuvent être influencés au niveau sectoriel, par exemple par l'élaboration de politiques nationales ou européennes, ou par des efforts collectifs du secteur.

<sup>1</sup> À l'exception ici de la technologie, dont certaines parties peuvent être influencées au niveau de l'entreprise. Pour des raisons de cohérence interne des scénarios, ce facteur est cependant classé comme exogène.

**Principaux facteurs de changement:  
secteur des produits électroniques, informatiques et optiques**

Facteur	Ce facteur est-il pertinent pour le secteur? O/N	Degré de pertinence du facteur pour le secteur Échelle de 0 à 10	Degré d'incertitude du facteur pour le secteur Échelle de 0 à 10	Impacts substantiels prévus sur le volume d'emploi? O/N	Impacts substantiels prévus sur la composition de l'emploi? O/N	Impacts substantiels prévus sur les nouvelles compétences? O/N	Impact à court, moyen ou long terme? ** C M L	Différences substantielles prévues entre les pays? O/N	Différences substantielles prévues entre sous-secteurs? O/N
Catégorie	O	1	N	N	N	N	x	N	O
							x		
D*	O	2	N	O	O	O	x	O	O
F*	O	1	O	O	O	O	x	O	N
Mondialisation	O	1	-	-	-	-	x	N	N

<b>Mondialisation</b>	Croissance mondiale stimulée par les économies émergentes (demande nouveaux marchés, en particulier BRIC)	0	8	3	N	N	N	x	x	N
	Réseaux de production mondiaux/ régionaux (sites de production dispersés, transport)	0	8	2	N	N	N	x	x	N
	Protectionnisme/ régionalisme contre-tendance	0	6	6	O	O	N	x	x	O
	Hausse de la segmentation du marché (production sur mesure, personnalisation de masse)	0	9	2	N	O	O	x	x	O
	Changements de style de vie	0	8	2	N	O	O	x	x	O
<b> Valeurs culturelles</b>										

Facteur	Ce facteur est-il pertinent pour le secteur? O/N	Degré de pertinence du facteur pour le secteur Échelle de 0 à 10	Degré d'incertitude du facteur pour le secteur Échelle de 0 à 10	Impacts substantiels prévus sur le volume d'emploi? O/N	Impacts substantiels prévus sur la composition de l'emploi? O/N	Impacts substantiels prévus sur les nouvelles compétences? O/N	Impact à court, moyen ou long terme? ** C M L	Différences substantielles prévues entre les pays? O/N	Différences substantielles prévues entre sous-secteurs? O/N
Technologie et innovation	O	8	1	O	-	-	x	N	N
							x		
Progrès en IT influençant les structures organisationnelles et les nouveaux modèles commerciaux	O	8	3	N	O	O	x	O	O
							x		
Réglementation environnementale, y compris rentabilité énergétique	O	6	4	N	N	N	x	N	N

Remarques: \* D: Démographique. E: Économique. \*\* Court = 0-3 ans; moyen = 3-7 ans; long = > 7 ans. Les trois catégories peuvent s'appliquer

# Scénarios et implications pour l'emploi

Quatre scénarios ont été développés et explorés: 1) *Hi-Wi-Fi clients haut de gamme*, 2) *Hi-Wi-Fi pour tous*, 3) *Mobile et délocalisé*, et 4) *Disparition progressive* (voir également Figure). Les scénarios présentent des avenir plausibles et crédibles pour le secteur des équipements électroniques, informatiques et optiques en Europe d'ici 2020. Plutôt que des images désirées de l'avenir, les scénarios sont basés sur des facteurs et des tendances observées et sont établis de manière logique et déductive, aboutissant à des déductions à propos de futurs développements plausibles. Plutôt que des prédictions ou des prévisions basées sur un modèle, les résultats des scénarios de cette étude sont basées sur l'opinion d'experts. L'écart entre les scénarios les plus extrêmes peut être interprété comme une indication du degré d'incertitude indiquant des voies possibles pour une anticipation flexible.

## Établissement, hypothèses et utilisation des scénarios

Durant l'établissement des scénarios, une distinction claire a été faite entre facteurs exogènes et endogènes, la principale différence étant la portée et la capacité d'influence directe. Les facteurs exogènes sont des facteurs qui constituent une « donnée » au niveau sectoriel. Les facteurs endogènes sont des facteurs qui peuvent être influencés

au niveau sectoriel, par exemple par l'élaboration de politiques nationales ou européennes, ou des efforts collectifs du secteur. Durant l'établissement des scénarios, ces facteurs ont été sélectionnés pour leur score élevé sur les critères de pertinence, impact et incertitude. Le critère de pertinence était utilisé pour concentrer et adapter les scénarios au but visé, à savoir établir des déductions sur l'avenir des emplois et des besoins de compétences et de connaissances d'ici 2020. L'impact et l'incertitude ont été utilisés pour définir différentes directions dans les quatre scénarios qui ont été représentés dans la figure ci-dessous, avec les facteurs exogènes sur l'abscisse et les facteurs endogènes sur l'ordonnée.

Les scénarios s'appliquent à la fabrication de composants électroniques, de matériel informatique, d'équipement de communication et d'électronique grand public d'une part, et d'équipements médicaux et optiques de l'autre. Cela n'implique ni que les futurs développements dans chaque sous-secteur doivent être considérés comme identiques, ni que les voies de développement entre les États membres doit être similaire. Les secteurs feront face à différentes dynamiques en termes de structure de marché et de développements, même si elles sont orientées par

des facteurs similaires mais d'impact différent. La manière dont les scénarios ont été construits permet une telle différenciation. Il convient de relever que les données démographiques - le vieillissement (diminution de la proportion de jeunes et augmentation de la proportion de retraités) - et leurs effets sur la main-d'œuvre disponible n'ont pas été explicitement identifiés dans la sélection des facteurs, car les données démographiques durant la période 2009-2020 sont relativement certaines (à savoir prévisibles) et jouent un rôle dans tous les scénarios. L'enseignement et la formation, qui stricto sensu, pouvaient être perçus comme des facteurs endogènes, ont été exclus. Ils constituent (avec un certain nombre d'autres stratégies et/ou de politiques) les solutions et donc une réponse possible à l'impact du scénario sur les compétences, les connaissances et les emplois. Les principales caractéristiques des quatre scénarios peuvent être décrites comme suit:

### **Scénario I: *Hi-Wi-Fi clients haut de gamme***

*Hi-Wi-Fi clients haut de gamme* dépeint un monde caractérisé par l'ouverture, la volonté d'expérimenter et de chercher des solutions créatives pour les problèmes quotidiens (travail, loisirs, qualité de vie). L'industrie crée des niches haut de gamme durables et est capable de

commercialiser ses produits à la fois aux niveaux national et international dans un contexte de forte concurrence internationale continue. Avec une politique d'innovation de l'UE et des politiques nationales ciblées, un environnement viable est créé pour regagner du terrain en termes d'innovation et de leadership du marché pour les entreprises basées dans l'UE. Différents styles de vie et une forte demande de produits individualisés sont satisfaits par la personnalisation de masse et l'individualisation. Beaucoup de progrès sont faits dans le recyclage de matériels et dans la hausse de la rentabilité énergétique. Les entreprises européennes sont leaders dans l'organisation et l'orchestration de réseaux de valeurs internationaux flexibles. La plupart de la production standardisée est délocalisée, mais les entreprises européennes retransfèrent de plus en plus des parties de la production vers l'Europe (NEM!) pour servir les segments de niches haut de gamme de leur marché, plus proches de leurs clients, avec une meilleure garantie de qualité et entraînant des économies en matière de logistique.

## Quatre scénarios d'avenir pour le secteur des matériaux non métalliques et principaux facteurs sous-jacents

### Facteurs endogènes spécifiques au secteur:

- Réglementation du commerce et du marché
- Environnement sociétal et culturel
- Innovation politique

- Commerce multilatéral et ouvert
- Société et économie ouvertes
- Esprit nouveau et innovant
- Politique d'innovation de l'UE de pointe

### Facteurs exogènes:

- Sous-traitance et délocalisation
- Mondialisation et concurrence mondiale
- Segmentation de marché
- Demande (style de vie, ventes électroniques)
- Technologies: automatisation IT et Internet
- Revenus

- En permanence
- Forte concurrence mondiale et mondialisation
- Consommation de masse
- Mélange de ménages et styles de vie traditionnels et modernes
- Déploiement et adoption modestes
- Faible croissance

**Hi-Wi-Fi pour tous (Scénario II)**

**Hi-Wi-Fi clients haut de gamme (Scénario I)**

**Disparition progressive (Scénario IV)**

**Mobile et délocalisé (Scénario III)**

- Orchestration de l'Europe permanente
- Forte concurrence mondiale et mondialisation
- Personnalisation de masse
- Individualisation, commodité, sur mesure
- Déploiement et adoption forts
- Croissance élevée

- Protection des frontières sélective et accords commerciaux bilatéraux
- Société et économie fermées
- Esprit conservateur
- 'Suiveur' fragmenté – politique d'innovation nationale type

## Scénario II: *Hi-Wi-Fi pour tous*

Le scénario *Hi-Wi-Fi pour tous* dépeint un monde caractérisé par un climat social et culturel favorable au changement, avec des politiques d'innovation appropriées stimulant les innovations high tech. Cependant, la croissance européenne des revenus est faible, et la demande des consommateurs européens est moins individualisée que partout ailleurs (États-Unis, Asie). Les principales opportunités de niche à valeur élevée pour entreprises dans le secteur se trouvent en dehors de l'Europe. Le développement de produits pour des groupes spécifiques, p.ex. les personnes âgées, cesse en Europe à cause de la fragmentation des marchés et de la prépondérance de la réglementation nationale; le marché unique européen pour les services ne se matérialise pas. L'Europe ne se spécialise que dans quelques niches, comme les équipements médicaux pour les hôpitaux. La délocalisation continue et l'assemblage actuellement situé dans les nouveaux États membres partiront d'Europe, avec uniquement quelques produits niches pour le marché des exportations restant. La différenciation permet aux entreprises européennes de rivaliser, étant donné qu'elles sont les coordinatrices leaders de réseaux internationaux de valeur et de production.

## Scénario III: *Mobile et délocalisé*

Le scénario *Mobile et délocalisé* dépeint un monde caractérisé par une forte croissance de revenus et une demande de produits davantage sur mesure et personnalisés. Pourtant, la société européenne se replie davantage sur elle-même; les politiques d'innovation (nationales!) fragmentées ne génèrent pas suffisamment de masse pour être significatives en matière d'innovation. Les entreprises européennes sont évincées dans la satisfaction de la demande de produits individualisés (y compris ceux spécifiques à l'âge), qui viendront de plus en plus de l'extérieur d'Europe. Les consommateurs choisissent parmi tout ce qui est disponible, à l'échelle mondiale, ce qui est facilité par l'Internet. L'assemblage sera presque entièrement transféré hors d'Europe; cela implique également que les entreprises européennes spécialisées et d'assemblage sur mesure resteront leaders dans les réseaux de valeur globaux, mais avec presque plus aucun site de production en Europe. Suivant le modèle Benetton, le siège, les fonctions RP et de marketing restent en Europe mais la plupart des autres fonctions vitales à l'entreprise sont réalisées autre part. Les fonctions R&D sont progressivement transférées en dehors de l'Europe.

## **Scénario IV: *Disparition progressive***

Le scénario *Disparition progressive* dépeint un monde dominé par une faible croissance de revenus et, même si l'Europe est toujours un marché assez important, la demande de renouvellement de produits et de services à valeur ajoutée innovants et individualisés est à la traîne. Les industries utilisatrices ont tendance à aller où sont le(s) marchés, car l'Europe perd du terrain. La société européenne est repliée sur elle-même avec des tendances protectionnistes persistantes. La politique d'innovation est principalement une politique nationale et fragmentée. Les entreprises européennes affichent un manque frappant d'initiative et de capacité à développer de nouveaux produits high tech pour le marché des exportations. La majeure partie de la production sera délocalisée en dehors d'Europe. Seul le développement et la production de produits de niche très spécialisés resteront. L'Europe fait face au risque d'une fuite des cerveaux des personnes travaillant dans le secteur vers d'autres secteurs, ainsi que de l'industrie en dehors d'Europe.

# Implications des scénarios pour l'emploi, les compétences et les connaissances par fonction professionnelle

Dans la détermination des changements de volumes d'emplois, une distinction doit être faite entre les composants électroniques, le matériel informatique, les équipements de communication et d'électronique grand public d'une part, et les équipements optiques, médicaux et de précision de l'autre. *Hi-Wi-Fi clients haut de gamme* fournit le plus de résultats positifs en termes de volume global d'emplois d'ici 2020. L'Europe dirigera et orchestrera les réseaux globaux d'innovation, de production et d'approvisionnement, et cela augmentera la demande de directeurs, cadres de direction et gérants, de professionnels IT et de professionnels commerciaux, en particulier les postes qui exigent des capacités d'intégration de système. Une plate-forme d'assemblage assez importante va progressivement se développer dans les NEM avec des plates-formes de production et d'assemblage sur mesure, se concentrant sur les marchés à niche hautement spécialisés, une hausse de l'emploi dans l'assemblage. L'Europe va encore augmenter son avantage comparatif dans le segment des équipements optiques et médicaux hautement spécialisés et sur mesure, résultant en une hausse des travailleurs spécialisés

dans les métaux et les machines ainsi que des travailleurs de précision et réparateurs.

Le scénario *Hi-Wi-Fi pour tous* entraînera un niveau d'emploi relativement stable. Les opportunités se trouveront en dehors de l'Europe et dans des marchés de niche très high-tech, par exemple dans les équipements médicaux et de précision (rayons X, mais également équipement radar, de navigation et de contrôle de processus). L'Europe reste un important orchestrateur de réseaux globaux, exigeant des directeurs, cadres de direction et gérants et des professionnels commerciaux capables d'organiser ces réseaux. L'Europe continuera à développer des produits high-tech spécialisés, mais de manière moins extensive que dans le premier scénario, avec une hausse de l'emploi à attendre principalement dans le secteur des produits optiques et médicaux.

Les implications nettes globales pour l'emploi du scénario *Mobile et délocalisé* montrent un développement stable pour le management et les professionnels commerciaux, mais une baisse des fonctions de conception et de production. Toute la production et les fonctions R&D sont transférées en dehors de

l'Europe et des produits et services high-tech sont développés dans d'autres parties du monde, avec par conséquent un déplacement des emplois. Les entreprises européennes restent des acteurs importants dans l'organisation des

**Implications des scénarios: changements de volumes d'emplois par fonction, 2009-2020. Sous-secteurs: Composants électroniques, matériel informatique, équipement de communication et d'électronique grand public**

	High-end Client Hi-Wi-Fi	Hi-Wi-Fi pour tous	Mobile et délocalisé	Disparition progressive
Directeurs, cadres de direction et gérants	+	0	0/+	0/-
Développeurs de systèmes IT	+	0/+	0	-
Responsables de la mise en œuvre et supporters système IT	0	0	0	-
Ingénieurs de production	0	0	-	-
Ingénieurs R&D	+	0/+	-	-
Comptabilité et finance	0/+	0	0	-
Ventes et marketing	+	0	0/+	-
Directeurs, cadres de direction et gérants de chaîne d'approvisionnement	+	0/+	0/+	0/-
Personnel de soutien	-	-	-	-
Métallurgie et fabrication de machines	0	-	-	-
Mécaniciens et monteurs équipements électriques/ électroniques	-	-	-	-
Travailleurs de précision et réparateurs	0	0	-	-
Assembleurs	0/+	-	-	-
Ouvriers et opérateurs	-	-	-	-
<b>Changement d'emploi global</b>	+	0	0/-	-

Source: TNO-SEOR-ZSI. Remarque: - = diminution, + = hausse, 0 = maintien.

**Implications de scénarios: changements de volumes d'emplois par fonction, 2009-2020. Sous-secteur: Équipements médicaux, optiques et de mesure**

	High-end Client Hi-Wi-Fi	Hi-Wi-Fi exporté	Mobile et délocalisé	Disparition progressive
Directeurs, cadres de direction et gérants	+	0/+	0/+	0/-
Développeurs systèmes IT	+	+	0	-
Responsables de la mise en œuvre et assistants systèmes IT	0	0	0	-
Ingénieurs de production	+	0	-	-
Ingénieurs R&D	+	+	-	-
Comptabilité et finance	0/+	0	0	-
Ventes et marketing	+	0	0/+	-
Directeurs, cadres de direction et gérants de chaîne d'approvisionnement	+	0/+	0/+	0/-
Personnel de soutien	-	-	-	-
Métallurgie et fabrication de machines	0/+	0/+	-	-
Mécaniciens et monteurs équipements électriques/électroniques	-	-	-	-
Travailleurs de précision et réparateurs	+	+	-	-
Assembleurs	+	0	-	-
Ouvriers et opérateurs	-	-	-	-
<b>Changement d'emploi global</b>	+	0/+	0/-	-

Source: TNO-SEOR-ZSI. Remarque: - = diminution, + = hausse, 0 = maintien.

réseaux de valeur globaux, mais elles ne garderont en Europe que les fonctions proches du marché: fonctions de marketing, de RP et siège. L'impact du

scénario *Mobile et délocalisé* ne différera pas beaucoup entre les composants électroniques, le matériel informatique, les équipements de communication et d'électronique grand public d'une part et les équipements optiques, médicaux et de précision de l'autre. La demande des consommateurs européens pour ces produits explose, mais leur approvisionnement viendra d'ailleurs.

Le scénario *Disparition progressive* est le plus négatif en termes de volume

d'emplois. À cause des développements de marché négatifs en Europe en combinaison avec un esprit conservateur, les entreprises européennes perdront du terrain. Les entreprises européennes délocaliseront complètement leurs activités en dehors de l'Europe, même si certaines entreprises conserveront leur fonction d'organisation et de direction des réseaux de valeur globaux.

## Vue d'ensemble des besoins de compétences et de connaissances identifiés pour chaque fonction professionnelle et scénario

<b>Connaissances ('compétences spécialisées')</b>
• Connaissances législatives/réglementaires (environnement/sécurité/travail/ contrats), compétences linguistiques*, compétences informatiques, compétences en marketing, connaissances techniques, connaissances des produits et développement de produits
<b>Compétences sociales</b>
• Compétences de travail en équipe, perception sociale (écoute/ compréhension), communication, networking, compétences linguistiques* et interculturelles
<b>Compétences de résolution de problèmes</b>
• Compétences analytiques et interdisciplinaires; esprit d'initiative, polyvalence et créativité
<b>Compétences d'autogestion</b>
• Planning, gestion du stress et du temps, flexibilité et polyvalence
<b>Compétences en gestion</b>
• Sens stratégique et visionnaire, capacité de constituer et diriger des équipes; gestion du changement, gestion de projets, optimisation des processus, gestion de la qualité et qualités humaines essentielles à la gestion collégiale
<b>Compétences entrepreneuriales</b>
• Relations avec les fournisseurs et les clients basées sur la compréhension, compréhension et développement de l'activité, identification et mise en œuvre des orientations tendancielle

Source: TNO-SEOR-ZSI

### Identification des besoins d'aptitudes, de compétences et de connaissances émergentes

En prenant les scénarios et facteurs comme point de départ, des déductions logiques ('conjectures') des besoins de compétences et de connaissances ont été faites pour chacune des fonctions professionnelles identifiées. Les *compétences* se réfèrent à la capacité d'appliquer des connaissances et d'utiliser son savoir-faire pour réaliser les tâches et résoudre les problèmes. Dans

le contexte du cadre européen des certifications (CEC), les compétences sont décrites comme cognitives (impliquant l'utilisation de la réflexion logique, intuitive et créative) ou pratiques (impliquant une dextérité manuelle et l'utilisation de méthodes, matériels, outils et instruments). Les *connaissances* concernant le résultat de l'accumulation d'informations par le biais de l'apprentissage. C'est l'ensemble des faits, des principes, des théories et des pratiques liés à un domaine de travail ou d'étude. Dans le contexte du CEC, les connaissances sont décrites comme théoriques

et/ou factuelles. Les aptitudes concernent la capacité éprouvée d'utiliser des connaissances, des compétences et des capacités personnelles, sociales et/ ou méthodologiques dans des situations professionnelles ou d'étude et dans le développement professionnel et personnel. Les *aptitudes* ainsi définies se rapprochent en fait de ce qu'on inclut en général de nos jours dans les 'savoirs comportementaux'. Dans le contexte du CEC, ces compétences sont décrites en termes de responsabilité et d'autonomie. Dans l'élaboration pratique des futurs besoins de compétences et de connaissances aux fins de cette étude, les deux ont encore été 'démêlés' pour créer six pôles de besoins de connaissances et de compétences similaires et liées (voir encadré).

### **Les futurs besoins de compétences et de connaissances par fonction professionnelle**

Parmi toutes les fonctions professionnelles, les savoirs comportementaux deviendront de plus en plus importants, en particulier pour les fonctions professionnelles très qualifiées. La tendance générale d'amélioration des qualifications parmi les fonctions professionnelles devrait se poursuivre au cours des prochaines années. En raison de l'évolution de la nature des emplois, les connaissances techniques prédéfinies deviendront un peu moins importantes,

alors que les capacités d'adaptation et d'apprentissage de nouvelles compétences et la formation permanente seront au premier plan. Certaines connaissances (notamment les compétences électroniques) seront de plus en plus importantes. Les compétences émergentes des emplois plus hautement qualifiés concernent principalement comment apprendre, communiquer, dialoguer et s'adapter à l'évolution des environnements, outre une formation de haute qualité. Les compétences émergentes dans les fonctions professionnelles moyennement qualifiées qui exécutent principalement des tâches et des processus définis se réfèrent principalement à des ensembles de connaissances définies qui peuvent être acquises par le biais de l'apprentissage.

Nous illustrons les principaux besoins de compétences émergentes et de connaissances pour trois des onze fonctions professionnelles distinguées, à savoir des ingénieurs (production et R&D), des travailleurs de précision et des réparateurs.

*Ingénieurs* - de loin la plus grande fonction professionnelle dans le secteur, comprenant les ingénieurs de production et de R&D. Dans des scénarios caractérisés par un changement rapide et des marchés dynamiques, le déplacement vers des niches de marché durables et une segmentation de marché est un différenciateur-clé pour les exigences

de compétences et de connaissances des ingénieurs. Les ingénieurs R&D sont indispensables, car le domaine de la R&D constitue la base de la croissance dans le secteur en Europe et ailleurs. Les ingénieurs de production sont essentiels dans la production très complexe de produits high tech ('l'usine est le laboratoire') et dans le secteur des produits optiques, médicaux et de précision. Tous deux exigent non seulement des techniques mais également des aptitudes organisationnelles et sociales. Les aptitudes sociales (en particulier travail d'équipe, communication et networking), les aptitudes de résolution de problèmes (analytiques, interdisciplinaires, initiative, multiplicité des aptitudes, créativité) et les aptitudes d'autogestion (planning, flexibilité, gestion du stress et du temps) sont importants pour les ingénieurs de production et de R&D. Les ingénieurs R&D doivent se focaliser sur la conception de nouveaux produits et services, doivent être capables d'avoir une perspective étendue sur les besoins potentiels du marché et doivent être capables d'intégrer différentes solutions en un produit. Tout en tenant à jour les connaissances techniques, les connaissances (de développement) des produits et de l'architecture du système sont capitales pour les ingénieurs R&D, la compréhension commerciale et la compréhension des clients sont aussi cruciales. L'innovation est organisée autour d'équipes d'experts spécialisés, basée sur un projet et collaborative,

intégrant également des experts externes d'universités ou d'autres entreprises. Cela exige des aptitudes de gestion de projet accrues, en particulier des ingénieurs R&D. En tant qu'experts du processus de production, des compétences de gestion de la qualité et d'optimisation de processus seront importantes pour les ingénieurs de production.

*Travailleurs de précision et réparateurs* – comprenant les travailleurs de précision dans les métaux et autres matériels, des fabricants d'instruments de précision, et des réparateurs de précision, principalement actifs dans la maintenance et la réparation. Pour ces deux types de fonctions, les principales compétences sont les connaissances techniques. Il est primordial de garder ces connaissances à jour et d'en acquérir de nouvelles. La connaissance des produits est cruciale, tout comme les aptitudes de contrôle de la qualité et la réglementation pertinente de la production (des produits). Les compétences de résolution de problèmes, y compris les aptitudes analytiques et interdisciplinaires, le sens de l'initiative et la multiplicité des aptitudes, ainsi que l'autogestion (flexibilité) seront indispensables à l'avenir. Cependant, même pour les travailleurs de précision et les réparateurs, les changements de l'organisation du travail exigent de plus en plus d'aptitudes sociales liées aux aptitudes de travail en équipe et de communication.

# Principaux choix stratégiques pour satisfaire aux besoins de compétences et de connaissances

Afin de satisfaire aux futurs besoins de compétences et de connaissances, des solutions adéquates et opportunes, considérées comme des choix stratégiques, sont requises (voir tableau ci-dessous). Les choix stratégiques se réfèrent à et sont liés aux moyen et plus long termes, même si les besoins en connaissances et en compétences émergentes en pratique peuvent aussi s'appliquer à la situation actuelle et future. Il est essentiel de chercher des solutions appropriées pour garder en tête cette perspective à plus long terme. Plutôt que de se concentrer sur une seule solution, un ensemble de choix stratégiques liés sera la meilleure stratégie à suivre dans la plupart des cas. La hiérarchisation dans le temps (que faire d'abord, où assurer le suivi) et dans l'allocation des ressources (y compris l'accent budgétaire) suivi par un ajustement ultérieur est une nécessité évidente pour garantir l'identification et la satisfaction des besoins de compétences. Les besoins de compétences peuvent être identifiés à différents niveaux, depuis les évaluations au niveau sectoriel national ou même européen à des évaluations plus précises aux niveaux régional et de l'entreprise. L'identification des besoins de compétences et de connaissances, mais également la recherche de solutions adéquates devront de plus en plus faire partie intégrante d'une stratégie

commerciale globale à plus long terme, même pour les PME. Certaines solutions seront trouvées dans l'entreprise même, p.ex. par le biais de la réorganisation des fonctions dans ou entre les usines, en proposant des parcours de formation (recyclage) ou par l'établissement actif d'un réservoir de main-d'œuvre mondial. Pour les PME et en particulier pour les micro-entreprises, cette gestion plus stratégique des ressources humaines à plus long terme sera souvent plus difficile à organiser et à opérationnaliser.

Afin d'aborder les futurs besoins de compétences et de connaissances identifiés de manière globale et opportune, une action commune appropriée de toutes les parties prenantes est nécessaire, incluant l'industrie (sociétés, organisations sectorielles et partenaires sociaux), les établissements de formation et d'enseignement, les organisations intermédiaires et, en dernier mais non des moindres, le gouvernement à tous les niveaux (UE, national, régional et local). La collaboration est nécessaire afin de convenir et de mettre en œuvre un ensemble de solutions faisables. Des informations opportunes, ciblées et fiables pour prendre des décisions (à savoir une surveillance et une analyse adéquates) sont une condition préalable essentielle.

## Conclusions

Les implications, les conclusions et les recommandations se réfèrent à deux niveaux différents: le micro-niveau de la fonction professionnelle individuelle se concentrant sur les options disponibles par fonction professionnelle et le méso-niveau générique plus global. Ces niveaux visent les parties prenantes sectorielles (entreprises, partenaires sociaux, établissements d'enseignement et de formation, etc.) et les décideurs. Le précédent tableau résume les options au micro-niveau et met en évidence les principales conclusions par catégorie. Au méso-niveau, une nouvelle distinction a été faite entre l'enseignement et la formation, d'une part, et d'autres conclusions et recommandations-clés de l'autre.

### Conclusions et recommandations sur l'enseignement et la formation

- 1) Adapter et moderniser la formation et l'enseignement professionnels (FEP) et les systèmes d'enseignement général, mais ce au niveau national plutôt qu'au niveau de l'UE;
- 2) Améliorer la flexibilité dans l'enseignement et la formation en promouvant la modularisation;
- 3) Stimuler une organisation ciblée de l'éducation et de la formation tout au long de la vie (EFTLV);
- 4) Renforcer la collaboration entre établissements de formation professionnelle et industrie;
- 5) Renforcer les réseaux de connaissances dans l'enseignement supérieur;
- 6) Tirer parti du transfert de savoir-faire existant et établissement de réseaux d'apprentissage parallèlement à la chaîne de valeur;
- 7) Améliorer la flexibilité dans les formes d'apprentissage – apprentissage électronique et apprentissage mixte;
- 8) Promouvoir une culture d'apprentissage, d'innovation, d'ouverture et de tolérance;
- 9) Renforcer les aptitudes de base dès le début et améliorer la qualité de l'enseignement primaire;
- 10) Promouvoir les mathématiques et les sciences naturelles dans les écoles et améliorer l'image et la visibilité des carrières professionnelles techniques et scientifiques;
- 11) Proposer des cours spéciaux consacrés à des secteurs caractéristiques: gestion de la chaîne d'approvisionnement, ingénierie

- de conception, nano-électronique et nano-optique;
- 12) Proposer des cours spéciaux pour des travailleurs plus âgés;
  - 13) Faire plus attention aux études interdisciplinaires et multidisciplinaires;
  - 14) Promouvoir la multiplicité des tâches.
- 5) Augmenter la mobilité intrasectorielle et intersectorielle ainsi que transnationale et promouvoir la reconnaissance internationale et intersectorielle de diplômés;
  - 6) Promouvoir la reconnaissance intrasectorielle, intersectorielle et transnationale des compétences IT en introduisant un permis de conduire informatique;
  - 7) Proposer de meilleurs conseils en termes de carrière pour ceux qui cherchent un emploi, soutenus par des programmes d'évaluation des aptitudes;

## **Principales autres conclusions et recommandations**

- 1) Promouvoir la collaboration entre toutes les parties prenantes et entre différents niveaux politiques-géographiques et stimuler les partenariats pour l'innovation et la création d'emplois ainsi que le dialogue social;
- 2) Développer et entretenir les pôles régionaux à succès;
- 3) Diversifier la base de personnel et la portée du recrutement;
- 4) Augmenter la flexibilité dans l'organisation du travail;
- 8) Augmenter la coopération pour améliorer les systèmes d'information sur les besoins de compétences et de connaissances et les opportunités professionnelles.

## Résumé de l'évolution du volume de l'emploi et des compétences, principaux choix stratégiques et principaux acteurs des stratégies d'anticipation par scénario

	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté
	+, +*	0, 0/+	+, +	0/+ , +
	18	20		
	1. Variation du volume de l'emploi 2. Skills changes counted 1); 2)	3. Besoins de compétences émergentes	Connaissances (techniques, développement de produits, intégration de système), compétences de résolution de problèmes, autogestion (planning, gestion du stress et du temps, flexibilité), compétences sociales (travail d'équipe, communication, networking), compétences entrepreneuriales (en particulier compréhension clients et fournisseurs), gestion de projets, optimisation de processus, compétences de détermination et d'identification, compétences stratégiques et visionnaires	Ingénieurs R&D
Directeurs, cadres de direction et gérants	Compétences entrepreneuriales, compétences stratégiques et visionnaires, gestion des changements, autogestion, compétences sociales (communication, networking, langue, compétences interculturelles), connaissances (compétences électroniques, gestion de la chaîne d'approvisionnement, gestion de la propriété intellectuelle)	Recrutement d'autres secteurs, dans d'autres États membres, dans des États non membres et parmi les chômeurs, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement, formation et recyclage, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement d'autres secteurs, dans d'autres États membres, dans des États non membres et parmi les chômeurs, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes
4. Principales solutions	Recrutement, formation et recyclage, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement, formation et recyclage, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement, formation et recyclage, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement d'autres secteurs, dans d'autres États membres, dans des États non membres et parmi les chômeurs, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes
5. Principaux acteurs	E, G, F, S	E, G, F, S	E, F, G, I, O, S	E, F, G, I, O, S

Développeurs systèmes IT		Comptabilité et Finance	
1. Variation du volume de l'emploi	+ , +	0/+	0, 0
2. Skills changes counted 1); 2)	15	10	
3. Besoins de compétences émergentes	Connaissances (imagerie, intégration de système, modélisation et simulation, langues de programmes), compétences de résolution de problèmes (compétences analytiques, polyvalence)	Connaissances (législatives et réglementaires, compétences électroniques), compétences analytiques, autogestion (gestion du stress et du temps, flexibilité, multitâches), compétences sociales (travail d'équipe, langue, compétences interculturelles), optimisation de processus	
4. Principales solutions	Recrutement depuis d'autres États membres, de non-États membres et de jeunes, formation et recyclage, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation	
5. Principaux acteurs	E, G, F, I, O, S	E, F, G, I	

	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté	Ventes et Marketing
Applicateurs et assistants systèmes IT	1. Variation du volume de l'emploi	0, 0	0, 0	+, +	0, 0
	2. Skills changes counted 1); 2)		13		20
	3. Besoins de compétences émergentes	Compétences de résolution de problèmes (en particulier compétences analytiques et polyvalence), autogestion (en particulier gestion du stress et du temps), connaissances (en particulier plates-formes IT B2B), compétences sociales (travail d'équipe, communication)	Compétences de résolution de problèmes analytiques (en particulier compétences analytiques et polyvalence), autogestion (en particulier gestion du stress et du temps), connaissances (en particulier plates-formes IT B2B), compétences sociales (travail d'équipe, communication)	Compétences entrepreneuriales, gestion de relations avec les clients, compétences sociales (en particulier interculturelles), autogestion, connaissances (produits), compétences de résolution de problèmes (interdisciplinaires, créativité), gestion de projets	Compétences entrepreneuriales, gestion de relations avec les clients, compétences sociales (en particulier interculturelles), autogestion, connaissances (produits), compétences de résolution de problèmes (interdisciplinaires, créativité), gestion de projets
	4. Principales solutions	Recrutement d'autres secteurs, dans d'autres États membres, dans des États non membres, parmi les jeunes et les chômeurs, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération accrue	Recrutement d'autres secteurs, dans d'autres États membres, dans des États non membres, parmi les jeunes et les chômeurs, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération accrue	Recrutement, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, coopération plus forte avec les parties prenantes
	5. Principaux acteurs	E, G, F, I, O, S	E, G, F, I, O, S		E, F, G, I, S, O

Ingénieurs de production					Gestionnaires de chaîne d'approvisionnement	
1. Variation du volume de l'emploi	0/+	0, 0	+ , +	0/+ , 0/+		
2. Skills changes counted 1); 2)	14			10		
3. Besoins de compétences émergentes	Compétences de résolution de problèmes, autogestion (planning, gestion du stress et du temps, flexibilité), connaissances (compétences techniques et électroniques), optimisation de processus, gestion de la qualité, compétences sociales (travail d'équipe et communication)		Compétences sociales (networking, langue, interculturelles), connaissances, compétences analytiques, autogestion (gestion du stress et du temps, flexibilité)			
4. Principales solutions	Recrutement d'autres secteurs, dans d'autres États membres, dans des États non membres, parmi les chômeurs, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes		Recrutement, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, coopération plus forte avec les parties prenantes			
5. Principaux acteurs	E, F, G, I, O, S		E, F, G, I, O, S			

	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté	Mécaniciens et monteurs équipements électriques/ électroniques
Personnel de soutien	1. Variation du volume de l'emploi	-,-	-,-	-,-	-,-
	2. Skills changes counted 1); 2)		9		10
	3. Besoins de compétences émergentes	Autogestion (en particulier flexibilité et multitâches), sens de l'initiative, compétences sociales (travail d'équipe, communication, langue, interculturelles), connaissances (compétences électroniques)	Autogestion (en particulier flexibilité et multitâches), sens de l'initiative, compétences sociales (travail d'équipe, communication, langue, interculturelles), connaissances (compétences électroniques)	Autogestion (en particulier flexibilité et multitâches), sens de l'initiative, compétences sociales (travail d'équipe, communication, langue, interculturelles), connaissances (compétences électroniques)	Autogestion (en particulier flexibilité et multitâches), sens de l'initiative, compétences sociales (travail d'équipe, communication, langue, interculturelles), connaissances (compétences électroniques)
	4. Principales solutions	Recrutement, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours	Recrutement, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours	Recrutement, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours	Recrutement, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes
	5. Principaux acteurs	E, F, I, G	E, F, I, G	E, F, I, G, O, S	E, F, I, G, O, S

rôle et fabrication de machines Métallurgie		0, 0/+	- , 0/+	0, +	0, +
1. Employment volume change					
2. Skills changes counted			10		11 (créateurs d'outils de précision), 13 (réparateurs de précision)
3. Emerging skills needs		Connaissances (en particulier techniques et contrôle de la qualité), compétences sociales (travail d'équipe et communication), compétences de résolution de problèmes (initiative, polyvalence), flexibilité			Connaissances (techniques , produits, contrôle qualité), compétences de résolution de problèmes (en particulier analytiques), compétences sociales (travail d'équipe, communication, langue, interculturelles), flexibilité
4. Most important solutions		Recrutement, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes			Recrutement, formation et recyclage, sous-traitance et délocalisation, modification de l'enseignement professionnel, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes
5. Most important actors			E, F, I, G, S, O		E, F, I, G, O, S

Travailleurs de précision et réparateurs

	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté	Hi-Wi-Fi pour tous	Hi-Wi-Fi exporté
Assembleurs	1. Variation du volume de l'emploi	0/+ , +	- , -	- , -
	2. Skills changes counted 1); 2)	11	5	
	3. Besoins de compétences émergentes	Connaissances (techniques, produits, compétences électroniques), compétences sociales (travail d'équipe, communication, langue), compétences de résolution de problèmes (initiative, polyvalence), autogestion (gestion du stress et du temps, flexibilité)	Connaissances (compétences électroniques, connaissances techniques, contrôle qualité), autogestion (gestion du stress et du temps, flexibilité)	
	4. Principales solutions	Recrutement, formation et recyclage, modification de l'organisation de travail, sous-traitance et délocalisation, conception et offre de nouveaux cours, fourniture d'informations, amélioration de l'image, coopération plus forte avec les parties prenantes	Recrutement de jeunes du système d'enseignement (demande de remplacement); formation et recyclage (amélioration des compétences)	
	5. Principaux acteurs	E, F, I, G, O, S	E, F, I	
				Ouvriers et opérateurs

E=Entreprises; O=Organisations sectorielles, S=Syndicats; F=Établissements d'enseignement et de formation; G=Gouvernement (UE, État membre, régional, local). Re-marques: 1) Le terme 'compétences' comprend les connaissances (besoins). 2) La 2e ligne 'changements de compétences compléabilisés' désigne le nombre de catégories de compétences dans le scénario le plus extrême. \*) Évaluation des changements de volume pour des composants électroniques, du matériel informatique, d'équipement de communication et d'électronique grand public d'une part et les produits optiques et triédicaux de l'autre



## Où trouver plus d'informations?

Les informations suivantes sont disponibles sur le site web Europa à l'adresse:

***<http://ec.europa.eu/restructuringandjobs>***

Les 17 autres études sectorielles sur l'analyse de l'évolution et des futurs besoins de compétences du secteur

Le rapport Restructuration en Europe

Les forums Restructurations

La liste de contrôle et la boîte à outils sur les processus de restructuration

Le guide de formation pour les PME

Les séminaires nationaux sur la restructuration dans les 27 pays de l'UE

Documents officiels liés aux politiques de restructuration