

Chapitre 4

Que signifie la croissance verte pour les travailleurs et les politiques du marché du travail ? Une première analyse*

Une transition réussie vers une économie sobre en carbone et préservant les ressources aura pour corollaire une transformation du marché du travail qui offrira de nouvelles perspectives aux travailleurs tout en les exposant à de nouveaux risques. Le défi, pour les responsables de l'action publique, consiste à faire en sorte que les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences maximisent les effets positifs de cette transition pour les travailleurs et favorisent une juste répartition des coûts d'ajustement inévitables, tout en soutenant les politiques plus largement destinées à favoriser une croissance verte. Le présent chapitre apporte un éclairage sur ce défi et formule des orientations sur les moyens de le relever.

* L'OCDE tient à remercier la Commission européenne et les gouvernements autrichien, canadien, coréen, danois et japonais pour leur soutien financier dans la réalisation de travaux présentés dans ce chapitre. Les opinions et interprétations avancées ne reflètent pas nécessairement les vues de la Commission européenne ou de ces pays.

Principaux résultats¹

Il est désormais largement reconnu que la croissance économique doit être dissociée des pressions dangereuses qui s'exercent sur l'environnement, comme celles qui conduisent au changement climatique mondial, et qu'une transition réussie vers une économie sobre en carbone aura nécessairement pour corollaire une transformation du marché du travail. Le présent chapitre a vocation à donner des orientations sur l'approche à adopter pour que les politiques conduites en matière de marché du travail et de développement des compétences contribuent le plus possible à une transition rapide, efficiente et équitable vers une économie qui soit sobre en carbone et préserve les ressources, en particulier dans les pays développés. Il commence par une analyse des principales conséquences sur le marché du travail des politiques destinées à favoriser une croissance verte, en particulier des mesures d'atténuation du changement climatique. Il examine ensuite les moyens qui pourraient être mis en œuvre pour que les politiques menées dans les domaines du marché du travail et de l'éducation/de la formation favorisent la transition vers une économie sobre en carbone.

Les principales conclusions à retenir de ce chapitre sont les suivantes :

- *Le passage à une croissance verte est avant tout un facteur de transformation économique structurelle.* De nouvelles simulations au moyen du modèle d'équilibre général calculable ENV-Linkages de l'OCDE montrent l'influence que des mesures ambitieuses d'atténuation du changement climatique peuvent avoir sur la situation du marché du travail, et également le fait que les rigidités du marché du travail pourraient élever le coût global de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Il ressort de ces simulations que ces mesures entraîneraient notamment une modification de la composition sectorielle de l'emploi ; à cet égard, c'est dans les secteurs liés aux énergies fossiles que l'emploi reculerait le plus et dans ceux liés aux énergies renouvelables qu'il progresserait le plus. Toutefois, ce redéploiement supplémentaire de l'emploi imputable aux mesures d'atténuation sera vraisemblablement modeste comparativement à la tendance de fond généralement observée en matière de redéploiement de la main-d'œuvre dans les pays de l'OCDE durant les dernières décennies et aura une incidence limitée sur le niveau global de la demande de compétences professionnelles. Le fonctionnement du marché du travail aura une influence non négligeable sur les résultats globaux des mesures d'atténuation : alors que ces mesures ont un effet limité sur la croissance lorsque le marché du travail est totalement flexible, elles ont des conséquences plus importantes et l'emploi recule lorsqu'il comporte des rigidités qui freinent les ajustements structurels nécessaires. Lorsque le marché du travail est partiellement rigide, introduire un système d'échange de droits d'émission et recycler les recettes issues du carbone de façon à réduire le coin fiscal sur le revenu du travail peut créer un « double dividende » en permettant à la fois une réduction des émissions de GES et une progression de l'emploi.
- *Il convient aussi d'éclairer les options des politiques du marché du travail par des études de cas détaillées sur les secteurs les plus concernés, en particulier les secteurs « verts », susceptibles de connaître une croissance rapide, et les secteurs à forte intensité d'émission de CO₂, qui*

devront, sous l'effet de la transition vers une croissance verte, modifier radicalement leurs technologies ou supprimer des emplois. Bien que certains secteurs verts, comme celui des énergies renouvelables, soient appelés à connaître une croissance rapide, l'incidence globale sur le marché du travail sera vraisemblablement modeste parce qu'ils ne représentent qu'une faible proportion de l'emploi total. Les secteurs les plus polluants représentent 14 % de l'emploi en moyenne dans la zone OCDE, mais ce pourcentage est très variable d'un pays à l'autre (compris entre 11 % au Danemark et 27 % en Pologne). Si les travailleurs de ces secteurs sont nombreux à perdre leur emploi sous l'effet de la transition vers une croissance verte, ils risquent d'avoir à supporter des coûts d'ajustement supérieurs à la moyenne du fait que beaucoup de ces secteurs emploient une main-d'œuvre relativement peu qualifiée et peu mobile et que certains d'entre eux se caractérisent de surcroît par une forte concentration géographique.

- *Bien que l'adoption de méthodes de production moins polluantes entraîne également des changements au niveau des qualifications nécessaires, il existe relativement peu de compétences spécifiquement vertes.* Il est probablement possible de répondre à l'essentiel des nouveaux besoins en la matière en enrichissant le contenu des programmes de formation professionnelle existants et en offrant un complément de formation à la main-d'œuvre déjà en poste. La forte augmentation tendancielle du nombre de brevets déposés dans le domaine environnemental durant ces dernières décennies souligne l'importance de préparer la main-d'œuvre à une période de forte éco-innovation, notamment en élevant les connaissances en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM).

- *Les politiques conduites en matière de marché du travail et de développement des compétences devraient contribuer à aider les travailleurs et les employeurs à réussir la transition vers une croissance verte.* Les politiques existantes, comme celles décrites dans la réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi*, offrent un cadre de base de nature à permettre la mise en œuvre des restructurations nécessaires pour opérer une dissociation entre la production et les effets préjudiciables à l'environnement. L'adaptation de ces politiques générales à la transition vers une croissance verte comporte les priorités suivantes :

Faciliter un redéploiement sans heurts des travailleurs des entreprises en perte de vitesse vers les entreprises en croissance tout en réduisant les coûts d'ajustement supportés par les travailleurs dont l'emploi a été supprimé.

Soutenir l'éco-innovation et la diffusion des technologies vertes en renforçant la formation initiale et professionnelle et en évitant qu'une réglementation de protection de l'emploi ou une réglementation des marchés de produits trop restrictives ne réduisent l'incitation à innover.

Réformer les systèmes d'imposition et de prestations visant les travailleurs pour que les contraintes de coûts engendrées par la politique de l'environnement ne deviennent pas un obstacle à l'emploi.

- *Les mesures spécifiquement vertes en matière de marché du travail et de développement des compétences ont aussi un rôle à jouer, notamment pour pourvoir aux besoins de compétences nouvelles.* Un questionnaire adressé par l'OCDE aux ministères chargés du Travail et de l'Emploi montre qu'environ 60 % des pays qui ont répondu ont adopté au moins une mesure du marché du travail spécifiquement axée sur la croissance verte, le plus souvent dans le domaine de la formation. Toutefois, la plupart de ces mesures sont à petite échelle et n'ont été instaurées que récemment. D'après leur expérience limitée de l'application de ces mesures, il semble que les pays soient confrontés à deux défis

particulièrement difficiles à relever : comprendre comment la croissance verte fait évoluer la demande de main-d'œuvre et les besoins de compétences, et coordonner les politiques conduites dans le domaine du marché du travail et du développement des compétences et celles mises en œuvre en matière d'environnement. Cela donne à penser que le rôle des mesures spécifiquement vertes ne se dégagera probablement que de manière progressive, avec le développement du cadre d'action environnementale nécessaire à la croissance verte et avec l'accumulation de l'expérience pour la gestion des aspects relatifs au marché du travail dans la transition vers la croissance verte.

Introduction

Il est désormais largement reconnu que la croissance économique et le progrès social doivent être dissociés des pressions dangereuses qui s'exercent sur l'environnement, comme celles qui conduisent au changement climatique mondial. Dans ce contexte, l'OCDE a proposé une vaste stratégie pour promouvoir une croissance verte (OCDE, 2011a). Une transition réussie vers une économie sobre en carbone et préservant les ressources aura pour corollaire une transformation du marché du travail qui offrira de nouvelles perspectives aux travailleurs tout en les exposant à de nouveaux risques. Le défi, pour les responsables de l'action publique, consiste à faire en sorte que les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences maximisent les effets positifs de cette transition pour les travailleurs et favorisent une juste répartition des coûts d'ajustement inévitables, tout en soutenant les politiques plus largement destinées à favoriser une croissance verte (par exemple en réduisant les pénuries de personnel qualifié). Le présent chapitre examine ce défi et donne des orientations sur les moyens de le relever. Pour mieux définir le problème, on commence par présenter une analyse de l'influence que la transition vers une croissance verte exercera sur les marchés du travail. Dans une dernière section, on présente les mesures que pourraient prendre les pouvoirs publics.

Il n'est pas aisé d'analyser l'incidence sur l'emploi des politiques en faveur de la croissance verte et il reste beaucoup à faire dans ce domaine. L'une des difficultés de l'exercice tient à la nécessité d'adopter une approche en équilibre général pour prendre en compte toutes les voies directes et indirectes par lesquelles ces politiques influent sur le marché du travail et rendent nécessaires des ajustements structurels. La première section fait appel à cette approche, connue pour apporter un précieux éclairage sur la manière dont les marchés du travail doivent se restructurer pour que la production et la consommation soient dissociées des pressions dangereuses qui s'exercent sur l'environnement. Elle montre également les limites de cette approche et par conséquent la nécessité de compléter le modèle d'équilibre général par des analyses détaillées de certains secteurs et professions qui seront fortement touchés par la transition vers une croissance sobre en carbone. La deuxième section fait appel à cette approche d'équilibre partiel. Après une présentation des principales conclusions des nombreuses études conduites récemment sur les métiers verts et les compétences vertes, le chapitre présente de nouveaux éléments empiriques sur un sujet nettement moins exploré par les chercheurs, en l'occurrence celui des ajustements structurels nécessaires dans les secteurs qui ont une forte empreinte écologique.

La deuxième section du chapitre étudie les moyens à adopter pour que les politiques mises en œuvre en matière de marché du travail et de développement des compétences contribuent à une transition efficiente et équitable vers une économie qui soit sobre en carbone et préserve les ressources. La troisième section est consacrée aux politiques de portée générale conduites dans les domaines de l'emploi et du développement des

compétences et avance que les orientations stratégiques présentées dans la réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi* (OCDE, 2006a) et la *Stratégie de l'OCDE pour l'innovation* (OCDE, 2010a) offrent un cadre de base pour gérer la transition vers la croissance verte. Plus précisément, cette section identifie des politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences de nature à :

- Faire en sorte que les travailleurs qui ont perdu leur emploi bénéficient d'une assistance pour le retour à l'emploi et d'une aide au revenu adéquates.
- Contribuer à accélérer la mise au point et la diffusion de technologies respectueuses de l'environnement.
- Recycler les recettes provenant des écotaxes ou des systèmes d'échange de droits d'émission de manière à ce que les contraintes de coûts engendrées par la politique de l'environnement ne deviennent pas un obstacle à l'emploi.

La quatrième section porte sur le rôle des politiques spécifiquement vertes dans le domaine de l'emploi et du développement des compétences. Les données sur ce sujet étant rares, cette section repose sur les réponses à un nouveau questionnaire adressé par l'OCDE aux ministères chargés de l'Emploi et du Travail à la fin de 2010. Les informations recueillies donnent, pour la première fois, une idée générale de la mesure dans laquelle les pays de l'OCDE ont mis en œuvre des politiques du marché du travail spécifiquement vertes et du type de politiques ciblées le plus utilisé. Autant qu'il est possible à ce stade précoce de mise en œuvre, on évalue l'efficacité de différents types de politiques, ainsi que les différences de priorités entre pays.

Il convient de signaler que le champ de cette étude comporte plusieurs limites importantes. Premièrement, l'étude n'analyse pas l'adaptation du marché du travail à la dégradation de l'environnement, associée au changement climatique par exemple, se concentrant quasi exclusivement sur les conséquences des politiques d'atténuation – essentiellement celles qui visent à réduire les émissions de GES – sur le fonctionnement des marchés du travail. Deuxièmement, l'analyse est, dans une large mesure, cantonnée aux pays membres de l'OCDE. Certains aspects des marchés du travail particulièrement importants pour la gestion de la transition vers la croissance verte dans les pays émergents et en développement, par exemple l'ampleur du travail informel et l'émigration massive des travailleurs du milieu rural vers les villes, ne sont pas examinés².

1. Conséquences sur le marché du travail de la transition vers une croissance verte : enseignements de la modélisation en équilibre général

Cette section commence par présenter une analyse succincte (et très sélective) d'études déjà réalisées qui utilisent des modèles d'équilibre général pour examiner les conséquences des politiques d'atténuation du changement climatique sur le marché du travail. Elle décrit ensuite de nouveaux travaux de simulation effectués à l'aide du modèle ENV-Linkages de l'OCDE pour apprécier plus précisément certains des effets d'équilibre général associés à la mise en œuvre de mesures d'atténuation telles que les systèmes d'échange de droits d'émission.

Ajustements structurels imposés par les politiques destinées à permettre une transition vers une croissance verte : enseignements des études en équilibre général déjà réalisées

De plus en plus d'équipes chargées de modélisation économique élaborent et utilisent des modèles d'équilibre général calculable (EGC) ou des modèles hybrides conçus pour analyser les incidences économiques, y compris l'impact sur les marchés du travail, des politiques relatives au changement climatique. Les estimations des conséquences de ces politiques sur la croissance économique et sur l'emploi varient légèrement selon les études et les pays (voir tableau 4.1). Ces variations s'expliquent dans une très large mesure par le fait que toutes les études n'examinent pas les mêmes politiques d'atténuation et que, pour un scénario d'atténuation donné, le niveau initial des émissions de GES et, par conséquent, l'ampleur des efforts d'atténuation nécessaires diffèrent selon les pays. Les hypothèses retenues au sujet du mode de redistribution des recettes provenant des taxes carbone (ou des droits d'émission) influent aussi sur les estimations relatives aux incidences des politiques sur le marché du travail. Par exemple, Boeters et van Leeuwen (2010) estiment qu'une réduction de 20 % de la consommation d'énergie dans certains pays européens entraînerait une légère progression du chômage lorsque les recettes des taxes sur l'énergie sont redistribuées sous forme de transferts forfaitaires uniformes en faveur des ménages, tandis qu'elle entraînerait une légère diminution du chômage dans plusieurs pays lorsque ces recettes servent à réduire la fiscalité du travail – il s'agit là d'une illustration de l'hypothèse du « double dividende », selon laquelle il est parfois possible de « recycler » les recettes provenant d'une nouvelle écotaxe pour obtenir à la fois des effets positifs sur l'environnement et une hausse de l'emploi ou de la production (voir Bovenberg, 1999, et d'autres études citées dans OCDE, 2012a).

Malgré ces différences, les estimations montrent que les effets des mesures d'atténuation sur le produit intérieur brut (PIB) et sur la situation de l'emploi sont relativement faibles. Ainsi, d'après une évaluation réalisée par la Commission européenne, en supposant que les pays concernés atteignent les objectifs fixés par l'Union européenne pour 2020 en matière de changement climatique et d'énergie renouvelable, le rythme de la croissance de l'emploi en Europe ne ralentirait que légèrement (CE, 2008). Montgomery *et al.* (2009) obtiennent les mêmes résultats qualitatifs pour les États-Unis, en montrant aussi que les imperfections du marché du travail auraient pour corollaire une hausse des coûts d'atténuation.

Les hypothèses de modélisation influent aussi sur les estimations. Ainsi, CBO (2010) compare les estimations des effets économiques obtenues en utilisant trois grands modèles d'équilibre général calculable pour les États-Unis pour un scénario *standard* d'atténuation du changement climatique et montre que les résultats varient sensiblement d'un modèle à l'autre. Néanmoins, bon nombre des conclusions qualitatives découlant des différents modèles étaient comparables. Parmi ces conclusions figure le fait que l'impact net sur l'emploi est limité tandis qu'on observe une très forte réallocation des travailleurs des secteurs en perte de vitesse vers les secteurs en croissance³. L'analyse du CBO fournit également des éléments robustes montrant que les salaires réels tendent à diminuer par rapport au scénario de *statu quo* (pas de réforme), parce que le niveau plus élevé des prix de l'énergie entraîne une hausse du coût de la vie. L'étude révèle que la transition vers une croissance sobre en carbone nécessite à la fois une réallocation sectorielle de la main-d'œuvre et une flexibilité à la baisse des salaires, ce qui tend à prouver qu'une forte flexibilité du marché du travail est une condition nécessaire pour que la transition vers une croissance verte se fasse sans heurts. Paroussos et Capros (2009) le montrent à l'aide du modèle GEM-3 pour les pays de l'Union européenne. À noter en particulier qu'ils analysent

Tableau 4.1. Quelques évaluations de l'impact économique des politiques d'atténuation

Scénario/pays		Impact estimé (écart par rapport au scénario de <i>statu quo</i>)						Modélisation du marché du travail		
Boeters et van Leuwen (2010) Modèle WorldScan	Objectif : Réduire la consommation énergétique de 20 %. Mesure : Taxe uniforme sur la consommation d'énergie. Taux de la taxe (taxe calculée en fonction du prix de l'énergie hors autres taxes) : 50 % environ. Période de mise en œuvre : 2001 (simulation statique).		Chômage (points de %)		Taux d'activité (%)		Salaire réel (%)	Négociation collective des salaires ; offre de main-d'œuvre endogène. Faiblesses empiriques du modèle : absence de marge pour calibrer l'équation de négociation salariale en fonction des estimations empiriques de l'élasticité de la courbe des salaires, parce que l'on a besoin du seul paramètre libre restant, à savoir le pouvoir de négociation relatif des syndicats, pour calibrer le modèle de façon à atteindre les taux de chômage empiriques.		
			<i>Qualification des travailleurs :</i>							
			<i>Recyclage : transferts forfaitaires</i>							
			Élevée	Faible	Élevée	Faible	Élevée		Faible	
			France	0.15	0.27	-0.58	-0.81		-3.5	-3.5
			Allemagne	0.10	0.22	-0.33	-0.47		-3.5	-3.7
			Royaume-Uni	0.04	0.15	-0.35	-0.40		-2.7	-2.8
			Italie	0.09	0.27	-0.54	-0.49		-3.4	-3.5
			Espagne	0.05	0.17	-0.42	-0.47		-3.4	-3.9
			<i>Recyclage : diminution de la fiscalité du travail</i>							
France	0.00	0.13	-0.31	-0.65	-3.7	-3.7				
Allemagne	-0.12	-0.05	0.03	-0.23	-3.5	-3.9				
Royaume-Uni	0.00	0.07	-0.19	-0.32	-2.7	-2.8				
Italie	-0.14	-0.16	-0.02	-0.14	-3.8	-4.0				
Espagne	-0.26	-0.23	0.11	-0.12	-3.8	-4.2				
Montgomery <i>et al.</i> (2009) Modèles MNR-NEEM et MS-MRT	Objectif : Réduire les émissions de GES de 83 % par rapport à leur niveau de 2005 à l'horizon 2050. Mesure : Dispositif national de plafonnement et d'échange, plus un minimum de 20 % d'énergies renouvelables pour la production d'électricité. Recyclage : transferts forfaitaires en faveur des ménages. Période de mise en œuvre : 2010-50.	États-Unis	PIB (%)	Emploi (milliers d'emplois)	Salaires réels (USD par an)		L'ajustement des salaires correspond à 50 % de ce qui serait nécessaire pour atteindre le plein emploi.			
			-1.0 en 2030	-2 200 en 2030	-510 en 2030					
			-1.5 en 2050	-3 600 en 2050	-1 250 en 2050					
International Council for Capital Formation (2005a, d) Modèle DRI-WEFA	Objectif : Réduire les émissions de 60 % par rapport à leur niveau de 2000 à l'horizon 2050. Mesure : Système international d'échange de droits d'émission de CO ₂ . Recyclage : transferts forfaitaires en faveur des consommateurs. Période de mise en œuvre : 2005-25.	États-Unis Italie Espagne Allemagne Royaume-Uni	PIB (%)	Emploi (%)			Ajustement retardé des salaires bruts réels en fonction de l'inflation attendue et du taux de chômage. L'offre de main-d'œuvre est exogène.			
			-2.0 en 2020	-0.1 en 2020						
			-1.6 en 2025	-1.25 en 2025						
			-4.1 en 2025	-2.9 en 2025						
			-1.4 en 2025	-1.6 en 2025						
			-1.1 en 2025	-1.25 en 2025						
CE (2008) Modèle GEM-E3	Objectif : Réduire les émissions de GES d'au moins 20 % par rapport à leur niveau de 1990 à l'horizon 2020 et porter à 20 % la part de l'énergie renouvelable à l'horizon 2020. Mesure : Système européen d'échange de quotas d'émission. Recyclage : transferts forfaitaires. Période de mise en œuvre : 2005-20.	Europe	PIB (%)	Emploi (%)			L'offre de main-d'œuvre n'est pas totalement élastique. Système de négociation salariale dans lequel les syndicats ont un pouvoir de négociation moyen.			
			-0.35 en 2020	-0.04 en 2020						

un même scénario de croissance des secteurs des énergies renouvelables sous trois hypothèses différentes au sujet du degré de flexibilité du marché du travail. Les résultats obtenus confirment que l'impact des politiques d'atténuation sur l'emploi total et sur sa composition sectorielle varie sensiblement selon le degré de flexibilité du marché du travail.

Les modèles EGC utilisés dans ces études présentent plusieurs limites méthodologiques qui les rendent probablement trop pessimistes au sujet de l'impact à long terme des politiques d'atténuation sur la croissance économique⁴. Alors que ces modèles rendent correctement compte des coûts d'ajustement à court et moyen terme associés à la réduction des émissions de GES, ils occultent tout ou partie des retombées économiques positives des nouvelles technologies vertes dont l'essor serait stimulé par les politiques d'atténuation⁵. De surcroît, ils aident de ce fait peu à identifier les pays susceptibles de se placer à la pointe de l'exportation et de la technologie dans les secteurs verts en croissance rapide (par exemple, en créant une Silicon Valley verte). Par ailleurs, en général, ces modèles ne tiennent pas compte du fait que les politiques d'atténuation permettent d'éviter des dommages environnementaux qui se seraient produits en leur absence. Il s'agit là d'une lacune importante parce que les dommages causés par le changement climatique peuvent être substantiels, pouvant prendre la forme, entre autres, d'une destruction massive de capital physique en raison de l'intensification et de la multiplication des tempêtes, des sécheresses et des inondations. Par exemple, de vastes inondations pourraient se produire dans des zones côtières densément peuplées du fait de l'élévation du niveau des mers et des tempêtes (Nicholls et al., 2008 ; OCDE, 2012c). Les estimations sont très variables selon les sites et les régions, mais le coût de ces phénomènes pourrait atteindre l'équivalent de 14.4 % de la consommation par habitant en tenant compte de l'ensemble des effets marchands et non marchands (Stern, 2006)⁶.

Éclairage complémentaire apporté par de nouveaux travaux de simulation⁷

De nouveaux travaux de simulation visant à apprécier plus précisément les conséquences sur les marchés du travail d'une transition vers la croissance verte ont été réalisés à l'aide du modèle ENV-Linkages de l'OCDE. ENV-Linkages est un modèle mondial EGC qui a été beaucoup utilisé pour évaluer l'impact de la politique de l'environnement sur les émissions de GES et sur la croissance économique (voir encadré 4.1). Dans la version de base du modèle, le marché du travail est supposé totalement flexible, comme dans beaucoup de modèles de croissance de long terme. Il s'ensuit que la réallocation des emplois entre secteurs économiques induite par l'introduction des politiques d'atténuation n'entraîne pas de coûts et se produit instantanément. En outre, les politiques d'atténuation n'ont pas d'incidence sur l'emploi total du fait que l'offre de main-d'œuvre est supposée exogène et que les salaires réels s'ajustent systématiquement pour que l'offre et la demande de main-d'œuvre s'équilibrent sur le marché du travail. Bien que cette hypothèse de flexibilité totale soit en contradiction avec les nombreuses données qui démontrent l'existence de rigidités dans les marchés du travail des pays de l'OCDE, cette version de base du modèle donne une indication utile sur l'ampleur des ajustements structurels du marché du travail imposés par les politiques d'atténuation. Dans les premières simulations présentées ci-après, la version de base a été utilisée à cette fin. Une version plus complète du modèle ENV-Linkages, intégrant une rigidité partielle des salaires réels, a ensuite été employée pour étudier dans quelle mesure les difficultés d'ajustement créées par les politiques d'atténuation varient en présence de différents degrés d'imperfection du marché du travail⁸.

Encadré 4.1. Principales caractéristiques du modèle ENV-Linkages de l'OCDE

Le modèle ENV-Linkages est un modèle récursif néoclassique d'équilibre général dynamique, décrit en détail par Burniaux *et al.* (2010). Il a été beaucoup utilisé pour plusieurs publications de l'OCDE, notamment les *Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2030* (OCDE, 2008a) et *L'économie de la lutte contre le changement climatique* (OCDE, 2009a). Il représente l'économie mondiale en 15 pays/régions, comportant chacun 26 secteurs économiques, et permet ainsi d'étudier précisément les changements structurels au sein des pays et régions et globalement. Ces secteurs comprennent cinq secteurs de production d'électricité, cinq secteurs liés à l'agriculture (dont la pêche et la sylviculture), cinq secteurs à forte intensité énergétique, trois secteurs liés à l'extraction de pétrole et de gaz, au raffinage et à la distribution de produits pétroliers, auxquels s'ajoutent les secteurs des transports, d'autres services et de la construction ainsi que quatre autres secteurs manufacturiers. Le progrès technologique est exogène, mais les techniques de production non conventionnelles existantes sont modélisées de façon très précise dans le secteur de l'énergie, et le poids relatif des différentes technologies utilisées varie en fonction de l'évolution des prix relatifs. Une équation d'équilibre du marché du travail établit une égalité entre la demande totale de main-d'œuvre et un niveau d'emploi exogène, déterminant ainsi les salaires.

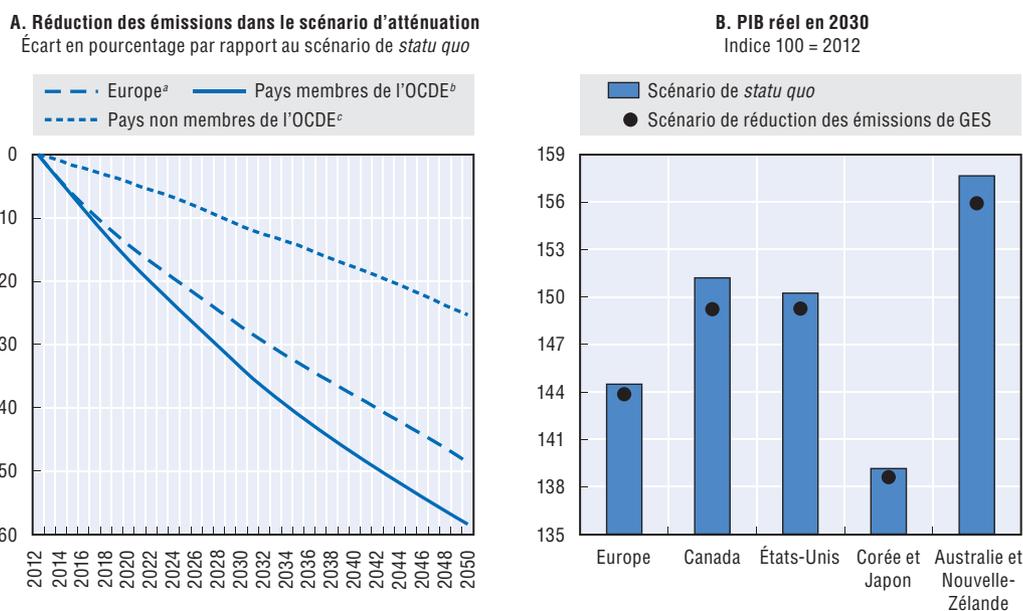
Les niveaux d'emploi exogènes ont été établis d'après des projections de population active jusqu'à 2050 et des estimations des taux de chômage nationaux fournies par le Département des affaires économiques de l'OCDE (voir Duval et De la Maisonnette, 2010). Le modèle est essentiellement construit à partir d'une base de données sur les économies nationales. L'équilibre statique repose sur un ensemble de matrices de comptabilité sociale qui décrivent les liens entre les secteurs économiques ; ces matrices sont construites à partir de la *Base de données GTAP*. Beaucoup de paramètres fondamentaux ont été fixés en fonction d'informations issues de diverses sources de données et études empiriques (voir Burniaux *et al.*, 2010). La projection de *statu quo* utilisée comme support des scénarios de politique économique est décrite précisément dans OCDE (2011b). Il faut souligner que le scénario de *statu quo* ne vise pas à être une prédiction de l'évolution probable de l'économie mondiale, mais à offrir une base de référence représentant les événements économiques essentiels auxquels on pourrait s'attendre en l'absence de nouvelles mesures d'atténuation. On notera que cette base de référence de *statu quo* ne constitue pas une option viable pour l'action gouvernementale, étant donné qu'un tel scénario impliquerait une détérioration prononcée de la situation environnementale mondiale qui aurait de sérieuses conséquences pour les niveaux de vie (OCDE, 2012c).

Comme la plupart des modèles EGC mis au point à des fins d'analyse économique des coûts d'atténuation, ENV-Linkages présente deux limites qui tendent à entraîner une surestimation du coût à long terme des politiques d'atténuation : i) le progrès technologique est supposé exogène, si bien que le modèle rend imparfaitement compte des effets potentiels de la politique de l'environnement en termes de stimulation de l'innovation dans le domaine des nouvelles technologies vertes ; et ii) le modèle ne tient pas compte des préjudices économiques que peut causer le changement climatique, si bien qu'il occulte les effets économiques positifs des politiques d'atténuation tendant à réduire le dérèglement environnemental. Pour ces deux raisons, à long terme, les retombées positives des politiques d'atténuation sur la croissance potentielle et l'emploi ne sont pas entièrement prises en compte dans le cadre de modélisation. Ces limites perdent toutefois de leur importance dès lors que l'on ne s'intéresse qu'aux quelques décennies à venir, l'innovation et le changement climatique étant des processus lents. On met ici l'accent sur cet horizon à moyenne échéance parce que l'on peut penser qu'il est le plus pertinent pour comprendre les défis que la croissance verte pose pour les politiques du marché du travail et de développement des compétences.

Incidence économique d'un exemple de scénario d'atténuation combiné avec différents modes de recyclage des recettes liées au carbone

Le scénario utilisé à titre d'illustration dans cette modélisation présente une situation dans laquelle un système d'échange de droits d'émission entraîne, au cours de la période 2013-50, une réduction progressive des émissions de GES dans la zone OCDE pour les ramener, à l'horizon 2050, à un niveau inférieur de 50 % à celui de 1990 (graphique 4.1, partie A)⁹. Un objectif moins ambitieux est fixé pour les pays non membres de l'OCDE, où les émissions doivent, à l'horizon 2050, être réduites de 25 % par rapport au niveau qui serait observé dans ces pays en l'absence de mesures d'atténuation, c'est-à-dire dans un scénario de *statu quo*. On suppose qu'il existe un système d'échange de droits d'émission applicable à la zone OCDE dans son ensemble, mais que chaque pays non membre dispose de son propre système d'échange de droits d'émission¹⁰.

Graphique 4.1. Exemple de mesure d'atténuation destinée à réduire les émissions de GES et impact de cette mesure sur la croissance du PIB dans les pays de l'OCDE



Note : Les impacts simulés de la mesure d'atténuation des GES sont présentés sous la forme d'écarts par rapport au scénario de base de *statu quo* qui suppose qu'aucune mesure d'atténuation nouvelle n'est mise en œuvre et qui ne tient pas compte de l'effet des dommages environnementaux qui en résulterait pour l'activité économique et le bien-être.

- a) La **moyenne européenne** couvre : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Bulgarie, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie, la Lettonie, la Lituanie, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, la Roumanie, le Royaume-Uni, la Slovaquie, la Suède et la Suisse.
- b) La **moyenne de l'OCDE** couvre les pays d'Europe énumérés ci-dessus et l'Australie, le Canada, la Corée, les États-Unis, le Japon et la Nouvelle-Zélande.
- c) La moyenne pour les **pays non membres de l'OCDE** couvre le Brésil, la Chine, la Fédération de Russie, l'Inde et l'Indonésie.

Source : Modèle ENV-Linkages de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932660946>

La première série de travaux de simulation a été réalisée à l'aide de la version de base du modèle ENV-Linkages de l'OCDE avec une flexibilité totale du marché du travail. Dans ce cadre, les tensions d'ajustement structurel découlant de la politique d'atténuation peuvent être observées à travers l'impact de cette politique sur le PIB réel, le salaire net réel (revenu disponible des ménages qui travaillent) et un indicateur de bien-être (la « variation

équivalente » du revenu réel de l'ensemble des ménages¹¹). Les dommages causés par le changement climatique et, par conséquent, les effets positifs des mesures d'atténuation n'étant pas pris en compte dans l'analyse, ces pertes de bien-être rendent compte uniquement du coût des mesures, non de leurs effets positifs.

La mise en œuvre d'une politique d'atténuation tend à ralentir le rythme de la croissance économique comparativement au scénario de *statu quo*, quoique dans une faible mesure. Lorsque l'on retient l'hypothèse standard, à savoir que les recettes du système d'échange de droits sont redistribuées aux ménages sous forme de transferts forfaitaires d'un montant égal, les simulations montrent qu'en 2030, le PIB réel de la zone OCDE est inférieur de moins de 0.6 % à celui du scénario de *statu quo* (tableau 4.2). La différence est un peu plus faible en Europe, où une moindre réduction des émissions est nécessaire. Les coûts estimés sont faibles comparativement à la croissance appréciable prévue pour la période 2012-30 (graphique 4.1, partie B). Dans le scénario de *statu quo*, la croissance cumulée pour cette période est comprise entre 39 % au Japon et en Corée et 57 % en Australie et en Nouvelle-Zélande.

Tableau 4.2. **Impact économique d'une politique d'atténuation pour différents modes de recyclage**

Écart en pourcentage par rapport au scénario de *statu quo* pour un système d'échange de droits d'émission à l'échelle de l'OCDE

	Recettes du système d'échange de droits d'émission ^a		Transferts forfaitaires			Fiscalité du travail			Impôt sur le revenu des ménages			Fiscalité du capital et du travail		
			PIB réel	Salaire net réel ^b	Indicateur de bien-être ^c	PIB réel	Salaire net réel ^b	Indicateur de bien-être ^c	PIB réel	Salaire net réel ^b	Indicateur de bien-être ^c	PIB réel	Salaire net réel ^b	Indicateur de bien-être ^c
Europe	2015	0.12	-0.02	-0.13	-0.02	-0.02	0.18	-0.02	-0.02	0.01	-0.02	-0.02	0.16	-0.02
	2020	0.51	-0.12	-0.59	-0.08	-0.12	0.68	-0.08	-0.12	-0.02	-0.08	-0.12	0.56	-0.08
	2030	0.92	-0.43	-1.27	-0.36	-0.43	0.74	-0.36	-0.43	-0.34	-0.36	-0.43	0.54	-0.36
OCDE	2015	0.15	-0.02	-0.13	-0.02	-0.02	0.16	-0.02	-0.02	0.03	-0.02	-0.02	0.12	-0.02
	2020	0.60	-0.13	-0.61	-0.12	-0.13	0.54	-0.12	-0.13	0.02	-0.12	-0.13	0.38	-0.11
	2030	1.04	-0.55	-1.41	-0.51	-0.55	0.36	-0.51	-0.55	-0.41	-0.51	-0.55	0.11	-0.50

Note : Pour les pays couverts dans le cas de l'Europe et de l'OCDE, voir le graphique 4.1, notes a) et b).

a) Les recettes du système d'échange de droits d'émission sont exprimées en pourcentage du PIB et correspondent au scénario d'atténuation dans lequel les recettes sont recyclées sous forme de transferts forfaitaires.

b) Le salaire net réel correspond au salaire net d'impôts perçu par les ménages, divisé par l'indice des prix à la consommation. Il est donc directement touché par tout changement des prix du carbone.

c) L'indicateur de bien-être correspond à la différence entre le revenu réel simulé lorsque des mesures d'atténuation sont appliquées et le revenu réel qui assurerait aux consommateurs le même niveau d'utilité que celui dont ils bénéficieraient en l'absence de ces mesures, c'est-à-dire dans le scénario de référence (*statu quo*). Il ne tient pas compte des effets positifs des mesures d'atténuation sur l'environnement.

Source : Modèle ENV-Linkages de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661231>

En cas de flexibilité totale des marchés du travail, on observe également une baisse des salaires réels dans le scénario d'atténuation illustratif par rapport au scénario de *statu quo* (tableau 4.2)¹². La raison en est que le système d'échange de droits d'émission entraîne une augmentation des coûts marginaux de production, qui influe elle-même à la baisse sur la demande de main-d'œuvre et, par conséquent, sur les salaires. Ces coûts augmentent au fil du temps, sous l'effet de l'introduction progressive de réductions des émissions plus importantes que dans le scénario de référence. En 2030, les salaires réels seraient inférieurs d'environ 1.4 % au niveau de référence dans la zone OCDE, avec une différence légèrement moindre en Europe. Cet effet de freinage des politiques d'atténuation se fait toujours davantage sentir sur les salaires nets réels que sur le PIB ou le bien-être total. Par conséquent,

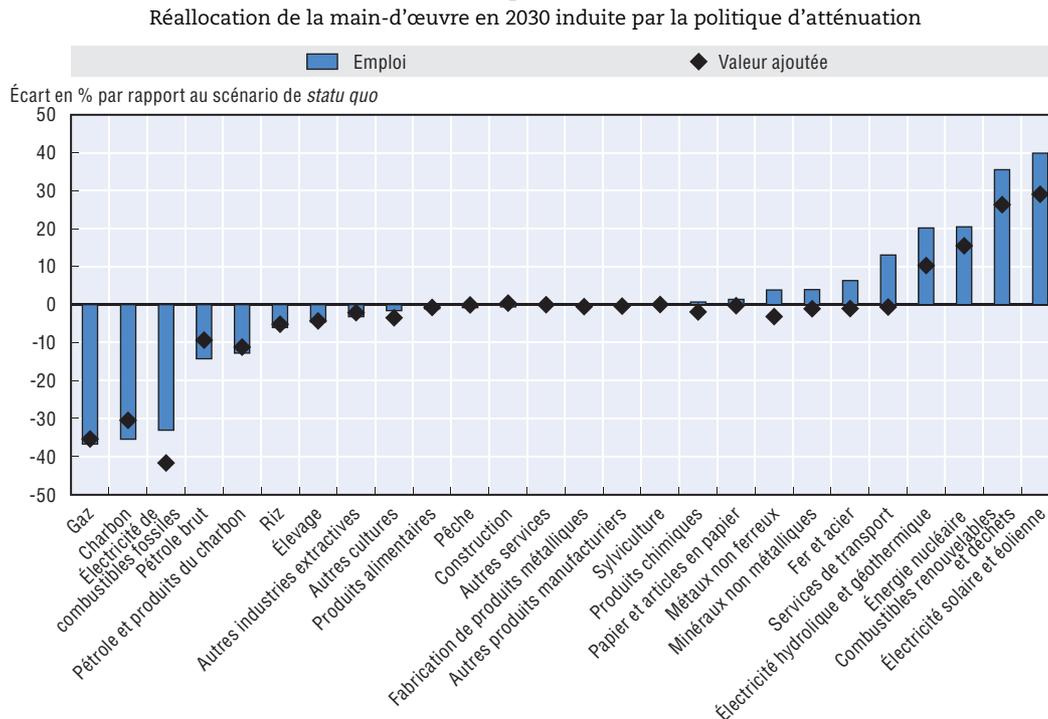
ces politiques peuvent poser des problèmes en termes de redistribution, si bien que la compensation des pertes de revenu qu'elles entraînent pour les travailleurs pourrait constituer l'un des aspects à prendre en compte lors du choix du mode de redistribution des recettes des systèmes d'échange de droits d'émission.

En plus des simulations où les recettes du système d'échange de droits d'émission sont redistribuées aux ménages sous forme de *transferts forfaitaires uniformes*, le tableau 4.2 montre aussi les résultats de simulation pour trois autres modes de recyclage, dans lesquels les recettes sont utilisées pour : i) abaisser la fiscalité du travail supportée par les ménages ; ii) abaisser l'impôt sur le revenu global payé par les ménages ; iii) réduire à la fois la fiscalité du capital et la fiscalité du travail pour les entreprises¹³. Les résultats montrent que la mesure d'atténuation permet potentiellement de dégager assez de recettes publiques nettes supplémentaires pour compenser son influence à la baisse sur le revenu disponible des travailleurs. Lorsque toutes les recettes provenant des droits d'émission sont utilisées pour réduire la fiscalité qui pèse sur les salaires, les salaires nets réels augmentent, ce qui montre que cette politique d'atténuation pourrait en réalité avoir des avantages pour les ménages qui travaillent (voir le scénario « fiscalité du travail »). En cas de flexibilité totale des marchés du travail, cet autre mode de recyclage n'a que des conséquences redistributives, une partie des coûts d'ajustement n'étant alors plus supportée par les ménages qui travaillent¹⁴. Comme les ménages perçoivent des revenus du capital, on observe le même phénomène redistributif lorsque les recettes du système d'échange de droits d'émission sont utilisées pour réduire à la fois la fiscalité du travail et la fiscalité du capital. En revanche, l'utilisation de ces recettes pour alléger l'impôt sur le revenu est nettement moins favorable aux travailleurs, cet impôt étant réparti de façon plus égalitaire que la fiscalité du travail et du capital entre les ménages qui travaillent ou qui ne travaillent pas.

Incidence des politiques d'atténuation sur la composition sectorielle de l'emploi et les compétences nécessaires

Le passage à une croissance verte nécessitera aussi un redéploiement de la main-d'œuvre entre les secteurs d'activité, qui pourrait entraîner des coûts d'ajustement et une insécurité pour les travailleurs. Le graphique 4.2 présente les conséquences des mesures d'atténuation sur l'emploi dans chacun des secteurs couverts par le modèle ENV-Linkages. Les résultats présentés correspondent au scénario d'atténuation de référence, dans lequel les recettes du système d'échange de droits d'émission sont redistribuées aux ménages sous forme de transferts forfaitaires d'un montant égal. La simulation montre qu'en 2030, dans la zone OCDE, l'emploi dans le secteur de la production d'électricité solaire et éolienne pourrait être supérieur de 40 % au niveau qu'il afficherait en l'absence de mesure d'atténuation du changement climatique. En revanche, dans les secteurs liés à l'énergie fossile et dans le secteur de l'extraction de charbon, plus de 35 % des emplois seraient détruits dans la zone OCDE.

Bien que ces progressions et contractions de l'emploi soient de très grande ampleur au niveau des différents secteurs, elles ne se traduisent pas par un redéploiement *global* important de l'emploi, parce que les secteurs les plus touchés ne représentent qu'une faible proportion de l'emploi total. De fait, si l'on additionne l'ensemble des créations d'emplois, il apparaît que les emplois créés par les secteurs en croissance ne représentent que 0.4 % de l'emploi total dans la zone OCDE (graphique 4.3, partie A)¹⁵. Les marchés du travail étant supposés parfaitement flexibles et la politique d'atténuation n'ayant pas d'incidence sur

Graphique 4.2. **Simulation de l'évolution de la composition sectorielle de l'emploi, OCDE^a**

Note : Les impacts simulés de la mesure d'atténuation des GES sont présentés sous la forme d'écarts par rapport au scénario de base de *statu quo* qui suppose qu'aucune mesure d'atténuation nouvelle n'est mise en œuvre et qui ne tient pas compte de l'effet des dommages environnementaux qui en résulterait pour l'activité économique et le bien-être.

a) Pour les pays couverts dans le cas de l'OCDE, voir le graphique 4.1, note b).

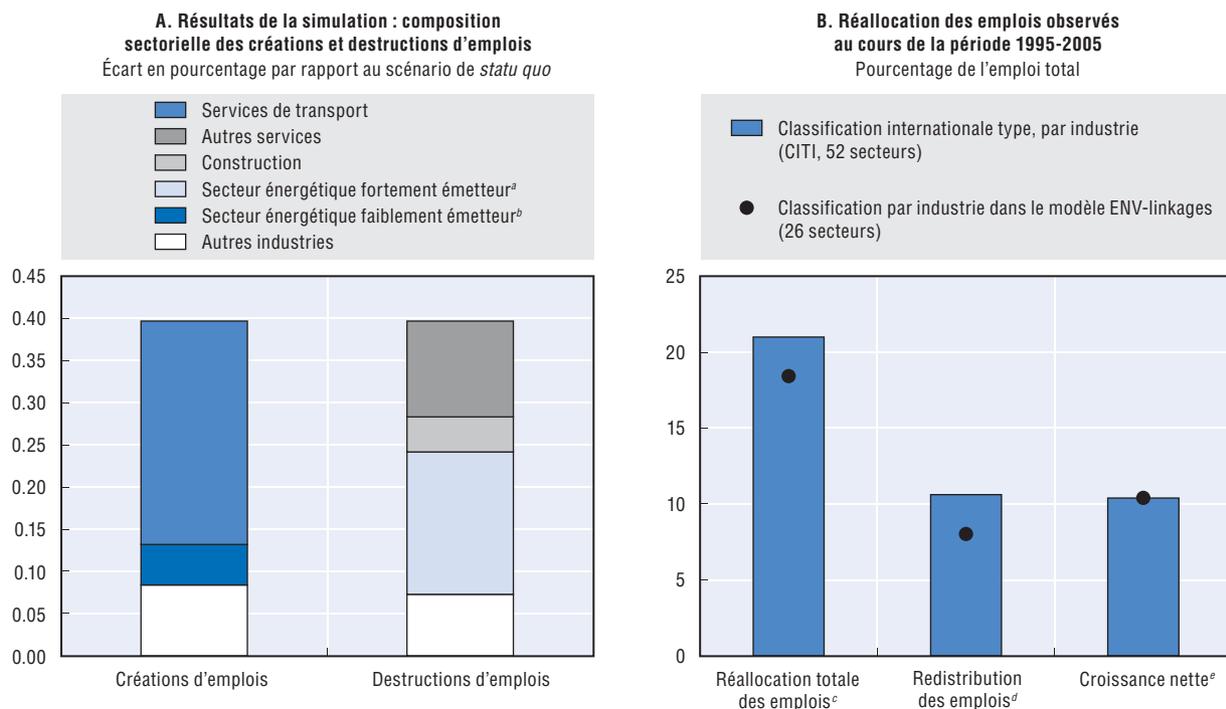
Source : Modèle ENV-Linkages de l'OCDE.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932660965>

l'emploi total, le total des emplois détruits sous l'effet de la mesure d'atténuation est égal au total des emplois créés. Il s'ensuit qu'en 2030, l'évolution de la composition sectorielle de l'emploi due à la politique d'atténuation, mesurée par la somme des créations et destructions d'emplois, concernerait moins de 1 % de l'emploi total dans la zone OCDE. Le graphique 4.3, partie B, montre que ce pourcentage est faible comparativement à l'ampleur des redéploiements intersectoriels récemment observés sur les marchés du travail des pays de l'OCDE. En moyenne pour la zone OCDE, la réallocation totale des emplois entre secteurs économiques (en d'autres termes la somme des créations et destructions sectorielles d'emplois) a en effet représenté 20 % de l'emploi total au cours de la période 1995-2005¹⁶.

D'après cette analyse, il est peu probable qu'une politique d'atténuation visant à réduire les émissions de GES se traduise par des besoins d'ajustement structurel quantitativement importants par rapport à ce qui a été observé par le passé. Toutefois, deux réserves doivent être apportées. Premièrement, la mesure des réallocations entre secteurs est influencée par la classification sectorielle retenue pour l'analyse, et le regroupement des services au sein d'une seule catégorie dans la classification utilisée par le modèle ENV-Linkages ne rend pas compte des mouvements qui s'opèrent au sein du secteur général des services. Toutefois, le graphique 4.3 (partie B) montre que les estimations historiques ne varient que légèrement lorsqu'elles sont effectuées sur la base de la classification en 26 secteurs utilisée par le modèle ENV-Linkages et non d'après la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité

Graphique 4.3. Impact sectoriel des mesures d'atténuation sur l'emploi par comparaison avec les références historiques, OCDE



Note : Les impacts simulés de la mesure d'atténuation des GES sont présentés sous la forme d'écart par rapport au scénario de base de *statu quo* qui suppose qu'aucune mesure d'atténuation nouvelle n'est mise en œuvre et qui ne tient pas compte de l'effet des dommages environnementaux qui en résulterait pour l'activité économique et le bien-être.

- a) Charbon, pétrole brut, gaz, produits pétroliers et produits du charbon, électricité produite à partir d'énergie fossile.
 b) Électricité hydraulique et géothermique ; énergie nucléaire ; électricité solaire et éolienne ; électricité produite à partir de combustibles renouvelables et de déchets.
 c) Somme des créations et des destructions d'emplois.
 d) Différence entre la réallocation totale des emplois et la croissance nette absolue.
 e) Valeur absolue de la croissance nette de l'emploi (définie comme la différence entre les créations et les destructions d'emplois).

Source : Modèle ENV-Linkages de l'OCDE (partie A) et Base de données EUKLEMS (partie B).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932660984>

économique (CITI) en 52 secteurs (niveau à trois chiffres). Deuxièmement, des travaux de recherche antérieurs ont montré que les flux bruts d'emplois entre entreprises d'un même secteur ou sous-secteur sont d'un ordre de grandeur supérieurs aux flux bruts entre secteurs (OCDE, 2009b, 2010b). Malheureusement, le modèle ENV-Linkages ne tient pas compte de la réallocation intrasectorielle des emplois, ni de l'incidence de la politique d'atténuation sur cette forme de mobilité au sein du marché du travail¹⁷.

L'ampleur de la réallocation des emplois intersectorielle imputable à la politique d'atténuation sera probablement relativement limitée, mais la composition sectorielle des créations et destructions d'emplois présente des caractéristiques intéressantes (graphique 4.3, partie A). Les effets d'équilibre général sont au moins aussi importants que les effets d'équilibre partiel dans le sens où les réallocations d'emplois devraient en grande partie s'effectuer en dehors des secteurs fortement touchés, qui affichent des pourcentages de gains ou de pertes d'emplois très élevés sur le graphique 4.2. Les deux tiers de la création d'emplois ont lieu dans le secteur des transports, bien que ce dernier figure parmi les secteurs les plus polluants. Cette situation reflète plusieurs effets d'équilibre général. Premièrement, la demande de services de transport est complémentaire de nombreuses

autres activités économiques et diminue donc peu lorsque le prix des transports augmente sous l'effet de la hausse des prix de l'énergie. Deuxièmement, dans ces services, l'intensité de main-d'œuvre croît nettement lorsque le prix de l'énergie augmente par rapport aux salaires. Comparativement, les emplois créés dans le secteur des « énergies propres » représentent une part beaucoup plus faible du total des créations d'emplois (12 %). Si le secteur énergétique fortement émetteur représente la part la plus grande des destructions sectorielles d'emplois (43 %), les services autres que les services de transport y contribuent aussi pour une part importante (29 %) bien que la baisse en pourcentage de l'emploi de ce secteur soit très petite. La raison en est que le secteur des services est, de loin, le premier employeur, représentant environ les deux tiers de l'emploi total.

OCDE (2012a) analyse l'incidence que cette évolution de la composition sectorielle de l'emploi imputable à la politique d'atténuation pourrait avoir sur la demande de compétences globale. L'influence de la politique d'atténuation sur la composition sectorielle étant faible, il n'est guère surprenant que l'impact estimé sur la demande de compétences dans l'ensemble de l'économie soit minime¹⁸.

En définitive, ces simulations confirment des études antérieures, dans la mesure où elles montrent que des mesures d'atténuation ambitieuses auraient un coût économique relativement modeste, qu'on le mesure en termes d'effets sur le PIB, de perte de bien-être ou de perte de salaire. Toutefois, elles révèlent aussi que les salariés supporteraient une part disproportionnée de ce coût, sauf si des mesures compensatoires sont mises en œuvre, telles que le recyclage des recettes liées au carbone sous forme d'un allègement de la fiscalité du travail. Elles indiquent également que les ajustements structurels du marché du travail imposés par la politique d'atténuation ne seront pas très difficiles à gérer dans la mesure où cette politique devrait avoir un impact assez faible sur la composition sectorielle de l'emploi et sur la demande globale de compétences. Ces résultats se confirmeraient-ils si l'on rendait le modèle plus réaliste en introduisant des rigidités du marché du travail ? Pour apporter un début de réponse à cette question, des imperfections du marché du travail ont été introduites dans le modèle ENV-Linkages à l'aide d'une équation des salaires impliquant que les salaires réels ne s'ajustent pas immédiatement à la nouvelle situation économique issue de la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

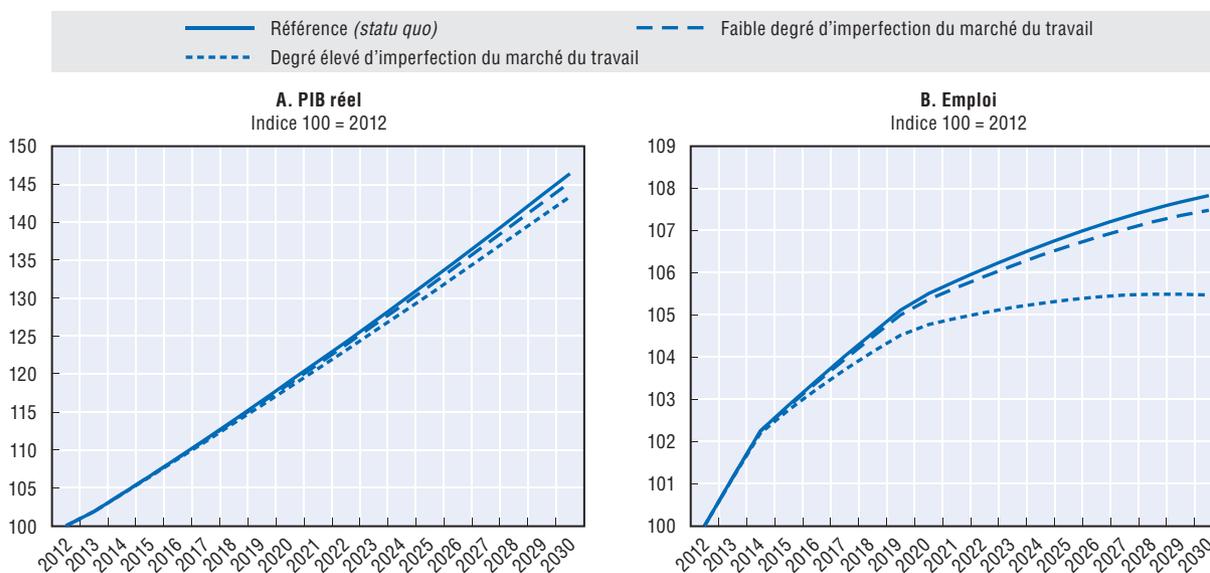
Dans quelle mesure les rigidités du marché du travail modifient-elles l'incidence des politiques d'atténuation ?

La modélisation des imperfections du marché du travail dans la version enrichie du modèle ENV-Linkages a été effectuée selon l'approche adoptée par Montgomery *et al.* (2009) pour évaluer l'impact sur l'économie et l'emploi de l'*American Clean Energy and Security Act* de 2009. Il ressort de nombreux éléments empiriques que, dans la plupart des pays de l'OCDE, les salaires ne s'ajustent pas immédiatement aux changements économiques, que ces derniers soient conjoncturels ou structurels. Pour refléter cette situation, on a effectué des simulations où le salaire net réel de chaque période a été fixé à un niveau intermédiaire entre celui qui serait observé en l'absence de politiques d'atténuation (soit le salaire correspondant au scénario de *statu quo*) et celui qui serait atteint si les salaires s'ajustaient instantanément pour que les mesures d'atténuation ne modifient pas le niveau de l'emploi (en d'autres termes le salaire d'équilibre). Il en découle une représentation schématique d'une économie dans laquelle les travailleurs résistent temporairement à la réduction des salaires réels induite par les mesures d'atténuation. Cette rigidité partielle de l'établissement des salaires implique que l'ajustement du marché du travail aux mesures d'atténuation

s'effectue en partie sous forme de pertes temporaires d'emplois. Cette représentation simple tient compte des rigidités salariales de manière qualitative et permet que le modèle reste facile à manier, mais les résultats numériques obtenus doivent être interprétés avec prudence du fait que les imperfections du marché du travail de nature à empêcher l'ajustement aux mesures d'atténuation sont en réalité beaucoup plus complexes que la représentation simple utilisée dans ces travaux de simulation¹⁹.

Le graphique 4.4 montre que l'introduction d'imperfections du marché du travail dans le modèle ENV-Linkages de l'OCDE modifie les projections de coûts d'atténuation lorsque les recettes provenant des droits d'émission sont redistribuées sous forme de transferts forfaitaires uniformes. Comme il est difficile de paramétrer le modèle de façon à représenter le degré de rigidité salariale des différents pays, des projections basses et hautes sont fournies : un degré d'imperfection faible correspond à une situation dans laquelle 80 % de la diminution du salaire d'équilibre sont immédiatement absorbés par les travailleurs, tandis que ce pourcentage n'est que de 20 % lorsque l'on suppose que le degré d'imperfection est élevé. Comme on pouvait s'y attendre, les coûts économiques de la politique d'atténuation augmentent à mesure que la rigidité salariale s'intensifie. Néanmoins, en présence d'une forte rigidité salariale, le ralentissement de la croissance économique n'est que modéré. Alors que le PIB réel de la zone OCDE augmente d'environ 46 % au cours de la période 2012-30 dans le scénario de *statu quo*, cette croissance cumulée se limite à 43 % lorsque des mesures d'atténuation sont mises en œuvre dans un contexte de forte rigidité salariale (graphique 4.4, partie A). En présence d'une rigidité plus faible, la trajectoire de la croissance s'établit à un niveau intermédiaire.

Graphique 4.4. Impact sur le PIB et l'emploi en présence de différents degrés de rigidité du marché du travail lorsque les recettes du système d'échange de droits d'émission sont recyclées sous forme de transferts forfaitaires, OCDE^a



Note : Les impacts simulés de la mesure d'atténuation des GES sont présentés sous la forme d'écart par rapport au scénario de base de *statu quo* qui suppose qu'aucune mesure d'atténuation nouvelle n'est mise en œuvre et qui ne tient pas compte de l'effet des dommages environnementaux qui en résulterait pour l'activité économique et le bien-être.

a) Pour les pays couverts dans le cas de l'OCDE, voir le graphique 4.1, note b).

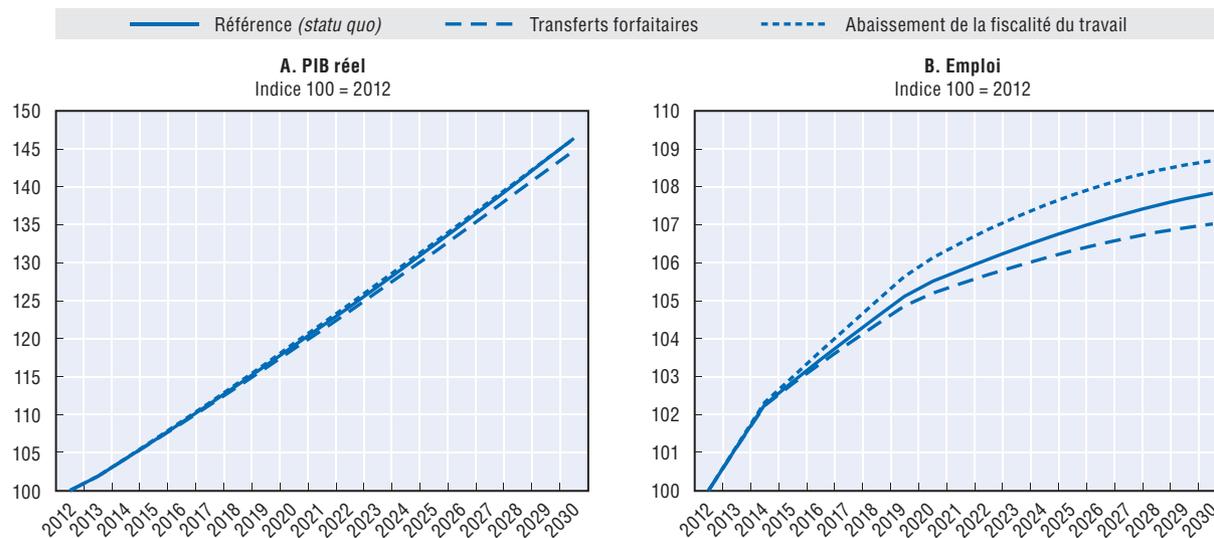
Source : Modèle ENV-Linkages de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661003>

L'introduction d'une hypothèse de rigidité salariale a un effet plus marqué sur l'emploi (graphique 4.4, partie B). Alors que la politique d'atténuation n'influe pas sur l'emploi lorsque le marché du travail est totalement flexible, les coûts de production supplémentaires induits par la réduction des émissions de GES pèsent sur les niveaux d'emploi lorsque les salaires ne s'ajustent pas parfaitement à la diminution de la demande de main-d'œuvre. Dans la zone OCDE dans son ensemble, en 2030, l'emploi est inférieur de 0.3 % à son niveau de référence en présence d'une faible rigidité salariale et de 2.4 % en présence d'une forte rigidité. En cas de forte rigidité, la politique d'atténuation entraîne un ralentissement sensible de la croissance de l'emploi au cours de la période 2012-30, cette croissance passant de 7.8 % à 5.5 %. Toutefois, ce scénario est vraisemblablement trop pessimiste parce qu'il repose sur une hypothèse de rigidité salariale supérieure à celle qui est susceptible de persister pendant 18 ans²⁰.

En présence d'imperfections du marché du travail, l'incidence des politiques d'atténuation sur l'emploi dépend pour beaucoup du mode de redistribution des recettes du système d'échange de droits d'émission. Le graphique 4.5, qui compare deux modes de recyclage dans un contexte où les imperfections du marché sont fixées à un niveau intermédiaire (40 % de la diminution du salaire d'équilibre sont immédiatement absorbés par les travailleurs), en apporte l'illustration. Comme dans le graphique 4.4, lorsqu'elles sont redistribuées sous forme de transferts forfaitaires en faveur des ménages, la politique d'atténuation entraîne une baisse du niveau d'emploi par rapport au scénario de *statu quo*. En revanche, lorsque les recettes sont utilisées pour alléger la fiscalité du travail, la croissance de l'emploi connaît une légère accélération par rapport à ce qui est observé dans le scénario de *statu quo*. Dans ce contexte, dans la zone OCDE, l'emploi progresse de 8.7 %

Graphique 4.5. Impact de différents modes de recyclage des recettes du système d'échange de droits d'émission sur le PIB et l'emploi en présence d'un degré intermédiaire de rigidité du marché du travail, OCDE^a



Note : Les impacts simulés de la mesure d'atténuation des GES sont présentés sous la forme d'écart par rapport au scénario de base de *statu quo* qui suppose qu'aucune mesure d'atténuation nouvelle n'est mise en œuvre et qui ne tient pas compte de l'effet des dommages environnementaux qui en résulterait pour l'activité économique et le bien-être.

a) Pour les pays couverts dans le cas de l'OCDE, voir le graphique 4.1, note b).

Source : Modèle ENV-Linkages de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661022>

au cours de la période 2012-30, contre 7.8 % en l'absence de mesures d'atténuation. La stimulation de la création d'emplois permise par une association de la politique d'atténuation et de ce mode de recyclage est plus forte en Europe, où le coin fiscal sur le revenu du travail est relativement élevé et pénalise davantage l'emploi. Ainsi, alors que l'emploi en Europe progresse de 5.9 % dans le scénario de *statu quo*, cette progression est de 7.3 % lorsque l'on introduit un système d'échange de droits d'émission dont les recettes sont utilisées pour réduire le coin fiscal sur le travail (Chateau *et al.*, 2011).

Ces travaux de simulation mettent en évidence le principe du *double dividende*, selon lequel certaines combinaisons de mesures sont de nature à améliorer à la fois les performances environnementales et les performances du marché du travail. Ils révèlent aussi à quel point il est important de tenir compte de la qualité des institutions du marché du travail lors du choix du mode de recyclage des recettes des droits d'émission. Ces conclusions confirment plusieurs études antérieures qui analysent l'impact des politiques d'atténuation à l'aide de modèles EGC ou hybrides (voir la présentation de ces études *supra*), mais appellent plusieurs réserves. En particulier, il est possible que certaines combinaisons de mesures qui n'ont pas pu être modélisées avec la version actuelle d'ENV-Linkages permettent d'obtenir de meilleurs résultats que ceux obtenus avec les scénarios simulés ici. Par exemple, il pourrait être envisagé d'associer des mesures d'atténuation et des réformes du marché du travail visant à réduire les rigidités susceptibles de faire obstacle à l'ajustement structurel, ce qui permettrait de consacrer les recettes des droits d'émission à d'autres usages, comme la réduction des déficits publics ou le subventionnement de l'éco-innovation²¹.

2. Incidences directes sur l'emploi et les besoins de compétences dans les principaux secteurs qui profiteront de la croissance verte et dans ceux qui en pâtiront : enseignements des analyses en équilibre partiel

L'analyse en équilibre général présentée dans la première section montre que la transition vers une croissance verte constituera un facteur important de restructuration du marché du travail. Elle apporte aussi certaines informations sur des enjeux économiques généraux. Ces modèles d'équilibre général présentent cependant, au moins sous leur forme actuelle, plusieurs limites non négligeables s'agissant de leur capacité à éclairer les choix en matière de politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences. L'une des principales limites tient au fait que ces modèles fournissent peu d'informations sur l'incidence qu'une transition vers une croissance sobre en carbone aura sur les compétences professionnelles demandées. La raison en est qu'il est difficile de représenter la problématique des compétences de façon précise dans ces modèles complexes et qu'en tout état de cause, on dispose de peu d'informations sur l'influence que l'adoption de technologies plus vertes aura sur les besoins de compétences dans l'ensemble de l'économie. En outre, ces modèles donnent peu d'indications sur la facilité avec laquelle l'emploi peut être redéployé des secteurs en déclin vers les secteurs en croissance, bien que ce redéploiement constitue un « goulet d'étranglement » de nature à ralentir la transformation structurelle.

L'analyse en équilibre partiel et les études de cas portant sur les principaux secteurs d'activité ou catégories de main-d'œuvre peuvent aider à surmonter ces limites. Elles constituent donc un complément indispensable de la modélisation en équilibre général pour étudier les approches à adopter afin que les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences contribuent le plus possible à une transition efficiente et équitable vers une croissance verte. Cette section porte sur les segments du

marché du travail qui seront les plus concernés par cette transition, à savoir les secteurs verts, qui sont susceptibles de connaître une croissance rapide, et les secteurs très polluants, qui risquent de subir un déclin ou de devoir transformer radicalement leurs processus de production.

Emplois verts : nouvelles perspectives d'emploi et nouvelles demandes de compétences

Combien d'emplois verts seront créés ?

Malgré l'incertitude au sujet de la forme que prendra la croissance verte, il y a tout lieu de penser que l'avènement d'une économie sobre en carbone et préservant les ressources entraînera une forte croissance de l'emploi au niveau de certaines activités économiques « vertes » destinées, soit à remplacer les activités polluantes par des solutions non polluantes (remplacement de l'énergie fossile par l'énergie renouvelable par exemple), soit à fournir des services environnementaux (gestion des déchets et reforestation par exemple).

On qualifie désormais tout ou partie des emplois dans ces secteurs « d'emplois verts ». Différentes approches ont été proposées pour définir ce concept, mais aucun consensus ne s'est pour l'heure dégagé (voir encadré 4.2). En réalité, les définitions les plus couramment citées aboutissent à des estimations très différentes de la part des emplois verts dans l'emploi total. Ainsi, une importante étude sur les pays de l'Union européenne présente trois définitions, qui aboutissent à une part des emplois verts dans l'emploi total variant de 2 % à 21 % pour l'Union européenne dans son ensemble (GHK Consulting *et al.*, 2007). Ces écarts énormes s'expliquent par des différences d'appréciation au sujet des critères à retenir pour qualifier un emploi de vert, le caractère écologique étant difficile à évaluer avec précision et variant de façon plus ou moins continue selon les emplois. Dans le même ordre d'idées, le seuil à partir duquel ce caractère écologique peut être jugé suffisant pour qu'un emploi puisse être qualifié de « vert » est appelé à évoluer à mesure que le coût de la réduction des nuisances à l'environnement diminuera sous l'effet du progrès technique, ce qui constitue un facteur de complexité supplémentaire. Selon la même logique, ce seuil pourrait aussi varier en fonction du niveau de développement des pays si les pays moins développés n'ont pas accès aux technologies vertes les plus poussées ou n'ont pas la capacité de les appliquer efficacement²².

Malgré la difficulté à dégager un consensus sur une définition largement acceptée des emplois verts, les efforts déployés pour identifier les types d'emplois déterminants pour parvenir à une croissance verte peuvent être utiles à la formulation des politiques relatives au marché du travail et à la formation. Pour que la transition vers une croissance verte se concrétise, il faudra que la demande de main-d'œuvre augmente rapidement pour certains types de travailleurs dotés de compétences vertes. Les responsables de l'action publique devraient donc tenter d'anticiper les pénuries de main-d'œuvre et de compétences susceptibles d'entraver la transition. Cette approche pragmatique suppose simplement d'identifier les principales catégories d'emplois verts et d'apprécier avec une certaine précision les futurs besoins de recrutement et de compétences. Il existe de plus en plus d'exemples de mise en œuvre réussie de cette approche, qui s'est également révélée utile pour évaluer les besoins en matière de développement des compétences dans la nouvelle économie verte (voir OIT, 2011a, pour une excellente analyse de nombreuses études appliquant cette approche).

Encadré 4.2. Définir et dénombrer les emplois verts : une démarche en cours

Plusieurs définitions des emplois verts ont été proposées, mais aucun consensus ne s'est dégagé et l'OCDE n'a pas adopté de définition particulière. La plupart des définitions statistiques reposent sur une *approche sectorielle*, dans laquelle les emplois verts sont assimilés aux emplois exercés dans des secteurs considérés comme produisant des biens et services verts. Toutefois, le choix de ces secteurs ne faisant pas l'unanimité, les estimations relatives au nombre d'emplois verts sont diverses. Au niveau international, deux définitions ont été proposées :

- S'appuyant sur la définition des éco-industries adoptée en 1999 par l'OCDE et Eurostat (industries produisant des biens et services environnementaux, par exemple les activités de gestion de la pollution et des ressources), Eurostat a élaboré une définition relativement restrictive, qui aboutit à estimer à 2 % la part des emplois verts dans l'emploi total dans la zone OCDE (CE, 2009). Adoptant une démarche analogue, le ministère fédéral du Commerce des États-Unis (US Department of Commerce, 2010) conclut que les emplois verts représentaient entre 1.5 % et 2 % de l'emploi total aux États-Unis en 2008.
- Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation internationale du travail (OIT) ont adopté une définition plus large, reposant également sur une approche sectorielle (PNUE et al., 2008). Cette définition inclut aussi dans les emplois verts les emplois exercés dans des secteurs très dépendants des ressources environnementales (comme l'agriculture et la sylviculture) et de la qualité de l'environnement (comme l'écotourisme). L'inconvénient de cette définition élargie est que bon nombre d'entreprises de ces secteurs liés à l'environnement peuvent fort bien exercer leur activité d'une manière peu écologique. La définition présente cependant l'avantage d'attirer l'attention sur des secteurs qui risquent de pâtir du changement climatique ou d'autres formes de dégradation de l'environnement et qu'il pourrait donc être particulièrement judicieux de cibler dans le cadre des politiques d'adaptation. Appliquée à l'Union européenne, cette définition conduit à classer un emploi sur cinq parmi les emplois « verts ».

De plus en plus de gouvernements nationaux élaborent leur propre définition des emplois verts à des fins de collecte de données statistiques et pour disposer d'une base pour l'élaboration des politiques publiques (voir OCDE, 2012b, pour de plus amples informations). Sur les 27 pays qui ont répondu à un questionnaire de l'OCDE sur les emplois verts, dix ont adopté une définition, cinq ont indiqué que cette définition était en cours d'élaboration et 12 n'ont pas encore décidé de définir et de dénombrer les emplois verts (voir OCDE, 2012b). Neuf pays ont réalisé des estimations du nombre d'emplois verts sur la base d'une définition qu'ils venaient d'adopter ou d'une définition expérimentale. Ces définitions nationales s'appuient souvent, à tout le moins en partie, sur les normes internationales mentionnées ci-dessus, mais comportent aussi des aspects inédits, comme en témoignent les travaux actuellement réalisés aux États-Unis pour mettre au point des statistiques sur les emplois verts :

- Le Bureau of Labor Statistics (BLS, 2010) fait appel à deux méthodes différentes pour quantifier les emplois verts : i) une *méthode fondée sur la production*, consistant à identifier les entreprises qui produisent des biens et services verts, à évaluer la part que représentent ces biens et services dans leur chiffre d'affaires total, puis à considérer que cette part correspond aussi à la proportion d'emplois verts dans l'emploi total de ces entreprises ; et ii) une *méthode fondée sur les processus de production*, consistant à identifier les entreprises qui utilisent des processus et méthodes de production respectueux de l'environnement, quelle que soit la nature des biens et services produits, puis à comptabiliser les emplois associés à ces méthodes parmi les emplois verts. La première méthode est une variante d'une méthode déjà couramment utilisée, qui repose sur la nature du bien ou service produit et commence par un recensement des entreprises qui les produisent. Au lieu de considérer que l'ensemble de la production et des emplois de ces secteurs sont verts, le BLS évalue la part de la production verte dans chacune des entreprises et considère que la même proportion des emplois de l'entreprise sont des emplois verts. D'après les premières estimations obtenues à l'aide de cette méthode, les emplois verts représentaient 2.4 % de l'emploi total en 2010 (BLS, 2012). La deuxième méthode s'éloigne encore plus de l'approche traditionnelle parce qu'elle tient compte du fait que certains salariés d'entreprises ne produisant pas de biens et services verts peuvent néanmoins occuper des emplois verts (par exemple les salariés chargés de la surveillance de la pollution dans une aciérie). Le BLS publiera les premières estimations réalisées à l'aide de la méthode fondée sur les processus dans le courant de l'année 2012.

De plus en plus d'études font ressortir les possibilités de création d'emplois associées au développement de la production et de la distribution d'énergies renouvelables. S'appuyant sur une analyse approfondie des études disponibles, le rapport récemment publié par le PNUE, l'OIT, l'Organisation internationale des employeurs (OIE) et la Confédération syndicale internationale (CSI) avance qu'en 2006, le secteur des énergies renouvelables employait quelque 2.3 millions d'individus dans le monde (PNUE *et al.*, 2008). Bien que la majorité de ces emplois soient exercés dans les pays développés, l'essor des emplois liés aux énergies renouvelables et à l'environnement est loin de se cantonner aux économies avancées. Le PNUE (2011b) a actualisé son estimation du nombre de travailleurs employés dans le secteur des énergies durables pour la porter à plus de 3 millions en 2009. Bien que ce chiffre soit en augmentation rapide, ces emplois continuent de ne constituer qu'une minuscule part de l'emploi total. La Chine affiche le nombre le plus élevé de travailleurs employés dans le secteur des énergies renouvelables en valeur absolue (1.1 million), mais ce chiffre ne représente qu'environ 0.1 % de l'emploi total. Cette proportion est légèrement plus élevée dans certains pays de l'Union européenne (par exemple 0.7 % en Allemagne et 0.8 % au Danemark).

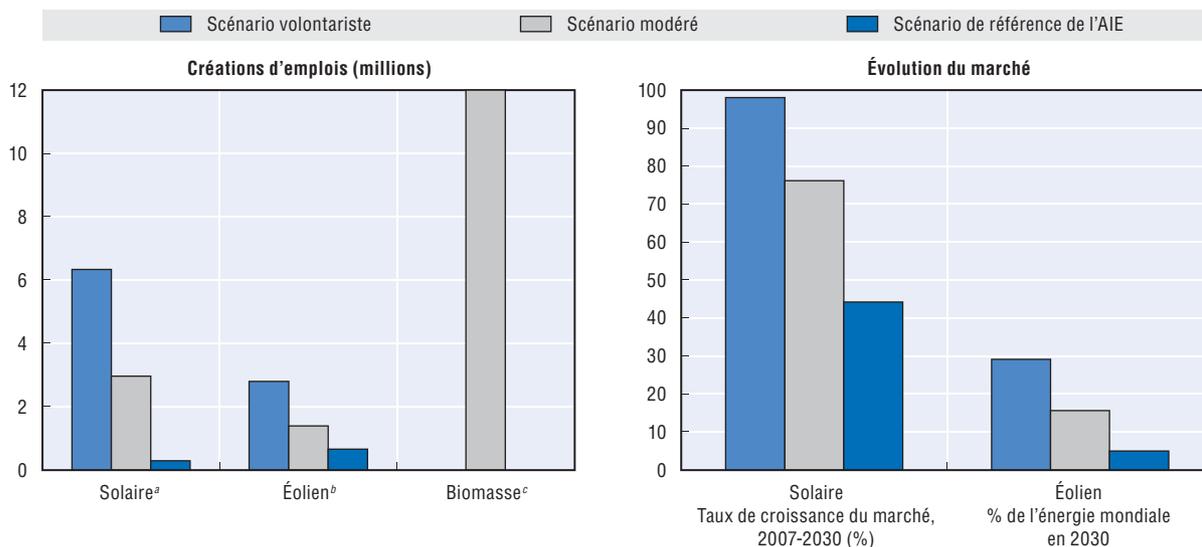
La croissance de l'emploi dans le secteur des énergies renouvelables devrait être rapide au cours des décennies à venir. Selon le PNUE (2011b), l'intérêt croissant pour les énergies de substitution pourrait se traduire par la création à l'échelle mondiale de 20 millions d'emplois d'ici à 2030 : 2.1 millions d'emplois dans la production d'énergie éolienne, 6.3 millions dans l'énergie solaire photovoltaïque et 12 millions dans les secteurs agricoles ou industriels liés aux biocarburants. De même, Fraunhofer ISI *et al.* (2009) estiment que la réalisation de l'objectif de l'Union européenne consistant à porter à 20 % la part de l'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie totale à l'horizon 2020 pourrait créer plus de 2 millions d'emplois au sein de l'Union européenne, et Wei *et al.* (2010) avancent que l'application d'une norme de portefeuille imposant 30 % d'énergie renouvelable, couplée à d'ambitieuses mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique permettrait de créer 4 millions d'emplois dans le secteur de l'énergie aux États-Unis à l'horizon 2030.

Comme le montre le graphique 4.6, ces diverses estimations de l'emploi sont relativement sensibles à l'hypothèse de croissance des marchés des énergies renouvelables retenue²³. En outre, elles doivent être constamment actualisées, à mesure que la situation économique et l'orientation des politiques publiques évoluent. Par exemple, évaluant l'incidence sur l'emploi de la mise en œuvre des « engagements contraignants » souscrits en 2009 lors de la Conférence de Copenhague sur le changement climatique, la Commission européenne (CE, 2010) conclut que faire passer la part des énergies renouvelables de 20 % à 30 % en 2020 permettrait de créer 65 000 emplois supplémentaires dans le secteur des énergies renouvelables. Ce type d'estimation repose également sur diverses hypothèses de modélisation au sujet du contenu en emploi de l'ensemble du processus de production, de transformation et de commercialisation des sources d'énergie renouvelables. À noter toutefois que ces estimations ne portent que sur le potentiel de création brute d'emplois au sein du secteur des énergies renouvelables.

Certaines études détaillées sur la restructuration du secteur de l'énergie visant à renforcer la part des énergies propres dans le bouquet énergétique (par exemple Kammen *et al.*, 2004 ; Pearce et Stilwel, 2008 ; AIE, 2009) fournissent une image plus complète. Ces études constatent généralement que les activités liées à l'énergie enregistreront des gains d'emploi nets, même après prise en compte des emplois détruits dans la partie relativement polluante du secteur de

Graphique 4.6. Projection de l'emploi mondial dans le secteur des énergies renouvelables à l'horizon 2030

Estimations issues du Rapport PNUE/OIT/OIE/CSI



- a) Hypothèses sous-jacentes (EPIA et Greenpeace International, 2007, p. 48) : création de 10 emplois par mégawatt (MW) durant la production ; environ 33 emplois par MW durant l'installation ; la vente en gros de systèmes et les fournisseurs indirects (par exemple au niveau du processus de production) créent chacun 3-4 emplois par MW et la recherche crée 1-2 emplois supplémentaires par MW. Il est permis de penser qu'au cours des décennies à venir, ces chiffres vont diminuer à mesure de l'augmentation de l'automatisation (en particulier s'agissant des emplois participant au processus de production).
- b) Hypothèses sous-jacentes (GWEC et Greenpeace International, 2006, p. 46) : la fourniture de composants et la fabrication créent 16 emplois par MW de capacité supplémentaire ; la création et l'installation de parcs éoliens et l'emploi indirect induit par ces parcs créent 5 emplois supplémentaires ; le fonctionnement courant et les travaux de maintenance des parcs éoliens créent 0,33 emploi. À mesure de l'optimisation des processus de production, le nombre d'emplois manufacturiers diminue pour s'établir à 11 emplois par MW de capacité cumulée à l'horizon 2030.
- c) Estimations réalisées d'après diverses études, pour différents pays et différentes régions.

Source : PNUE, OIT, OIE et CSI (2008), *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-carbon World*, Genève.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661041>

l'énergie, parce que le secteur des énergies renouvelables a une intensité de main-d'œuvre plus élevée et a donc besoin de plus d'emplois par mégawatt d'énergie produite que celui des énergies fossiles. À l'issue d'une analyse approfondie de 13 rapports et études indépendants concernant les retombées directes du secteur des énergies propres sur l'activité économique et l'emploi en Europe et aux États-Unis, Kammen *et al.* (2004) avancent que porter à 20 %, d'ici à 2020, la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique des États-Unis, permettrait de créer plus de 200 000 emplois (contre moins de 90 000 dans un scénario sans énergies renouvelables). De même, selon une étude réalisée avec le soutien de la Commission européenne, porter la part des énergies renouvelables à 20 % à l'horizon 2020 conformément à l'objectif fixé permettrait un gain net proche de 1,4 million d'emplois en Europe (MITRE, 2004). À noter toutefois que ce ne sont encore que des études d'équilibre partiel qui ne parviennent pas à rendre pleinement compte de tous les effets macroéconomiques de la politique de l'environnement sur l'emploi. Si une approche d'équilibre général est requise pour évaluer l'impact global sur l'emploi des mesures vertes, visant par exemple à renforcer le poids des sources renouvelables dans le secteur énergétique, ces études sectorielles fournissent néanmoins une image beaucoup plus fine de la nature des nouveaux emplois créés dans les secteurs qui connaîtront la croissance la plus forte et dans lesquels les systèmes de formation professionnelle existants risquent le plus de ne pas répondre aux besoins de compétences²⁴.

De quelles compétences les travailleurs des secteurs verts auront-ils besoin ?

La transition vers une croissance sobre en carbone et économe en ressources aura à l'évidence des retombées sur la demande de compétences professionnelles du fait que l'emploi connaîtra une croissance rapide dans les nouveaux secteurs verts, comme celui des énergies renouvelables, et que les techniques et méthodes de production respectueuses de l'environnement se diffuseront plus largement dans l'ensemble de l'économie. Ces retombées sont difficiles à prévoir *a priori*. Par conséquent, les informations empiriques détaillées sur l'évolution de la demande de compétences publiées récemment sont particulièrement bienvenues. Cette section examine brièvement les principaux enseignements qui en ressortent s'agissant de la demande de compétences vertes qui commence à apparaître et cherche à déterminer dans quelle mesure les systèmes d'enseignement et de formation professionnels en place sont en phase avec cette demande. Elle fait essentiellement appel à deux sources importantes d'informations détaillées :

- *Les études internationales de l'OIT* – L'OIT a récemment réalisé, en coopération avec l'Union européenne et d'autres partenaires, une série d'études internationales consacrées à l'impact de la transition vers une croissance verte sur les besoins de compétences (OIT, 2011a, b, c, d ; Cedefop, 2010). Ce travail repose sur 21 études de cas nationales et sur des études de cas internationales détaillées sur les secteurs des énergies renouvelables et de la construction.
- *Les systèmes d'information sur le marché du travail* – Les systèmes publics d'information sur le marché du travail, conçus pour soutenir l'aide à la recherche d'emploi fournie par les services publics de l'emploi, les services d'orientation professionnelle et les acteurs du marché du travail en général, constituent une autre source d'information précieuse sur les nouvelles compétences exigées par les emplois verts. Par exemple, le ministère fédéral du Travail des États-Unis investit massivement dans la collecte et la diffusion de données de meilleure qualité sur les nouveaux métiers verts, y compris sur les besoins de recrutement à prévoir, la rémunération, les conditions de travail, les compétences qu'exigent ces métiers et les formations permettant de les acquérir²⁵.

L'un des enseignements de ces études est que les métiers verts – qui comprennent de nouvelles spécialisations professionnelles, comme l'audit énergétique, des métiers verts connus mais en expansion rapide, comme le métier d'agent de recyclage des déchets, et des professions existantes, dans le secteur du bâtiment par exemple, qui n'étaient auparavant pas associées à la protection de l'environnement mais qui évoluent pour devenir plus écologiques – exigent des compétences très diverses. Cette diversité concerne aussi bien le niveau de compétence global exigé, la nature des compétences et leur degré de nouveauté comparativement aux exigences professionnelles traditionnelles pour lesquelles des filières de formation sont déjà en place.

Un autre enseignement, peut-être le plus important du point de vue des politiques relatives au développement des compétences, est qu'il existe relativement peu de « compétences spécifiquement vertes ». Au contraire, la plupart des emplois verts s'apparentent à des professions traditionnelles, qui exigent à la fois diverses compétences génériques, très demandées dans l'ensemble de l'économie (compétences en matière de résolution de problèmes, de gestion ou compétences mathématiques par exemple), et des compétences spécifiques. En outre, la plupart de ces compétences professionnelles spécifiques sont classiques, même si certaines sont nouvelles et directement liées au caractère écologique de l'activité de production (OIT, 2011b).

Étant donné que l'innovation technologique sera indispensable pour réduire le coût de la réalisation des objectifs environnementaux (OCDE, 2011a), certains estiment que les secteurs verts seront caractérisés par une forte innovation, si bien que globalement les exigences relatives aux compétences génériques seront plus élevées qu'elles ne le sont pour des professions comparables exercées dans d'autres secteurs de l'économie, où il est moins fréquent que les travailleurs aient à créer de nouvelles technologies ou à s'y adapter. Il a aussi été avancé que beaucoup d'emplois de ces secteurs exigeront au minimum de solides bases en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) (OIT, 2011b). Toutefois, il reste encore beaucoup à apprendre sur les modifications que l'éco-innovation apportera aux compétences exigées, et en particulier sur l'intensité de cette influence dans différents pays et différents secteurs (voir encadré 4.3).

Encadré 4.3. **Éco-innovation : Quels sont les pays et secteurs en pointe et quelle influence les nouvelles technologies vertes exercent-elles sur les compétences professionnelles exigées ?**

L'OCDE (2012a) présente de nouvelles données sur les différences entre pays et secteurs en matière d'intensité d'éco-innovation, ainsi que des données préliminaires concernant l'incidence de l'éco-innovation sur les compétences exigées et autres aspects de l'emploi. Les principales conclusions dégagées sont notamment les suivantes :

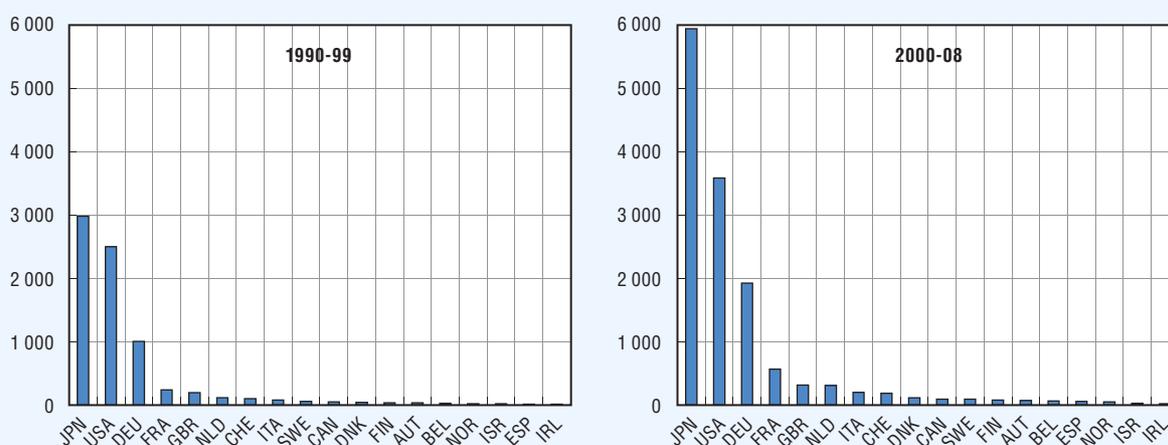
- Les données relatives aux dépôts de brevets liés à l'environnement pour 21 pays de l'OCDE révèlent une forte hausse des dépôts entre les années 90 et les années 2000, ce qui confirme l'intensification de l'éco-innovation (voir la partie A du graphique ci-après). Trois pays à revenu élevé (Japon, États-Unis et Allemagne) ont été à l'origine de 84 % du total des brevets au cours de la période 2000-08, ce qui montre que les pays en bonne position pour occuper la première place sur le marché des technologies environnementales sont relativement peu nombreux. Toutefois, plusieurs pays européens plus petits, comme la Suisse, le Danemark et les Pays-Bas, affichent une forte intensité de brevets liés à l'environnement par unité de PIB (voir la partie B du graphique ci-après) et pourraient aussi acquérir, sur certaines niches du marché des technologies vertes, une avance technologique qui pourrait servir de base au développement de nouveaux marchés d'exportation.
- Quelques secteurs, relativement peu nombreux, représentent à eux seuls une part importante de la R-D dans le domaine de l'environnement. Les deux secteurs qui déposent le plus grand nombre de brevets liés à l'environnement sont celui des services non financiers aux entreprises – qui comprend notamment la recherche et développement et les services informatiques – et celui de la fabrication d'équipements électriques et électroniques – qui comprend le matériel informatique. À noter que les secteurs généralement qualifiés de verts ne sont pas les principaux inventeurs de nouvelles technologies environnementales, alors que certains des secteurs les plus polluants, notamment celui de l'industrie chimique, sont particulièrement dynamiques en matière de dépôt de brevets liés à l'environnement. Le secteur de la construction de véhicules (comprenant les automobiles) occupe également une place importante dans la mise au point de nouvelles technologies vertes au Japon, en Allemagne et en France. Tel n'est en revanche pas le cas aux États-Unis, où la réglementation relative à l'environnement appliquée ces dernières décennies a moins favorisé l'innovation dans cette industrie.
- Le fait qu'un petit nombre de secteurs soit à l'origine du dépôt des brevets liés à l'environnement porte à croire que les travailleurs et les entreprises impliqués dans la mise au point de nouvelles technologies environnementales sont relativement peu nombreux, y compris dans les pays qui sont à l'origine de la majeure partie de la R-D dans le domaine de l'environnement. Toutefois, les nouvelles technologies environnementales mises au point dans un secteur sont souvent destinées à être utilisées dans d'autres, de sorte qu'elles peuvent avoir une incidence plus large sur les niveaux d'emploi et les compétences professionnelles exigées. Par exemple, la grande majorité des brevets enregistrés par le secteur des équipements électriques et électroniques portaient sur les cinq types de technologie suivants : i) atténuation du changement climatique ; ii) énergies renouvelables ; iii) réduction de la pollution de l'air et de l'eau et déchets ; iv) efficacité énergétique ; et v) transport.

Encadré 4.3. Éco-innovation : Quels sont les pays et secteurs en pointe et quelle influence les nouvelles technologies vertes exercent-elles sur les compétences professionnelles exigées ? (suite)

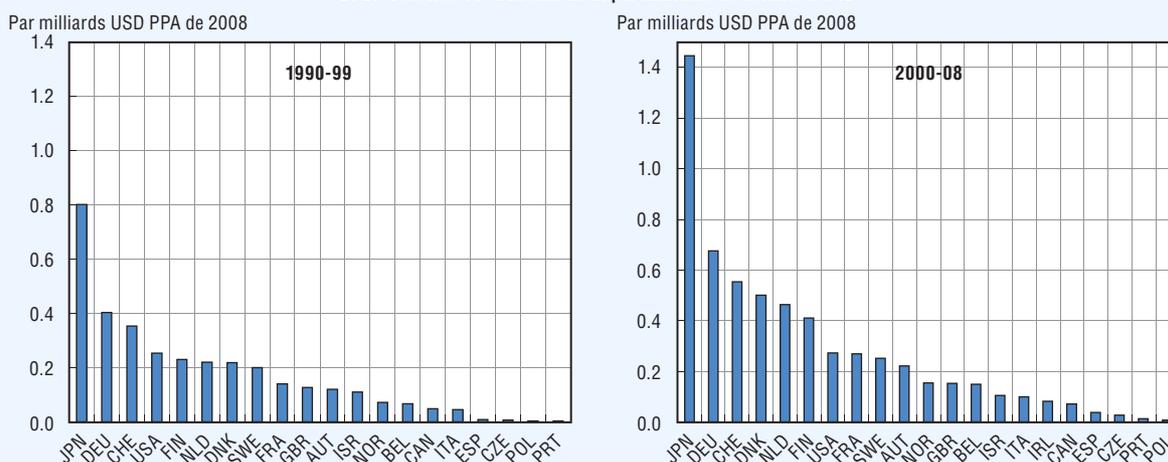
- Des données sur l'Allemagne recueillies au niveau des entreprises confirment que l'éco-innovation – dans sa définition large, qui inclut l'adaptation des technologies vertes mises au point par d'autres entreprises – est beaucoup plus répandue que le seul dépôt de brevets verts. La réglementation relative à l'environnement constitue une forte incitation à adopter de nouvelles technologies vertes, de même que la demande de produits écoresponsables de la part des clients. L'éco-innovation est associée à des exigences de compétences plus fortes, à un niveau de formation et de rémunération plus élevé, ainsi qu'à une plus grande orientation vers l'exportation. Toutefois, les liens entre ces aspects de l'emploi et l'innovation sont peut-être un peu plus faibles dans le domaine de l'environnement que dans les autres.

Intensité de brevets liés à l'environnement, par pays, 1990-2008

A. Nombre de brevets liés à l'environnement^a



B. Brevets liés à l'environnement par milliards de dollars de PIB^b



- a) Données non présentées pour les pays qui ont moins de 100 brevets, à savoir la République tchèque, la Pologne et le Portugal.
 b) Milliards USD en parités de pouvoir d'achat.

Source : Calculs de l'OCDE d'après les Bases de données PATSTAT et ORBIS de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661174>

En principe, les métiers exigeant des compétences professionnelles spécifiquement vertes demandent aussi beaucoup de compétences qui recouvrent celles nécessaires pour exercer des professions traditionnelles comparables. Par conséquent, la formation liée aux emplois verts peut souvent prendre la forme d'un complément de formation permettant à des travailleurs déjà qualifiés pour exercer une profession donnée d'utiliser des technologies ou des méthodes de travail plus écologiques²⁶. Par exemple, la conception et la construction de bâtiments à faible consommation d'énergie requièrent en premier lieu des compétences traditionnelles dans le domaine de la construction, mais aussi une formation complémentaire permettant d'appliquer ces compétences à la construction de structures économes en énergie (OIT, 2011d).

Il est également nécessaire d'actualiser la formation professionnelle initiale pour préparer les nouveaux arrivants sur le marché du travail à répondre aux demandes de compétences vertes qui commencent à se manifester. Bien souvent, mieux vaut, pour y parvenir, enrichir le contenu de programmes de formation et d'apprentissage déjà en place en y intégrant une dimension verte, plutôt que créer des filières de formation vertes. De fait, l'expérience de l'Allemagne révèle que beaucoup d'élèves du secondaire sont peu enclins à s'engager dans des programmes d'apprentissage spécialisés dans le domaine de l'environnement parce qu'ils craignent de recevoir une formation trop ciblée, qui risque de leur être préjudiciable à l'avenir. Dans ce contexte, l'Allemagne a introduit des enseignements élémentaires sur la protection de l'environnement dans les programmes de formation professionnelle de tous les secteurs (Cedefop, 2010). Néanmoins, certains nouveaux métiers verts semblent réellement justifier la création de nouvelles filières d'enseignement ou de formation, en particulier s'agissant des niveaux de qualification les plus élevés. Ces métiers prenant souvent la forme de nouvelles sous-spécialités au sein de disciplines qui existent depuis longtemps (par exemple, fonctions de recherche ou d'ingénierie dans le secteur des énergies renouvelables ou postes d'analystes de systèmes développant des outils informatiques pour les « réseaux électriques intelligents »), il sera peut-être relativement facile d'ajouter les nouveaux enseignements nécessaires à des programmes existants.

Même si l'évolution des besoins de compétences se révèle aussi progressive que le laissent penser les données présentées *supra*, il ne sera pas aisé d'anticiper les nouveaux besoins induits par le passage à la croissance verte et d'adapter les programmes de formation professionnelle initiale et continue suffisamment vite pour éviter l'apparition d'un décalage important entre les compétences disponibles et les compétences demandées. En réalité, d'après les données concernant un certain nombre de pays, il semble que des pénuries de personnel qualifié soient déjà apparues dans des secteurs et professions qui ont besoin de nouvelles qualifications ou de nouvelles combinaisons de qualifications traditionnelles du fait des politiques en faveur de la croissance verte. La construction de bâtiments à faible consommation d'énergie et la rénovation de bâtiments pour en améliorer les performances énergétiques, les énergies renouvelables, les activités visant à améliorer l'efficacité énergétique et le rendement de l'utilisation des ressources et les services environnementaux font apparemment partie des secteurs les plus touchés. Ainsi, un rapport établi pour le gouvernement français a récemment recensé plusieurs nouvelles spécialisations professionnelles dans la construction (par exemple, pour l'audit énergétique et pour l'installation de panneaux solaires) pour lesquelles les établissements de formation traditionnels ne proposent pas de formation adaptée et qui pourraient donc connaître des pénuries de personnel (COE, 2010 ; OCDE, 2012a). D'autres exemples de pénuries de personnel qualifié, mises en lumière par le Cedefop (2010), peuvent être cités.

Ainsi, les employeurs déclarent rencontrer des difficultés pour recruter des travailleurs qualifiés dans la filière photovoltaïque (Allemagne), des ingénieurs spécialistes de la conception de réseaux électriques intelligents (Royaume-Uni), des spécialistes de l'installation et de la maintenance de systèmes photovoltaïques (Espagne) et des chefs de projet possédant des compétences en matière d'énergies renouvelables (Danemark). Il ressort également de récents travaux de l'OCDE que les petites et moyennes entreprises (PME) se heurtent à des difficultés particulières pour renforcer les compétences de leurs salariés de façon à ce qu'elles soient conformes aux nouvelles exigences induites par la transition vers une croissance verte (OCDE, 2012e et 2012f).

Ces exemples de pénurie de compétences montrent à quel point il est important d'associer les mesures prises pour protéger l'environnement à une évaluation de leurs conséquences sur le système d'enseignement et de formation professionnels, mais il reste difficile d'apprécier, en se fondant sur des données issues d'études de cas très diverses, dans quelle mesure ces pénuries sont généralisées et importantes²⁷. Il n'est donc pas possible de se prononcer avec certitude sur le point de savoir si les pénuries de personnel qualifié actuelles constituent un véritable obstacle à la transition vers une croissance verte. On peut à tout le moins conclure qu'elles pourraient devenir plus problématiques lorsque les marchés du travail se relèveront de la crise de 2008-09 et lorsque des mesures plus ambitieuses seront adoptées dans le cadre des politiques en faveur de la croissance verte.

Emplois non verts : ajustements structurels nécessaires dans les secteurs d'activité les plus polluants

La transition vers une croissance verte stimule la création d'emplois dans les secteurs bénéfiques à l'environnement, mais risque, dans le même temps, de conduire à des destructions d'emplois dans d'autres secteurs, en particulier ceux qui ont le plus de retombées négatives sur l'environnement. Cette situation est illustrée par les simulations d'une politique d'atténuation du changement climatique présentées dans la première section, qui montrent qu'une taxe sur les émissions de CO₂ conduit à une croissance de l'emploi dans le secteur des énergies renouvelables, mais à des destructions dans les industries qui extraient des combustibles fossiles et dans celles qui les utilisent pour produire de l'électricité. Ces destructions d'emplois potentielles dans les secteurs très polluants pourraient être limitées, voire évitées, par l'introduction de techniques de production de nature à réduire les effets négatifs de ces activités sur l'environnement (capture et stockage du carbone par exemple). Toutefois, même dans ce cas, le personnel de ces secteurs serait confronté à la nécessité d'ajustements structurels, l'introduction de nouvelles techniques et méthodes de travail entraînant une transformation de la composition de l'emploi et des compétences requises pour exercer l'activité. Cette section analyse les coûts d'ajustement qui pourraient être observés dans les secteurs les plus polluants, déterminés en fonction de leur intensité d'émission de CO₂. Elle identifie les secteurs les plus polluants, indique le nombre de travailleurs qu'ils emploient et analyse dans quelle mesure le profil de ces travailleurs et leurs caractéristiques en matière de mobilité sont de nature à influencer leur capacité à s'adapter dans l'hypothèse où leur emploi serait supprimé ou dans celle où ils seraient contraints de suivre une formation pour le conserver.

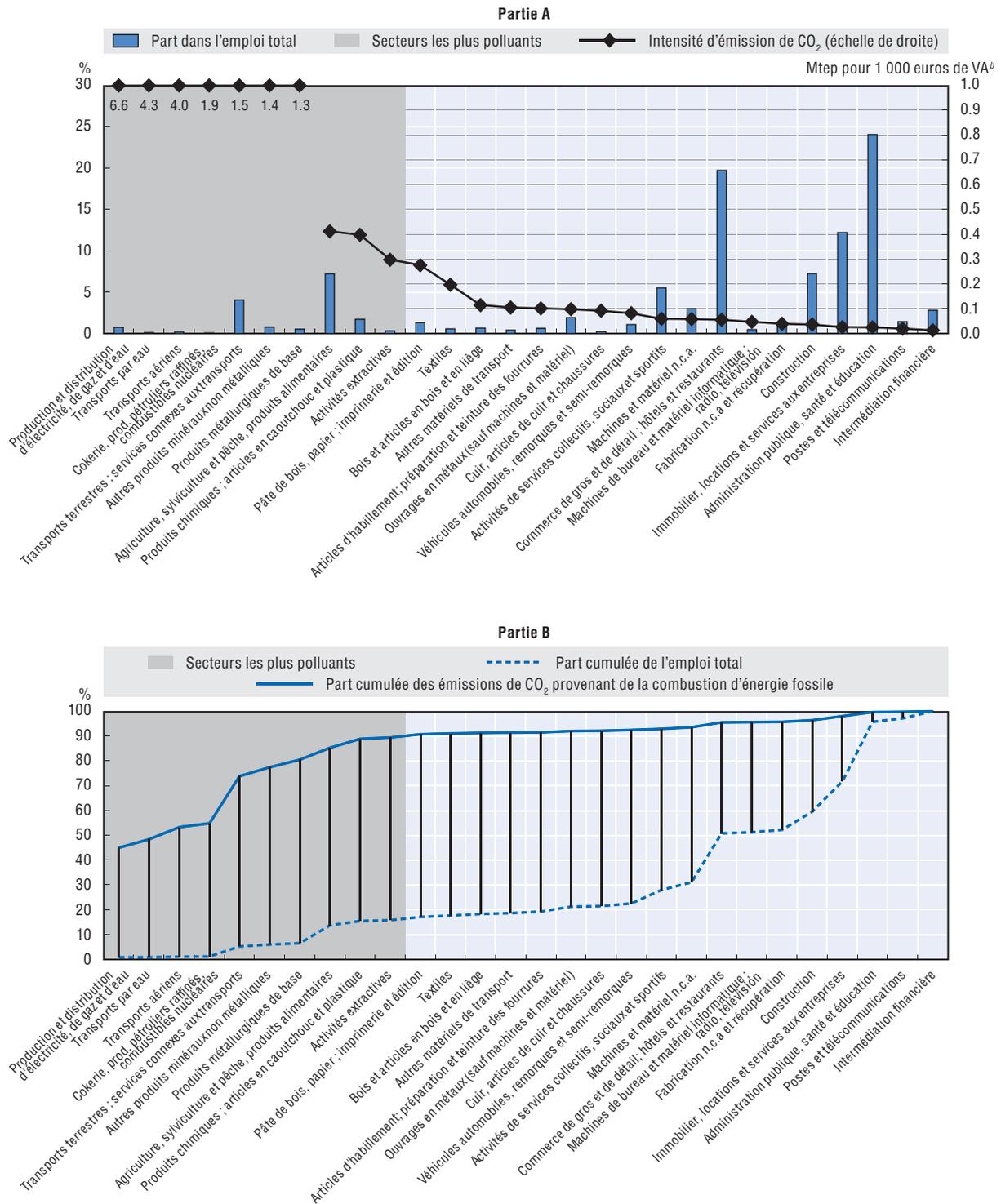
Quels sont les secteurs les plus polluants ?

Les taxes carbone et mesures du même type ont plus de probabilité d'entraîner des destructions d'emplois dans des secteurs caractérisés par un rapport des émissions de CO₂ à la valeur ajoutée relativement élevé que dans ceux où ce rapport est plus faible, même si cet indicateur ne rend pas parfaitement compte des ajustements structurels nécessaires²⁸. Comme le montre la partie A du graphique 4.7, l'intensité moyenne d'émission de CO₂ dans 25 pays de l'Union européenne varie fortement d'un secteur d'activité à l'autre, de 6.6 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) d'émissions de CO₂ par millier d'euros de valeur ajoutée dans le secteur de l'électricité à un niveau d'émissions quasi nul dans les services d'intermédiation financière. Dix secteurs peuvent être classés parmi les secteurs les plus polluants : deux secteurs de l'énergie (électricité et combustibles fossiles ou nucléaires), trois secteurs du transport (transports par eau, transports aériens et transports terrestres et services auxiliaires des transports), trois secteurs manufacturiers (métaux de base ; autres produits minéraux non métalliques ; produits chimiques), ainsi que les secteurs de l'agriculture et des industries extractives²⁹. À noter que l'agriculture et les transports terrestres sont les seuls secteurs de ce groupe qui représentent une part non négligeable de l'emploi total (11.3 % au total pour l'UE25). Au contraire, l'intensité d'émission de CO₂ est faible dans les trois secteurs les plus importants en termes d'emploi – administration publique, santé et éducation (24.1 % de l'emploi total), commerce de gros et de détail, réparation, hôtels et restaurants (19.7 % de l'emploi total) et immobilier, locations et services aux entreprises (12.2 % de l'emploi total) – qui, ensemble, représentent plus de la moitié de l'emploi total.

Le graphique 4.7, partie B, montre que les dix secteurs les plus polluants sont à l'origine d'une forte part du total des émissions de CO₂ (près de 90 %), tandis qu'ils représentent moins de 16 % de l'emploi total. Il s'ensuit que les coûts d'ajustement du marché du travail induits par une forte hausse du prix du carbone pourraient être concentrés sur une proportion relativement faible de la population active totale³⁰. À noter également que certains de ces secteurs (agriculture, industries extractives, cokéfaction et métaux de base) se caractérisent depuis plusieurs années par un recul tendanciel de l'emploi, en particulier dans les économies les plus avancées de l'OCDE. Par conséquent, le cas échéant, les destructions d'emplois supplémentaires dans ces secteurs dues aux politiques en faveur de la croissance verte imposeront vraisemblablement des besoins d'ajustements structurels déjà présents et susceptibles d'être correctement gérés par les programmes du marché du travail existants.

Les secteurs les plus polluants ne représentent qu'une part relativement faible de l'emploi total (14 % de la population active totale) dans les 15 grands pays de l'Union européenne figurant sur le graphique 4.8, mais on observe des écarts importants entre les pays, cette proportion étant comprise entre 11 % au Danemark et en Allemagne et 27 % en Pologne. Parmi les pays où l'on observe la plus forte concentration de l'emploi dans des secteurs très polluants figurent les cinq pays d'Europe centrale et orientale membres de l'Union européenne, dans lesquels la forte intensité d'émission dans l'industrie manufacturière est, en partie, un héritage des politiques économiques conduites pendant la période de planification centrale et où l'agriculture continue de représenter une forte part de la production totale. Dans la plupart des pays européens occidentaux à l'exception de la Grèce et du Portugal, la part de l'emploi dans les secteurs les plus polluants est inférieure à la moyenne. La concentration de l'emploi dans ces secteurs dans des pays dont

Graphique 4.7. Émissions de CO₂ et emploi par industrie dans 25 pays de l'Union européenne, 2005^a



a) Moyennes pour les 25 pays.

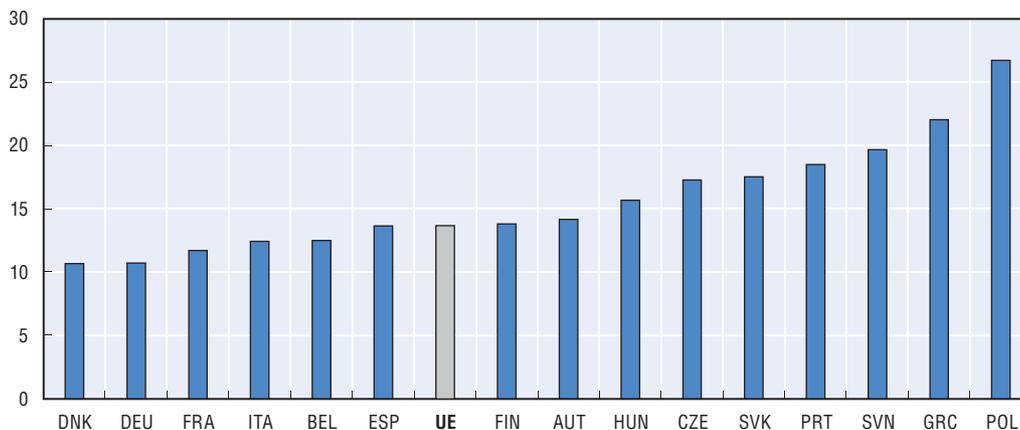
b) Mtep : Million de tonnes équivalent pétrole.

Source : EUKLEMS pour les données sur l'emploi et la valeur ajoutée ; GTAP pour les données sur les émissions de CO₂.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932661060>

Graphique 4.8. **Part de l'emploi des secteurs les plus polluants dans quelques pays de l'Union européenne, 2000-07^a**

Pourcentage de l'emploi total



a) Les secteurs les plus polluants sont : agriculture, chasse et sylviculture ; pêche ; industries extractives ; électricité et gaz ; transports aériens ; transports par eau ; transports terrestres et services auxiliaires des transports, y compris activités des agences de voyage ; cokéfaction, produits pétroliers raffinés et combustibles nucléaires ; produits chimiques ; autres produits minéraux non métalliques ; métaux de base.

Source : Enquête sur les forces de travail de l'Union européenne.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661079>

le PIB par habitant est relativement bas signifie que la transition vers une économie bas-carbone risque d'entraîner des coûts d'ajustement plus élevés dans les pays où le niveau de vie est plus faible³¹.

Selon toute vraisemblance, les coûts d'ajustement de la restructuration verte seront aussi inégalement répartis entre les régions d'un même pays, du fait que certains secteurs très polluants sont très concentrés géographiquement. OCDE (2012a) cherche à identifier celles, parmi les activités les plus polluantes, qui sont les plus concentrées géographiquement et qui, par conséquent, risquent d'être à l'origine de besoins de restructuration également très localisés. Les activités très polluantes qui affichent la concentration géographique la moins forte sont la production et la distribution d'électricité, les deux secteurs manufacturiers, les transports terrestres et les services auxiliaires des transports, et l'agriculture, la sylviculture et la pêche. En revanche, plusieurs des secteurs les plus polluants sont très concentrés en République tchèque, Pologne et République slovaque : les secteurs cokéfaction et production de combustibles et métaux de base en République slovaque ; industries extractives et transports par eau en Pologne ; métaux de base en République tchèque. Les services de transport aérien sont aussi très concentrés dans ces pays et dans la plupart des autres pays européens, ce qui s'explique par le fait que les activités de ce secteur se situent essentiellement dans les principaux centres d'affaires.

Si les destructions d'emplois associées à la transition vers la croissance verte devaient, elles aussi, être géographiquement concentrées, les pouvoirs publics seraient confrontés à un défi difficile à relever. Les fermetures de sites et les licenciements collectifs peuvent avoir des conséquences lourdes et durables sur les régions où ils se produisent, en particulier si ces régions sont relativement isolées et quasiment dépourvues d'entreprises et secteurs en croissance susceptibles d'absorber les travailleurs privés de leur emploi. Par conséquent, les collectivités régionales et locales pourraient avoir un rôle important à jouer dans la gestion des coûts d'ajustement structurel associés à la transition vers la

croissance verte. Selon toute probabilité, l'identification des besoins de compétences et la mise en place de formations liées aux emplois verts constitueront des composantes indispensables à la réussite des mesures de redynamisation de l'économie régionale (OCDE, 2012e).

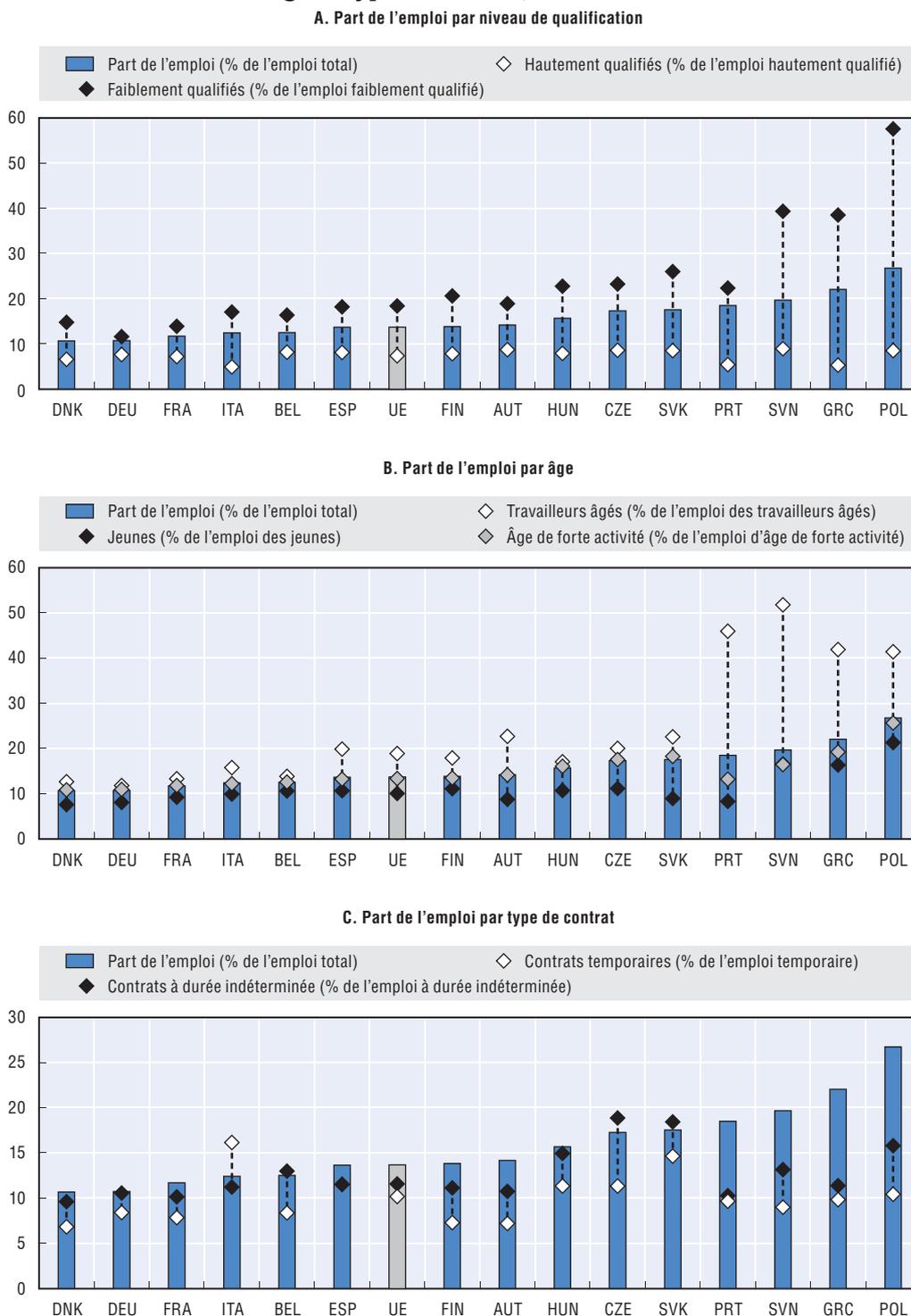
Les travailleurs des secteurs les plus polluants sont-ils différents du reste de la population active ?

Il importe de déterminer les caractéristiques de la main-d'œuvre employée dans les secteurs les plus polluants et d'apprécier si ces caractéristiques sont de nature à constituer un atout ou un handicap dans l'hypothèse où ces travailleurs devraient changer de secteur d'activité. Établir précisément le profil des travailleurs les plus exposés à un risque de suppression d'emploi en raison des politiques en faveur de la croissance verte peut aussi aider à identifier les services de reclassement et de formation susceptibles de limiter les coûts d'ajustement et, par conséquent, de contribuer à une transition équitable et efficiente vers la croissance verte et de réduire la résistance politique à des mesures environnementales plus ambitieuses nécessaires pour progresser vers une économie verte. Cette sous-section examine le profil d'âge et de compétences de la main-d'œuvre actuellement employée dans les secteurs les plus polluants, ainsi que la nature des contrats dont elle est titulaire. La sous-section suivante est consacrée à la mobilité des travailleurs dans ces secteurs et dans d'autres. Cette analyse empirique repose sur des données allemandes relatives à l'intensité de production de CO₂, ces données permettant une analyse sectorielle plus fine (voir le tableau 4.A1.1 de l'annexe pour la liste des secteurs analysés et leurs codes numériques). Comme il est nécessaire de disposer d'échantillons de taille suffisante pour une décomposition sectorielle plus fine, l'analyse porte sur les 15 grands pays de l'Union européenne apparaissant sur le graphique 4.8.

Le graphique 4.9 montre les caractéristiques de l'emploi dans les secteurs les plus polluants. On observe les grandes lignes suivantes³² :

- La proportion de l'ensemble des travailleurs peu qualifiés employée dans les activités les plus polluantes est supérieure à la proportion correspondante pour les travailleurs qualifiés, et ce dans tous les pays étudiés. En moyenne dans les 15 pays de l'Union européenne examinés, les secteurs les plus polluants ont employé 18 % de la main-d'œuvre non qualifiée au cours de la période 2000-07, contre 14 % de l'ensemble de la main-d'œuvre et seulement 7 % de la main-d'œuvre qualifiée. En d'autres termes, les personnes qui n'ont pas achevé le second cycle de l'enseignement secondaire ont plus de deux fois plus de probabilité de travailler dans l'un des secteurs les plus polluants que les titulaires d'un diplôme universitaire. Par ailleurs, les travailleurs âgés tendent à être surreprésentés dans ces secteurs (19 %). Cette surreprésentation des travailleurs peu qualifiés et des travailleurs âgés est particulièrement marquée dans les pays qui affichent la plus forte concentration de l'emploi dans les secteurs les plus polluants, c'est-à-dire en Pologne, en Grèce, en Slovénie et (s'agissant des travailleurs âgés) au Portugal. En revanche, dans tous les pays étudiés, moins de 10 % des jeunes qui travaillent exercent leur activité dans un des secteurs les plus polluants. La faible représentation des jeunes dans la main-d'œuvre de ces secteurs explique probablement en partie que les salariés de ces secteurs soient plus susceptibles d'être titulaires de contrats à durée indéterminée que les salariés en général (l'Italie fait exception à cette règle).

Graphique 4.9. Part de l'emploi des secteurs les plus polluants dans quelques pays de l'Union européenne, par niveau de qualification, âge et type de contrat, 2000-07



Note : Les secteurs les plus polluants sont les suivants : agriculture, chasse et sylviculture ; pêche, industries extractives ; électricité et gaz ; transports aériens ; transports par eau ; transports terrestres et services auxiliaires des transports ; activités des agences de voyage ; cokéfaction, produits pétroliers raffinés et combustibles nucléaires ; produits chimiques ; autres produits minéraux non métalliques ; métaux de base.

Source : Enquête sur les forces de travail de l'Union européenne.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661098>

- Le fait qu'une hausse des taxes carbone conduise des travailleurs peu qualifiés et des travailleurs âgés à supporter une grande partie du risque de suppression d'emploi a d'importantes implications pour l'ampleur prévisible des coûts d'ajustement induits par la croissance verte, ainsi que pour la conception des politiques menées dans les domaines du marché du travail et de la formation pour réduire ces coûts d'ajustement. De nombreuses études empiriques montrent que les suppressions d'emplois ont un coût supérieur à la moyenne pour les travailleurs appartenant à ces deux catégories – à la fois parce qu'ils restent plus longtemps au chômage et parce qu'ils subissent une perte de salaire plus lourde lorsqu'ils retrouvent un emploi (voir OCDE, 2005a et 2005b, et les sources citées dans ces publications). Ces études révèlent aussi que ces travailleurs ont en général relativement peu accès aux formations de mise à niveau des compétences (OCDE, 2003).

Mobilité de la main-d'œuvre : différences entre secteurs et entre pays

Cette sous-section analyse directement les caractéristiques de la mobilité de la main-d'œuvre, approfondissant ainsi l'étude des facteurs susceptibles de faire obstacle à la réalisation des transformations structurelles du marché du travail indispensables au passage à une croissance verte. Il s'agit notamment de déterminer si les travailleurs actuellement employés dans les secteurs les plus polluants, ou dans certains d'entre eux, sont peu mobiles et risquent de ce fait de rencontrer des difficultés si la restructuration économique associée à la croissance verte les oblige à changer d'employeur, voire de secteur d'activité et de profession. L'une des raisons pour lesquelles les travailleurs peu mobiles risquent d'être confrontés à des coûts d'ajustement plus élevés en cas de suppression de leur emploi tient notamment au fait qu'ils avaient généralement plus d'ancienneté dans leur poste. Les travaux de recherche montrent systématiquement que l'ancienneté est généralement associée à des coûts d'ajustement plus élevés. En outre, les comparaisons internationales révèlent une corrélation entre le niveau élevé des coûts d'ajustement et une faible mobilité. Au niveau individuel, l'instabilité des salaires d'une année sur l'autre est aussi relativement faible dans les pays qui affichent un taux de mobilité de la main-d'œuvre supérieur à la moyenne : dans ces pays, les travailleurs changent plus souvent d'emploi, mais lorsqu'ils le font, ils retrouvent généralement assez vite un poste offrant une rémunération similaire (OCDE, 2011c).

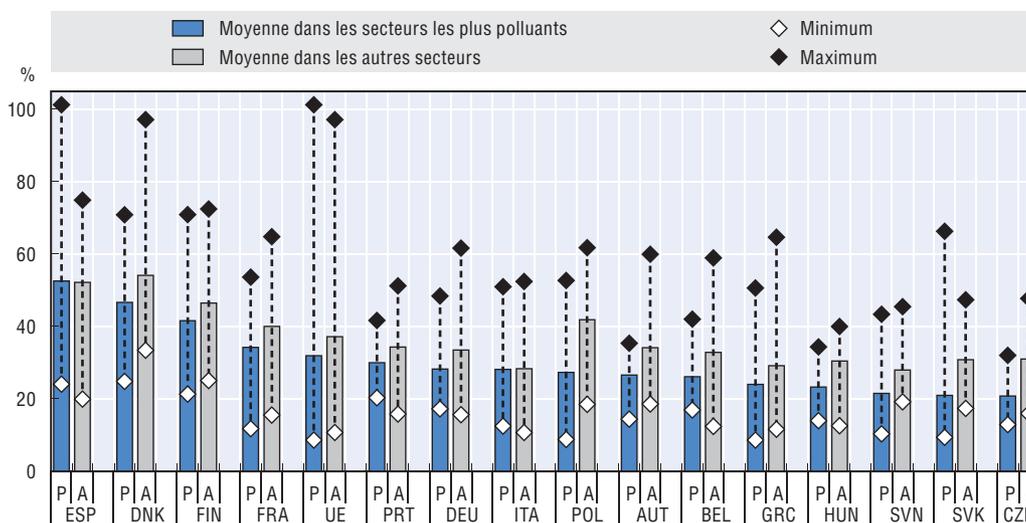
Des données relatives aux flux bruts de main-d'œuvre, notamment le total annuel des personnes qui accèdent à un emploi (embauches) et qui quittent un emploi (cessations) ont été compilées au niveau sectoriel à l'aide de microdonnées issues de l'Enquête sur les forces de travail (EFT) réalisée par l'Union européenne. Les pays pris en compte sont les 15 grands pays de l'Union européenne étudiés dans la section précédente³³. La réallocation totale de la main-d'œuvre, définie comme la somme des embauches et des cessations en proportion de l'emploi total, est utilisée ici à des fins de comparaison entre les travailleurs employés dans les secteurs les plus polluants et ceux qui travaillent dans des secteurs moins polluants, ainsi qu'entre les pays de l'Union européenne³⁴.

La partie A du graphique 4.10 présente une comparaison des taux de réallocation de la main-d'œuvre dans les secteurs les plus polluants et dans les autres secteurs, moins polluants (respectivement symbolisés par P et A), pour chacun des 15 grands pays de l'Union européenne étudiés. En moyenne dans ces pays, le taux annuel brut de réallocation de la main-d'œuvre s'est établi à 32 % de l'emploi salarié dans les secteurs les plus polluants, ce qui est légèrement inférieur au taux de 37 % constaté dans les autres secteurs. La part relativement faible de travailleurs temporaires dans les secteurs les plus polluants (à l'exception de l'agriculture) est

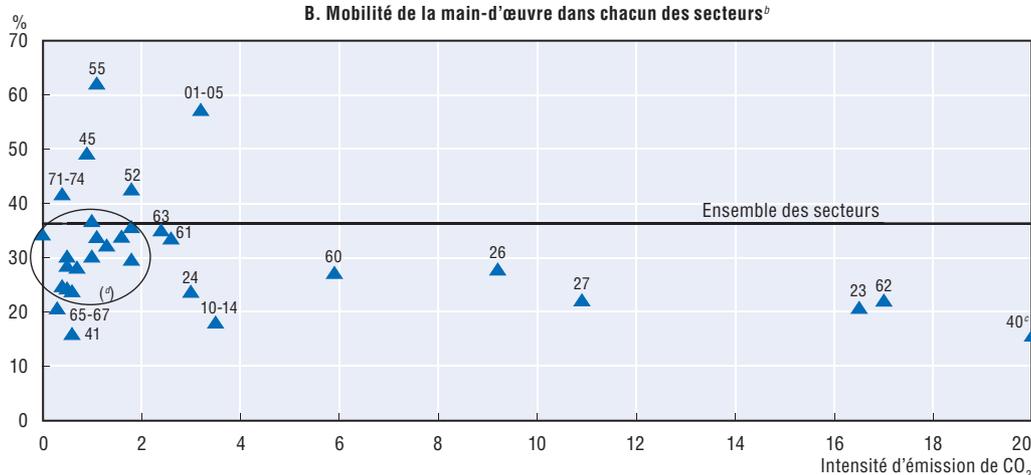
Graphique 4.10. Mobilité de la main-d'œuvre et intensité d'émission de CO₂ dans 15 pays européens

Taux de réallocation totale de la main-d'œuvre, moyennes 2000-07

A. Mobilité de la main-d'œuvre dans les secteurs les plus polluants (P) comparativement à la mobilité dans les autres secteurs (A)^a



B. Mobilité de la main-d'œuvre dans chacun des secteurs^b



- a) Voir le graphique 4.7 pour la définition des secteurs les plus polluants et des autres secteurs.
- b) Les taux de mobilité sont des moyennes calculées pour les 15 pays figurant dans la partie A. Voir le tableau 4.A1.1 pour les codes numériques de secteur.
- c) L'intensité de CO₂ du secteur 40 (électricité et gaz) est de 110.8.
- d) Secteurs 15-16, 17-19, 20, 21-22, 25, 28, 29, 30-33, 34-35, 36-37 50, 51, 64 et 70.

Source : Enquête sur les forces de travail de l'Union européenne et IIES-OIT (2009) pour les valeurs de l'intensité d'émission de CO₂.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932661117>

probablement un des facteurs qui expliquent ces taux de mobilité inférieurs à la moyenne. Toutefois, l'écart de la mobilité entre secteurs polluants et non polluants au sein d'un même pays est relativement faible, comparativement aux différences de mobilité entre les pays. Ce constat confirme les résultats d'une étude antérieure de l'OCDE, qui avait montré que les flux bruts de main-d'œuvre étaient fortement influencés par des facteurs spécifiquement nationaux, comme les différences de réglementation du marché du travail ou la fréquence des contrats de travail temporaires ou de relations d'emploi informelles (OCDE, 2010b)³⁵.

Le graphique 4.10 révèle aussi une forte variation du taux de mobilité entre secteurs, au sein du groupe polluant comme du groupe moins polluant (voir les valeurs minimales et maximales, partie A). La partie B examine cette hétérogénéité plus avant en représentant en ordonnée le taux de mobilité et en abscisse l'intensité d'émission de carbone pour 31 secteurs différents³⁶. Ce graphique confirme que les travailleurs de la plupart des secteurs les plus polluants sont relativement peu mobiles. Le secteur de l'agriculture (01-05) constitue une exception remarquable, cette corrélation entre intensité d'émission élevée et faible mobilité de la main-d'œuvre n'étant pas observée. L'agriculture est en effet l'un des secteurs qui affichent les taux de rotation de la main-d'œuvre les plus élevés parce que la majeure partie de l'activité agricole a un caractère saisonnier et que la proportion de travailleurs titulaires de contrats temporaires est forte. Ce taux de rotation élevé est certes susceptible de réduire les coûts d'ajustement supportés par les ouvriers agricoles qui perdent leur emploi en raison des politiques d'atténuation ou de la dégradation de l'environnement, mais cet avantage pourrait être annulé par la surreprésentation des travailleurs peu qualifiés et des travailleurs âgés dans l'agriculture, et par le fait que beaucoup d'entre eux vivent dans des zones rurales reculées, offrant peu de nouvelles possibilités d'emploi. À l'opposé, les industries extractives sont, parmi les secteurs très polluants, celui qui enregistre la plus faible mobilité et, en approfondissant l'analyse, on est amené à penser que les travailleurs perdant leur emploi dans ce secteur dans un scénario de croissance verte supporteraient vraisemblablement des coûts d'ajustement élevés : très peu de travailleurs qui perdent leur emploi dans les industries extractives en trouvent rapidement un nouveau dans un autre secteur et la plupart de ceux qui le font trouvent leur nouvel emploi dans l'agriculture ou dans des industries manufacturières très polluantes (par exemple, les métaux de base ou les autres produits minéraux non métalliques), qui risquent elles aussi de se contracter.

Globalement, s'agissant des secteurs les plus polluants, les données sur la mobilité concordent avec celles sur la composition de la main-d'œuvre dans le sens où elles montrent que d'importantes réductions d'effectifs dans ces secteurs auraient vraisemblablement pour corollaire des coûts d'ajustement supérieurs à la moyenne. De la même manière que les travailleurs peu qualifiés et les travailleurs âgés rencontrent généralement plus de difficultés après un licenciement que leurs homologues plus qualifiés et plus jeunes, les licenciements risquent d'entraîner des coûts d'ajustement supérieurs à la moyenne dans les secteurs où le taux de rotation est relativement faible et où les travailleurs ont généralement une ancienneté relativement importante. Dans certains des secteurs les plus polluants, quoique pas dans tous, les travailleurs cumulent plusieurs caractéristiques qui les exposent à un risque de coûts d'ajustement élevés. Par exemple, dans les transports aériens, pour la plupart des pays, la faible mobilité de la main-d'œuvre s'ajoute à une forte concentration géographique ; il en va de même dans le secteur des combustibles, des métaux de base et des industries extractives dans plusieurs pays. De même, dans le secteur des transports terrestres et dans celui des autres produits minéraux non métalliques, la faible mobilité s'ajoute à des niveaux de qualification peu élevés. Bien que ces nouveaux résultats semblent indiquer que les politiques en faveur de la croissance verte pourraient aggraver le risque de perte d'emploi et les difficultés d'ajustement, il importe de les resituer dans leur contexte. Les travailleurs concernés sont probablement relativement peu nombreux, les secteurs les plus polluants ne représentant qu'une modeste part de l'emploi dans la plupart des économies développées. De surcroît, dans certains de ces secteurs, l'emploi recule déjà depuis un certain temps et les différents acteurs du marché du travail ont acquis une grande expérience de la gestion des difficultés d'ajustement structurel résultant des destructions d'emplois dans ces secteurs de l'économie.

3. Rôle à jouer par les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences : instaurer un environnement général favorable

Les données présentées dans les sections 1 et 2 montrent à quel point le bon fonctionnement du marché du travail est un préalable indispensable à une transition réussie vers la croissance verte. Étant donné que de nouveaux emplois vont être créés tandis que d'autres seront détruits ou transformés, les responsables de l'action publique vont notamment devoir faire face aux flux d'emplois et de main-d'œuvre qui en découlent et répondre aux besoins de reconversion des travailleurs en poste, tout en veillant à ce que les marchés du travail favorisent l'apparition rapide de nouvelles entreprises vertes et une large diffusion des technologies vertes. Les sections 3 et 4 examinent les moyens d'y parvenir.

La plupart des études, de plus en plus nombreuses, consacrées aux politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences dans le contexte de la croissance verte insistent sur le rôle des mesures spécifiquement destinées à promouvoir la création d'emplois verts ou le renforcement de la formation aux compétences vertes (on peut d'abord citer PNUE *et al.*, 2008 puis Cede, 2010 et OIT, 2011b). Toutefois, la présente étude avance que les politiques de portée générale joueront un rôle au moins aussi important que les mesures ciblées parce qu'elles déterminent le cadre institutionnel dans lequel les marchés du travail s'adaptent à la restructuration de l'économie et à l'évolution des demandes de compétences (OCDE, 2005b). S'appuyant sur les principaux éléments qui composent le cadre d'action complet fourni par la réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi* (OCDE, 2006a), cette section examine les types de politiques de portée générale nécessaires à l'instauration d'un environnement propice à la mise en œuvre de l'ajustement structurel indispensable à une transition vers la croissance verte. Cet examen s'organise autour des trois grands défis associés à cette transition : i) l'aide aux travailleurs qui ont perdu leur emploi en raison des évolutions structurelles imposées par la croissance verte ; ii) la promotion de l'éco-innovation ; et iii) la nécessité de faire en sorte que le système d'imposition et de transferts favorise davantage des taux d'emploi élevés. La section 4 est consacrée au rôle des politiques du marché du travail spécifiquement vertes.

Vaincre la résistance politique à l'égard de l'action en faveur de la croissance verte en aidant les travailleurs privés d'emploi

L'évolution de la composition de l'emploi induite par la croissance verte va priver d'emploi certains travailleurs, dont une partie risque d'avoir des difficultés à retrouver un poste offrant une rémunération et des conditions de travail comparables³⁷. Les coûts les plus visibles supportés par ces travailleurs licenciés correspondent aux pertes de revenu dues au chômage immédiatement après le licenciement. Toutefois, au total, les coûts d'ajustement sont souvent beaucoup plus élevés parce que la rémunération perçue dans le cadre du nouvel emploi est inférieure au salaire antérieur au licenciement et qu'il s'écoule généralement une longue période avant que le travailleur ne retrouve son niveau de rémunération antérieur (OCDE, 2009b et 2010b). Un important défi à relever, dans la gestion de la transition vers une croissance verte, est donc de réduire le plus possible les coûts résultant des pertes d'emploi associées à cette transition. Dans ce contexte, les conclusions des deux premières sections, dont il ressort que les ajustements structurels imposés par les politiques en faveur de la croissance verte ne seront ni plus forts que ceux observés dans un passé récent ni qualitativement différents, sont rassurantes. Que ces conclusions se vérifient ou non, le fait que les réformes du marché du travail engagées par les pays de l'OCDE ces vingt dernières années aient notamment été

guidées par la volonté de mieux concilier flexibilité et sécurité en mettant l'accent sur l'aptitude à l'emploi et le revenu des travailleurs plutôt que sur les emplois eux-mêmes, devrait être un facteur positif.

La réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi* permet de disposer d'un cadre d'action général pour faire en sorte que le marché du travail soit à la fois dynamique – autorise un redéploiement continu de la main-d'œuvre des secteurs et entreprises en déclin vers les secteurs et entreprises en croissance – tout en permettant l'intégration du plus grand nombre. Elle insiste en particulier sur le fait que le service public de l'emploi (SPE) – au sens large, regroupant à la fois les services de placement et la gestion de l'indemnisation du chômage – devrait réduire le coût des destructions d'emploi en accordant une aide au revenu durant la période de chômage et en fournissant des services d'aide à la recherche d'emploi efficaces, de nature à faciliter une réinsertion professionnelle rapide des demandeurs d'emploi³⁸. De fait, de plus en plus d'évaluations montrent qu'un service public de l'emploi efficace permet de faire reculer le chômage structurel, en particulier à travers une réduction de la durée du chômage (OCDE, 2004 et 2006b) et de l'instabilité du revenu (OCDE, 2011c). Par conséquent, un tel service peut permettre une conciliation des objectifs d'efficacité et d'équité qui pourrait être particulièrement utile dans le contexte de la transition vers la croissance verte. Premièrement, un tel service peut générer un dividende d'efficacité important en réduisant les coûts d'ajustement induits par les mesures en faveur de la croissance verte, y compris en empêchant une hausse du chômage structurel. Deuxièmement, il peut réduire les problèmes d'équité relatifs à la répartition de ces coûts, contribuant ainsi à réduire la résistance politique à l'égard de l'action et des règles de protection de l'environnement susceptibles de mettre en danger certains emplois dans les secteurs et services les plus polluants.

Comme le souligne la réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi*, il faut que les programmes du marché du travail actifs et passifs soient bien coordonnés pour que le service public de l'emploi soit en mesure de faire reculer le chômage structurel. C'est ce que l'on appelle l'« activation ». L'activation repose sur un principe d'« obligations réciproques » selon lequel, en contrepartie d'allocations et de services d'aide à la recherche d'emploi, le service public de l'emploi s'assure que les chômeurs indemnisés respectent les critères comportementaux d'attribution des prestations, liés par exemple à la recherche active d'un emploi ou à la participation à des programmes de formation ou d'emploi. Le renforcement du rôle des stratégies d'activation ou reposant sur des obligations réciproques est l'une des grandes réformes des politiques du marché du travail de cette dernière décennie dans la zone OCDE. L'expérience montre que si elles sont bien conçues, ces stratégies sont positives pour l'emploi parce qu'elles améliorent les chances des chômeurs indemnisés de trouver un poste et diminuent le risque que des allocations généreuses ou servies pendant de longues périodes ne réduisent l'incitation à travailler.

Dans les pays où les suppressions d'emplois continuent d'avoir un coût élevé, on peut se demander s'il y a lieu de mettre en place des *programmes ciblés* pour apporter un soutien supplémentaire aux travailleurs les plus durement touchés par les mesures de protection de l'environnement destinées à favoriser la transition vers une croissance verte. Au-delà des considérations d'économie politique déjà évoquées, on peut aussi avancer qu'apporter une aide supplémentaire à ce sous-groupe de travailleurs se justifie au nom de l'équité parce qu'il serait injuste que la grande majorité de la population profite de l'amélioration de la qualité de l'environnement induite par ces politiques tandis qu'une minorité de travailleurs supporte des coûts d'ajustement élevés. Des arguments de ce genre fondés sur des considérations d'économie politique et d'équité ont motivé la mise en œuvre, dans un

petit nombre de pays de l'OCDE, de programmes spéciaux visant à aider les travailleurs privés d'emploi en raison de l'évolution des échanges (c'est-à-dire les travailleurs qui perdent leur emploi du fait de la concurrence des importations), ainsi que la création du Fonds européen d'ajustement à la mondialisation, géré par l'Union européenne. Il en ressort plusieurs enseignements, transposables au contexte de la transition vers une croissance verte (OCDE, 2005a et 2005b) :

- Les programmes ciblés de ce genre peuvent avoir des coûts de gestion élevés. Dans le cadre du fort processus de « destruction créatrice » caractéristique des marchés du travail des pays de l'OCDE, il peut être difficile d'identifier la raison pour laquelle un individu a perdu son emploi (Rosen, 2002). Subordonner l'ouverture des droits à des conditions liées à la cause de la perte d'emploi risque de nécessiter un examen lourd, long et coûteux, qui se traduira par une faiblesse des taux de recours à cette aide et empêchera de fournir aux personnes qui parviennent à obtenir des droits des services de réinsertion professionnelle dans des délais satisfaisants.
- L'argument fondé sur l'équité risque d'être difficile à défendre si les besoins d'aide des travailleurs qui perdent leur emploi en raison des politiques de protection de l'environnement sont les mêmes que ceux des personnes privées du leur pour d'autres raisons. Si tel est le cas, mettre en place un programme ciblé favorable à une catégorie de travailleurs privés d'emploi mais excluant d'autres individus confrontés à des difficultés d'insertion similaires pourrait être jugé inéquitable. On ne sait pas encore si les coûts d'ajustement supportés par les travailleurs victimes de restructurations imputables à la transition vers une croissance verte seront systématiquement différents de ceux subis par les autres travailleurs licenciés. L'analyse présentée dans la deuxième section semble montrer que ces coûts pourraient être légèrement plus élevés en moyenne, mais révèle aussi la grande diversité de la main-d'œuvre employée dans les secteurs les plus polluants.
- Les arguments d'économie politique doivent également être accueillis avec prudence. En effet, un programme visant à renforcer le soutien politique à l'égard des réformes environnementales peut, en réalité, renforcer, dans l'esprit du public, le lien entre protection de l'environnement, pertes d'emplois et difficultés économiques (LaLonde, 2007). De fait, établir un lien entre aide aux travailleurs privés d'emploi et croissance verte pourrait accréditer l'idée fautive selon laquelle les suppressions d'emplois résultent en grande partie de l'introduction de nouvelles politiques ou réglementations destinées à protéger l'environnement, alors qu'en réalité, la forte réallocation de la main-d'œuvre est une caractéristique généralisée des économies de l'OCDE.

Tout bien considéré, l'expérience acquise à travers les programmes spéciaux visant les travailleurs privés d'emploi en raison de l'évolution des échanges commerciaux invite à recourir le plus possible aux systèmes de transferts et programmes actifs du marché du travail de portée générale pour aider les travailleurs privés de leur emploi du fait de la transition vers une croissance verte³⁹. En même temps, l'expérience de la gestion des transformations structurelles induites par l'évolution des échanges montre que dans certains cas, les approches ciblées complètent utilement les programmes de portée générale. OCDE (2005b) recense plusieurs programmes ciblés qui ont démontré une réelle supériorité par rapport au recours exclusif à des mesures pour l'emploi de portée générale parce qu'ils ont permis d'offrir une aide plus adaptée face à certains obstacles à l'ajustement ou ont joué un nécessaire rôle de « soupape de sécurité » face à l'opposition politique à un système d'échanges ouvert. Typiquement, ces mesures concernaient des situations dans lesquelles

une brusque modification des caractéristiques des échanges privait d'emploi de nombreux travailleurs devant alors faire face à d'importants obstacles à la réinsertion, en particulier parce qu'ils étaient concentrés dans une même localité ou dans un petit nombre de localités. Ce type de situation risque de survenir dans le cadre de la transition vers la croissance verte puisque certaines activités très polluantes, comme l'extraction de charbon, sont relativement concentrées géographiquement et que les mineurs au chômage sont généralement mal préparés à rivaliser avec d'autres demandeurs d'emploi pour trouver un poste dans les secteurs économiques en croissance. Lorsque les bouleversements économiques dus à la croissance verte sont géographiquement concentrés, la mise en place d'un programme ciblé offrant une aide à l'ajustement intensive pour les travailleurs touchés pourrait être une démarche appropriée, peut-être en association avec des mesures visant à redynamiser l'économie locale (OCDE, 2012e). Par exemple, au Danemark, des partenariats public-privé ont été conclus pour aider certaines entreprises de construction navale ou de mécanique navale qui avaient perdu des parts de marché sur leurs marchés traditionnels et avaient annoncé des licenciements massifs, à créer des niches compétitives dans le secteur des énergies renouvelables, notamment dans la construction, la fourniture et la maintenance d'éoliennes et d'installations houlomotrices et marémotrices (OIT, 2011b)⁴⁰.

Promouvoir l'éco-innovation

L'éco-innovation est considérée comme l'un des moteurs du passage à une croissance sobre en carbone et économe en ressources (OCDE, 2011a). La *Stratégie de l'OCDE pour l'innovation* offre un ensemble complet d'orientations stratégiques sur les moyens que peuvent utiliser les pouvoirs publics pour promouvoir une innovation bénéfique à l'économie (OCDE, 2010a). En général, ces moyens valent aussi pour l'enjeu plus spécifique qu'est le soutien de l'éco-innovation (OCDE, 2011d). Les politiques d'innovation *stricto sensu*, qui doivent jouer un rôle de premier plan dans le soutien et la promotion de la création, de l'adoption et de la diffusion de nouvelles technologies et produits verts, ne seront toutefois pas étudiées ici. L'accent est en effet plutôt mis sur le rôle que peuvent jouer les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences dans la promotion de l'éco-innovation. À l'évidence, il faut que les systèmes d'enseignement et de formation garantissent que la population active est dotée des compétences nécessaires à la mise au point et à l'utilisation de nouvelles technologies vertes. Par conséquent, le cadre d'action général visant à promouvoir l'éco-innovation doit impérativement comporter un système d'enseignement et de formation performant. Par ailleurs, il faut aussi que les réglementations visant les marchés du travail et de produits favorisent, au lieu d'entraver, la mise au point et la diffusion de nouvelles technologies vertes. Les nouvelles entreprises étant à l'origine de bon nombre de ces technologies nouvelles, en particulier de celles qui constituent des avancées majeures, il est primordial d'instaurer un environnement propice à la création d'entreprises. De façon plus générale, il importe que l'environnement réglementaire permette aux entreprises en pointe en matière de mise au point et d'application de nouvelles technologies vertes de se développer et de gagner des parts de marché, pour une part en recrutant des travailleurs licenciés par des entreprises qui utilisent des technologies inférieures.

L'enseignement et la formation jouent un rôle fondamental dans l'innovation, au stade de la conception comme à celui de la mise en œuvre

L'acquisition de la capacité à s'adapter à de nouvelles technologies suppose au premier chef un système scolaire obligatoire performant, permettant aux élèves d'acquérir des

compétences solides dans des domaines fondamentaux, dont les mathématiques et les sciences. Les indicateurs internationaux des résultats des élèves en mathématiques et en sciences révèlent de grandes différences de niveau entre les pays de l'OCDE. Selon les derniers résultats de l'Enquête PISA, les enfants de 15 ans dans les pays asiatiques membres de l'OCDE ont des scores particulièrement élevés en culture mathématique et scientifique, tandis que leurs homologues des pays d'Europe du Sud et du Mexique enregistrent des scores faibles (OCDE, 2009c).

Il est par ailleurs important qu'un système d'enseignement supérieur performant et accessible au plus grand nombre puisse faciliter l'adoption et une large diffusion de l'innovation. L'enseignement supérieur doit notamment : i) former des diplômés compétents en mesure de contribuer directement ou indirectement à l'innovation sur leur lieu de travail ; ii) encourager l'excellence dans la recherche ; iii) établir des liens entre les établissements d'enseignement supérieur et les autres institutions de recherche et le secteur privé ; et iv) mieux diffuser les connaissances qu'il crée (OCDE, 2006c). À cet égard, on sait que les pays dotés d'un système d'enseignement supérieur de qualité tirent généralement mieux parti de la R-D nationale et des retombées de la R-D conduite à l'étranger (OCDE, 2008b). Bien que les taux de diplômés de l'enseignement supérieur aient considérablement progressé ces 30 dernières années, la part de la population titulaire d'un diplôme d'enseignement supérieur continue de varier de manière non négligeable d'un pays à l'autre, même pour la jeune génération sur laquelle les politiques conduites récemment dans ce domaine ont fortement agi⁴¹.

Il est aussi indispensable que le processus d'innovation puisse s'appuyer sur un système d'enseignement et de formation professionnels efficace, ce dernier étant la première source de compétences essentielles aux activités d'innovation incrémentale, y compris dans le domaine de l'environnement. Beaucoup d'entreprises, bien que ne mettant pas au point des produits et procédés nouveaux et radicalement différents, contribuent à l'innovation en général en apportant des améliorations progressives à des produits ou procédés existants. Ce processus suppose, entre autre, la mise en place de nouveaux outils, la réalisation d'études techniques, la mise au point de prototypes et la réalisation d'essais, qui reposent en grande partie sur des compétences que l'on acquiert par la formation professionnelle. Des études ont montré que les entreprises de pays dans lesquels une forte proportion de la main-d'œuvre est titulaire de qualifications postsecondaires des filières professionnelles introduisent plus rapidement de nouveaux produits, ont des taux de défaut plus faibles, ont besoin de moins de contrôleurs de la qualité et subissent moins de pannes dans leurs installations (Toner, 2009).

S'appuyant sur un recensement précis et une analyse approfondie de plusieurs systèmes nationaux d'enseignement et de formation professionnels, l'OCDE a récemment publié, sous le titre *Formation et emploi : relever le défi de la réussite*, un rapport qui formule des recommandations pour aider les pays à renforcer la capacité de leurs systèmes d'enseignement et de formation professionnels à s'adapter aux exigences du marché du travail (OCDE, 2010c). L'un des enjeux identifiés – particulièrement important pour que le système d'enseignement et de formation professionnels favorise l'innovation dans les nouveaux secteurs de l'économie comme celui des énergies renouvelables – consiste à veiller à ce que les prestataires de formation professionnelle soient réellement en phase avec le monde du travail, actualisent en permanence le contenu des formations et orientent les étudiants vers les disciplines qui correspondent aux besoins en constante évolution des employeurs.

L'apprentissage en cours d'emploi – y compris la formation continue pour la main-d'œuvre expérimentée – est aussi un élément essentiel du développement des compétences des travailleurs qualifiés et contribue à déterminer les résultats en matière d'innovation. Par exemple, il ressort des travaux menés récemment à partir de données au niveau des entreprises que les dépenses des entreprises au titre de la formation sont fortement associées à des modes d'innovation visant « la modernisation des procédés » dans plusieurs pays (OCDE, 2007 et 2009d). L'importance de l'apprentissage en cours d'emploi démontre que l'acquisition de compétences est un processus qui se déroule sur la vie entière. Pour encourager la formation professionnelle continue, il est, entre autres, envisageable de créer des systèmes de certification qui reconnaissent les acquis importants et les rendent visibles pour les employeurs et autres acteurs économiques. Il importe, comme en témoignent les travaux sur la formation des adultes, de mieux rendre visibles les avantages qu'apporte la formation en milieu de carrière pour inciter les individus à améliorer leurs compétences (OCDE, 2005c), mais aussi pour soutenir l'innovation verte. Ainsi, l'incapacité des employeurs et des clients à déterminer quels travailleurs (et entreprises) sont dotés des compétences nécessaires est l'un des facteurs qui fait obstacle à la croissance de la construction de bâtiments à faible consommation d'énergie (OIT, 2011d ; Zabin *et al.*, 2011).

Des réglementations des marchés du travail et des marchés de produits bien conçues ont également un rôle à jouer

La réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi*, qui souligne que des réglementations mal conçues ou trop restrictives dans les domaines de la protection de l'emploi ou des marchés de produits peuvent faire obstacle au bon fonctionnement du marché du travail, donne des orientations pour réformer ces deux catégories de réglementation (OCDE, 2006a, b). La question de la réglementation est particulièrement préoccupante s'agissant de la transition vers une croissance verte parce que la protection de l'emploi comme la réglementation des marchés de produits peuvent faire obstacle à un redéploiement sans heurts de la main-d'œuvre d'entreprises polluantes vers des entreprises respectueuses de l'environnement⁴². Dans le même ordre d'idées, il est également à craindre qu'une protection de l'emploi et une réglementation des marchés de produits trop restrictives freinent l'éco-innovation.

De plus en plus d'études montrent que des réglementations bien conçues renforcent les incitations à l'innovation (De Serres *et al.*, 2010). La raison en est notamment qu'une grande partie de l'innovation radicale est l'œuvre d'entreprises nouvelles. Le rôle stratégique de ces jeunes entreprises explique qu'il soit à ce point important de réduire les obstacles à la création d'entreprises dus à la réglementation des marchés de produits. Par ailleurs, les études révèlent aussi de façon récurrente qu'une concurrence dynamique sur les marchés de produits stimule généralement l'innovation et l'adoption de technologies. Plusieurs études empiriques confirment que des réglementations propres à stimuler la concurrence tendent à favoriser l'innovation lorsque les droits de propriété intellectuelle (DPI) sont suffisamment protégés (par exemple Jaumotte et Pain, 2005 ; Bassanini et Ernst, 2002 ; Nicoletti *et al.*, 2001).

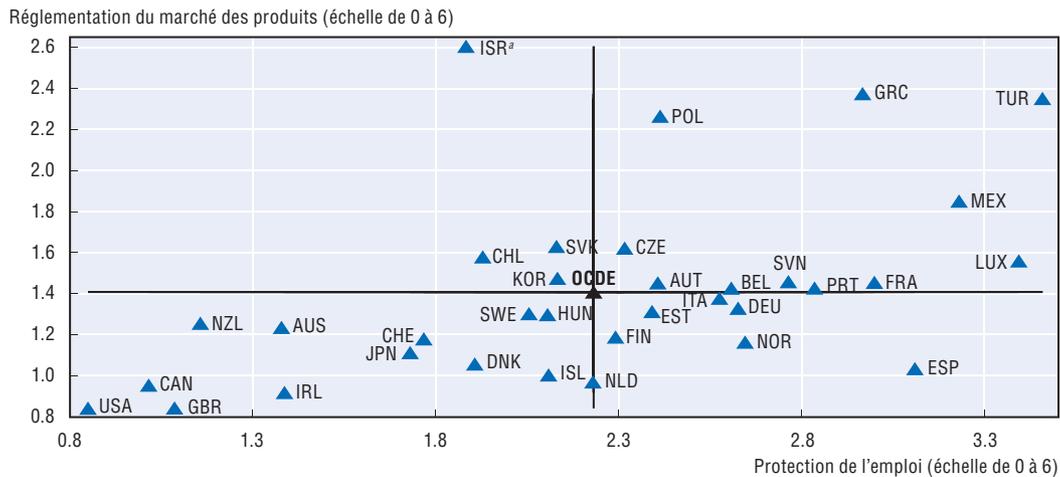
De surcroît, de plus en plus de données montrent que la réglementation relative à la protection de l'emploi a une incidence sur les caractéristiques de l'innovation. Des règles restrictives en matière d'embauche et de licenciement sont susceptibles de faire obstacle à l'adoption de nouvelles technologies et à l'innovation lorsque les ajustements de la main-d'œuvre induits par l'innovation doivent être assurés par la rotation du personnel

(par exemple, quand des entreprises vertes croissent aux dépens d'entreprises plus polluantes)⁴³. Par exemple, Bartelsman *et al.* (2010) et Samaniego (2006) ont observé une diffusion des TIC plus lente dans les pays à protection de l'emploi plus stricte. Néanmoins, le lien entre le caractère restrictif de la protection de l'emploi et l'innovation est complexe, parce qu'une plus grande sécurité de l'emploi et une faible rotation de la main-d'œuvre peuvent favoriser l'accumulation de compétences propres à l'entreprise et accroître l'investissement des travailleurs dans l'activité d'innovation. Par conséquent, la relation entre protection de l'emploi et innovation dépend de la nature de l'innovation en question. Ainsi, Bassanini et Ernst (2002) constatent que la protection de l'emploi constitue un frein important à la R-D dans les secteurs où l'innovation relève de la différenciation de produits, ce type d'innovation fonctionnant souvent à travers l'entrée et la sortie d'entreprises, ainsi qu'une importante rotation de la main-d'œuvre. Une protection de l'emploi restrictive nuit aussi à la R-D dans des secteurs caractérisés par des lignes de produits en fin de cycle de vie, dans lesquels l'innovation conduit souvent à des réductions d'effectifs. En revanche, la protection de l'emploi ne semble pas entraver la R-D dans les secteurs de haute technologie caractérisés par un processus d'innovation cumulative, parce que ce type d'innovation recourt fortement aux compétences très spécifiques à l'entreprise acquises par son personnel. Dans la même veine, Griffith et Macartney (2009) examinent le lien entre la protection de l'emploi et l'innovation dans des entreprises multinationales présentes dans 12 pays européens. Ils constatent que l'activité de dépôt de brevets de ces entreprises est plutôt de type incrémental dans les pays à forte protection de l'emploi et plutôt de type radical dans les pays à faible protection de l'emploi. Il en ressort que la réglementation relative à la protection de l'emploi influe davantage sur la nature de l'innovation que sur son niveau global.

Les conclusions qui viennent d'être présentées au sujet de l'influence de la protection de l'emploi et de la réglementation des marchés de produits sur l'innovation seraient transposables à l'éco-innovation. Toutefois, rien ne le prouve directement. Ce qui est certain, c'est que ces formes de réglementation ont vraisemblablement des effets importants sur la mise au point et la diffusion de nouvelles technologies environnementales et que l'orientation de cette réglementation différerait sensiblement d'un pays de l'OCDE à l'autre en 2008 (graphique 4.11)⁴⁴. La poursuite des efforts de réforme dans ces deux domaines ou dans l'un d'eux, notamment la réduction des obstacles à l'entrée des entreprises créés par la réglementation des marchés de produits lorsqu'ils restent importants, pourrait sensiblement renforcer les incitations à l'éco-innovation dans certains pays.

Une simple juxtaposition des indicateurs de restrictivité de la protection de l'emploi et de la réglementation des marchés de produits pour 2008 apparaissant sur le graphique 4.11 et des indicateurs relatifs au dépôt de brevets environnementaux au niveau national présentés dans la deuxième section permet de comprendre pourquoi il est important que ces deux types de réglementation n'entravent pas le passage à la croissance verte. Lorsque les pays sont classés en fonction du nombre de brevets environnementaux par milliard USD (en parités de pouvoir d'achat) de PIB (voir la partie B du graphique de l'encadré 4.3), tous ceux qui figurent en tête du classement appliquent également une réglementation des marchés de produits relativement favorable à la concurrence. En revanche, ces pays affichent des écarts considérables s'agissant de la restrictivité de la protection de l'emploi, ce qui corrobore l'idée que ce type de réglementation influe davantage sur le poids relatif des différents types d'innovation que sur le niveau global de l'innovation⁴⁵. La réglementation relative à la protection de l'emploi était jusqu'alors

Graphique 4.11. **Protection de l'emploi et réglementation des marchés de produits, 2008**



Note : Les données sur la protection de l'emploi pour la France et le Portugal se rapportent à 2009.

a) Informations sur les données concernant Israël : <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>.

Source : Base de données de l'OCDE sur la protection de l'emploi et Base de données de l'OCDE sur la réglementation des marchés de produits.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661136>

relativement restrictive en Pologne, en Grèce, en Slovaquie et au Portugal, qui sont les quatre pays de l'Union européenne où la part de l'emploi dans les industries les plus polluantes est la plus élevée, ce qui pourrait constituer une source de préoccupation (voir graphique 4.8), mais on notera que, depuis 2008, la Grèce et le Portugal ont promulgué des réformes dans ce domaine (OCDE, 2012g). Une protection de l'emploi restrictive étant associée à une faible mobilité de la main-d'œuvre et à des épisodes de chômage de longue durée, dans ces pays, la mise en œuvre de politiques visant à réduire les émissions de CO₂ pourrait devenir une cause importante de chômage structurel si la protection de l'emploi reste trop restrictive. Il en va particulièrement ainsi dans les deux premiers pays cités, où une réglementation des marchés de produits elle aussi relativement restrictive risque, de surcroît, de freiner la création d'entreprises vertes⁴⁶.

Profiter de la transition vers une croissance verte pour rendre le système d'imposition et de transferts plus efficace

La simulation de l'impact des mesures d'atténuation des GES sur le marché du travail présentée dans la section 1 montre que les politiques environnementales peuvent soumettre les entreprises à des coûts qui deviennent une barrière à l'emploi. Cette analyse montre aussi qu'une réforme de la fiscalité environnementale, qui allège par exemple l'imposition du revenu du travail en pesant davantage sur les émissions de GES, peut quelquefois produire un « double dividende », à savoir des progrès environnementaux et une augmentation de l'emploi. Toutefois, les études sur l'hypothèse du double dividende montrent que le dividende d'emploi ne se concrétise que si les distorsions induites par la fiscalité du travail sont relativement fortes au départ (voir la réflexion sur cette question dans OCDE, 2012a). Par conséquent, le recyclage des recettes des écotaxes d'une manière qui allège la fiscalité du travail sera plus avantageux dans certains pays que dans d'autres. De plus, on ne peut partir du principe que l'allègement de la fiscalité du travail est le meilleur mode de recyclage des taxes liées au carbone. On pourrait en effet préférer utiliser

ces dernières pour réduire d'autres distorsions du marché, par exemple en abaissant la fiscalité du capital ou en subventionnant la R-D environnementale, pour répondre à des préoccupations redistributives ou pour réduire le déficit public. Selon toute vraisemblance, la question de savoir quel mode de recyclage est le plus adapté est liée, selon des mécanismes complexes, à la situation nationale et ne sera pas analysée ici. La suite de cette section est consacrée à une question plus précise, en l'occurrence celle de savoir, dans l'hypothèse où les recettes de la taxe carbone seraient affectées à l'allègement de la fiscalité du travail, comment structurer cet allègement pour maximiser l'amélioration du fonctionnement du marché du travail⁴⁷.

Le système d'imposition et de transferts dans son ensemble ayant généralement des effets de distorsion particulièrement importants à l'extrémité inférieure de l'échelle des salaires, principalement à cause de l'interaction entre les impôts et les prestations soumises à condition de ressources, le recyclage des recettes liées au carbone aura sans doute un impact plus fort en termes de hausse des taux d'emploi s'il vise les travailleurs à bas salaire. Dans plusieurs pays de l'OCDE, le niveau relativement élevé du salaire minimum légal et/ou le taux de remplacement généreux garanti aux travailleurs à bas salaire au chômage entraînent une rigidité à la baisse des salaires (Immervoll, 2007). En pareil cas, le système d'imposition et de transferts peut exercer un effet particulièrement dissuasif à l'égard de l'emploi parmi les travailleurs qui ont un faible niveau d'étude ou une expérience professionnelle limitée. De surcroît, les politiques d'atténuation du changement climatique risquent d'amplifier cette distorsion, parce qu'elles entraînent une hausse des prix de l'énergie (à tout le moins à court ou moyen terme) face à laquelle une flexibilité à la baisse du salaire réel pourrait être nécessaire pour préserver les niveaux d'emploi (voir la simulation présentée dans la première section). Or, dans certains pays, il est possible que cette flexibilité n'existe pas en bas de l'échelle des salaires, ce qui se solde par un risque d'augmentation du chômage pour les travailleurs les plus défavorisés.

Recycler les recettes liées au carbone en faveur des ménages qui travaillent et perçoivent une faible rémunération pourrait aussi se justifier au nom de l'équité. La part des dépenses d'énergie dans les dépenses totales de consommation étant particulièrement forte pour les ménages à faible revenu, la hausse vraisemblable des prix de l'énergie pénalisera davantage le pouvoir d'achat de ces ménages. L'autre argument susceptible de justifier une redistribution des recettes liées au carbone en faveur des ménages à bas revenu est que la qualité de l'environnement est un bien public auquel les ménages à revenu élevé attribuent en général une valeur plus élevée que les ménages à faible revenu. Les enquêtes auprès des ménages montrent que le « consentement à payer » pour la protection de l'environnement tend à augmenter avec le revenu.

Les calculs effectués par l'OCDE sur la base du système d'imposition et de transferts montrent que le rendement pécuniaire net du travail tend à être faible à l'extrémité inférieure de l'échelle des salaires dans beaucoup de pays de l'OCDE. Souvent, plus de la moitié du revenu brut des individus qui acceptent un emploi peu rémunéré est absorbée par l'impôt sur le revenu, par les cotisations sociales salariales ou par une diminution des prestations sociales. En général, l'intérêt pécuniaire qu'il y a à travailler est particulièrement faible pour les ménages dont un seul membre travaille, de surcroît en contrepartie d'une faible rémunération. Il en va particulièrement ainsi pour les ménages avec enfants, ce qui s'explique en grande partie par le fait que l'acceptation d'un emploi entraîne le retrait d'allocations relativement élevées, si bien que le taux de prélèvement effectif s'établit à au moins 80 % en moyenne dans la moitié des pays de l'OCDE (OCDE, 2012a). Par conséquent, dans nombre de pays, les pouvoirs

publics devraient se fixer pour priorité de réformer le système de transferts, plutôt que la structure fiscale pour les salariés. Les prestations liées à l'exercice d'un emploi ont apporté la preuve de leur capacité à améliorer les taux d'activité des travailleurs à bas salaire tout en garantissant un revenu adéquat (Immervoll et Pearson, 2009). Ces dispositifs sont particulièrement adaptés dans le contexte de la croissance verte, parce que la hausse des prix de l'énergie qui risque de survenir à court ou moyen terme soulève des problèmes redistributifs face auxquels le recours à des prestations liées à l'exercice d'un emploi permet un ciblage plus efficace que l'allègement de la fiscalité du travail.

4. Rôle à jouer par les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences : quelle place pour les mesures spécifiquement vertes ?

S'il convient de recourir dans une large mesure aux politiques de portée générale, il faut aussi réserver une place aux mesures spécifiquement destinées à promouvoir les emplois ou compétences verts. Une économie qui devient plus écologique possède des spécificités dont il faut tenir compte dans l'élaboration des politiques dans de nombreux domaines économiques, y compris dans celui du marché du travail. Une complication concernant la mise en œuvre de mesures spécifiquement vertes en matière de marché du travail et de développement des compétences tient dans le fait qu'il faut les coordonner efficacement avec les principales mesures visant l'environnement et l'éco-innovation destinées à assurer la transition vers une croissance verte. L'élaboration de ces politiques en faveur de la croissance verte ne faisant que commencer, il serait prématuré de tirer des conclusions tranchées sur la voie à suivre pour adapter les politiques relatives à l'emploi et aux compétences à ces politiques, aux ajustements structurels qu'elles imposeront et aux perspectives qu'elles ouvriront. Les composantes relatives au marché du travail des mesures de relance verte adoptées par certains pays en réponse à la crise économique de 2008-09 ayant eu des résultats plutôt contrastés, il serait prudent d'adopter une démarche progressive en matière d'élaboration des politiques dans ce domaine (encadré 4.4). Malgré ces réserves, peut-être peut-on distinguer quelques premières étapes prometteuses d'une approche pragmatique de la mise au point de politiques du marché du travail spécifiquement vertes. Cette section tente de réaliser cet exercice en synthétisant les enseignements qui peuvent être tirés de l'expérience limitée acquise à ce jour en matière de mise en œuvre de politiques spécifiquement vertes dans le domaine du marché du travail et du développement des compétences. Elle tire ensuite des conclusions préliminaires sur les prochaines étapes envisageables.

Quels types de mesures spécifiquement vertes ont été adoptés au niveau national ?

En l'absence de données comparables à l'échelle internationale sur les mesures du marché du travail spécifiquement vertes mises en œuvre par les pays pour tirer pleinement parti du potentiel de création d'emplois offert par la transition vers une croissance verte, l'OCDE a envoyé à ses membres un questionnaire à ce sujet en novembre 2010. Cette section présente une synthèse des informations tirées des réponses de 27 pays (on trouvera des informations plus détaillées sur ces réponses dans OCDE, 2012b).

Une démarche progressive, qui n'en est qu'à ses débuts

Parmi les 27 pays de l'OCDE qui ont répondu au questionnaire, 15 indiquent avoir mis en œuvre au moins une mesure du marché du travail spécifiquement verte, y compris au moins une mesure dans le domaine de l'enseignement et de la formation (graphique 4.12).

Encadré 4.4. Relance verte : un bilan en demi-teinte

Les synergies potentielles entre les politiques visant à favoriser la transition vers une croissance verte et les politiques en faveur de l'emploi sont apparues clairement lors de la crise économique et financière mondiale qui s'est déclenchée en 2008. Les investissements publics dans les activités vertes ont occupé une place importante dans les plans de relance mis en place pour stimuler la demande et la reprise économique. On pensait qu'ils créeraient peut-être, dans un contexte marqué par le niveau élevé du chômage, un double dividende, stimulant la création d'emplois tout en accélérant la transition vers la croissance verte. De surcroît, le rendement économique de ce type d'investissements est potentiellement plus élevé en période de récession, où le coût d'opportunité de l'investissement vert est plus faible. Ainsi, De Serres *et al.* (2010) ont avancé que la crise économique mondiale offrait l'occasion de réaliser des investissements d'infrastructure de nature à faciliter l'essor des technologies et activités vertes en conférant une crédibilité à l'engagement des pouvoirs publics en faveur de la croissance verte. Bien que la plupart des pays disposent désormais d'une marge de manœuvre très limitée, voire inexistante, pour adopter des mesures de relance supplémentaires, il reste intéressant de tirer des enseignements au sujet de l'utilisation de l'investissement public vert comme moyen de stimuler des créations rapides d'emploi.

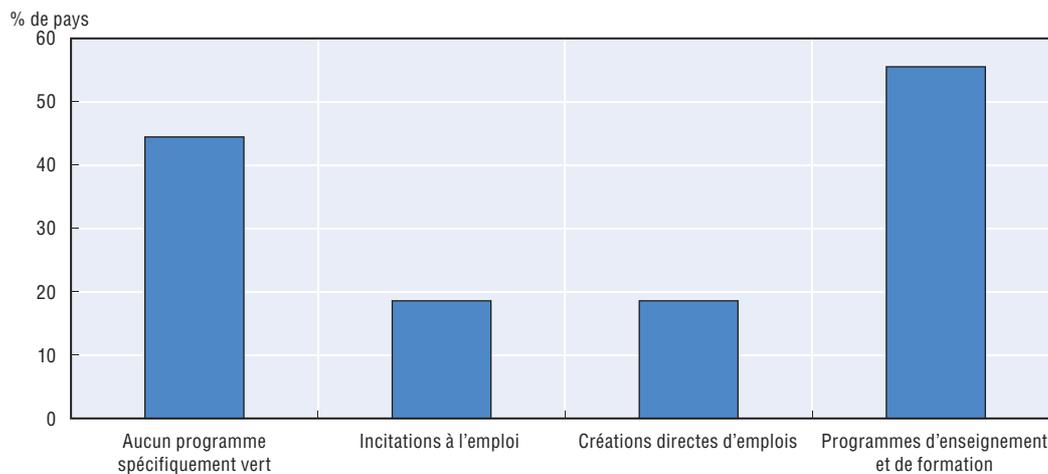
Plusieurs pays prévoyaient que les mesures de relance verte se traduiraient par une progression substantielle de l'emploi (OIT, 2011b ; OCDE, 2010d). Ainsi, aux États-Unis, le Council of Economic Advisers estimait que les quelque 90 milliards USD d'investissements dans l'énergie propre prévus par la loi pour la reprise économique (*Recovery Act*) permettraient de sauver ou de créer environ 720 000 emplois-années à l'horizon de fin 2012. Ces créations devaient essentiellement résulter de projets dans les domaines de la production et du transport d'énergie renouvelable, de l'efficacité énergétique et des transports en commun. De même, depuis janvier 2009, la Corée met en œuvre une politique dite de « Nouvelle donne verte », dont l'objectif est de permettre de surmonter la crise économique à court terme et de renforcer le potentiel de croissance à long terme. Les 50 000 milliards KRW d'investissements prévus sont censés créer 960 000 emplois au cours de la période 2009-12. Ces créations sont notamment associées à un réseau de transport respectueux de l'environnement, à la gestion de l'eau et la remise en état des cours d'eau, à l'énergie propre, aux TIC vertes et à la valorisation énergétique des déchets. La France a elle aussi réagi à la crise en investissant davantage dans la transition vers une croissance plus verte. Son plan de relance a représenté 33,1 milliards USD au total, dont 21 % destinés à financer des mesures vertes, qui ont permis une création nette d'emplois comprise, d'après les estimations, entre 80 000 et 110 000 emplois au cours de la période 2009-10.

Bien que ces mesures de relance verte n'aient pas fait l'objet d'une évaluation rigoureuse, il est désormais évident qu'elles doivent être bien conçues si l'on veut stabiliser la situation macroéconomique à court terme et permettre, à plus longue échéance, le passage à une croissance verte. Il y a certes lieu d'exploiter pleinement les possibilités de relance verte lorsque la situation macroéconomique justifie une relance budgétaire, mais les pouvoirs publics doivent garder à l'esprit que les mesures de stabilisation macroéconomique temporaires ne peuvent apporter qu'une contribution limitée à l'avènement d'une croissance verte à longue échéance. *A priori*, certaines des mesures budgétaires vertes adoptées s'avèrent appropriées pour remplir ce double rôle. En particulier, les programmes visant à rénover les bâtiments publics et privés afin d'en améliorer les performances énergétiques sont apparus prometteurs pour réaliser des progrès environnementaux à longue échéance tout en satisfaisant à trois critères souhaitables pour les mesures de relance budgétaire contracycliques : rapidité, caractère temporaire et ciblage. Il s'agissait en effet de stimuler la demande de main-d'œuvre en générant rapidement de nouveaux emplois de telle nature qu'un grand nombre de chômeurs puissent les remplir directement ou après une formation limitée (*ciblage*) et les mesures de relance budgétaire associées à ces programmes devaient être progressivement supprimées à mesure de la confirmation de la reprise économique (*caractère temporaire*). Toutefois, l'exemple du programme australien pour l'isolation des logements (*Australian Home Insulation Program*) montre toute la difficulté de garantir la qualité des travaux lorsqu'une subvention publique conduit à une expansion rapide du secteur de la rénovation (voir OCDE, 2012a). De plus, nombre des politiques vertes nécessaires à la transition vers la croissance verte ne satisfont pas aux trois critères ci-dessus. Par exemple, il faudra sans doute un long délai avant que les subventions publiques destinées à stimuler l'éco-innovation n'aboutissent à la création de nombreux emplois. En outre, rares sont les demandeurs d'emploi qualifiés pour occuper les postes dans la R-D qui finiront par être créés.

Encadré 4.4. **Relance verte : un bilan en demi-teinte** (suite)

Plus généralement, les mesures de relance à court terme et la politique environnementale à long terme s'inscrivant dans des horizons temporels très différents, les mesures mises en place ne peuvent pas toujours servir ces deux objectifs correctement (Strand et Toman, 2010). Si les synergies entre la politique de l'environnement et les mesures de stabilisation macroéconomique à court terme sont bienvenues lorsqu'elles sont possibles, il ne faut pas oublier que le développement des activités et emplois verts doit d'abord contribuer à favoriser une croissance respectueuse de l'environnement à long terme. Il s'ensuit que les trains de mesures visant des objectifs concernant à la fois l'environnement et l'emploi devraient être envisagés dans une perspective plus longue.

Graphique 4.12. **Programmes nationaux du marché du travail spécifiquement verts mis en œuvre par les pays de l'OCDE, 2010^a**



a) Le questionnaire de l'OCDE sur les politiques et les emplois verts concerne 27 pays membres. Le total des pourcentages est supérieur à 100 % parce que beaucoup de pays qui ont mis en place des politiques spécifiquement vertes indiquent avoir eu recours à plusieurs types de mesures.

Source : Questionnaire de l'OCDE sur les politiques et les emplois verts. Pour plus de détails sur les réponses des pays, voir le tableau 4.A3.1 dans OCDE (2012b).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661155>

Dans ces pays, les pouvoirs publics estiment prioritaire d'empêcher l'apparition de déficits de personnel qualifié susceptibles d'entraver la transition vers une croissance verte, ce qui est conforme aux arguments présentés dans la deuxième section. En revanche, les aides à l'emploi dans le secteur privé et la création directe d'emplois publics ont été moins utilisées, chacun de ces deux types de mesures n'étant mentionné que par cinq pays. En outre, dans la majorité des cas, ces programmes en faveur d'emplois verts étaient des mesures temporaires introduites dans le cadre des dispositifs mis en place par les pouvoirs publics en réponse à la crise économique mondiale de 2008-09. En fait, la majorité des mesures spécifiquement vertes mentionnées, notamment les programmes de formation, n'ont été adoptées que récemment et sont de relativement faible envergure, ce qui montre combien l'expérience dans ce champ de l'action publique reste limitée.

Plus de deux pays de l'OCDE sur cinq n'ont adopté aucune mesure de ce type au niveau national (graphique 4.12). Dans certains cas, la raison en est que les politiques en faveur de la croissance verte à proprement parler commencent elles-mêmes tout juste à être appliquées (c'est par exemple le cas en Israël et en Pologne). Il n'en va cependant pas

toujours ainsi. En réalité, certains pays de l'OCDE en pointe dans le domaine de la protection de l'environnement et de l'économie verte, comme l'Allemagne, le Danemark, les Pays-Bas, la Norvège et la Suède, font aussi partie de ceux qui n'ont pas adopté de mesures du marché du travail spécifiquement vertes. Ce paradoxe apparent pourrait s'expliquer par le fait que ces pays sont dotés depuis longtemps d'importants dispositifs généraux en matière d'emploi et de développement des compétences. Peut-être ces programmes de portée générale ont-ils été jusqu'à présent parfaitement en mesure de répondre aux défis liés à la transformation structurelle imposée par la croissance verte.

La situation est en fait encore plus complexe, parce que certains des pays qui indiquent ne pas avoir adopté de mesures spécifiquement vertes ont introduit progressivement des composantes vertes dans leurs programmes du marché du travail de portée générale. Par exemple, les autorités danoises signalent qu'il existe sans doute de nombreux programmes soutenant déjà les secteurs verts au sens où on l'entend généralement, mais qu'il n'y a pas de définition officielle permettant de les qualifier de mesures vertes⁴⁸. Cet exemple montre que tous les pays ne retiennent pas les mêmes critères pour distinguer les programmes spécifiquement verts des mesures de portée générale. Une grande prudence est donc de mise lorsque l'on compare les mesures vertes adoptées par différents pays dans les domaines du marché du travail et du développement des compétences.

Ces réserves étant faites, on observe avec intérêt plusieurs points communs dans la manière dont les pays appliquent les mesures spécifiquement vertes. Outre l'accent mis sur la nécessité de fournir un enseignement et une formation professionnels pour former à des emplois verts en plein essor, les pays ont également en commun d'insister sur le fait qu'il faut remédier à deux difficultés rencontrées dans ce champ relativement nouveau de l'action publique. La première difficulté a trait à la forte incertitude qui entoure l'influence de la croissance verte sur les marchés du travail et, par conséquent, la nature des mesures nécessaires. La deuxième est la nécessité de coordonner les politiques spécifiquement vertes en matière de marché du travail et de développement des compétences avec les autres politiques qui influent sur les modalités et le rythme de la transition des économies vers une croissance verte, en particulier la politique de l'environnement. Parmi les stratégies adoptées pour remédier à ces deux difficultés figurent⁴⁹ :

- *Le recueil de données systématiques relatives à l'impact de la croissance verte dans le cadre de la collecte de données sur le marché du travail.* Plusieurs pays investissent dans le recueil systématique, dans le cadre de la collecte de données sur le marché du travail, d'informations sur le nombre d'emplois verts et leurs perspectives de croissance, sur les compétences nécessaires pour occuper ces emplois, etc. Ainsi, en 2009, la France a créé un Observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte. Outre l'intégration des professions vertes dans les systèmes nationaux d'information sur le marché du travail, des efforts ont été déployés pour que les étudiants et les travailleurs aient accès à ces informations et puissent s'en servir pour gérer leur carrière.
- *La coordination des politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences et des politiques visant plus largement à favoriser une croissance verte.* Nombre de pays s'efforcent d'assurer une coordination entre les mesures relatives à l'emploi et au développement des compétences et les autres politiques qui ont aussi une influence sur la croissance verte, en particulier la politique de l'environnement. Dans certains pays, un processus formel regroupe tous les ministères concernés dans un plan national en faveur de la croissance verte. Le Comité présidentiel sur la croissance verte, en Corée, qui est

chargé de coordonner la politique relative à la croissance verte au sein de l'administration, en est une illustration. Dans d'autres, cela revêt la forme d'un processus de consultation interministérielle, auquel peuvent participer d'autres partenaires, comme les autorités infranationales et les syndicats et les organisations représentatives des employeurs (Eurofound, 2009). D'autres pays encore n'ont pour l'heure pas mis au point de véritable système de coordination⁵⁰.

Une approche pragmatique

L'élaboration et l'application de politiques spécifiquement vertes dans le domaine du marché du travail et du développement des compétences ne faisant que commencer, il n'est pas possible d'évaluer, fût-ce de manière informelle, l'efficacité des différents types de mesures, ni de se prononcer sur la place que ces programmes ciblés devraient finir par occuper. Les nombreuses incertitudes qui entourent la nature des mesures vertes qu'il serait utile de prendre dans le domaine du marché du travail et du développement des compétences invitent à envisager l'adoption de nouvelles mesures avec prudence et selon une démarche progressive. Il pourrait aussi être judicieux de privilégier le niveau sectoriel, qui permet en général d'identifier plus facilement les moyens de maximiser l'utilité d'une mesure ciblée du marché du travail, par exemple en veillant à ce qu'elle permette d'éviter ou de combler un déficit de personnel qualifié précis. Dans le même ordre d'idées, les autorités belges chargées des politiques du marché du travail avancent qu'il n'est pas nécessaire de définir ce qu'est un emploi vert pour concevoir et appliquer des politiques du marché du travail efficaces à l'appui des politiques de protection de l'environnement. La Belgique a préféré opter pour une démarche « pragmatique », qui consiste à évaluer les besoins de main-d'œuvre et de compétences globaux dans des segments très ciblés du marché du travail, que ces emplois ou compétences puissent ou non être qualifiés de verts, puis à mettre en œuvre des programmes lorsqu'une possibilité d'intervention utile a été repérée.

Ces fortes incertitudes portent aussi à croire qu'il sera vraisemblablement nécessaire d'apporter des améliorations successives, voire des modifications radicales, aux mesures du marché du travail spécifiquement vertes pour corriger les erreurs de conception et pour que ces mesures restent parfaitement en phase avec des marchés verts et des objectifs environnementaux en constante évolution. Par conséquent, un système de suivi permanent des besoins qui apparaissent, une évaluation précise des nouvelles mesures mises en place et l'amélioration progressive de ces mesures sont probablement indispensables pour concevoir et mettre en œuvre des programmes verts efficaces dans le domaine du marché du travail. Ces recommandations s'appliquent certes à toutes les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences, mais revêtent vraisemblablement encore plus d'importance pour les mesures spécifiquement vertes. Le *Green Skill Agreement* conclu par l'Australie en 2009 contient plusieurs dispositions visant l'instauration d'un cadre d'application souple et bien conçu, et insiste notamment sur la nécessité d'assurer un suivi et de réaliser des évaluations à divers stades du processus de mise en œuvre (COAG, 2009). Cet accord préconise la création d'un cadre d'évaluation permettant de mesurer les résultats obtenus au regard d'objectifs et d'actions définis. L'un de ces objectifs consiste à veiller à ce que les actions mises en œuvre en vertu de l'accord soient complémentaires des programmes existants dans les domaines du marché du travail, de la formation et du développement sectoriel, ainsi que des mesures adoptées pour réduire la pollution due au carbone et faciliter l'adaptation des entreprises et de la main-d'œuvre à une économie bas-carbone durable.

En Autriche, le dispositif Klima:aktiv, créé en 2004 dans le cadre de la Stratégie nationale pour le climat, constitue l'un des meilleurs exemples de démarche plus globale. Ce programme inscrit les mesures du marché du travail dans le cadre d'une stratégie plus large de « transformation du marché » visant à augmenter irréversiblement la part des produits et services à haut rendement énergétique dans les marchés ciblés. Il existe une coordination étroite entre les mesures de formation vertes et les initiatives prises pour développer les marchés de produits verts correspondants. Klima:aktiv fait appel à un large éventail d'outils, tels que formation, définition de normes de qualité pour les nouveaux produits et services, campagnes d'information et de communication, services de conseil et de soutien aux entreprises, recherche de partenaires et constitution de réseaux. S'agissant de la formation, Klima:aktiv privilégie la formation professionnelle supérieure et coordonne la formation et l'enseignement dans les divers programmes thématiques (Fickl et Schmidt, 2009). Des séminaires et des formations pilotes sont créés et intégrés au marché de la formation en coopération avec les universités, les instituts d'enseignement technique, les services de formation de la chambre de commerce, etc. Le dispositif n'est donc pas en concurrence avec le marché de la formation : au contraire, il le complète en y introduisant des composantes vertes en coopération étroite avec tous les acteurs présents sur ce marché.

Différences entre pays quant aux défis que représentent les emplois verts et poids relatif des mesures de portée générale et des mesures spécifiquement vertes

Dans ce chapitre, on a tenté de décrire les principaux défis que représente la transition vers une croissance verte pour les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences et d'évaluer les moyens de les relever. L'approche adoptée se veut suffisamment générale pour que le chapitre s'applique à toutes les économies développées. Néanmoins, certaines des informations présentées témoignent de différences entre pays, portant sur l'ampleur et la nature des défis, ainsi que sur les priorités fixées par les pouvoirs publics pour les relever. Cette section décrit brièvement ces différences.

Le tableau 4.3 recense ces défis (colonne 1) et les facteurs susceptibles d'entraîner des différences sensibles entre pays quant à leur ampleur (colonne 2). Les colonnes 3 et 4 résument quelques-unes des réponses possibles visant le marché du travail et le développement des compétences, susceptibles de jouer un rôle majeur. La façon dont les différents pays mettent en œuvre ces réponses et l'efficacité avec laquelle ils le font dépendent de la nature du système national de mesures et institutions en place visant, d'une part, le marché du travail et, d'autre part, le développement des compétences, ainsi que de la qualité de la coordination entre ces deux systèmes et entre ces systèmes et la politique de l'environnement.

Le tableau 4.3 apporte un éclairage sur le poids relatif qu'il convient d'accorder aux mesures de portée générale et aux mesures spécifiquement vertes et révèle que le juste dosage n'est pas le même dans tous les pays. Toutes les mesures figurant dans les colonnes 3 et 4 pourraient être appliquées soit en tant que mesures de portée générale soit en tant que mesures vertes. Dans les pays déjà dotés d'un dispositif de portée générale performant, il n'est probablement guère justifié d'introduire un dispositif spécifiquement vert. En revanche, dans ceux qui en sont dépourvus ou dont le système de portée générale est peu efficace, des mesures vertes pourraient se justifier, en particulier si les facteurs influant sur l'ampleur des défis, présentés dans la colonne 2, portent à croire que l'adoption de mesures de ce type s'impose ou s'imposera à brève échéance.

Tableau 4.3. **Les défis de la croissance verte pour les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences : vers une classification des facteurs qui différencient les pays**

Principaux défis pour les pouvoirs publics	Facteurs influant sur l'ampleur des défis	Principal rôle à jouer par la politique relative au marché du travail	Principal rôle à jouer par la politique relative au développement des compétences
<p>1. Réallocation de la main-d'œuvre. Les travailleurs vont devoir quitter les entreprises en déclin, en particulier dans les secteurs qui ont une forte empreinte écologique, au profit d'entreprises vertes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● l'un des défis consiste à faire en sorte que les travailleurs occupant des emplois « non verts » et perdant leur emploi puissent accéder rapidement à des emplois verts exploitant correctement leurs compétences ; ● il faut aussi que les entreprises vertes puissent recruter le personnel dont elles ont besoin. 	<p><i>i)</i> Les coûts supportés par les travailleurs victimes de suppressions d'emplois risquent d'être plus élevés dans les pays et régions où l'emploi dans les secteurs fortement émetteurs de GES représente une part plus forte de l'emploi total (cette part s'étend de 11 % au Danemark à 27 % en Pologne).</p> <p><i>ii)</i> Les coûts ultérieurs supportés par ces travailleurs sont généralement plus élevés lorsque la réallocation de la main-d'œuvre est faible et lorsque la proportion de travailleurs âgés ou peu qualifiés est forte (les taux de réallocation annuels s'étendent de 0.28 en République tchèque à 0.52 en Espagne).</p> <p><i>iii)</i> Des décalages géographiques et de compétences entre l'offre et la demande de main-d'œuvre aggravent les problèmes (la concentration géographique des activités fortement émettrices est généralement plus forte dans les pays périphériques de l'UE que dans le noyau).</p>	<p>Mettre en place une politique de « flexicurité » efficace permettant de concilier une forte mobilité de la main-d'œuvre avec une sécurité de revenu et des taux d'emploi élevés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● un système de protection équilibré, qui ne soit pas trop restrictif ; ● des indemnités de chômage adaptées ; ● une politique efficace d'activation des chômeurs à travers des mesures actives du marché du travail de qualité et l'adoption de mesures conditionnant réellement le versement des indemnités de chômage à la recherche active d'un emploi ou à la participation à des dispositifs destinés à renforcer l'aptitude à l'emploi. 	<p><i>i)</i> La formation de reconversion doit être une composante des mesures d'aide au revenu et à la réinsertion proposées aux demandeurs d'emploi.</p> <p><i>ii)</i> Lorsque les suppressions d'emplois liées à la croissance verte prennent la forme de licenciements collectifs ou sont associées à un fort ralentissement économique dans une région spécialisée sur le plan économique, il convient d'intégrer la formation des travailleurs à une stratégie de redynamisation locale et d'offrir une aide à la mobilité géographique.</p> <p><i>iii)</i> Les antennes locales du service public de l'emploi doivent adapter leur offre de services de formation afin de créer des passerelles entre les secteurs, entreprises et professions en déclin et les secteurs économiques en croissance.</p>
<p>2. Former la main-d'œuvre aux compétences vertes. La demande de compétences vertes sera favorisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● la croissance rapide de l'emploi dans certains métiers verts existants (par exemple : employés du bâtiment formés pour rénover des bâtiments existants afin d'en améliorer les performances énergétiques) ; ● l'apparition de nouveaux métiers verts (essentiellement qualifiés) ; ● l'introduction progressive, nécessitant une formation complémentaire, d'une dimension verte dans de nombreux métiers existants. 	<p><i>i)</i> Disposer d'un système de formation professionnelle continue souple et suffisamment doté en ressources est probablement un atout (selon Sala et Silva, 2011, le nombre annuel moyen d'heures de formation professionnelle continue s'étend de 3.5 en Grèce à 16.2 au Luxembourg).</p> <p><i>ii)</i> Des partenariats solides entre le secteur privé et les établissements d'enseignement supérieur sont utiles à la mise en place de formations et de systèmes de certification à mesure que de nouveaux métiers verts très qualifiés apparaissent (par exemple : concepteur de réseaux électriques intelligents).</p> <p><i>iii)</i> Une bonne formation professionnelle initiale couplée à des acquis théoriques fondamentaux solides améliore la capacité à tirer ultérieurement profit de la formation professionnelle continue et des formations de reconversion (les scores moyens obtenus dans le cadre de l'Enquête PISA pour les compétences en mathématiques et en sciences des élèves de 15 ans s'étend de 460 en Turquie à 550 en Finlande).</p>	<p><i>i)</i> Disposer d'un système performant d'information sur le marché du travail, permettant de repérer l'apparition de nouveaux besoins de compétences et de communiquer ces informations aux acteurs du marché du travail. Il serait utile de prévoir les besoins ou les décalages de compétences si ces prévisions peuvent être suffisamment fiables.</p>	<p><i>i)</i> Capacité à développer ou réduire les filières de formation initiale et professionnelle existantes à mesure de l'évolution de la demande.</p> <p><i>ii)</i> Capacité à coopérer avec les partenaires sociaux pour créer de nouveaux programmes d'enseignement supérieur à mesure que de nouveaux métiers très qualifiés apparaissent.</p> <p><i>iii)</i> Les employeurs, les syndicats et les prestataires de formation professionnelle doivent coopérer en permanence pour actualiser les compétences de la main-d'œuvre à mesure que les compétences requises pour exercer un métier évoluent.</p>

Tableau 4.3. **Les défis de la croissance verte pour les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences : vers une classification des facteurs qui différencient les pays (suite)**

Principaux défis pour les pouvoirs publics	Facteurs influant sur l'ampleur des défis	Principal rôle à jouer par la politique relative au marché du travail	Principal rôle à jouer par la politique relative au développement des compétences
<p>3. Créer des synergies entre politique de l'environnement et politique de l'emploi.</p> <p>Trouver des moyens de poursuivre simultanément des objectifs dans le domaine de l'environnement et dans celui de l'emploi en tentant de remédier à plusieurs imperfections des marchés (Hallegate <i>et al.</i>, 2011) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● avantages économiques connexes de l'atténuation de la dégradation/ de la remise en état de l'environnement ; ● recyclage des recettes des taxes carbone pour stimuler la croissance de l'emploi ; ● accompagner la création d'entreprises exportatrices vertes performantes ; ● adoption d'un plan de relance verte durant un ralentissement économique. 	<p><i>i)</i> Lourdes conséquences locales de la dégradation de l'environnement.</p> <p><i>ii)</i> L'utilisation des recettes de la taxe carbone pour abaisser la fiscalité du travail est plus susceptible de créer un double dividende lorsque le coin fiscal sur le travail est relativement élevé, en particulier s'il s'accompagne d'un salaire minimum généreux (les coûts de main-d'œuvre pour un travailleur à plein-temps rémunéré au salaire minimum s'étend de 0.25 du salaire moyen en Corée à 0.52 du salaire moyen en Irlande).</p> <p><i>iii)</i> Une stratégie nationale efficace en faveur de l'innovation peut améliorer les chances de voir apparaître une « Silicon Valley verte » (le taux de brevets liés à l'environnement par travailleur est plus de 30 fois supérieur à la moyenne de l'OCDE en Allemagne, tandis qu'il représente moins de 1 % de cette moyenne en Grèce).</p> <p><i>iv)</i> Bien que le sous-emploi de la main-d'œuvre demeure important dans beaucoup de pays membres de l'UE et de l'OCDE, rares sont les pays qui disposent d'une marge budgétaire pour adopter de nouvelles mesures de relance.</p>	<p><i>i)</i> Engager des réformes structurelles du marché du travail peut remplacer l'utilisation des recettes de la taxe carbone comme moyen de contrecarrer un chômage d'équilibre élevé.</p> <p><i>ii)</i> Si des synergies apparaissent, faisant de la croissance verte une source importante de création nette d'emplois, il faut que les responsables de la politique de l'emploi exploitent cette occasion pour prendre des mesures visant à mobiliser l'offre de main-d'œuvre sous-utilisée (par exemple en luttant contre une dépendance excessive à l'égard des prestations ou en facilitant la conciliation entre vie familiale et vie professionnelle).</p>	<p><i>i)</i> Un système d'enseignement, en particulier d'enseignement supérieur, permettant d'acquérir des compétences solides en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) constitue un soutien essentiel à l'éco-innovation.</p> <p><i>ii)</i> L'existence d'universités de recherche performantes et la conclusion de partenariats efficaces entre universités et secteur privé peuvent fortement contribuer à promouvoir un écosystème d'innovation dynamique.</p>

Comment les différences entre pays concernant les systèmes nationaux en place dans les domaines du marché du travail et du développement des compétences influent-elles sur l'aptitude des pays à réussir la transition vers une croissance verte ? La compréhension de la révolution verte étant encore très partielle, il serait prématuré de tirer des conclusions tranchées sur les forces et faiblesses des pays dont les systèmes se rapprochent de l'un ou l'autre des modèles schématisés de marché du travail proposés par la recherche (par exemple Esping-Andersen, 1990 ; Ashton *et al.*, 2000 ; OCDE, 2006a). Il est néanmoins utile de commencer à examiner à quels égards les défis imposés par la croissance verte diffèrent d'un pays à l'autre en fonction de la nature de leur marché du travail et du système national d'enseignement et de formation. Dans cet esprit, on peut présenter quelques réflexions initiales :

- Les deux modèles de marché du travail performants présentés dans la réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi* (OCDE, 2006a) semblent globalement présenter les caractéristiques nécessaires pour réussir la transition vers une croissance verte⁵¹. Ces deux modèles révèlent notamment l'importance de parvenir à une réelle flexibilité, mais montrent aussi qu'il n'existe pas une recette unique pour concilier forte mobilité de la main-d'œuvre et sécurité. L'analyse des défis que constitue la croissance verte pour la politique du marché du travail exposée dans le présent chapitre et dans d'autres études récentes corrobore ces orientations générales et permet aussi d'identifier certains des moyens qui pourraient permettre d'appliquer ces cadres d'action normatifs à la gestion de la transition vers un marché du travail sobre en carbone et économe en ressources.

- Green et Green (2011) proposent une classification descriptive comprenant quatre catégories de systèmes nationaux de développement des compétences qui possèdent des points forts et des points faibles distinctifs du point de vue de la gestion de la croissance verte :

Le système de développement des compétences axé sur le marché (souvent associé aux États-Unis, au Royaume-Uni et autres pays anglophones) se caractérise par une diversité institutionnelle et par une coordination de l'offre et de la demande de compétences reposant sur le marché. L'une des faiblesses de ce modèle réside dans le fait que les jeunes qui ont peu de dispositions pour les études affichent souvent de faibles taux de réussite et peuvent, par la suite, être désavantagés sur le marché du travail. Dans l'hypothèse où la restructuration verte contraindrait une grande partie des travailleurs adultes à suivre une formation verte assez substantielle durant leur vie active, les travailleurs moins qualifiés de ces pays pourraient avoir des difficultés à accéder à cette formation et à en tirer parti. Au nombre des points forts figure le fait que ces systèmes offrent aux adultes de nombreuses possibilités de formation de la « deuxième chance » et se distinguent par leur capacité à créer des universités de recherche qui coopèrent efficacement avec le secteur privé et sont vraisemblablement un atout précieux pour la promotion de l'éco-innovation.

Le système de développement des compétences coordonné par les partenaires sociaux (souvent associé aux pays germanophones) se caractérise par le rôle important des partenaires sociaux dans la gestion de l'offre et de la demande de compétences et par la place prépondérante de la formation en alternance, associant deuxième cycle de l'enseignement secondaire et apprentissage en entreprise. Cet apprentissage est très spécialisé, mais les élèves doivent, en parallèle, continuer de suivre un enseignement plus théorique. Ce système a permis de former des travailleurs manuels et techniciens qualifiés, autant de professionnels qui devraient être en mesure de s'adapter à la transformation progressive des emplois en emplois verts. Il peut toutefois se montrer moins souple que celui axé sur le marché, ce qui pourrait constituer un handicap s'agissant de la gestion des changements plus brusques qui toucheraient la demande de main-d'œuvre dans l'hypothèse où la croissance verte n'évoluerait pas comme prévu.

Le système de développement des compétences coordonné par les partenaires sociaux et l'État (souvent associé aux pays nordiques) se caractérise aussi par le rôle important des partenaires sociaux dans la coordination de l'offre et de la demande de compétences. Toutefois, l'État intervient davantage dans la formation des adultes que dans le système coordonné par les partenaires sociaux, et le système scolaire présente des différences sur des plans importants. Ainsi, l'enseignement préscolaire est accessible à tous à un prix subventionné et le système scolaire obligatoire repose sur l'absence de sélection et sur l'hétérogénéité des niveaux au sein d'établissements scolaires intégrés et recule le plus possible la spécialisation. La formation des adultes et les politiques actives du marché du travail occupent une large place. Le caractère généraliste de la formation initiale, associé à l'orientation égalitaire du système scolaire, vise à maximiser l'acquisition de compétences transférables et à favoriser une forte mobilité de la main-d'œuvre. Cette forte mobilité devrait constituer un atout pour la gestion d'une restructuration verte progressive.

Le système de développement des compétences au service du développement national (souvent associé au Japon et aux anciens tigres asiatiques) se caractérise par un plus fort interventionnisme de l'État dans un contexte où ce dernier joue un rôle moteur dans le développement économique et social. Ces systèmes ont permis une amélioration spectaculaire des niveaux d'étude ainsi que de très bonnes performances en termes de réussite des élèves. Au Japon et en Corée par exemple, l'organisation de la formation des adultes relève dans une large mesure des grandes entreprises. Dans ces pays, les gouvernements ont souvent cherché à influencer sur l'évolution de la demande de compétences à travers la politique industrielle et la politique commerciale. La Corée applique maintenant ce modèle à la croissance verte. Reste toutefois à savoir s'il fonctionnera aussi efficacement à la frontière technologique mondiale qu'il l'a fait lorsqu'il s'agissait de rattraper les pays les plus avancés.

Conclusions

Les éléments présentés dans ce chapitre montrent que les politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences ont un rôle important à jouer dans une stratégie générale en faveur de la croissance verte, corroborant ainsi les arguments de la *Stratégie de l'OCDE pour une croissance verte* (OCDE, 2011a). Ils révèlent également que la croissance verte représente un défi auquel les pouvoirs publics peuvent faire face et qui peut être relevé en faisant appel, en premier lieu, à des mesures traditionnelles. Toutefois, le chapitre souligne aussi que la transformation des marchés du travail qui résultera de la transition vers la croissance verte est encore mal connue et que, par conséquent, les réponses à apporter le sont aussi. Il en va ainsi malgré le grand nombre d'études récemment consacrées à cette question et l'augmentation du nombre de mesures prises par les pouvoirs publics pour favoriser l'apparition d'emplois verts ou de compétences vertes. Cette insuffisance des connaissances s'explique par le fait qu'opérer une dissociation entre la croissance économique et la dégradation de l'environnement est un processus complexe. En outre, la transition vers une croissance verte ne fait que commencer et la forme qu'elle revêtira dépendra des choix des responsables publics et des progrès technologiques, par nature difficile à prévoir.

Ce chapitre avance que la transition vers une croissance verte est un important facteur de transformation structurelle du marché du travail. La modélisation en équilibre général apporte un éclairage précieux sur le processus de restructuration verte. Elle indique, par exemple, qu'il n'existe pas de corrélation automatique entre verdissement du marché du travail et niveau global de l'emploi et que les ajustements structurels imposés par la transition vers une croissance verte ne seront vraisemblablement pas plus importants que ceux gérés dans un passé récent, notamment parce que les secteurs les plus touchés ne représentent qu'une modeste proportion de l'emploi total. Toutefois, les modèles d'équilibre général ne sont pas encore en mesure de prévoir assez précisément comment le marché du travail évoluera sous l'influence de la croissance verte pour qu'il soit possible d'émettre des recommandations précises au sujet des politiques relatives au marché du travail et au développement des compétences. L'analyse en équilibre partiel permet de combler certaines de ces lacunes. En particulier, des progrès considérables ont été réalisés s'agissant de l'appréciation de l'évolution que devrait connaître la demande de main-d'œuvre et de compétences dans plusieurs secteurs économiques d'importance stratégique pour l'atténuation du changement climatique, notamment le secteur de l'énergie et celui de la construction. Les constatations qui résultent de cette analyse fournissent des indications utiles aux responsables de l'action publique.

L'action publique ne peut pas attendre que les chercheurs lèvent toutes ces incertitudes. De fait, un nombre croissant de mesures spécifiquement vertes ont récemment été mises en place pour que les entreprises évoluant dans le sens de l'écologie puissent recruter le personnel dont elles ont besoin et offrir une formation de reconversion à leur personnel en poste. Bon nombre de ces mesures sont prometteuses, même si elles sont mises en œuvre depuis peu et sont généralement de faible envergure. Toutefois, on ne possède qu'une expérience très limitée de l'application de ce type de mesures et leurs résultats devront faire l'objet d'une évaluation rigoureuse. Cela permettra aussi de déterminer progressivement le juste dosage entre mesures spécifiquement vertes et mesures de portée plus générale dans le domaine du marché du travail et du développement des compétences. Quel que soit, *in fine*, ce dosage, dans le contexte de la croissance verte, il est certainement encore plus nécessaire de veiller à ce que des politiques reconnues (comme celles décrites dans la réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi*) visant à améliorer la situation du marché du travail soient en place et fonctionnent bien, parce qu'elles permettent de disposer du cadre nécessaire pour concilier forte flexibilité du marché du travail et sécurité économique pour les travailleurs et leur famille. De même, la croissance verte accroît très certainement le rendement de l'augmentation des compétences de la main-d'œuvre en science, technologie, ingénierie et mathématiques et renforce la nécessité de veiller à ce que la protection de l'emploi et la réglementation des marchés de produits n'entraient pas l'éco-innovation.

Notes

1. Ce chapitre présente des éléments tirés d'un rapport plus long de l'OCDE, intitulé « The Jobs Potential of a Shift towards a Low-carbon Economy », réalisé pour la DG Emploi de la Commission européenne (OCDE, 2012a). On trouvera des informations supplémentaires concernant les réponses des pays au questionnaire de l'OCDE sur les emplois verts dans OCDE (2012b).
2. La Banque mondiale (2012) et le PNUE (2011a) présentent des analyses détaillées des politiques pour une croissance verte dans les pays en développement.
3. Parmi les secteurs en perte de vitesse figurent les secteurs producteurs ou gros consommateurs de combustibles fossiles, au premier chef celui de l'extraction du charbon, qui est le plus touché en termes de pertes d'emplois. La main-d'œuvre est redéployée vers les secteurs qui produisent des énergies non polluantes et vers les secteurs de biens et services dont les produits engendrent les émissions de GES les plus faibles au moment de leur production et de leur consommation.
4. On retrouve ces limites dans les nouvelles simulations réalisées par l'OCDE, présentées *infra*.
5. Bien que l'innovation soit, par nature, difficile à prévoir, les effets potentiels de la politique de l'environnement en termes de stimulation de l'innovation dans le domaine des nouvelles technologies vertes ont été intégrés à plusieurs modèles EGC sous forme de secteurs de R-D endogènes (ICCS/NTUA, 2010), ainsi qu'à un modèle économétrique (Cambridge Econometrics *et al.*, 2011).
6. Plusieurs études empiriques récentes révèlent que les effets négatifs de la pollution sur la santé peuvent être très importants (De Serres et Murtin, 2011 ; Hanna et Olivia, 2011).
7. Voir Chateau *et al.* (2011) pour une présentation plus détaillée de ces simulations.
8. Les politiques et institutions du marché du travail varient fortement selon les pays et entretenant des interactions complexes avec les politiques qui visent d'autres marchés, il reste extrêmement difficile d'introduire une représentation réaliste des marchés du travail fonctionnant dans des modèles d'équilibre général environnementaux, lesquels sont déjà des outils complexes et difficiles à manier. Ces travaux de simulation ont néanmoins apporté un éclairage sur l'ampleur des ajustements du marché du travail nécessaires lorsque des politiques d'atténuation sont mises en place, ainsi que sur l'impact qualitatif des rigidités des marchés du travail en termes d'augmentation des coûts d'ajustement.

9. Pour le Mexique, on suppose que les émissions sont réduites de 50 % à l'horizon 2050 par rapport à leur niveau de 2005, et non de 1990. En général, la diminution des émissions nécessaire pour atteindre ces objectifs est moindre en Europe que dans les pays de l'OCDE extérieurs à l'Europe parce que l'augmentation des émissions postérieure à 1990 a été plus forte en dehors de l'Europe.
10. Chateau *et al.* (2011) examinent deux autres scénarios : un premier dans lequel chaque pays de l'OCDE a son propre système national d'échange de droits d'émission et un deuxième dans lequel existe un système d'échange de droits d'émission intégré à l'échelle mondiale. Le coût d'atténuation total est d'autant plus élevé que le système d'échange de droits est plus fragmenté, mais toutes les caractéristiques qualitatives évoquées ici valent aussi pour les autres hypothèses relatives à l'étendue du système d'échange de droits d'émission.
11. La « variation équivalente » correspond à la différence entre le salaire réel simulé lorsque les mesures d'atténuation sont en vigueur et le salaire réel qui serait nécessaire pour assurer aux consommateurs le même niveau d'utilité que celui dont ils auraient bénéficié en l'absence de mesures d'atténuation (c'est-à-dire dans le scénario de *statu quo*). Il est possible de considérer que cette variable représente la variation de bien-être total induite par l'introduction des mesures d'atténuation.
12. Les effets négatifs des politiques d'atténuation sur la croissance du PIB et des salaires réels contrastent avec les effets positifs généralement associés à la révolution des technologies de l'information et de la communication (TIC) et à la mondialisation, deux facteurs importants d'ajustement structurel des marchés du travail des pays de l'OCDE au cours de la période récente. OCDE (2012a) identifie des similitudes et des différences entre ces deux facteurs historiques de changement structurel et les politiques en faveur de la croissance verte du point de vue de leur influence sur la transformation des marchés du travail.
13. Le dernier mode de recyclage a un caractère en partie sectoriel dans le sens où l'allègement de la fiscalité est supposé proportionnel au niveau initial de la pression fiscale.
14. Le modèle suppose que l'épargne des ménages n'est pas influencée par le rendement de l'épargne, si bien que l'accumulation de capital ne dépend que du revenu total.
15. Cambridge Econometrics *et al.* (2011) utilisent une autre méthodologie et constatent également que des mesures ambitieuses d'atténuation du changement climatique ne provoquent qu'une faible rotation supplémentaire de la main-d'œuvre.
16. Sur ces 20 %, 10 % seulement correspondent à une évolution de la composition sectorielle à niveau d'emploi total constant, ou « redistribution des emplois ». Si l'on compare ces données historiques sur le taux de redistribution des emplois avec le taux qui, selon les estimations, découlerait d'une politique d'atténuation ambitieuse, on observe que l'incidence de cette politique est faible, représentant une évolution de 1 % sur une période de 18 ans contre 10 % sur 10 ans.
17. Les études sur les travailleurs qui perdent leur emploi montrent que les coûts d'ajustement liés à la mobilité de la main-d'œuvre entre des entreprises d'un même secteur sont généralement moindres que ceux liés à la mobilité intersectorielle, ce qui indique que les simulations réalisées par le modèle ENV-Linkages rendent compte de l'aspect de la réallocation des emplois qui risque le plus d'entraîner des difficultés.
18. Ce calcul risque de sous-estimer l'impact total des politiques en faveur de la croissance verte sur les compétences exigées, dans la mesure où il ne tient pas compte des retombées que l'adoption de nouvelles technologies vertes et de nouvelles méthodes de travail aura sur les besoins de compétences au sein des secteurs.
19. Un certain nombre d'autres modèles EGC plurinationaux ont été récemment enrichis par l'introduction d'imperfections du marché du travail de manière à étudier leur incidence sur les coûts de transition créés par les politiques d'atténuation du changement climatique, notamment le modèle GEM-E3 (Capros et Parousos, 2007 et CE, 2008) et le modèle WorldScan (Boeters et van Leeuwen, 2010). Si les modalités précises de mise en œuvre diffèrent, ces modèles intègrent l'un comme l'autre des rigidités du marché du travail sous forme d'un écart positif variable par rapport au salaire d'équilibre. Cet écart – qui est censé rendre compte de l'effet du pouvoir de négociation des travailleurs, de considérations liées au salaire d'efficacité ou de frictions d'appariement – entraîne un niveau de chômage variable et peut aussi influencer sur l'offre de main-d'œuvre. Alors que l'approche adoptée dans le présent chapitre est axée sur l'existence potentielle d'une « viscosité » dans l'ajustement du marché du travail aux chocs structurels causés par la politique d'atténuation, ces études analysent l'effet possible sur le niveau d'équilibre du chômage et du taux d'activité. Dans la pratique, ces deux formes d'imperfections sont probablement présentes, mais il est difficile de les distinguer l'une de l'autre dans ces modèles EGC très complexes.

20. L'ajustement complet des salaires aux hausses de coûts induites par le plafonnement des émissions de GES n'est que temporaire, si bien que la tendance au recul de l'emploi s'inverserait relativement vite. Toutefois, le scénario d'atténuation analysé ici prévoit une diminution progressive du niveau d'émission autorisé jusqu'en 2050, ce qui, concrètement, signifie que la politique d'atténuation provoque un nouveau choc chaque année.
21. De récentes études de modélisation, dans lesquelles les activités de R-D et le progrès technologique sont endogènes, montrent que l'utilisation des recettes des droits d'émission pour subventionner l'éco-innovation (par exemple la R-D dans le domaine des énergies renouvelables) pourrait, à long terme, avoir un impact plus fort, quoique plus indirect, sur la hausse du PIB et de l'emploi que l'affectation de ces recettes à un allègement de la fiscalité du travail (Cambridge Econometrics et al., 2011 ; ICCS/NTUA, 2010).
22. On avance parfois que les emplois doivent être d'une qualité supérieure à certains seuils pour être qualifiés de verts. Par exemple, PNUE et al. (2008) estiment que les emplois verts doivent être des emplois *décents*, sans toutefois préciser si ce critère fait partie de la définition qu'ils préconisent ou s'il constitue un objectif. L'introduction d'un critère de qualité dans la définition des emplois verts va dans le même sens que l'introduction d'une dimension sociale aux côtés des dimensions environnementale et économique dans la définition du développement durable. Cette approche n'a toutefois pas été retenue pour estimer le nombre d'emplois verts. Or, à l'évidence, certains emplois qualifiés de verts sur la seule base de l'impact sur l'environnement de l'activité de production à laquelle ils correspondent peuvent être des emplois dont la qualité, appréciée selon les critères usuels, est mauvaise (travail mal rémunéré, précaire et dangereux, tel que le démantèlement de navires en fin de vie et de matériel informatique en Asie du Sud).
23. Ces estimations sont en grande partie réalisées à partir d'estimations techniques de l'apport de travail nécessaire pour respecter des objectifs spécifiés de façon exogène en matière de production nationale d'énergie renouvelable et ne tiennent pas compte de bon nombre des facteurs susceptibles d'influer sur la croissance de l'emploi dans ce secteur dans tel ou tel pays.
24. Des études similaires, quoique généralement moins détaillées, ont été réalisées pour certains autres secteurs verts – par exemple les TIC vertes, analysées dans OCDE (2012d) – ou pour des mesures vertes mises en œuvre récemment – par exemple les mesures de relance budgétaire verte adoptées en réponse à la crise de 2008-09 (par exemple Pollin et al., 2009 pour les États-Unis) – ou pour des initiatives à plus longue échéance concernant les emplois verts comme les objectifs du « Grenelle de l'environnement » en France (BCG, 2009).
25. On incorpore actuellement des informations sur les emplois verts et les compétences qu'ils exigent et sur la transformation de professions existantes induite par les technologies et méthodes de production vertes dans l'*Occupational Information Network* (O*NET), réseau d'information sur les professions soutenu par le ministère fédéral du Travail, et dans les outils d'orientation professionnelle en ligne qui permettent aux étudiants, aux travailleurs et aux conseillers d'orientation professionnelle d'accéder à ces informations. Le système O*NET recense actuellement 215 professions dans 12 secteurs. Certaines d'entre elles ont été désignées comme de nouvelles professions vertes ou comme des professions existantes devenues nettement plus vertes ou encore comme des professions vertes existantes qui connaissent une forte croissance (Dierdorff et al., 2009).
26. Le Cedefop (2010) est d'avis qu'une révision et une mise à niveau bien conduites des compétences des travailleurs en place peuvent remédier à la plupart des déficits de compétences, même dans des sous-secteurs spécialisés comme les énergies renouvelables ou la gestion de l'énergie.
27. Par exemple, analysant en détail les besoins de compétences induits par les objectifs ambitieux fixés par l'État de Californie en matière d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de GES, Zabin et al. (2011) constatent que les besoins de main-d'œuvre pourraient être presque intégralement comblés par des travailleurs de la région possédant déjà la plupart des compétences requises mais susceptibles d'avoir besoin d'un complément de formation modeste. Si les résultats de cette étude s'expliquent en partie par la situation actuellement déprimée du marché du travail en Californie, ils invitent aussi à ne pas conclure trop hâtivement que des mesures de protection de l'environnement ambitieuses impliqueront généralement d'importantes pénuries de personnel en l'absence d'investissements massifs dans de nouvelles formes de formation professionnelle.
28. En fait, l'analyse en équilibre général présentée dans la première section éclaire principalement l'influence potentielle des *effets indirects* sur la demande de main-d'œuvre dans l'ensemble des secteurs d'activité, tels que l'évolution de la demande de main-d'œuvre due à la hausse des prix de l'énergie. La modélisation en EGC de la politique d'atténuation indique cependant que ces effets seront relativement faibles durant les quelques décennies à venir, les fortes destructions d'emplois se limitant à un petit nombre de secteurs fortement émetteurs.

29. La définition du seuil à partir duquel un secteur est inclus dans le groupe des activités très polluantes a inévitablement un caractère quelque peu arbitraire. Toutefois, les conclusions qualitatives de la présente analyse résistent à de légères modifications de ce seuil. Le Document IIES-OIT (2011) présente des conclusions qualitativement similaires avec des seuils, des sources de données et une couverture de pays un peu différents.
30. De fait, il ressort de l'analyse en équilibre général présentée dans la première section que les restructurations les plus radicales auront lieu au sein des deux secteurs de l'énergie dans la classification sectorielle utilisée pour les besoins du graphique 4.7.
31. De même, Capros et al. (2011) montrent que la panoplie de mesures la moins coûteuse pour réduire d'au moins 20 % les émissions de GES à l'horizon 2020 par rapport à leur niveau de 1990 et pour porter à 20 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie, conformément aux objectifs de l'Union européenne, implique des coûts de mise en conformité plus élevés, en pourcentage du PIB, dans les pays de l'Union européenne qui ont un PIB par habitant inférieur à la moyenne.
32. Voir OCDE (2012a) pour une analyse plus détaillée.
33. Les estimations de flux analysées ici sont des moyennes sur la période 2000-07, ce qui permet d'obtenir des estimations plus précises et de neutraliser les effets du cycle économique. Conformément à la méthodologie employée dans OCDE (2009b), on a en outre harmonisé ces estimations à l'aide des données d'emploi sectorielles issues de la base EUKLEMS pour assurer la comparabilité au cours du temps au niveau sectoriel (cette harmonisation n'ayant pu être effectuée pour le secteur administration publique, santé et éducation, ce secteur a été exclu de l'analyse de la mobilité de la main-d'œuvre présentée dans cette section). Les embauches sont mesurées par le nombre de travailleurs occupant leur poste depuis moins d'un an, tandis que les cessations correspondent à la différence entre les embauches et la croissance de l'emploi.
34. OCDE (2012a) considère trois autres indicateurs de la rotation de la main-d'œuvre, avec des résultats très similaires à ceux analysés ici.
35. Parmi les pays étudiés, l'Espagne et le Danemark ont le taux de réallocation de la main-d'œuvre le plus élevé, quoique pour des raisons assez différentes. En Espagne, la forte rotation de la main-d'œuvre s'explique par une proportion élevée de travailleurs temporaires, qui changent souvent d'emploi, tandis qu'au Danemark, elle correspond à un taux de changement d'emploi relativement élevé parmi les travailleurs permanents.
36. Ces taux de mobilité sont des moyennes calculées pour les 15 pays de l'Union européenne figurant dans la partie A du graphique 4.10. Voir le tableau 4.A1.1 de l'annexe pour la signification des codes numériques de secteur utilisés dans la partie B.
37. On possède peu de données comparatives sur les cessations d'emploi involontaires, mais, d'après OCDE (2009b), une moyenne d'environ 5 % des salariés sont licenciés chaque année dans les pays où la réallocation est forte, contre environ 3 % dans ceux où elle est modérée ou faible.
38. Dans un nombre croissant de pays de l'OCDE, certains de ces services d'aide au retour à l'emploi sont fournis par des entreprises privées ou par des organisations sans but lucratif servant de sous-traitants au service public de l'emploi (SPE).
39. OCDE (2012a) présente une analyse plus détaillée des programmes ciblés qui ont été mis en œuvre pour aider les travailleurs privés d'emploi en raison de l'évolution des échanges.
40. Comme indiqué *infra*, la distinction entre mesures de portée générale et mesures ciblées peut, dans certains cas, être assez artificielle. Globalement, un SPE se caractérise par le fait qu'il fait constamment évoluer les services de réinsertion et de formation qu'il propose en fonction des besoins des employeurs et des salariés qui s'expriment sur le marché du travail. Par exemple, dans certains pays de l'OCDE, le SPE réagit parfois à des licenciements collectifs, notamment lorsqu'ils ont un impact majeur sur le marché du travail local, en mettant temporairement sur pied des équipes chargées d'intervenir rapidement pour offrir une assistance adaptée à la situation locale (OCDE, 2005a). À mesure que les restructurations induites par la croissance verte se multiplieront, les actions de portée générale de ce genre introduiront automatiquement une dimension verte dans les programmes du marché du travail.
41. Au Canada, au Japon et en Corée, plus de 50 % des 25-34 ans sont diplômés de l'enseignement tertiaire, contre seulement 16 % en Turquie et environ une personne sur cinq dans cinq autres pays de l'OCDE (OCDE, 2011e).
42. Si le fait qu'une protection de l'emploi trop restrictive limite les flux d'emplois et de main-d'œuvre a été amplement décrit (OCDE, 2010b), le lien entre ces flux et la réglementation des marchés de produits est moins clairement établi, même s'il est logique que les obstacles à la création

d'entreprises soient de nature à entraver la réallocation de la main-d'œuvre et autres ressources productives. Le fort lien potentiel entre la réglementation des marchés de produits et la réallocation de la main-d'œuvre requise pour parvenir à une croissance verte explique que cette réglementation soit examinée ici, bien qu'elle ne fasse pas partie des politiques du marché du travail stricto sensu.

43. De surcroît, en elle-même, une plus grande mobilité de la main-d'œuvre peut stimuler la diffusion des technologies entre entreprises, entre secteurs et entre les universités (ou les laboratoires publics) et les entreprises.
44. Ces différences persistent même si l'on observe, depuis vingt ans, une tendance générale à réformer la réglementation des marchés de produits pour renforcer la concurrence. Par ailleurs, de nombreuses réformes visant à assouplir la protection de l'emploi ont été engagées, mais les réformes d'ensemble de la protection de l'emploi sont restées peu nombreuses. Certains pays, notamment en Europe, l'ont réformée en assouplissant les règles qui régissent le recours à l'emploi temporaire, mais n'ont quasiment pas modifié les règles relativement strictes applicables aux contrats à durée indéterminée.
45. S'agissant des trois pays qui ont la plus forte intensité de brevets environnementaux, la restrictivité de la protection de l'emploi est nettement inférieure à la moyenne de l'OCDE au Japon et en Suisse, mais elle est supérieure à la moyenne en Allemagne.
46. La Pologne a mis en œuvre des réformes en 2009 et en 2011 pour réduire les barrières au démarrage de nouvelles entreprises (OCDE, 2012g).
47. On pourrait aussi utiliser les recettes fiscales générales pour réduire les distorsions du marché du travail considérées dans cette section. Toutefois, il est généralement difficile d'affecter des recettes fiscales à cette fin et il est utile de réfléchir à la meilleure manière d'utiliser le supplément de recettes résultant du renforcement de la fiscalité environnementale pour réduire les barrières à l'emploi.
48. Le ministère danois de l'Emploi élabore actuellement une définition des emplois verts et évalue la possibilité d'introduire des mesures spécifiquement vertes dans l'important dispositif de programmes actifs du marché du travail en place au Danemark.
49. OCDE (2012b) présente un examen plus complet de cette question ainsi que d'autres exemples nationaux.
50. Les autorités ayant compétence sur le marché du travail en République slovaque ont indiqué ne pas disposer de moyens efficaces pour coordonner leurs programmes avec la politique de l'environnement, qui relève de plusieurs ministères.
51. Les documents OCDE (2006a et 2006b) présentent une classification des marchés du travail comprenant deux modèles qui, tout en étant différents, appliquent avec le même succès bon nombre des orientations définies dans la réévaluation de la *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi*, à savoir un modèle assez orienté vers le marché et un modèle plus nordique. Rien ne permet d'affirmer avec certitude que l'un ou l'autre de ces deux modèles soit plus adapté à la gestion de la transition vers une croissance verte.

Bibliographie

- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2009), *World Energy Outlook 2009*, Paris.
- Ashton, D., J. Sung et J. Turbin (2000), « Towards a Framework for the Comparative Analysis of National Systems of Skill Formation », *International Journal of Training and Development*, vol. 4:1, pp. 8-25.
- Banque mondiale (2012), *Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, disponible à www.worldbank.org/AYBZ6RX5QO.
- Bartelsman, E., P. Gautier et J. de Wind (2010), « Employment Protection, Technology Choice, and Worker Allocation », *IZA Discussion Paper*, n° 4895, Bonn.
- Bassanini, A. et E. Ernst (2002), « Labour Market Institutions, Product Market Regulation and Innovation: Cross-Country Evidence », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 316, Éditions OCDE, Paris.
- BCG (Boston Consulting Group) (2009), « Réflexions sur le portefeuille de mesures Grenelle Environnement : Version de synthèse », présentation PowerPoint.
- BLS (Bureau of Labor Statistics) et ministère du Travail des États-Unis (2010), « Measuring Green Jobs », disponible à www.bls.gov/green/#definition.

- BLS et ministère du Travail des États-Unis (2012), « Employment in Green Goods and Services – 2010 », *News Release*, USDL-12-0495, 22 mars 2012, disponible à www.bls.gov/news.release/pdf/ggqcew.pdf.
- Boeters, S. et N. van Leeuwen (2010), « A Labour Market Extension for WorldScan – Modelling Labour Supply. Wage Bargaining and Unemployment in a CGE Framework », *CPB Document*, n° 201, CPB, Bureau d'analyse des politiques économiques des Pays-Bas.
- Bovenberg, A.L. (1999), « Green Tax Reforms and the Double Dividend: an Updated Reader's Guide », *International Tax and Public Finance*, n° 6, pp. 421-443.
- Burniaux, J., J. Chateau et R. Dellink (2010), « An Overview of the OECD ENV-Linkages Model 2010 », *ENV/EPOC(2010)16*, OCDE, Paris.
- Cambridge Econometrics, GHK et Warwick Institute for Employment Research (2011), « Studies on Sustainability Issues – Green Jobs, Trade and Labour », *Rapport final pour la Commission européenne*, DG Emploi, Bruxelles.
- Capros, P. et L. Parousos (2007), « GEM-E3 Model Version for the Analysis of Labour Market Reform », présentation pour un atelier organisé par la DG Emploi, Bruxelles, 10-11 septembre.
- Capros, P., L. Mantzos, L. Parousos, N. Tasios, G. Klaassen et T. Van Ierland (2011), « Analysis of the EU Policy Package on Climate Change and Renewables », *Energy Policy*, vol. 39, pp. 1476-1485.
- CBO (US Congressional Budget Office) (2010), « How Policies to Reduce Greenhouse Gas Emissions Could Affect Employment », *Economic and Budget Issue Brief*, 5 mai, Washington.
- CE (Commission européenne) (2008), « Analyse d'impact : Document accompagnant le Train de mesures pour la réalisation des objectifs fixés par l'Union européenne pour 2020 en matière de changement climatique et d'énergies renouvelables », *Document de travail des services de la Commission*, SEC(2008)85, disponible à <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/2/2008/FR/2-2008-85-FR-1-0.Pdf>.
- CE (2009), *Employment in Europe 2009*, Bruxelles.
- CE (2010), « Analysis of Options to Move Beyond 20% Greenhouse Gas Emission Reductions and Assessing the Risk of Carbon Leakage: Background Information and Analysis », partie II, *Document de travail des services de la Commission*, SEC(2010)650, Bruxelles.
- Cedefop (Centre européen pour le développement de la formation professionnelle) (2010), *Skills for Green Jobs: European Synthesis Report*, étude réalisée avec l'Organisation internationale du travail (OIT), Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg.
- Chateau, J., A. Saint-Martin et T. Manfredi (2011), « Employment Impacts of Climate Change Mitigation Policies in OECD: A General-Equilibrium Perspective », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 32, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5kgOps847h8q-en>.
- COAG (2009), « Green Skill Agreement – An Agreement between the Australian Government and the State and Territory Governments », disponible à www.deewr.gov.au/Skills/Programs/WorkDevelopment/ClimateChangeSustainability/Documents/GSAAgreement.pdf.
- COE (Conseil d'orientation pour l'emploi) (2010), *Croissance verte et emploi*, Paris.
- De Serres, A. et F. Murtin (2011), « A Welfare Analysis of Climate Change Mitigation Policies », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 908, Éditions OCDE, Paris.
- De Serres, A., F. Murtin et G. Nicoletti (2010), « A Framework for Assessing Green Growth Policies », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 774, Éditions OCDE, Paris.
- Dierdorff, E., J. Norton, D. Drewes, C. Kroustalis, D. Rivkin et P. Lewis (2009), « Greening of the World of Work: Implications for O*NET-SOC and New and Emerging Occupations », disponible à www.onetcenter.org/reports/Green.html.
- Duval, R. et C. De la Maisonnette (2010), « A Long-Run Growth Framework and Scenarios for the World Economy », *Journal of Policy Modeling*, vol. 62, pp. 64-80.
- European Photovoltaic Industry Association et Greenpeace International (EPIA) (2007), « Solar Generation IV », Amsterdam et Bruxelles.
- Esping-Andersen, G. (1990), *The Three Worlds of Welfare Capitalism*, Princeton University Press, Princeton.
- Eurofound (Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail) (2009), *Greening the European economy: Responses and Initiatives by Member States and Social Partners*, Eurofound, Dublin.

- Fickl, S. et A. Schmidt (2009), « Government as a Change Agent Towards a Sustainable Economy », ECEEE 2009 Summer Study – Act! Innovate! Deliver! Reducing Energy Demand Sustainability, disponible à www.eceee.org/conference_proceedings/eceee/2009/Panel_2/2.281/Paper.
- Fraunhofer ISI (Allemagne), Ecofys (Pays-Bas), Energy Economic Group (Autriche), Rutter + Partner (Suisse), Société Européenne d’Economie (France) et Lithuania Energy Institute (2009), « The Impact of Renewable Energy Policy on Economic Growth and Employment in the European Union », *Rapport pour la DG énergie et Transports*, disponible à http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/renewables/2009_employ_res_report.pdf.
- GHK Consulting, Cambridge Econometrics et Institute for European Environmental Policy (2007), « Links Between the Environment, Economy and Jobs », *Rapport pour l’Union européenne*, DG Environnement, Bruxelles, disponible à http://ec.europa.eu/environnement/enveco/industry_employment/pdf/ghk_study_wider_links_report.pdf.
- Green, A. et F. Green (2011), « Draft of a Proposed Framework for the OECD Skills Strategy », document interne non publié, Llaques Research Centre, Institute of Education, Université de Londres, Londres.
- Griffith, R. et G. Macartney (2009), « Employment Protection Legislation, Multinational Firms and Innovation », *IFS Working Paper*, n° 10/01, Londres.
- GWEC (Global Wind Energy Council) et Greenpeace International (2006), *Perspectives mondiales de l’énergie éolienne 2006*, Amsterdam et Bruxelles.
- Hallegatte, S., G. Heal, M. Fay et D. Treguer (2011), « From Growth to Green Growth: A Framework », *Policy Research Working Paper*, n° 5872, Banque mondiale, Washington.
- Hanna, R. et P. Olivia (2011), « The Effect of Pollution on Labor Supply: Evidence from a Natural Experiment in Mexico City », *NBER Working Paper*, n° 17302, Cambridge, Mass.
- ICCS/NTUA – Institut de la communication et des systèmes informatiques de l’Université technique nationale d’Athènes (2010), « MODELS », Model Development for the Evaluation of Lisbon Strategies, Final Publishable Activity Report for Contract, n° 044089 (SSPI), Athènes.
- IIES-OIT (Institut international d’études sociales de l’Organisation internationale du travail) (2009), *World of Work Report 2009*, Genève.
- IIES-OIT (2011), *Towards a Greener Economy: The Social Dimensions*, Genève.
- Immervoll, H. (2007), « Minimum Wages, Minimum Labour Costs and the Tax Treatment of Low-Wage », *Documents de travail de l’OCDE sur les affaires sociales, l’emploi et les migrations*, n° 46, Éditions OCDE, Paris.
- Immervoll, H. et M. Pearson (2009), « A Good Time for Making Work Pay? Taking Stock of In-Work Benefits and Related Measures across the OECD », *IZA Discussion Paper*, n° 3, Bonn, avril.
- International Council for Capital Formation (2005a), *Kyoto Protocol and Beyond: The Economic Cost to Germany*.
- International Council for Capital Formation (2005b), *Kyoto Protocol and Beyond: The Economic Cost to Italy*.
- International Council for Capital Formation (2005c), *Kyoto Protocol and Beyond: The Economic Cost to Spain*.
- International Council for Capital Formation (2005d), *Kyoto Protocol and Beyond: The Economic Cost to the United Kingdom*.
- Jaumotte, F. et N. Pain (2005), « From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l’OCDE*, n° 457, Éditions OCDE, Paris.
- Kammen, D., K. Kapadia et M. Fripp (2004), « Putting Renewables to Work: How Many Jobs can the Clean Energy Industry Generate? », *REAL Report*, Energy Resources Group, Goldman School of Public Policy, University of California, Berkeley.
- LaLonde, R. (2007), « The Case for Wage Insurance », *CSR Report*, n° 30, Council on Foreign Relations.
- MITRE (Meeting the Targets and Putting Renewables to Work) (2004), « Overview Report », Commission européenne, Bruxelles.
- Montgomery, D., R. Baron, P. Bernstein, S. Bloomberg, K. Ditzel, L. Lane, A. Smith, S. Tuladhar et M. Yuan (2009), « Impact on the Economy of the American Clean Energy and Security Act of 2009 (H.R.2454) », *Rapport établi par CRA International à l’intention de la National Black Chamber of Commerce*, Washington.
- Nicholls, R., S. Hanson, C. Herweijer, N. Patmore, S. Hallegatte, J. Corfee-Morlot, J. Chateau et R. Muir-Wood (2008), « Ranking Port Cities with High Exposure and Vulnerability to Climate Extremes: Exposure Estimates », *Documents de travail de l’OCDE sur l’environnement*, n° 1, Éditions OCDE, Paris.

- Nicoletti, G., A. Bassanini, E. Ernst, S. Jean, P. Santiago et P. Swaim (2001), « Product and Labour Market Interactions in OECD Countries », Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE, n° 312, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2003), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2004), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2005a), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2005b), *Les échanges et l'ajustement structurel : Les enjeux de la mondialisation*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2005c), *Promouvoir la formation des adultes*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2006a), *Stimuler l'emploi et les revenus : Les leçons à tirer de la réévaluation de la Stratégie de l'OCDE pour l'emploi*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2006b), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2006c), *Réformes économiques : Objectif croissance 2006*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2007), *Systèmes de certification : Des passerelles pour apprendre à tout âge*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2008a), *Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2030*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2008b), *Tertiary Education for the Knowledge Society*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2009a), *Économie de la lutte contre le changement climatique : Politiques et options pour une action globale au-delà de 2012*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2009b), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2009c), *Résultats du PISA 2009 : Savoirs et savoir-faire des élèves – Performance des élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences*, vol. 1, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2009d), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), *La stratégie de l'OCDE pour l'innovation : Pour prendre une longueur d'avance*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2010b), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2010c), *Formation et emploi : Relever le défi de la réussite*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2010d), *Rapport intérimaire de la stratégie pour une croissance verte : Concrétiser notre engagement en faveur d'un avenir durable*, document pour la Réunion du Conseil de l'OCDE au niveau des ministres, 27-28 mai 2010, OCDE, Paris.
- OCDE (2011a), *Vers une croissance verte*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2011b), « The ENV-Linkages Economic Baseline Projections to 2050 », ENV/EPOC/2011(4), Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2011c), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2011*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2011d), *Fostering Innovation for Green Growth*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2011e), *Regards sur l'éducation 2011 : Les indicateurs de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2012a), « The Jobs Potential of a Shift towards a Low-Carbon Economy », *Rapport final de l'OCDE rédigé pour la Commission européenne*, DG Emploi, Paris, disponible sur : www.oecd.org/dataoecd/61/8/50503551.pdf.
- OCDE (2012b), « Résumé des réponses des pays au questionnaire de l'OCDE sur les emplois verts », document complémentaire pour le chapitre 4 des *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2012*, Éditions OCDE, Paris, disponible en ligne sur www.oecd.org/emploi/perspectives.
- OCDE (2012c), *Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050 : Les conséquences de l'inaction*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2012d), « ICT Skills and Employment: New Competencies and Jobs for a Greener and Smarter Economy », *Documents sur l'économie numérique*, n° 198, Éditions OCDE, Paris, disponible à www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/ict-skills-and-employment_5k994f3prlr5-en.
- OCDE (2012e), *Enabling Local Green Growth: Addressing Climate Change Effects on Employment and Local Economic Development*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2012f), *Leveraging Training and Skill Development Activities in SMEs: Enhancing Productivity and Return on Investment*, Éditions OCDE, Paris, à paraître.

- OCDE (2012g), *Réformes économiques 2012 : Objectif croissance*, Éditions OCDE, Paris.
- OIT (Organisation internationale du travail) (2011a), « Comparative Analysis of Methods of Identification of Skill Needs on the Labour Market in Transition to the Low Carbon Economy », étude réalisée avec l'aide de l'Union européenne, Genève.
- OIT (2011b), *Skills for Green Jobs: A Global View*, rapport de synthèse établi sur la base de 21 études nationales réalisées avec le Cedefop (Centre européen pour le développement de la formation professionnelle), Genève.
- OIT (2011c), « Skills and Occupational Needs in Renewable Energy », étude réalisée avec l'aide de l'Union européenne, Genève.
- OIT (2011d), « Skills and Occupational Needs in Green Building », étude réalisée avec l'aide de l'Union européenne, Genève.
- Paroussos, L. et P. Capros (2009), « Assessment of the Employment Effects from i) An Increase in Energy Efficiency, and ii) A Rise in renewable Sectors », *Rapport de recherche pour la Commission européenne*.
- Pearce, A. et F. Stilwell (2008), « 'Green-Collar' Jobs: Employment Impacts of Climate Change Policies », *Journal of Australian Political Economy*, vol. 62, pp. 120-138, décembre.
- PNUE (2011a), *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, PNUE, Genève, disponible à www.unep.org/greeneconomy.
- PNUE (2011b), *Green Economy: Renewable Energy. Investing in Energy and Resource Efficiency*, PNUE, New York.
- PNUE, OIT, OIE et CSI (2008), *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-carbon World*, Genève.
- Pollin, R., J. Heintz et H. Garrett-Peltier (2009), *The Economic Benefits of Investing in Clean Energy: How the Economic Stimulus Program and New Legislation Can Boost US Economic Growth and Employment*, Center for American Progress.
- Rosen, H. (2002), « Trade-Related Labour Market Adjustment Policies and Programs, with Special Reference to Textile and Apparel Workers », disponible à www.newamerica.net/files/archive/Pub_File_1426_1.pdf.
- Sala, H. et J. Silva (2011), « Labor Productivity and Vocational Training: Evidence for Europe », *IZA Discussion Paper*, n° 6171, Bonn, novembre.
- Samaniego, R. (2006), « A Theory of Entry and Exit with Embodied Rate of Technical Change », *2006 Meeting Papers*, No. 765, Society for Economic Dynamics.
- Stern, N. (2006), *Stern Review: The Economics of Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Strand, J. et M. Toman (2010), « 'Green Stimulus', Economic Recovery and Long-Term Sustainable Development », *Policy Research Working Paper*, n° 5163, Banque mondiale, Washington.
- Toner, P. (2009), *Workforce Skills and Innovation: An Overview of Major Themes in the Literature*, Éditions OCDE, Paris.
- US Department of Commerce (2010), *Measuring the Green Economy*, Economics and Statistics Administration, Washington, DC.
- Wei, M., S. Patadia et D.M. Kammen (2010), « Putting Renewables and Energy Efficiency to Work: How Many Jobs can the Clean Energy Industry Generate in the US? », *Energy Policy*, vol. 38, pp. 919-931.
- Zabin, C., K. Chapple, E. Avis et J. Halpern-Finnerty (2011), « California Workforce Education and Training Needs Assessment for Energy Efficiency, Distributed Generation, and Demand Response », Donald Vial Center on Employment in the Green Economy, Institute for Research on Labor and Employment, University of California, Berkeley.

ANNEXE 4.A1

Liste des secteurs utilisée pour l'analyse de la mobilité de la main-d'œuvre dans la section 2

Tableau 4.A1.1. Liste des secteurs et codes de secteur utilisés dans la section 2^a

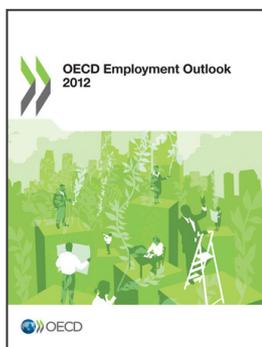
CITI	Description	Intensité de CO ₂ ^b
01-05	Agriculture, chasse, sylviculture, pêche (Agriculture)	3.2
10-14	Industries extractives	3.5
15-16	Produits alimentaires, boissons et tabac (Produits alimentaires)	1.8
17-19	Textiles, habillement, préparation et teinture des fourrures, cuir et articles en cuir et chaussures (Textiles)	0.5
20	Bois et articles en bois et en liège (Bois)	1
21-22	Pâte à papier, papier et articles en papier ; édition, imprimerie et reproduction (Papier)	1.8
23	Cokéfaction, fabrication de produits pétroliers raffinés et combustibles nucléaires (Combustibles)	16.5
24	Produits chimiques	3
25	Articles en caoutchouc et en matières plastiques (Caoutchouc)	0.7
26	Autres produits minéraux non métalliques	9.2
27	Métaux de base	10.9
28	Fabrication d'ouvrages en métaux	1
29	Machines, n.c.a.	0.5
30-33	Machines de bureau, comptables et informatiques ; machines et appareils électriques, n.c.a. ; équipements et appareils de radio, télévision et communication ; instruments médicaux, de précision et d'optique (Équipements des TIC)	0.5
34-35	Véhicules automobiles, remorques et semi-remorques ; autres matériels de transport (Matériels de transport)	0.6
36-37	Activités de fabrication, n.c.a. ; récupération	1.3
40	Électricité, gaz (Électricité)	110.8
41	Captage, épuration et distribution de l'eau (Eau)	0.6
45	Construction	0.9
50	Commerce, entretien et réparation de véhicules automobiles et de motocycles ; commerce de détail de carburants automobiles (Commerce/réparation de véhicules)	1.1
51	Commerce de gros et activités d'intermédiaires du commerce de gros, sauf de véhicules automobiles et de motocycles (Commerce de gros)	1.6
52	Commerce de détail, sauf de véhicules automobiles et de motocycles ; réparation d'articles personnels et domestiques (Commerce de détail)	1.8
55	Hôtels et restaurants	1.1
60	Transports terrestres	5.9
61	Transports par eau	2.6
62	Transports aériens	17
63	Activités annexes et auxiliaires des transports ; activités d'agences de voyages (Autres activités des transports)	2.4
64	Postes et télécommunications	0.4
65-67	Intermédiation financière, sauf activités d'assurance et de caisses de retraite ; activités d'assurances et de caisses de retraite, sauf sécurité sociale obligatoire ; activités auxiliaires de l'intermédiation financière (Activités financières)	0.3
70	Activités immobilières (Immobilier)	0
71-74	Location de machines et d'équipements ; activités informatiques et activités rattachées ; recherche-développement ; autres activités de services aux entreprises (Services aux entreprises non financiers)	0.4

a) Ces codes numériques reposent sur le niveau à 2 chiffres de la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI), révision 3.1. Ces secteurs sont quelquefois désignés dans le corps du texte par le titre abrégé indiqué entre parenthèses après le titre officiel (plus complet).

b) Rapport entre l'intensité d'émission de CO₂ du secteur et l'intensité médiane, calculé par l'Institut international d'études sociales de l'Organisation internationale du travail au moyen des tableaux entrées-sorties pour l'Allemagne.

Source : IIES-OIT (2009) pour les valeurs de l'intensité d'émission de CO₂.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932661250>



Extrait de :
OECD Employment Outlook 2012

Accéder à cette publication :
https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2012-en

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2012), « Que signifie la croissance verte pour les travailleurs et les politiques du marché du travail ? Une première analyse », dans *OECD Employment Outlook 2012*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2012-5-fr

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.