

Les pénuries de main-d'œuvre et l'inadéquation des compétences vont-elles freiner la transition écologique en Belgique ?

Will Labour Shortages and Skills Mismatches Throw Sand in the Gears of the Green Transition in Belgium?

Mikkel Barslund*, Wouter Gelade** et Geoffrey Minne***

Résumé – Cet article vise à caractériser les métiers verts en tension, à dresser le profil des personnes ayant transité vers ces métiers en tension, et enfin à explorer les facteurs qui facilitent ou entravent les transitions vers les métiers verts, en se plaçant notamment du point de vue des compétences nécessaires pour exercer ces métiers. En croisant les données de l'enquête sur les forces de travail belge avec les définitions internationales des métiers verts (O*NET) et des listes régionales de professions en tension, nous montrons que près de la moitié des emplois verts belges relèvent de professions en tension. La maîtrise des compétences techniques et des compétences en matière de gestion des ressources apparaît comme un facteur favorisant les transitions vers les métiers verts en tension. Nous montrons qu'en moyenne les profils de compétences associés aux métiers verts en tension sont éloignés des profils des métiers non-verts ou sans tension, mais que les travailleurs qui accèdent aux métiers verts en tension connaissent des changements de compétences plus limités que ce que l'on pourrait attendre.

Abstract – This article aims to identify green shortage occupations, to characterise people who transition into these occupations, and to explore the factors that facilitate or hinder transitions into green occupations, focusing on the skills required to exercise these occupations. By linking Belgian Labour Force Survey data with international (O*NET) green job definitions and regional lists of occupations in shortage, we examine green shortage occupations, the workers who transition into them, and the role of skills and skill distances in facilitating or hindering these transitions. We find that half of green employment falls into shortage occupations. Technical and resource management skills are important drivers of transitions into green shortage jobs. Skill mismatches for green shortage jobs are large, yet workers who move into green shortage jobs experience less skill disruption than expected.

JEL : J23, J24, J62, Q52

Mots-clés : métiers verts, pénurie de main-d'œuvre, compétences

Keywords: green jobs, labour shortage, skills

* HIVA – KU Leuven ; ** Banque Nationale de Belgique et Université de Mons ; *** Banque Nationale de Belgique et CEBRIG (ULB).

Correspondance : Geoffrey.Minne@nbb.be

Nous remercions les services publics régionaux belges de l'emploi (Actiris, FOREM et VDAB) pour avoir partagé leurs données avec nous. Nous remercions également Philippe Delhez, Karolien Lenaerts, Susana Párraga Rodríguez, Francesco Vona, Wouter van der Wielen, les participants au colloque international 2024 de la Banque Nationale de Belgique et au webinaire sur le changement climatique du pôle de recherche du SEBC, ainsi que les deux rapporteurs anonymes pour leurs commentaires constructifs, le rédacteur en chef adjoint et la rédactrice en chef pour leurs précieux conseils. Mikkel Barslund remercie vivement le BELSPO pour son financement dans le cadre du projet LAMARTRA (contrat B2/202/P3/LAMARTRA). Les opinions exprimées dans cette étude sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles des institutions auxquelles les auteurs sont affiliés.

Reçu en mars 2025, accepté en janvier 2026. Traduit de « Will Labour Shortages and Skills Mismatches Throw Sand in the Gears of the Green Transition in Belgium? ». Les jugements et opinions exprimés par les auteurs n'engagent qu'eux-mêmes et non les institutions auxquelles ils appartiennent, ni a fortiori l'Insee.

Citation: Barslund, M., Gelade, W. & Minne, G. (2026). Will Labour Shortages and Skills Mismatches Throw Sand in the Gears of the Green Transition in Belgium? *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, 550, 45–69. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2026.550.2147>

La transition écologique repose sur un engagement politique mondial visant à atténuer les externalités des activités économiques sur l'environnement. Sa mise en œuvre devrait entraîner une croissance rapide de la demande en compétences vertes. Cette croissance devrait être particulièrement prononcée en Europe, sous l'impulsion notamment du Pacte vert pour l'Europe, accord qui a pour ambition d'atteindre la neutralité climatique dans l'Union européenne (UE) d'ici 2050. Le Centre européen pour le développement de la formation professionnelle (Cedefop, 2021) prévoit ainsi que, entre 2020 et 2030, la réalisation des objectifs du Pacte vert pourrait susciter la création d'environ 2,5 millions d'emplois supplémentaires. Au-delà des créations d'emplois, la transition vers une économie décarbonée devrait s'accompagner de transformations qualitatives majeures sur le marché du travail, concernant notamment les tâches exercées, les technologies mobilisées et les compétences requises.

Le problème est que de nombreuses économies avancées, dont la Belgique, connaissent aujourd'hui d'importantes pénuries de main-d'œuvre et de compétences. Sept entreprises belges sur dix considèrent les pénuries de main-d'œuvre qualifiée comme un frein de long terme à l'investissement (BEI, 2024). Même si cette difficulté n'est pas propre aux secteurs liés à l'environnement, la demande en compétences vertes, en particulier, pourrait dépasser l'offre de travailleurs ayant ces compétences. La faisabilité de la transition écologique est étroitement liée à la résorption de ces pénuries. Les avancées technologiques et les changements réglementaires en cours requièrent le développement de nouvelles compétences et la reconfiguration des tâches existantes au sein de la main-d'œuvre (Dierdorff *et al.*, 2011 ; Vona *et al.*, 2015). S'il n'y a pas un nombre suffisant de travailleurs prêts à exercer les métiers que nous qualifions de verts en tension, la transition écologique pourrait s'en trouver freinée.

L'objectif de cet article est triple. Il s'agit (1) de caractériser les métiers verts en tension, (2) de caractériser les personnes ayant transité vers ces métiers en tension, en prêtant une attention particulière à leurs compétences, et enfin (3) d'explorer la mesure dans laquelle l'inadéquation de compétences est un frein à la mobilité vers ce type de métiers. Les compétences sont au cœur de cette discussion, ce qui reflète le rôle crucial de l'innovation et des nouvelles technologies dans des secteurs tels que les énergies renouvelables et la construction

à haute efficacité énergétique. Comme le note opportunément le Centre européen pour le développement de la formation professionnelle, « [l]a transition écologique appelle à une révolution inclusive des compétences impliquant tous les travailleurs [...] » (Cedefop, 2023). Notre étude cherche à identifier les facteurs qui facilitent ou entravent les transitions vers les métiers verts, en nous plaçant notamment du point de vue des compétences nécessaires pour exercer ces métiers, et en nous intéressant plus particulièrement aux personnes qui travaillent aujourd'hui dans des industries polluantes. Les pénuries de main-d'œuvre et de compétences risquent d'aller de pair avec une diminution des transitions professionnelles vers les métiers verts, et d'aggraver les pénuries qui fragilisent déjà la transition écologique.

Nous utilisons les données longitudinales de l'enquête sur les forces de travail (EFT) belge (Eurostat (2017-2024)), enrichies d'une information sur la nature verte ou non-verte des métiers exercés issue du système d'information sur les professions O*NET. Nous enrichissons également l'EFT d'une information sur le caractère « en tension » des métiers. Cette information est issue des listes régionales de professions confrontées à des difficultés de recrutement. Les services publics belges régionaux de l'emploi identifient les professions en tension en combinant analyses statistiques et avis d'experts. Ainsi enrichie, l'EFT nous permet d'identifier les transitions de la main-d'œuvre entre métiers verts et non-verts, ainsi qu'entre les métiers en tension et ceux qui ne le sont pas. La période d'analyse est 2017-2024, en excluant les années 2020-2021 marquées par l'épidémie du Covid. Notre analyse s'appuie également sur d'autres variables issues du système O*NET, notamment les compétences requises et les conditions de travail, ainsi que des informations détaillées de l'EFT sur les travailleurs, notamment leur profil sociodémographique, leur niveau de formation et leur secteur d'activité.

Ainsi construites, les données disponibles permettent tout d'abord d'établir qu'environ un tiers des travailleurs belges exercent des métiers qui contribuent à la transition écologique (métiers verts) et que pour environ la moitié d'entre eux ce sont des métiers qui connaissent des pénuries de main-d'œuvre (métiers verts en tension). Les métiers verts sont majoritairement exercés par des hommes, cette surreprésentation étant encore plus marquée dans les métiers verts en tension. Les métiers verts en tension sont par ailleurs plutôt moins demandeurs de qualifications que les autres métiers verts : seuls 31 %

des travailleurs ayant un métier vert en tension ont un niveau de formation élevé (enseignement supérieur), contre 62 % pour les métiers verts sans tension. À diplôme et autres caractéristiques donnés, les métiers verts en tension offrent toutefois en moyenne des salaires environ 3 % supérieurs aux métiers verts qui ne sont pas en tension et environ 5 à 7 % supérieurs aux métiers non-verts, cette prime étant plus élevée chez les travailleurs ayant un niveau de formation peu élevé (enseignement secondaire court au plus).

D'une année sur l'autre, la plupart des travailleurs demeurent dans la même catégorie de métiers (nous en distinguons quatre : métiers verts en tension, verts sans tension, non-verts en tension et non-verts sans tension), seuls 4 % à 7 % d'entre eux changeant de catégorie. Les transitions vers les métiers verts en tension concernent principalement les jeunes, les hommes et les travailleurs résidant hors de Bruxelles. Elles sont plus fréquentes parmi les personnes initialement employées dans la construction et l'industrie. Les compétences techniques apparaissent comme un facteur favorisant ce type de mobilité, de même que les compétences en matière de gestion des ressources. Pour ce qui concerne les travailleurs des métiers bruns, c'est-à-dire les métiers pouvant nuire à l'environnement, sous-groupe des métiers non-verts, nous montrons qu'ils partagent certaines caractéristiques avec les travailleurs des métiers verts en tension, à savoir notamment un niveau de formation moins élevé, mais également de meilleures conditions d'emploi que les travailleurs des autres catégories de métiers.

Les transitions vers les métiers verts en tension sont susceptibles de réclamer une évolution importante des compétences requises. Nos données permettent de définir la distance moyenne (en termes de compétences mobilisées) existant entre chaque métier et les métiers les plus proches appartenant aux différentes catégories considérées, correspondant à des transitions professionnelles *potentielles*. De façon remarquable, c'est pour les transitions vers les métiers verts en tension que cette distance est la plus forte. Par ailleurs, les compétences mobilisées dans ce type de métiers sont notamment particulièrement proches de celles mobilisées dans les métiers non-verts les plus susceptibles de nuire à l'environnement, les métiers bruns. Cependant, dans l'ensemble des transitions *effectivement observées*, celles vers des métiers verts en tension sont celles pour lesquelles la distance en compétences entre le métier de départ et le métier d'arrivée est la plus faible. Ces métiers

requièrent généralement davantage d'expérience et une formation en emploi plus longue, ce qui tend à favoriser des transitions entre métiers relativement proches en termes de compétences.

Centrée sur le cas de la Belgique, notre étude explore les facteurs déterminant les transitions vers les professions vertes en tension, établissant un lien entre la littérature sur les métiers de l'économie verte et celle sur les métiers en tension. De nombreuses recherches se sont intéressées à l'estimation du nombre d'emplois verts (Vona *et al.*, 2019 ; Bowen *et al.*, 2018 ; Bowen & Hancke, 2019 ; Valero *et al.*, 2021 ; OECD, 2023) et ont montré qu'il s'agissait de façon majoritaire d'emplois techniques et occupés par des travailleurs très diplômés. Notre étude s'intéresse à la dynamique des emplois verts et se concentre sur les transitions professionnelles des individus vers les métiers verts. Cette approche s'inscrit dans la lignée des recherches relatives à la mobilité professionnelle (Bachmann *et al.*, 2020) et des récentes études sur les transitions vers les métiers verts (BERD, 2023 ; Causa *et al.*, 2024 ; Curtis *et al.*, 2024 ; voir Apostel & Barslund, 2024 pour une revue de la littérature). Notre article contribue également à la littérature sur les pénuries de main-d'œuvre et leurs impacts économiques (par exemple, Le Barbanchon *et al.*, 2023 ; Frohm, 2021 ; Groiss & Sondermann, 2025). La plupart des études soulignent l'effet significatif des pénuries de main-d'œuvre sur les salaires et la dynamique de l'emploi. Quoique le manque de main-d'œuvre qualifiée dans le secteur de l'environnement soit un problème connu, les études établissant un lien entre les pénuries de main-d'œuvre et les métiers verts restent rares (Horbach, 2014 ; Sato *et al.*, 2023). La Belgique constitue par ailleurs un cas d'étude intéressant en raison de l'existence de pénuries structurelles de main-d'œuvre et des objectifs climatiques ambitieux de l'UE, qui conduisent à mettre en œuvre des politiques strictes pour réduire les émissions (BEI, 2024).

Notre sujet présente un intérêt important pour l'action publique car la demande de métiers verts devrait augmenter à mesure que la décarbonation s'intensifiera, alors que l'offre de main-d'œuvre pourrait quant à elle ne pas croître au même rythme. Des enquêtes montrent ainsi que des pénuries de travailleurs qualifiés limitent déjà les investissements privés dans les technologies vertes (BEI, 2023), ce qui révèle la nécessité de promouvoir la transition vers des métiers verts et de remédier aux pénuries de main-d'œuvre. En Belgique, la lenteur des transitions vers les métiers verts en tension peut être attribuée à la

fois à une mobilité professionnelle limitée et à un manque de compétences techniques et de compétences en gestion des ressources. Pour relever ces défis, un effort politique concerté visant à promouvoir les transitions professionnelles, à faciliter l'acquisition des compétences nécessaires et à adapter l'infrastructure de formation à la demande accrue de compétences techniques serait nécessaire.

Cet article est structuré comme suit. La section 1 décrit les données et les classifications de professions et de compétences utilisées. La section 2 fournit quelques statistiques descriptives. La section 3 présente les résultats sur les transitions professionnelles et la section 4 les discute, avant de conclure.

1. Données

Notre analyse s'appuie sur l'Enquête Forces de Travail (EFT) belge, enquête trimestrielle interrogeant les personnes âgées de 15 à 89 ans résidant en Belgique. Réalisée par l'Office statistique de Belgique (Statbel), elle porte chaque année sur un échantillon d'environ 110 000 personnes. En particulier elle donne des informations sur leur situation sur le marché du travail et, pour les personnes concernées, sur leur profession. Depuis 2017, l'EFT est un panel rotatif, auquel les individus participent quatre fois. Ils sont interrogés deux trimestres consécutifs (trimestres t et $t+1$), ne participent pas à l'enquête pendant les deux trimestres suivants (trimestres $t+2$ et $t+3$) et sont interrogés à nouveau les deux trimestres suivants (trimestres $t+4$ et $t+5$). Nous nous concentrerons sur les transitions annuelles en comparant la situation des personnes sur le marché du travail à t et $t+1$ avec celle à $t+4$ et $t+5$ respectivement. Nous utilisons les données de 2017 à 2024, en ne retenant que les transitions 2017-2018, 2018-2019, 2022-2023 et 2023-2024, car la collecte de l'enquête et le fonctionnement du marché du travail ont été en partie perturbés pendant la période de Covid. Nous utilisons les pondérations fournies par Statbel pour assurer la représentativité¹.

L'appariement de l'enquête EFT avec les différentes classifications, de professions en tension, de professions vertes/non-vertes, de professions brunes et de compétences, se fait au niveau de la nomenclature CIP (Classification internationale type des professions – ISCO) à quatre chiffres (niveau le plus détaillé de cette nomenclature). La CIP est une classification internationale hiérarchique gérée par le BIT (Bureau international du travail), qui décrit, dans son niveau le plus détaillé, 433 professions sur le champ des

professions non militaires. Certaines contributions antérieures à la littérature ont utilisé les données de l'EFT avec une classification des professions moins détaillée. Une limite de ces approches agrégées est de négliger une partie de l'hétérogénéité des professions, tant dans leur dimension verte qu'en matière d'existence de pénuries de main-d'œuvre. Par exemple, la catégorie CIP à trois chiffres « Techniciens, contrôle de processus industriels » se compose de professions de la CIP à quatre chiffres qui diffèrent selon ces dimensions : la sous-catégorie « Conducteurs d'incinérateurs et d'installations de traitement de l'eau » est classée comme verte, mais pas la sous-catégorie « Contrôleurs des processus industriels, métallurgie ». Cette dernière est une profession en tension, alors que la sous-catégorie également non-verte « Conducteurs d'installations de raffinage de pétrole et de gaz naturel » n'est pas en tension.

1.1. Métiers verts et métiers bruns

Les métiers verts sont définis comme ceux intrinsèquement liés aux activités ou tâches visant à atténuer l'impact de l'homme sur le climat, telles que la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'amélioration de l'efficacité énergétique, le recyclage des matériaux et l'adoption de sources d'énergie renouvelables (Dierdorff *et al.*, 2011). En nous appuyant sur la méthodologie de Consoli *et al.* (2016), nous calculons un indicateur de métiers verts à partir de la classification O*NET (*Occupational Information Network*), dans sa version 24.1, décrivant les professions de l'économie verte. Cette classification est basée sur les tâches effectuées². Elle distingue trois groupes de professions vertes, à savoir les « professions vertes nouvelles et émergentes », les « professions vertes nécessitant une évolution des compétences » et les « professions vertes dont la demande augmente ». Toutefois, dans notre analyse principale, nous agrégeons ces trois groupes en un seul afin de nous concentrer sur la question des pénuries de

1. Les pondérations fournies par Statbel tiennent compte à la fois des probabilités inégales d'être sélectionné dans l'échantillon et des différences de non-réponse, y compris l'attrition entre les vagues. Depuis 2017, Statbel procède en trois étapes pour calculer ces pondérations : (1) calcul des poids de sondage à partir des probabilités d'échantillonnage, (2) correction pour la non-réponse et l'attrition du panel à l'aide de modèles de régression logistique à effets mixtes et (3) post-stratification visant à caler l'échantillon pondéré sur des caractéristiques connues de la population des ménages. Cette procédure améliore la représentativité de l'échantillon en tenant compte de la non-réponse et de l'attrition du panel.

2. Retenir une approche basée sur les produits, comme celle des comptes des biens et services environnementaux d'Eurostat, nécessiterait d'introduire des hypothèses supplémentaires pour être appariée aux données de l'EFT et pourrait entraîner des erreurs de classification des individus quand on s'intéresse aux professions, par exemple en incluant un comptable d'une usine de traitement des eaux usées ou en excluant un responsable du développement durable d'une banque. Selon cette approche, les secteurs verts représentent environ 2 % de l'emploi national en Belgique.

main-d'œuvre. Ce groupe agrégé comprend, par exemple, les responsables d'audits énergétiques, les ingénieurs en énergie éolienne et les ouvriers du recyclage (professions vertes nouvelles et émergentes), les chercheurs spécialistes de l'atmosphère, les urbanistes et les opérateurs de centrales électriques (professions vertes nécessitant une évolution des compétences) mais aussi les chimistes, les électriciens, les ouvriers dans l'isolation thermique des bâtiments et les chauffeurs de bus (professions vertes dont la demande augmente). Dans la mesure où notre analyse repose sur les professions de la CITP, certaines professions agrégées peuvent être reliées à plusieurs sous-catégories de métiers verts définies par O*NET.

La classification des métiers verts retenue est construite suivant les informations sur l'économie verte d'O*NET disponibles dans la nomenclature américaine des professions SOC (*Standard Occupational Classification*). Pour les 905 professions de la SOC au niveau à huit chiffres, O*NET a évalué à partir d'enquêtes, d'études de cas et d'avis d'experts dans quelle mesure les activités et technologies vertes augmentaient la demande pour chacune d'entre elles (Dierdorff *et al.*, 2011). La profession de chaque personne interrogée dans l'EFT étant codée dans la nomenclature CITP, nous procédons ensuite en deux étapes : (i) agrégation des professions vertes décrites dans la SOC à huit chiffres au niveau SOC à six chiffres et (ii) établissement d'un tableau de correspondance entre les codes SOC à six chiffres et les codes CITP à quatre chiffres. Dans la première étape, nous construisons un indicateur binaire classant les professions au niveau SOC à six chiffres selon qu'elles comprennent ou non au moins une profession verte au niveau à huit chiffres³. Dans la seconde étape, nous mettons en correspondance les codes SOC à six chiffres avec les codes à quatre chiffres correspondants de la CITP à l'aide d'une table de passage mise à disposition par le Bureau des statistiques du travail étasunien (BLS, 2015). Notre indicateur de base est une variable binaire égale à un si au moins un code à six chiffres de la SOC correspondant à une profession à quatre chiffres de la CITP est classé comme vert, et à zéro dans le cas contraire. Les professions vertes les plus répandues sont listées dans l'annexe A2.

Nous retenons une définition large des métiers de l'économie verte, principalement parce que notre analyse se concentrera sur la mobilité professionnelle et son lien avec les indicateurs de pénurie de main-d'œuvre. Comme dans Consoli *et al.* (2016), notre approche peut surestimer le

nombre d'emplois verts par rapport aux études utilisant un score continu fondé sur la part des compétences vertes dans chaque profession et/ou des seuils plus stricts (par exemple, Vona *et al.*, 2019 ; OECD, 2023)⁴. En utilisant un indicateur de métiers verts pondéré par la composition SOC à six chiffres, Valero *et al.* (2021) ont estimé la part de l'emploi vert en Belgique à environ 20 %.

Les professions brunes, à l'inverse, sont définies comme celles qui nuisent à l'environnement et sont généralement exercées dans des industries très polluantes. En pratique, nous nous appuyons sur la liste proposée par Vona *et al.* (2018), qui repère les métiers les plus représentés dans les industries responsables d'une grande partie des émissions de six polluants atmosphériques. Leur indicateur est binaire et défini au niveau SOC à six chiffres. Nous l'avons adapté à la CITP en utilisant la même méthode que pour les métiers verts. Enfin, nous avons exclu les professions préalablement qualifiées de vertes par notre méthodologie de la liste initiale des professions brunes. La plupart des professions brunes sont concentrées dans les grands groupes de la CITP que sont les « Métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat » et les « Conducteurs d'installations et de machines, et ouvriers de l'assemblage ».

1.2. Les pénuries de main-d'œuvre

Une profession est en pénurie de main-d'œuvre lorsqu'elle est confrontée à « [une] situation durable de déséquilibre dans laquelle la demande de travailleurs excède l'offre de travailleurs disponibles et disposés à travailler à un niveau donné de salaire et de conditions de travail, dans un lieu et à un moment donnés » (Barnow *et al.*, 2013). Les pénuries de main-d'œuvre sont traditionnellement mesurées par le nombre des emplois vacants ou par le rapport entre

3. Nous suivons l'approche de Vona *et al.* (2019), qui ont agrégé les professions SOC à huit chiffres d'O*NET au niveau à six chiffres en supposant que les travailleurs sont uniformément répartis entre les différentes professions à huit chiffres composant une profession SOC à six chiffres. Aucune donnée aussi détaillée sur la structure des emplois n'est disponible mais, selon Vona *et al.*, la plupart des différences de compétences vertes entre professions sont observées au niveau à six chiffres.

4. Par exemple, la catégorie à quatre chiffres de la CITP « Métiers qualifiés du bâtiment et assimilés non classés ailleurs » (CITP 7119) est agrégée à partir de cinq professions à six chiffres de la SOC : Installateurs de panneaux solaires photovoltaïques (SOC 47-2231), Ouvriers de l'enlèvement des matières dangereuses (SOC 47-4041), Ouvriers du bâtiment et assimilés (SOC 47-4099), Monteurs de clôtures (SOC 47-4031) et Installateurs de bâtiments préfabriqués et de maisons mobiles (SOC 49-9095). Les trois premières sont qualifiées de vertes, car O*NET les associe à des tâches telles que « Identifier ou séparer des déchets ou des matériaux pour les recycler ou les réutiliser » ou « Installer des systèmes solaires actifs ». Par conséquent, l'indicateur binaire « tout » classe ce code CITP comme vert et l'indicateur pondéré par la fréquence est de 0,6. L'indicateur pondéré en fonction de l'emploi, basé sur l'emploi aux États-Unis et en Belgique, est de 0,74. Les tests de robustesse avec pondération par la fréquence et par l'emploi sont présentés dans l'annexe A1.

le nombre de chômeurs et celui des emplois vacants. Certaines professions peuvent toutefois rencontrer des difficultés de recrutement parce que les profils de compétences recherchés sont rares, même lorsque les pénuries de main-d'œuvre demeurent limitées en nombre. De telles inadéquations de compétences peuvent compliquer l'analyse empirique. Et même lorsque les indicateurs de pénurie traditionnels identifient un déséquilibre pour une profession, ils ne permettent pas nécessairement d'en identifier les causes sous-jacentes, telles que les inadéquations de compétences, les conditions de travail ou les contraintes géographiques.

Notre indicateur de pénurie de main-d'œuvre repère les professions pour lesquelles il est difficile de pourvoir les postes vacants et où le recrutement prend plus de temps qu'en moyenne pour les autres professions. Chaque année, l'administration de chacune des trois régions belges (Flandre, Wallonie, Bruxelles) identifie ces professions, appelées « fonctions critiques », en s'appuyant sur l'expertise locale des services publics régionaux de l'emploi. Les régions ont l'obligation légale d'établir de telles listes, lesquelles servent de base aux politiques de formation et à l'identification des parcours de formation nécessaires pour atténuer les pénuries de main-d'œuvre. Les demandeurs d'emploi peuvent, sous certaines conditions, suivre une formation à l'une de ces professions tout en conservant une partie de leurs allocations de chômage. Bien que chaque région suive sa propre méthodologie, il y a en pratique une forte proximité entre elles, puisque les trois listes résultent d'une procédure comparable en trois étapes.

La première étape consiste en une analyse des statistiques sur les demandeurs d'emploi et les offres d'emploi. Les services de l'emploi sont informés des postes vacants par les recruteurs et des inscriptions des demandeurs d'emploi à la recherche d'un revenu de remplacement, d'un accompagnement dans leur recherche d'emploi ou d'une formation. Ces informations sont classées par profession et permettent de calculer un rapport entre le nombre de demandeurs d'emploi et le nombre de postes vacants pour chaque profession, qui peut être utilisé pour estimer les pénuries de main-d'œuvre. Pour certaines professions, les données administratives sont incomplètes et dans ce cas on mobilise des données d'enquête.

La deuxième étape est une expertise interne. Les agents des services de l'emploi chargés des relations avec les employeurs, de

l'expertise sectorielle et de l'analyse des besoins de formation évaluent les difficultés de recrutement identifiées. Ils gèrent les offres d'emploi et entretiennent des contacts réguliers avec les employeurs, ce qui leur permet d'identifier les causes des difficultés de recrutement observées.

La dernière étape est une expertise externe. Les services publics de l'emploi soumettent leur liste à des représentants des fonds de formation sectoriels et/ou de fédérations d'employeurs, dont les connaissances et l'expérience permettent de compléter, de nuancer et d'enrichir les listes.

Nous utilisons les listes régionales des professions en tension établies en 2023 et les mettons en correspondance avec la classification CIP (niveau à quatre chiffres) en retenant une définition large de la pénurie de main-d'œuvre : une profession CIP est considérée comme étant en tension dans une région si au moins une des professions détaillées qui la constituent appartient à la liste régionale. Selon cette définition, 149 professions de la nomenclature CIP sont touchées par des pénuries en Flandre, 105 en Wallonie et 73 à Bruxelles⁵. En général, les causes des pénuries sont multiples, peuvent se renforcer mutuellement et sont souvent difficiles à identifier (Conseil supérieur de l'emploi, 2024). Les pénuries peuvent être liées, entre autres, à des conditions de travail difficiles, à des exigences élevées en matière de formation et d'expérience ou encore à un faible niveau de rémunération. La décarbonation de l'économie quant à elle peut générer des pénuries du fait qu'elle requiert de nouvelles compétences et accroît la demande pour un certain nombre de métiers.

Entre 2013 et 2023, les tensions sur le marché du travail se sont accrues en Belgique et en Europe. De nombreux secteurs ont connu des pénuries de main-d'œuvre après la crise de Covid-19, car la reprise économique a été associée à une expansion rapide et temporaire de la demande globale (Coppens *et al.*, 2021). Cependant, la plupart des pénuries sont de nature structurelle (Conseil supérieur de l'emploi, 2024), de nombreuses professions revenant chaque année sur les listes régionales de professions en tension. En 2023, la Belgique se classait ainsi parmi les trois pays européens comptant le plus grand nombre de professions en tension (European Labour Authority, 2024).

5. Suivant leurs propres classifications, le nombre de professions critiques ou de métiers en tension est de 241 en Flandre, 162 en Wallonie et 102 à Bruxelles.

1.3. Compétences et distance en compétences

Dans notre analyse, les compétences sont mesurées au niveau de la profession à partir des données O*NET. Les compétences désignent les capacités développées soit pour faciliter l'apprentissage et l'acquisition rapide de connaissances, soit pour améliorer l'exécution de tâches dans divers métiers. On a distingué les sept catégories suivantes : compétences en matière de contenu, compétences en matière de processus, compétences sociales, compétences en résolution de problèmes complexes, compétences techniques, compétences en systèmes et compétences en gestion des ressources (tableau 1). Chaque catégorie se décline en sous-catégories pour un total de 35 sous-catégories de compétences ; les compétences techniques, par exemple, incluent entre autres les compétences en matière d'installation, de maintenance d'équipements et d'analyse du contrôle de la qualité⁶.

Pour chaque profession, nous utilisons le « score d'importance » associé à chaque catégorie de compétences selon qu'elle est plus ou moins nécessaire à l'exercice de la profession. Ce score d'importance d'une sous-catégorie de compétences est mesuré sur une échelle de Likert à cinq points, allant de « pas important » (1) à « extrêmement important » (5).

Nous mesurons ensuite la distance en compétences entre deux professions selon une approche

dérivée de celle employée par l'OCDE (OECD, 2024). La distance en compétences entre deux professions est la distance entre les compétences requises par la profession i et celles requises par la profession j , définie comme suit :

$$Skill_distance_{i,j} = \frac{1}{7} \sum_{c=1}^7 skills_gap_cat_{c,i,j},$$

$$\text{avec } skills_gap_cat_{c,i,j} = \frac{1}{n_c} \sum_{k=1}^{n_c} |S_{k,i} - S_{k,j}|,$$

et où $skills_gap_cat_{c,i,j}$ est l'écart de compétences entre les professions i et j pour la catégorie de compétences c . Celui-ci est calculé comme l'écart moyen d'importance des sous-compétences de la catégorie c . L'importance de la sous-compétence k au sein de la profession i est notée $S_{k,i}$ et chaque catégorie c contient n_c sous-compétences.

2. Statistiques descriptives

2.1. Métiers verts, métiers bruns et pénuries de main-d'œuvre

En utilisant les définitions des métiers verts et des métiers en tension précédentes, nous pouvons classer chaque actif occupé dans l'une des quatre catégories suivantes : occupe un métier vert en tension, occupe un métier vert sans tension, occupe un métier non-vert en tension et occupe un métier non-vert sans tension. En Belgique,

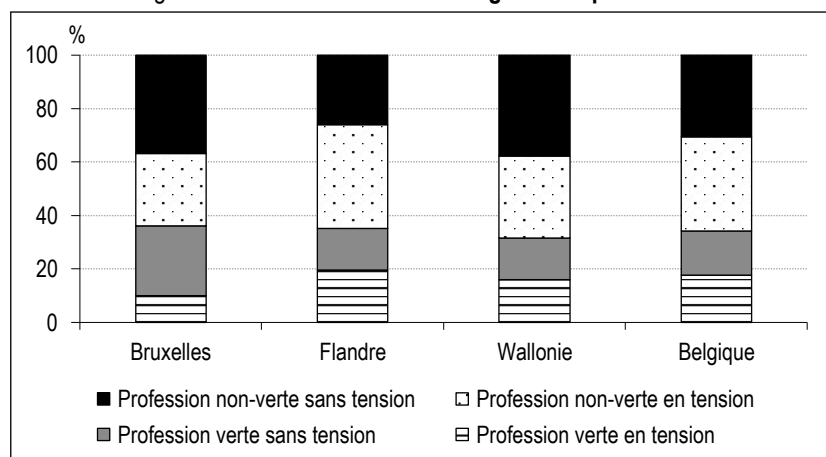
6. De plus amples détails sur les sous-catégories sont fournis dans l'Annexe en ligne S1.

Tableau 1 – Définition des catégories de compétences

	Description	Exemples de sous-compétences
Compétences en matière de contenu	Connaissances basiques nécessaires pour travailler et acquérir des compétences plus spécifiques dans différents domaines	Lecture, écoute active, mathématiques, sciences
Compétences en matière de processus	Connaissances de procédures contribuant à l'acquisition plus rapide de connaissances et de compétences dans divers domaines	Pensée critique, apprentissage actif, stratégies d'apprentissage, suivi
Compétences sociales	Capacités mises en œuvre pour travailler avec des personnes afin d'atteindre des objectifs	Perception sociale, coordination, négociation, instruction
Compétences en résolution de problèmes complexes	Capacités mises en œuvre pour résoudre des problèmes nouveaux et mal définis dans des contextes complexes et réels	Résolution de problèmes complexes
Compétences techniques	Capacités mises en œuvre pour concevoir, paramétrer, faire fonctionner et corriger les dysfonctionnements impliquant l'application de machines ou de systèmes technologiques	Conception technologique, installation, programmation, surveillance des opérations, maintenance des équipements, sélection des équipements, réparation, analyse du contrôle qualité
Compétences en systèmes	Capacités mises en œuvre pour comprendre, contrôler et améliorer des systèmes sociotechniques	Jugement et prise de décision, analyse et évaluation des systèmes
Compétences en gestion des ressources	Capacités mises en œuvre pour allouer des ressources de manière efficace	Gestion du temps, gestion de ressources financières, matérielles et humaines

Source : O*NET.

Figure I – Part des différentes catégories de professions



Note : la même figure distinguant les emplois bruns des autres emplois non-verts est reproduite dans l'Annexe en ligne (figure S2-I).
Source : calcul des auteurs à partir des listes de professions en tension, des classifications O*NET et des EFT belges (2017-2019 et 2022-2024).

53 % des actifs occupés sont employés dans des métiers en tension et 34 % dans des métiers verts (figure I). Cette proportion d'employés dans des métiers verts tombe à 15 % avec notre définition alternative la plus stricte⁷.

Des pénuries sont observées dans toutes les sous-catégories de métiers verts – « professions vertes nouvelles et émergentes », « professions vertes nécessitant une évolution des compétences » et « professions vertes dont la demande augmente » –, mais sont particulièrement prononcées dans la dernière, où 70 % des actifs occupés exercent un métier en tension, contre respectivement 51 % et 45 % dans la première et la deuxième catégorie. La proportion de personnes exerçant des professions vertes varie peu d'une région à l'autre, avec 36 % des emplois verts à Bruxelles, 35 % en Flandre et 32 % en Wallonie. Les pénuries de main-d'œuvre de la région de Bruxelles sont plus concentrées dans les professions non-vertes, ce qui est cohérent avec sa structure économique urbaine.

Un peu plus de la moitié des emplois verts se trouvent dans des professions en tension (18 % de l'emploi total). La part des métiers en tension est à peu près la même dans les métiers verts et dans les métiers non-verts (54 % pour ces derniers, 51 % pour les premiers)⁸. Les pénuries de main-d'œuvre dans les métiers verts sont potentiellement dues à de multiples facteurs, notamment des conditions de travail difficiles ou des exigences élevées en matière de qualifications et d'expérience⁹.

La répartition des métiers verts et non-verts et en tension ou sans tension selon les caractéristiques sociodémographiques révèle de fortes différences entre les catégories (tableau 2). Les

métiers verts sont principalement occupés par des hommes, en particulier dans les métiers verts en tension, où 86 % des travailleurs sont des hommes, contre 70 % dans les métiers verts qui ne sont pas en tension et de l'ordre de 40 % dans les métiers non-verts. La répartition par âge est relativement proche entre les quatre catégories de professions, la majorité des travailleurs ayant entre 30 et 49 ans. Le niveau de formation en revanche diffère d'une catégorie à l'autre : plus de la moitié des travailleurs exerçant des professions vertes en tension ont un niveau de formation secondaire long (Classification internationale type de l'éducation – CITE 3–4), contre 30 % de ceux exerçant des professions vertes qui ne sont pas en tension, où la plupart ont atteint l'enseignement supérieur (CITE 5 ou plus). Les professions brunes, qui constituent un sous-ensemble des professions non-vertes, représentent 3 % de l'échantillon. Elles partagent plusieurs caractéristiques avec les professions vertes en tension : elles sont également largement exercées par des hommes

7. L'utilisation d'indicateurs pondérés par la fréquence ou par l'emploi donne une part de 15 % (indicateur pondéré par la fréquence avec un seuil de plus de trois quarts d'emplois verts) à 32 % (indicateur pondéré par la fréquence avec un seuil de plus d'un quart d'emplois verts) de l'emploi total. Voir l'annexe A1 pour de plus amples détails.

8. Les professions vertes définies de façon plus stricte sont tout aussi susceptibles de pâtir d'une pénurie : la part des emplois en tension y varie de 50 % à 60 %. Dans les sous-catégories vertes, le groupe « dont la demande augmente » présente une part plus élevée d'emplois en tension (72 %) et le groupe « nécessitant une évolution des compétences » une part plus faible (46 %).

9. Nos données mettent en évidence la diversité des causes potentielles des pénuries de main-d'œuvre, avec des différences significatives entre les pénuries de métiers verts et non-verts. Une extension de l'analyse empirique de référence, qui examine les pénuries de main-d'œuvre selon plusieurs caractéristiques des professions, telles que les conditions de travail, le prestige et les exigences en matière d'expérience, est présentée dans l'Annexe en ligne S3. Les métiers verts en tension sont le plus souvent associés à des conditions de travail difficiles et à des exigences en matière d'expérience, tandis que les métiers non-verts en tension sont plus souvent associés à des salaires peu élevés et un prestige limité.

(84 %) et des personnes faiblement ou moyennement diplômées.

Les conditions d'emploi sont généralement meilleures dans les professions vertes en tension. Elles sont pour la plupart exercées à temps plein et affichent une plus grande proportion de contrats à durée indéterminée, bien que l'ancienneté y soit à peu près égale à la moyenne. Les salaires sont en moyenne plus élevés dans les métiers verts que dans les métiers non-verts, en particulier pour ceux en tension. Par exemple, le salaire mensuel brut moyen des salariés à temps plein dans un métier vert qui n'est pas en tension s'élève à 4 770 euros, contre 3 990 euros pour les salariés des métiers non-verts sans tension. La relation entre les salaires et la catégorie de professions varie également selon le niveau de formation. Alors que les salaires augmentent avec le niveau d'études dans toutes les catégories de professions, les écarts de rémunération entre métiers verts en tension et métiers verts

sans tension deviennent moins favorables aux métiers verts en tension aux niveaux de formation les plus élevés¹⁰.

Cependant, ces différences de salaire moyen reflètent potentiellement des effets de composition (OECD, 2024). Après avoir contrôlé une série de caractéristiques individuelles (dans le cadre d'un modèle de régression log-linéaire), notamment l'âge, la région de résidence, le sexe, le niveau de formation, le secteur d'activité et le groupe professionnel (CITP à un chiffre), nous estimons une « prime salariale » significative pour les métiers verts en tension : de 3,4 % par rapport aux métiers verts sans tension ; de 6,9 % par rapport aux métiers non-verts en tension et de 5,3 % par rapport aux métiers non-verts sans tension (figure II-A). Malgré des différences de

10. Nous analysons les salaires bruts mensuels des salariés à temps complet à partir des données des années 2022 et 2023 afin d'assurer la comparabilité. Les salaires par niveau de formation et catégorie de professions figurent dans l'Annexe en ligne (tableau S2-1).

Tableau 2 – Composition démographique par catégorie de professions –
vertes/non-verts, en tension/sans tension et brunes

	(1) Échantillon complet	(2) Métiers verts en tension	(3) Métiers verts sans tension	(4) Métiers non-verts en tension	(5) Métiers non- verts sans tension	(6) Métiers bruns
Hommes	0,53	0,86	0,70	0,37	0,43	0,84
Âge (en années)	41,4	41,3	42,0	40,8	41,6	41,0
Âge :						
29 ans ou moins	0,19	0,19	0,15	0,21	0,18	0,22
30-49 ans	0,52	0,53	0,56	0,51	0,53	0,49
50 ans ou plus	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29
Niveau de formation :						
Secondaire court ou moins	0,12	0,16	0,11	0,14	0,10	0,34
Secondaire long	0,38	0,53	0,28	0,37	0,35	0,61
Enseignement supérieur	0,50	0,31	0,62	0,49	0,56	0,06
Nés en Belgique	0,81	0,83	0,77	0,81	0,83	0,78
Bruxelles	0,10	0,06	0,16	0,08	0,12	0,05
Résidents de Flandre	0,61	0,68	0,57	0,67	0,52	0,64
Wallonie	0,29	0,26	0,27	0,25	0,36	0,31
Travail à temps plein	0,76	0,91	0,89	0,65	0,74	0,92
Ancienneté chez l'employeur actuel (en années)	10,76	10,57	10,68	10,45	11,27	11,01
Contrat à durée indéterminée	0,79	0,84	0,72	0,79	0,78	0,81
Salaire mensuel brut (en €)	3 982	4 029	4 767	3 490	3 987	3 022
Suivi d'une formation formelle au cours des 4 dernières semaines	0,03	0,01	0,02	0,05	0,04	0,01
Observations	86 086	14 906	13 833	30 318	27 029	2 752

Note : les métiers bruns sont un sous-ensemble des métiers non-verts ; en raison de la petite taille de l'échantillon, la distinction en tension/sans tension n'est pas effectuée pour ces métiers. Le salaire mensuel brut moyen est calculé sur le champ des salariés à temps plein. Sauf indication contraire, les chiffres indiqués sont des proportions. Les variables sont mesurées au cours du premier trimestre de l'enquête. Source : calculs des auteurs à partir des listes de professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024, sauf pour le salaire basé sur l'échantillon 2022-2023).

méthodologie et de données, ces résultats sont cohérents avec ceux d'études récentes faisant état d'une « prime salariale verte » de 4 à 7 % (Vona *et al.*, 2019 ; BERD, 2023 ; Kuai *et al.*, 2025). La prime salariale verte est plus importante pour les personnes ayant un niveau de formation élémentaire (secondaire court) ou intermédiaire (secondaire long), ce qui est cohérent avec les résultats de Vona *et al.* (2019) (figure II-B, C, D). Par ailleurs, notre définition des métiers verts diffère de celle d'études telles que Popp *et al.* (2024), qui mettent en évidence une prime salariale négative pour un petit groupe de travailleurs très qualifiés.

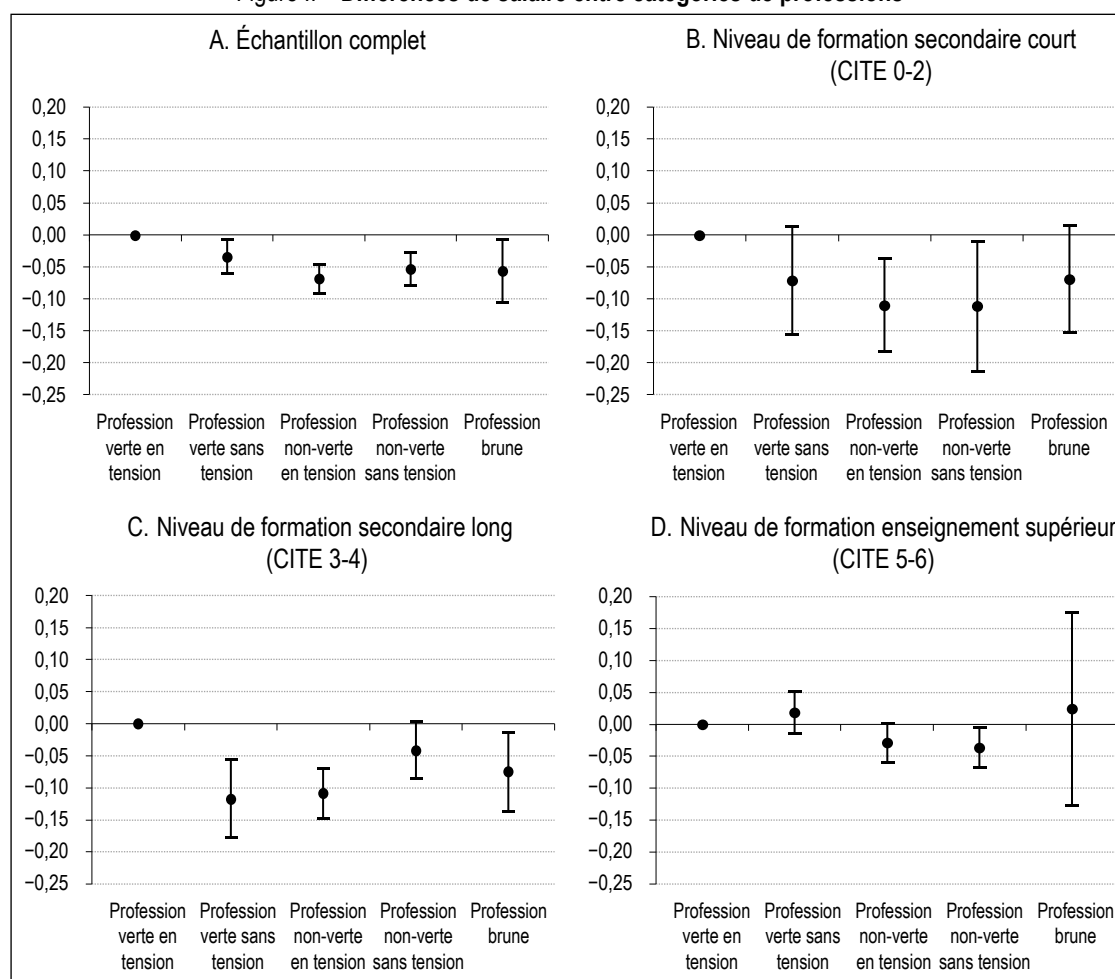
Les métiers bruns, quant à eux, sont concentrés dans des catégories professionnelles où les salaires sont généralement inférieurs à la moyenne. Après avoir contrôlé des caractéristiques

individuelles, l'avantage salarial des métiers verts en tension par rapport aux métiers bruns atteint 5,7 %, ce qui indiquerait que, *toutes choses égales par ailleurs*, il reste une incitation salariale à passer d'un métier brun à un métier vert en tension, y compris au sein de la même catégorie professionnelle.

2.2. Les transitions professionnelles

La réussite de la transition écologique dépend en grande partie de la capacité des travailleurs à s'orienter vers des métiers verts en tension. Afin d'évaluer cette capacité, nous regardons dans un premier temps quelles ont été les transitions effectives entre catégories de professions dans le passé récent. Nous analysons les transitions professionnelles en comparant la profession exercée un trimestre donné à celle

Figure II – Différences de salaire entre catégories de professions



Note : la figure représente les coefficients et les intervalles de confiance à 95 % d'une régression du logarithme du salaire mensuel brut sur des variables indicatrices de catégorie de professions (référence : professions vertes en tension) mutuellement exclusives (les professions non-vertes en tension et les professions non-vertes sans tension excluent les professions brunes). Les contrôles supplémentaires sont les catégories d'âge, le sexe, les niveaux de formation (pour la figure II-A), l'ancienneté chez l'employeur actuel, des indicatrices régionales, une indicatrice de travail à temps plein et une indicatrice de contrat à durée indéterminée, une indicatrice de naissance en Belgique, des indicatrices sectorielles (5 catégories) et des indicatrices de catégorie socioprofessionnelle (niveau à un chiffre de la CITP).

Source : calcul des auteurs à partir des listes de professions en tension, des classifications O*NET et des EFT belges 2022-2023.

exercée un an plus tard, qu'il y ait eu ou non un changement d'entreprise ou de secteur. Les changements au sein d'une même profession, tels qu'une modification des tâches exercées, ne sont pas considérés comme une transition professionnelle. Par exemple, un architecte passant de la réalisation de projets industriels à celle de projets résidentiels ne change pas de profession selon notre définition. Le tableau 3-A présente la part des personnes en emploi passant d'une catégorie de professions à une autre sur une période d'un an. Il montre que la plupart restent dans la même catégorie de professions, 90 % d'entre elles ne changeant pas même de profession.

Les transitions vers des professions vertes en tension sont moins fréquentes que les transitions vers les autres professions vertes, ne souffrant pas de pénurie, même si le nombre des emplois dans chacune des deux catégories est similaire. Les personnes exerçant un métier non-vert en tension ou un métier non-vert sans tension ont respectivement une probabilité de 1,1 % et de 2 % d'exercer un métier vert sans pénurie un an plus tard, mais seulement une probabilité de 0,8 % et de 1,1 % respectivement d'exercer un métier vert en tension. Ceux qui exercent un métier vert qui n'est pas en tension ont une probabilité de 1,9 % de faire cette transition.

Certaines trajectoires sont typiques des transitions vers des professions vertes en tension : par exemple, un chauffeur de taxi devenant chauffeur de camion, de bus ou de tramway, un ou une secrétaire accédant à des fonctions d'encadrement ou à un poste spécialisé dans l'industrie ou les transports ou encore un vendeur en magasin devenant technicien dans l'industrie ou la construction. Parmi les autres cas fréquents figurent les transitions entre différentes professions d'ingénieur ou entre différents postes de manager. Cependant, ces différentes trajectoires représentent seulement un sixième de l'ensemble des transitions vers les professions vertes en tension qui sont observées, ce qui signifie que les parcours vers ces professions sont très variés.

Parmi les travailleurs qui changent de profession, la tendance à rester dans la même catégorie de professions, vertes ou non-vertes, est forte (tableau 3-B) ; seuls 30 % environ de ceux exerçant une profession non-verte changent pour une profession verte et les professions en tension sont sous-représentées dans ces transitions. En outre, les transitions entre professions vertes sont les plus probables, et ce pour un large éventail de groupes sociodémographiques (groupes définis en fonction du sexe, du niveau de formation, de la région de résidence ou de l'âge). Notons que les transitions entre professions vertes peuvent, elles

Tableau 3 – Transitions entre catégories de professions

A. Ensemble de l'échantillon (113 409 observations)

		Catégorie de professions un an plus tard				
		Profession verte en tension	Profession verte sans tension	Profession non-verte en tension	Profession non-verte sans tension	Total
Catégorie de professions au cours du trimestre de référence	Profession verte en tension (%)	94,6	2,2	1,4	1,7	100
	Profession verte sans tension (%)	1,9	93,5	1,8	2,8	100
	Profession non-verte en tension (%)	0,8	1,1	95,7	2,3	100
	Profession non-verte sans tension (%)	1,1	2,0	2,7	94,2	100

B. Uniquement pour les personnes qui changent de profession (11 137 observations)

		Catégorie de professions un an plus tard				
		Profession verte en tension	Profession verte sans tension	Profession non-verte en tension	Profession non-verte sans tension	Total
Catégorie de professions au cours du trimestre de référence	Profession verte en tension (%)	34,9	27,0	16,9	21,2	100
	Profession verte sans tension (%)	19,2	34,6	18,4	27,8	100
	Profession non-verte en tension (%)	10,7	14,5	43,7	31,1	100
	Profession non-verte sans tension (%)	11,9	20,8	29,0	38,2	100

Note : le panel A comprend uniquement les travailleurs qui étaient employés à la fois durant le trimestre de référence et un an plus tard, tandis que le panel B comprend uniquement les travailleurs qui ont changé de profession entre le trimestre de référence et un an plus tard.

Source : calculs des auteurs à partir des listes des professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

aussi, contribuer à la décarbonation, la transition vers une profession verte en tension pouvant atténuer les contraintes de court terme liées aux pénuries de main-d'œuvre. Toutefois, comme on s'attend à ce que la demande de travail augmente pour de nombreux métiers verts, la réallocation de travailleurs au sein de l'économie verte ne constitue qu'une solution partielle. Les transitions entre professions vertes peuvent réduire les pénuries dans certaines professions, tout en créant des besoins de main-d'œuvre dans d'autres.

Les travailleurs exerçant des métiers bruns, en revanche, sont relativement nombreux à se diriger vers des métiers verts en tension : lorsqu'ils changent de profession, c'est dans 37 % des cas pour aller vers un métier vert en tension, contre 23 % vers un métier vert sans tension et seulement 15 % vers un autre métier brun. Ces résultats ne portent toutefois que sur une part limitée de la main-d'œuvre (2,1 %), ce qui suggère que les transitions depuis les métiers bruns ne peuvent à elles seules répondre à la demande croissante en professions vertes. Néanmoins, ces résultats montrent que les métiers verts en tension peuvent offrir une voie de reconversion crédible pour ces travailleurs soumis à la pression que la transition exerce sur les secteurs bruns.

2.3. Distance en compétences entre professions

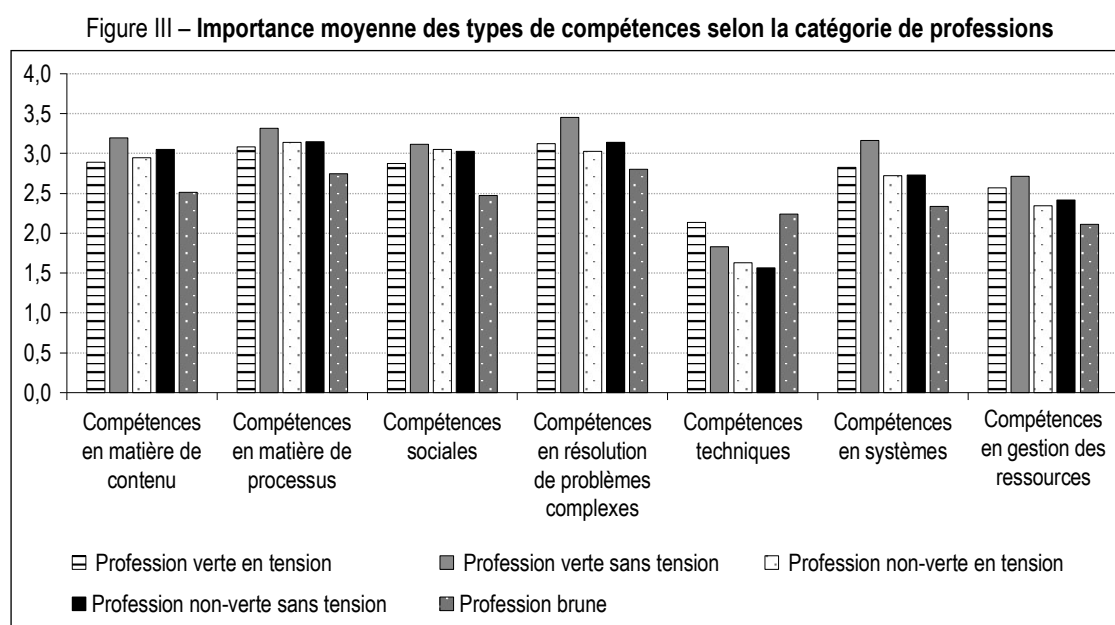
Par rapport aux autres catégories de métiers, les métiers verts en tension réclament un niveau plus élevé de compétences techniques

(figure III). Ce constat est cohérent avec Consoli *et al.* (2016) qui soulignent le rôle important des professions manuelles et techniques dans la transition écologique. Du point de vue de l'action publique, il est important de noter que c'est aussi le cas des métiers bruns, bien que cela corresponde à des sous-compétences différentes (par exemple, des compétences en matière de réparation plutôt qu'en conception technologique). Les deux catégories de métiers ont des scores inférieurs à ceux des autres catégories en ce qui concerne les compétences en matière de contenu, les compétences en matière de processus et les compétences sociales. Ces résultats doivent cependant être interprétés avec prudence, le niveau de formation influençant à la fois les compétences des travailleurs et leur répartition entre les catégories de métiers, ce qui complique l'identification de l'effet propre de chacun de ces deux facteurs.

2.3.1. Distance entre professions pour des transitions potentielles

Nous nous intéressons maintenant à l'écart de compétences entre la population actuellement en emploi et les professions vertes en tension. Pour cela, nous calculons pour chaque travailleur n'exerçant pas une profession verte en tension sa distance avec les dix métiers verts en tension les plus « proches », c'est-à-dire les dix métiers dont la distance en termes de compétences est la plus faible¹¹. Les métiers verts en tension les

11. Le fait de choisir comme seuil un ou cinq des métiers les plus proches au lieu de dix ne modifie pas les résultats.



Note : l'importance d'une compétence est mesurée par un score variant de 1 = pas important à 5 = extrêmement important.
 Source : calculs des auteurs à partir des listes de professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

plus accessibles à la main-d'œuvre n'exerçant pas déjà une profession verte en tension se répartissent dans les trois sous-catégories de métiers verts. En moyenne, sur les dix métiers verts en tension les plus proches, 6,5 sont classés dans la catégorie « dont la demande augmente », 5 dans la catégorie « nécessitant une évolution des compétences » et 3,1 dans la catégorie « nouvelles et émergentes », ce qui reflète des différences de leurs parts dans la population en emploi¹².

En moyenne, pour les personnes en emploi n'exerçant pas déjà un métier vert en tension, la distance en compétences aux dix métiers verts en tension les plus proches est de 0,31 (figure IV). En appliquant la même technique aux métiers verts sans tension, aux métiers non-verts en tension et aux métiers non-verts sans tension, nous montrons que la distance aux métiers en tension, qu'ils soient verts ou pas, est plus élevée que la distance aux métiers qui ne sont pas en tension. Les déséquilibres entre l'offre et la demande de compétences, s'ils ne sont pas la seule cause des difficultés de recrutement pour une entreprise, sont potentiellement un facteur important pouvant expliquer la hausse du nombre de postes vacants difficiles à pourvoir (Cedefop, 2024).

Au total, c'est la distance aux métiers verts en tension qui est la plus grande et celles aux métiers non-verts sans tension qui est la plus faible (0,22). Toutes les différences de distance entre les catégories sont significativement différentes. La distance en compétences aux autres catégories que les métiers verts en tension et non-verts sans tension est de l'ordre de 0,26. Ce résultat est par exemple compatible avec

une situation où un tiers des compétences sont distantes d'un point (par exemple, « important » et « très important ») relativement aux métiers verts en tension, contre un quart relativement aux métiers verts sans tension, les autres compétences ayant le même niveau d'importance.

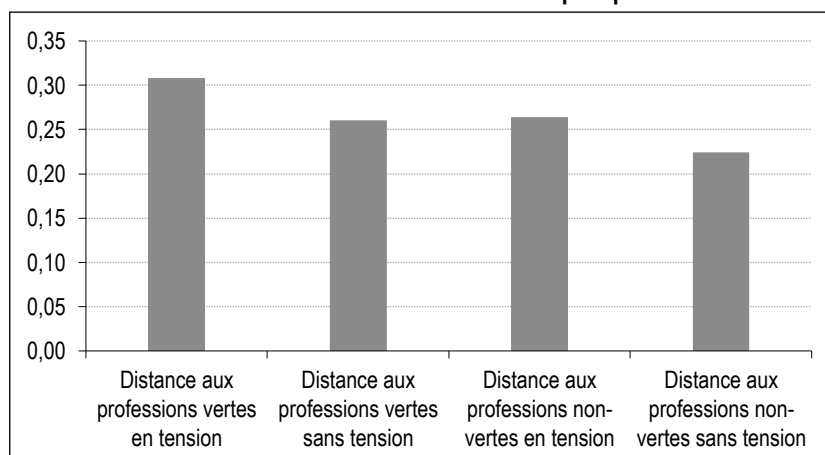
Pour évaluer la robustesse de ces résultats, nous avons construit un deuxième indicateur de la distance de la population en emploi aux métiers verts en tension (resp. verts sans tension, non-verts en tension et non-verts sans tension)¹³. Pour chaque personne en emploi, nous calculons la part des professions vertes en tension (resp. vertes sans tension, non-vertes en tension et non-vertes sans tension) se trouvant à une distance en compétences inférieure à la distance médiane entre professions pour l'ensemble des transitions effectivement observées. Nous calculons ensuite la moyenne de ces parts pour chaque catégorie. La principale conclusion, à savoir que la distance de la population en emploi aux métiers verts en tension est la plus grande, reste inchangée avec cet indicateur.

Une distance entre professions faible ne signifie pas nécessairement que la transition soit facile, car d'autres facteurs peuvent jouer (par exemple, la possession de diplômes reconnus) ou parce que l'absence d'une seule compétence peut être problématique. Par exemple, la distance en compétences entre un installateur de TIC et un technicien en électrotechnique est faible, car les

12. Le total est supérieur à dix, car le passage des professions O*NET aux professions de la classification CIP peut conduire à associer une même profession CIP à plusieurs sous-catégories de métiers verts.

13. Voir l'Annexe en ligne (figures S2-II et S2-III).

Figure IV – Distance moyenne entre la population active occupée actuelle et les dix professions vertes/non-vertes en tension/sans tension les plus proches



Lecture : la figure représente la distance moyenne en compétences aux dix professions vertes/non-vertes en tension/sans tension les plus proches, sur le champ des personnes en emploi qui n'exercent pas déjà une profession de cette catégorie. Les intervalles de confiance ne sont pas indiqués car ils sont faibles (par exemple, une erreur-type de l'ordre de 0,0005).

Source : calculs des auteurs à partir des listes de professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

Tableau 4 – Distance moyenne aux professions vertes en tension les plus proches selon la catégorie de professions initiale

	Vers les dix professions vertes en tension les plus proches
À partir d'une profession verte sans tension	0,27 (0,0006)
À partir d'une profession non-verte en tension	0,31 (0,0004)
À partir d'une profession non-verte sans tension	0,32 (0,0004)
À partir d'une profession brune	0,18 (0,0008)
Total	0,31 (0,0003)

Source : calculs des auteurs à partir des listes des professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024). Erreurs-types (clustérisées au niveau individuel) entre parenthèses.

compétences techniques exigées pour ces deux métiers sont très similaires. Toutefois, le second nécessite des compétences en mathématiques et en sciences, mais pas le premier. La transition de la première profession vers la seconde nécessite donc de détenir des compétences en mathématiques et en sciences ou de se former à ces compétences.

Les compétences nécessaires à l'exercice des métiers bruns semblent le mieux correspondre à celles requises dans les professions vertes en tension. La distance aux professions vertes en tension des personnes exerçant une profession brune est nettement plus faible que celle du reste de la main-d'œuvre à ces professions vertes en tension (tableau 4). La plupart des métiers bruns, qui se caractérisent par une présence importante dans l'industrie, mobilisent des compétences en grande partie communes avec celles de nombreuses professions vertes en tension. Par exemple, les opérateurs de machines dans l'industrie agroalimentaire ou la métallurgie – classés comme métiers bruns en raison des fortes émissions de gaz à effet de serre de leur secteur – possèdent des compétences techniques très proches de celles requises dans les métiers verts en tension de la construction et de l'industrie, tels que les ouvriers du bâtiment, les techniciens en plomberie ou les contremaîtres de l'industrie. Cette proximité est particulièrement forte dans les compétences techniques telles que la maintenance et la sélection des équipements.

2.3.2. Distance entre professions pour les transitions observées

La distance de la population belge actuellement en emploi aux métiers verts en tension tend donc à être plus grande que celle aux autres catégories de métiers. Mais la distance en compétences pour les transitions annuelles observées vers des métiers verts en tension est-elle également la plus grande ? Pour répondre à cette question, nous calculons la distance en compétences entre la profession initiale et la profession finale pour les transitions

observées entre 2017 et 2024, en utilisant le même indicateur de distance entre professions.

Les transitions professionnelles observées vers des métiers verts en tension se caractérisent par une distance en compétences entre la profession initiale et la profession finale plus faible que les autres transitions. La distance moyenne est de 0,40 alors que, pour les transitions vers d'autres catégories de professions, elle varie entre 0,41 et 0,45 (figure V)¹⁴. La distinction entre professions en tension et sans tension révèle des différences dans les trajectoires de mobilité professionnelle qui ne ressortent pas lorsque les professions vertes d'une part et professions non-vertes d'autre part sont considérées comme un seul groupe.

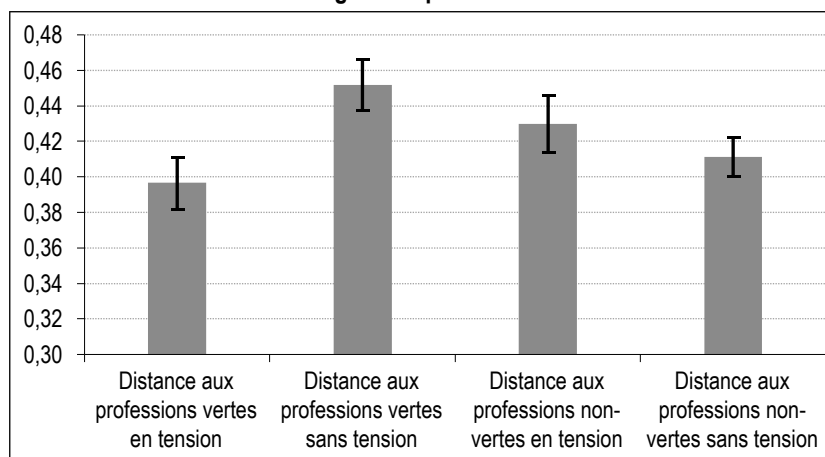
Si l'on décompose la distance en compétences par catégorie de compétences, les transitions vers les métiers verts en tension sont celles pour lesquelles la distance est la plus faible, à l'exception de la distance en compétences techniques. Les distances moyennes en compétences techniques sont assez similaires pour les transitions vers les différentes catégories d'emploi, ce qui suggère que les compétences techniques sont en relatif plus importantes pour les transitions vers les métiers verts en tension.

Nos résultats suggèrent que la transition vers une économie décarbonée pourrait nécessiter une réallocation assez importante de la main-d'œuvre et le développement de compétences particulières¹⁵, étant donné que les distances en compétences pour les transitions potentielles sont plus importantes pour les métiers verts en tension. Toutefois, le constat est inverse pour les transitions effectivement observées,

14. Il s'agit de moyennes simples (non conditionnelles). Cela étant, la prise en compte des différences démographiques entre les groupes n'affecterait les résultats qu'à la marge. Pour la catégorie des métiers verts en tension, elle passerait de 0,393 à 0,390.

15. Sur le plan sectoriel, les transitions vers les métiers verts en tension impliquent des changements plus importants. Environ 32 % des transitions vers un métier vert en tension impliquent des changements de secteur d'activité, contre 27 % pour les métiers verts qui ne sont pas en tension et 27 % pour les métiers non-verts.

Figure V – Distance en compétences pour les transitions professionnelles observées, selon la catégorie de professions d'arrivée



Note : la figure montre que la distance moyenne en compétences entre professions de départ et d'arrivée est de 0,40 pour les personnes qui quittent une profession qui n'est pas verte et en tension pour une profession verte en tension. Les données sont pondérées et les segments verticaux représentent les intervalles de confiance à 95 %.

Source : calculs des auteurs à partir des listes de professions en tension, de la classification O*NET et des EFT belges 2017-2019, 2022-2024.

celles vers les métiers verts correspondant aux distances les plus faibles. La différence entre transitions potentielles et transitions observées semble montrer que ce sont les transitions vers des métiers verts en tension qui peuvent être facilement réalisées qui se font, au détriment de celles qui auraient nécessité l'acquisition de compétences totalement nouvelles et/ou un processus d'acquisition de compétences plus long. Cela peut s'expliquer par l'existence d'un coût plus élevé, en matière de formation, du fait de la nécessité d'acquérir les compétences requises pour les métiers verts en tension, et en matière de conditions de travail¹⁶. D'une part, ces métiers tendent à nécessiter une plus grande expérience pratique et une formation sur le tas plus longue. D'autre part, ils impliquent souvent des conditions de travail plus pénibles, telles qu'une plus grande exposition à des contaminants ou à des environnements dangereux, ce qui pourrait dissuader les travailleurs de se former malgré la perspective d'un salaire plus élevé. Quelle que soit l'explication à ce résultat un peu surprenant, il implique que, du point de vue du marché du travail, la transition écologique pourrait être ralentie par des éléments à la fois qualitatifs et quantitatifs.

3. Transitions vers des emplois verts en tension et importance de la distance en compétences

3.1. Transitions vers des emplois verts en tension

Différents facteurs peuvent jouer sur la probabilité de changer de profession. Nous utilisons

un modèle de régression pour identifier les facteurs de mobilité vers les professions vertes en tension. Nous nous intéressons aux transitions entre catégories de professions et effectuons la régression suivante :

$$\text{Change_to_green_shortage_occ} = \alpha + \beta \text{skills} + \gamma X + \epsilon,$$

où *Change_to_green_shortage_occ* est égal à 1 si la personne est passée d'une profession qui n'est pas verte en tension à une profession verte en tension, 0 si elle est restée dans une profession qui n'est pas verte en tension. Les variables explicatives sont les compétences requises par l'emploi initial (*skills*) et un ensemble de variables de contrôle *X* comprenant l'âge, le niveau de formation, le sexe, la région de résidence, la nationalité, la taille du ménage, une indicatrice de contrat de travail à durée indéterminée, une indicatrice de travail à temps plein, le statut professionnel, une indicatrice de suivi d'une formation au cours des quatre semaines précédant l'enquête, le secteur d'activité en cinq catégories (agriculture/production d'énergie, industrie manufacturière, construction, services aux entreprises et services non marchands) et des effets fixes annuels. Ces variables décrivent la situation au cours du trimestre initial, donc avant la transition. Les résultats doivent être interprétés comme fournissant des corrélations plutôt que des liens de causalité, même s'ils reposent sur le contrôle d'un nombre important de variables.

16. Voir le tableau S2-7 dans l'Annexe en ligne.

Nous effectuons la même régression pour les transitions vers les autres types de professions (professions vertes sans tension, professions non-vertes en tension et professions non-vertes sans tension), la variable dépendante étant égale à 1 si la personne effectue une transition vers la catégorie de professions en question, la population étudiée étant restreinte aux personnes n'étant pas dans cette catégorie de professions au trimestre initial (tableau 5). Pour les transitions vers les métiers verts en tension, nous avons effectué la même régression à niveau de formation donné (tableau 6). Enfin, la proportion de personnes effectuant une transition vers une profession d'une autre catégorie étant faible et comme le recommandent Cameron & Trivedi (2005), nous utilisons un modèle log-log complémentaire (Cloglog) afin de tenir compte du déséquilibre entre le nombre d'observations prenant la valeur 0 et le nombre d'observations prenant la valeur 1¹⁷.

Les résultats concernant les caractéristiques démographiques sont conformes à ceux attendus. Il n'y a pas de différences significatives de probabilité de transition vers des métiers verts en tension selon le niveau de formation. Cependant, si l'on s'intéresse aux transitions vers les métiers verts en tension physiquement exigeants ou bien aux transitions vers ceux soumis à de fortes pressions professionnelles, elles sont significativement plus fréquentes pour les personnes de niveau de formation le plus faible (voir le détail de l'analyse selon le type de métiers verts en tension dans l'Annexe en ligne S3 – lien de l'Annexe en ligne à la fin de l'article). Les travailleurs peu ou moyennement diplômés occupent plus souvent des métiers en tension, qu'ils soient verts ou non, et semblent également effectuer plus que les autres des transitions vers ce type de métiers tout particulièrement vers les métiers non-verts en tension. Les transitions vers des métiers verts qui ne sont pas en tension sont plus souvent le fait de personnes très diplômées. En outre, nous observons que certaines catégories de compétences (celles en matière de contenu, celles techniques, celles en gestion des ressources) sont fortement associées à la transition vers les métiers verts en tension, bien que l'intensité de ces associations varie selon le niveau de formation.

Les hommes sont surreprésentés dans les métiers verts, ils sont également plus susceptibles de s'orienter vers ces métiers, qu'ils soient en tension ou non. Les jeunes en emploi ne sont pas surreprésentés dans les métiers verts en tension, mais ils sont plus susceptibles que leurs aînés de faire une transition vers cette catégorie de

métiers. Cela peut s'expliquer par le fait que les changements de métier en début de carrière sont généralement plus fréquents. Lorsque nous estimons la même régression sur le champ des seules personnes qui changent de profession, il ressort que les jeunes ne sont pas plus susceptibles que leurs aînés de se diriger vers des métiers verts en tension. Néanmoins, la tendance plus marquée des jeunes à changer de métier fait d'eux un réservoir important de candidats potentiels pour occuper des métiers verts en tension. Les personnes ayant un contrat à durée déterminée et les salariés du secteur privé changent également plus souvent de métier que les autres, mais ne sont pas pour autant plus susceptibles de faire une transition vers un métier vert en tension¹⁸.

Les compétences techniques semblent importantes pour accéder aux métiers verts en tension. Un surcroît d'un point de compétences techniques sur l'échelle de Likert en cinq points est associé à une probabilité de passer à un métier vert en tension de 0,6 point de pourcentage plus élevée, soit une probabilité de 46 % supérieure à la probabilité moyenne égale à 1,3 %. Ce n'est pas le cas pour les métiers verts qui ne sont pas en tension. On sait que les compétences techniques sont importantes pour les professions vertes (Vona *et al.*, 2015) et que les professions manuelles sont surreprésentées dans les métiers verts (Consoli *et al.*, 2016)¹⁹. En examinant des exemples concrets de professions de destination, pour les travailleurs peu diplômés, avoir des compétences techniques suffisantes augmente la probabilité d'une transition vers un métier de charpentier, d'électricien ou de logisticien. Pour les travailleurs les plus diplômés, elles augmentent la probabilité de transition vers des professions telles qu'ingénieur industriel ou de production, chef de chantier ou encore cadre chargé de la gestion des ressources.

17. Un modèle probit aboutit à des résultats presque identiques (résultats disponibles sur demande).

18. Se restreindre aux personnes ayant changé de profession permet de tenir compte de la plus ou moins grande propension de certaines catégories de travailleurs à changer de profession. La probabilité de transition vers un métier vert en tension est la plus faible de toutes : 14,3 % des transitions à partir de métiers non-verts ou en tension s'effectuent vers des métiers verts en tension, contre 19,5 % à 29,3 % pour les autres catégories de transition (voir le tableau S2-6 de l'Annexe en ligne).

19. Des régressions complémentaires basées sur les 35 sous-catégories de compétences d'O*NET (résultats disponibles sur demande) indiquent que les compétences techniques liées à la réparation, au diagnostic des pannes (troubleshooting) et à la maintenance des équipements sont les plus favorables aux transitions vers les métiers verts en tension. Parmi les travailleurs les plus diplômés, les compétences en conception technologique et en analyse des opérations jouent également un rôle important. Ces régressions sont similaires à celles présentées dans le tableau 5, mais elles intègrent les 35 sous-catégories de compétences plutôt que les sept grandes catégories de compétences.

Tableau 5 – Probabilité de transition vers une profession verte/non-verte en tension/sans tension

	Vers une profession verte en tension	Vers une profession verte sans tension	Vers une profession non-verte en tension	Vers une profession non-verte sans tension
Niveau de formation (réf. : enseignement supérieur) :				
Secondaire court ou moins	0,002 (0,002)	-0,007*** (0,002)	0,012** (0,005)	-0,004 (0,004)
Secondaire long	0,002 (0,001)	-0,010*** (0,002)	0,003 (0,003)	-0,002 (0,003)
Compétences en matière de contenu	0,011*** (0,004)	0,008* (0,005)	-0,021*** (0,007)	0,010 (0,006)
Compétences en matière de processus	-0,003 (0,005)	-0,009 (0,008)	0,005 (0,009)	-0,011 (0,009)
Compétences sociales	-0,002 (0,003)	-0,004 (0,004)	0,003 (0,007)	0,002 (0,005)
Compétences en matière de résolution de problèmes complexes	-0,002 (0,004)	0,001 (0,005)	0,000 (0,007)	-0,006 (0,007)
Compétences techniques	0,006*** (0,002)	-0,001 (0,002)	-0,013*** (0,004)	-0,009** (0,004)
Compétences en matière de systèmes	-0,010** (0,004)	0,001 (0,006)	0,007 (0,007)	0,007 (0,007)
Compétences en matière de gestion des ressources	0,010*** (0,002)	0,011*** (0,003)	0,002 (0,004)	0,005 (0,004)
Catégorie d'âge (réf. : 18-29 ans)				
30-49 ans	-0,004*** (0,002)	-0,005* (0,002)	-0,019*** (0,004)	-0,016*** (0,003)
50-64 ans	-0,009*** (0,002)	-0,013*** (0,002)	-0,027*** (0,004)	-0,023*** (0,003)
Hommes	0,012*** (0,001)	0,006*** (0,002)	-0,007*** (0,002)	-0,007*** (0,002)
Taille du ménage (réf. : 1)				
2	0,000 (0,002)	0,000 (0,002)	-0,003 (0,003)	-0,005 (0,003)
3	0,000 (0,002)	-0,001 (0,002)	-0,002 (0,003)	-0,006* (0,003)
4 ou plus	0,000 (0,002)	-0,003 (0,002)	0,001 (0,003)	-0,006** (0,003)
Nationalité (réf. : belge)				
UE non belge	0,001 (0,002)	-0,001 (0,003)	0,001 (0,004)	-0,002 (0,004)
Non-UE	0,003* (0,004)	0,005 (0,005)	0,008 (0,006)	-0,008* (0,004)
Région (réf. : Wallonie)				
Bruxelles	-0,006*** (0,001)	0,001 (0,002)	0,002 (0,003)	0,008** (0,004)
Flandre	0,003** (0,001)	0,002 (0,002)	0,009*** (0,002)	0,002 (0,002)
Contrat à durée indéterminée	-0,006** (0,002)	-0,003 (0,003)	-0,017*** (0,004)	-0,014*** (0,004)
Travail à temps plein	-0,001 (0,002)	0,007** (0,003)	-0,007** (0,003)	-0,005* (0,003)
Statut professionnel (réf. : salarié du privé)				
Fonctionnaire	-0,004 (0,002)	-0,001 (0,003)	-0,009*** (0,003)	0,001 (0,003)
Indépendant	-0,009*** (0,001)	-0,007*** (0,002)	-0,015*** (0,003)	-0,018*** (0,003)
Autre	-0,002 (0,006)	0,009 (0,011)	-0,004 (0,009)	0,014 (0,017)
Formation au cours des quatre dernières semaines	0,005* (0,002)	0,004* (0,002)	0,010*** (0,003)	0,011*** (0,003)
Secteur d'activité initial (réf. : services non marchands)				
Agriculture et énergie	0,007*** (0,004)	0,013** (0,005)	-0,006 (0,007)	0,005 (0,006)
Industrie manufacturière	0,017*** (0,003)	0,018*** (0,004)	-0,009*** (0,003)	0,008** (0,004)
Bâtiment	0,009*** (0,003)	0,005 (0,003)	-0,008** (0,004)	-0,005 (0,004)
Services aux entreprises	0,009*** (0,001)	0,012*** (0,002)	0,003 (0,003)	0,010*** (0,003)
Probabilité moyenne de transition vers cette catégorie de professions (%)	1,3	1,8	2,4	2,6
Effet fixe année	Oui	Oui	Oui	Oui
Observations	96 003	96 952	75 703	79 639

Note : l'âge, la taille du ménage, la région de résidence et les caractéristiques liées à l'emploi (secteur, type de contrat, compétences, statut professionnel, formation) sont ceux de la personne et de l'emploi occupé avant la transition. Effets marginaux moyens basés sur une régression Cloglog, avec les erreurs-types (clustérisées au niveau individuel) entre parenthèses. Estimations pondérées. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10. Champ : personnes de 18 à 64 ans en emploi, à l'exclusion de celles appartenant déjà à la catégorie de professions de destination. Source : calculs des auteurs à partir des listes des professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

Tableau 6 – Probabilité de transition vers une profession verte en tension selon le niveau de formation

	Ensemble	Secondaire court ou moins	Secondaire long	Enseignement supérieur
Niveau de formation (<i>réf.</i> : enseignement supérieur) :				
Secondaire court ou moins	0,002 (0,002)			
Secondaire long	0,002 (0,001)			
Compétences en matière de contenu	0,011** (0,004)	0,006 (0,021)	0,005 (0,008)	0,011** (0,005)
Compétences en matière de processus	-0,003 (0,005)	-0,022 (0,018)	0,004 (0,011)	0,002 (0,007)
Compétences sociales	-0,002 (0,003)	0,034*** (0,012)	0,000 (0,006)	-0,008** (0,004)
Compétences en matière de résolution de problèmes complexes	-0,002 (0,004)	-0,006 (0,022)	-0,002 (0,007)	-0,002 (0,005)
Compétences techniques	0,006*** (0,002)	0,018** (0,009)	0,006 (0,004)	0,003* (0,002)
Compétences en matière de systèmes	-0,010** (0,004)	0,019 (0,014)	-0,014* (0,008)	-0,010* (0,005)
Compétences en matière de gestion des ressources	0,010*** (0,002)	-0,015* (0,009)	0,008 (0,005)	0,012*** (0,003)
Probabilité de transition vers une profession verte en tension (%)	1,3	1,7	1,6	1,0
Contrôles démographiques et professionnels (voir tableau 5)	Oui	Oui	Oui	Oui
Effet fixe année	Oui	Oui	Oui	Oui
Observations	96 003	11 125	33 573	51 305

Note : l'âge, la taille du ménage, la région de résidence et les caractéristiques liées à l'emploi (secteur, type de contrat, compétences, statut professionnel, formation) sont ceux de la personne et de l'emploi occupé avant la transition. Effets marginaux moyens basés sur une régression Cloglog, avec les erreurs-types (clustérisées au niveau individuel) entre parenthèses. Les résultats complets de la régression figurent dans le tableau S2-2 de l'Annexe en ligne. Estimations pondérées. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Champ : personnes de 18 à 64 ans en emploi, à l'exclusion de celles exerçant une profession verte en tension en début de période.

Source : calculs des auteurs à partir des listes des professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

Des compétences en matière de gestion des ressources plus développées semblent également augmenter la probabilité de transition vers des métiers verts en tension et ce, principalement pour les personnes de niveau de formation élevé. En cohérence avec ce résultat, les professions de destination fréquemment observées dans le cadre de ces transitions comprennent les postes d'encadrement supérieur dans divers secteurs d'activité²⁰ (par exemple, directeur commercial ou directeur général), ainsi que des professions du secteur du bâtiment (comme architecte en bâtiment ou responsable de chantier).

Les compétences de contenu regroupent un large éventail de compétences fondamentales permettant d'acquérir une expertise dans un domaine spécifique – savoir lire, expression orale, mathématiques et sciences. Plus elles sont élevées et plus la probabilité de transiter vers un métier vert en tension l'est. Les résultats montrent que le rôle de ces compétences est plus grand pour les travailleurs très diplômés.

Les personnes exerçant une profession nécessitant des compétences en matière de systèmes, c'est-à-dire des capacités à comprendre, contrôler et améliorer le fonctionnement

d'organisations et de processus complexes, ont une probabilité plus faible de transiter vers un métier vert en tension. Ces compétences, qui sont importantes pour la prise de décision et l'évaluation des systèmes, sont plus courantes dans des professions telles que gestionnaire des ressources humaines ou juge mais sont moins utiles pour les métiers verts.

Le fait d'avoir suivi une formation au cours des quatre dernières semaines est positivement corrélé avec les transitions professionnelles vers toutes les catégories de métiers, et la corrélation estimée est plus faible pour les transitions vers les métiers verts que pour les autres. Il convient toutefois d'interpréter ces résultats avec prudence, notamment en raison du risque de causalité inverse.

Les travailleurs des services non marchands sont les moins susceptibles de s'orienter vers des emplois verts en tension, ce qui n'est pas surprenant étant donné la faible proportion d'emplois verts dans ce secteur. Les travailleurs

20. Les postes de direction sont classés parmi les métiers verts parce que certaines des professions O*NET correspondantes comportent des activités liées à l'environnement ou à la durabilité et sont agrégées au sein de catégories d'encadrement plus larges dans la classification CITP.

du secteur des services aux entreprises sont significativement plus susceptibles d'effectuer de telles transitions, même si les associations les plus fortes sont observées pour les travailleurs initialement employés dans l'industrie manufacturière et la construction. Comme la plupart des travailleurs belges sont employés dans les services, et que les métiers verts en tension se concentrent principalement dans d'autres secteurs, ces transitions représentent malgré tout une part importante des arrivées dans les métiers verts en tension.

Le salaire est une variable omise dans la spécification de base en raison de nombreuses valeurs manquantes. Son inclusion réduirait la taille de l'échantillon de 18 % et risquerait d'introduire un biais de sélection sectoriel. Cela étant, si l'on raisonne malgré tout sur le sous-échantillon ainsi sélectionné, le salaire n'est pas corrélé significativement avec les transitions vers un métier vert en tension et ne modifie pas les autres coefficients de la régression²¹.

3.2. Distance en compétences aux métiers verts en tension

Les décisions de mobilité professionnelle dépendent de la nature du changement et des coûts qu'elle entraîne, notamment pour ce qui est de l'acquisition de compétences. Les transitions vers des métiers requérant des compétences similaires sont généralement plus faciles et plus rapides, tandis que celles impliquant des compétences distinctes sont

plus exigeantes. Pour tester si la distance en compétences constitue un frein aux transitions vers les métiers verts en tension, nous ajoutons nos variables de distance en compétences à la régression sur les transitions vers les différentes catégories de métiers, verts/non-verts en tension ou pas (tableau 7). Sans surprise, les transitions vers des métiers verts en tension sont d'autant plus probables que les travailleurs exercent un métier dont la distance en compétences avec ces métiers est faible. Par exemple, une distance aux métiers verts en tension les plus proches moindre d'un demi-point (sur une échelle de 4 points) est associée à une augmentation de 1,85 point de pourcentage de la probabilité de transition vers un tel métier. La probabilité moyenne d'une telle transition qui est de 1,3 % ferait ainsi plus que doubler²².

L'ajout des variables de distance en compétences a un impact minime sur l'ampleur et la significativité de la plupart des autres variables explicatives – telles que les compétences, l'âge et le secteur d'activité –, ce qui suggère que ces facteurs sont associés aux transitions vers les professions vertes en tension, même parmi les individus ayant une distance comparable

21. Les résultats incluant les variables de quartiles de salaire et différents ensembles de variables de contrôle sont fournis dans le tableau S2-3 de l'Annexe en ligne.

22. Ce résultat est également valable pour les autres catégories de métiers et résiste à l'utilisation de notre deuxième mesure de la distance en compétences (la part des emplois pour lesquels les distances de compétences sont inférieures à une certaine limite – voir le tableau S2-5 de l'Annexe en ligne).

Tableau 7 – Probabilité de transition vers une profession verte/non-verte en tension/sans tension – régression avec variables explicatives supplémentaires sur les distances en compétences

	Vers une profession verte en tension	Vers une profession verte sans tension	Vers une profession non-verte en tension	Vers une profession non-verte sans tension
Distance moyenne aux dix professions vertes en tension les plus proches	-0,037* (0,019)	-0,003 (0,025)	0,088*** (0,028)	-0,071** (0,030)
Distance moyenne aux dix professions vertes sans tension les plus proches	-0,032 (0,021)	-0,060** (0,028)	0,127*** (0,039)	-0,055* (0,030)
Distance moyenne aux dix professions non-vertes en tension les plus proches	0,003 (0,023)	0,003 (0,025)	-0,188*** (0,033)	0,165*** (0,031)
Distance moyenne aux dix professions non-vertes sans tension les plus proches	0,065** (0,030)	0,054* (0,033)	-0,011 (0,043)	-0,051 (0,040)
Probabilité moyenne de transition vers cette catégorie de professions (%)	1,3	1,8	2,4	2,6
Contrôles démographiques et professionnels (voir tableau 5)	Oui	Oui	Oui	Oui
Effet fixe année	Oui	Oui	Oui	Oui
Observations	96 003	96 952	75 703	79 639

Champ : voir tableau 5.

Source : calculs des auteurs à partir des listes des professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

à ces métiers²³. Les compétences techniques constituent une exception notable, leur coefficient devenant faible et non significatif une fois prises en compte les distances en compétences aux différentes catégories de métiers. Cela indique que de faibles compétences techniques se traduisent souvent par une plus grande distance aux métiers verts en tension mais qu'à distance donnée, les compétences techniques ne constituent pas un obstacle plus important à la transition que d'autres types de compétences. Néanmoins, les compétences techniques restent un facteur important pour les transitions vers les professions vertes en tension, car de faibles compétences techniques éloignent en moyenne des professions vertes en tension.

4. Discussion

L'analyse qui précède s'est concentrée sur le rôle des compétences dans les transitions vers les métiers verts en tension. Bien que nous ayons contrôlé pour de nombreux facteurs, des caractéristiques non observées liées au contexte, aux individus ou à leur métier peuvent jouer sur la probabilité de transition vers les emplois verts en tension. Cette section s'intéresse aux éléments supplémentaires qu'il serait pertinent de prendre en compte pour mieux comprendre les transitions vers les professions vertes en tension.

Premièrement, des facteurs individuels non observés peuvent influencer la décision de s'orienter vers un métier vert en tension. Par exemple, la sensibilité personnelle aux questions environnementales ou les stéréotypes sur les professions peuvent potentiellement influencer la mobilité d'un travailleur. L'EFT belge ne fournit malheureusement pas d'information sur ces facteurs. La dimension financière peut aussi être une cause de mobilité et elle est aussi difficile à mesurer. Nous avons introduit le salaire comme variable de contrôle dans certaines spécifications, mais d'autres variables comme le patrimoine ou les attentes salariales des individus peuvent également jouer sur la mobilité.

Deuxièmement, des facteurs liés au métier – autres que les compétences requises – peuvent jouer sur la mobilité professionnelle. Les pénuries de main-d'œuvre varient fortement d'une entreprise à l'autre (Groiss & Sondermann, 2025), tandis que la transition écologique pourrait entraîner une importante réallocation de la main-d'œuvre vers les métiers verts (Vandeplas *et al.*, 2022). Dans ce contexte, les caractéristiques des emplois, telles que les conditions de travail et les exigences en matière d'expérience

professionnelle, peuvent jouer un rôle important. Nos résultats suggèrent justement que les métiers verts en tension se distinguent par leurs conditions de travail et par l'expérience professionnelle requise. Même si, en moyenne, le stress lié au travail n'est pas particulièrement plus élevé dans les métiers verts, certains secteurs verts en expansion – comme par exemple l'élimination et le recyclage des déchets – offrent des salaires comparativement faibles, une sécurité de l'emploi limitée (OECD, 2024) et des risques pour la santé plus élevés (Conseil supérieur de l'emploi, 2025), ce qui réduit leur attrait, même lorsqu'ils n'exigent que peu ou pas de formation. La catégorie « professions vertes dont la demande augmente », qui est relativement plus touchée par les pénuries de main-d'œuvre d'après nos données, semble être davantage exposée aux conditions de travail pénibles (Eurofound, 2022). Il est cependant difficile d'établir une relation causale entre ces facteurs et la mobilité professionnelle, l'absence de transition pouvant traduire aussi bien un manque d'opportunités de mobilité qu'un choix délibéré de ne pas changer de profession. Nos données montrent que les professions vertes en tension ont tendance à nécessiter une période de formation pratique en entreprise plus longue et sont plus exposées à des conditions de travail dangereuses ou à des contaminants (voir tableau S2-7 de l'Annexe en ligne). Les professions vertes en général requièrent davantage de compétences techniques et une période de formation pratique en entreprise plus longue. Du point de vue de l'action publique, cela suggère que développer la formation en entreprise pour des équipements spécifiques pourrait contribuer à atténuer les tensions sur les métiers verts.

Troisièmement, les inactifs et les chômeurs constituent un vaste réservoir de personnes susceptibles d'occuper des métiers verts en tension. Ils représentent d'ailleurs près de la moitié des recrutements dans ces métiers. Une analyse empirique complémentaire conduite à partir de l'enquête Forces de travail belge sur les personnes sans emploi mais qui ont exercé une activité professionnelle dans les années récentes montre que leurs compétences ne sont généralement pas proches de celles nécessaires dans les professions vertes en tension et en particulier que nombre d'entre elles ne possèdent pas les compétences techniques requises (voir Annexe en ligne S4).

23. L'ensemble des coefficients de régression est présenté dans le tableau S2-4 de l'Annexe en ligne.

Enfin, la mobilité des travailleurs peut être affectée par diverses sources d'incertitude. Les incertitudes concernant l'évolution de l'économie et de la société, le contexte politique ou encore le rythme de développement des activités vertes sont susceptibles d'influencer tant la demande de métiers verts que la propension des travailleurs à s'y orienter. Elles englobent également des incertitudes macroéconomiques relatives à l'évolution future de la population active et de la population d'âge actif. Selon les projections du Cedefop (2023), l'emploi en Belgique devrait progresser de 8,3 % entre 2022 et 2035, un tiers de cette progression étant dû aux emplois verts. La population en âge de travailler devrait croître de 1,2 % au cours de la même période (Bureau fédéral du Plan, 2025). Compte tenu de ces projections, répondre à la demande future de main-d'œuvre, y compris dans les professions vertes, pourrait nécessiter à la fois une augmentation de la population active occupée et une requalification d'une partie de la population inactive.

* *
*

Quelles sont les caractéristiques des personnes qui changent de profession pour une profession verte en tension et les compétences jouent-elles un rôle dans ce processus ? Il est important de répondre à ces questions, tant du point de vue de l'action publique que de la recherche académique, car la réallocation de la main-d'œuvre vers des professions vertes constitue une condition préalable essentielle à la faisabilité de la transition écologique. La demande en compétences vertes devrait augmenter à l'avenir à mesure que les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre s'intensifieront. Toutefois, à court terme, l'offre de main-d'œuvre est plutôt rigide et la transition écologique risque donc de se heurter à des difficultés liées à des pénuries de main-d'œuvre et une inadéquation des compétences.

Notre étude montre que les métiers verts en tension représentent une catégorie de métiers particulière, tant en ce qui concerne les caractéristiques des personnes qui les exercent que les transitions professionnelles qui y mènent. En Belgique, à autres caractéristiques égales, les professions vertes en tension tendent à être un peu mieux rémunérées et occupées dans une plus grande proportion par des personnes ayant un niveau de formation élémentaire ou intermédiaire que les autres catégories de professions.

La sous-catégorie des « professions vertes dont la demande augmente » est davantage touchée par les pénuries que les autres sous-catégories de professions vertes : des exemples de ces professions sont les électriciens ou les conducteurs de train. Les transitions vers les professions vertes en tension dépendent dans une large mesure des types de compétences détenues par les travailleurs, les compétences techniques et de gestion des ressources jouant un rôle central. Nous montrons que les compétences détenues par les personnes n'exerçant pas une profession verte en tension sont en inadéquation assez importante avec les compétences requises dans les professions vertes en tension, sauf pour le sous-groupe de celles exerçant une profession brune. Or, les transitions *effectivement observées* vers les métiers verts en tension ont tendance à s'effectuer entre des professions aux profils de compétences relativement similaires, ce qui suggère que les travailleurs privilégient les transitions nécessitant des ajustements limités en matière de compétences.

La transition écologique étant l'un des grands objectifs politiques de l'UE, les programmes de formation professionnelle devraient accorder la priorité aux professions vertes en tension. L'étude récente de Frick *et al.* (2025) montre ainsi que, pour les demandeurs d'emploi, le suivi d'une formation facilite les mobilités vers des professions plus distantes en termes de compétences requises, ce qui suggère la possibilité d'une réallocation importante de la main-d'œuvre, y compris en cas de distance en compétences élevée. Favoriser les formations professionnelles, en particulier pour l'acquisition des compétences techniques, pourrait donc venir soutenir de manière significative le développement des secteurs verts. La formation continue en interne aux entreprises pourrait elle aussi constituer un tremplin approprié pour faciliter la réallocation de la main-d'œuvre vers les professions vertes.

Notre analyse comporte cependant quelques limites. La définition des professions vertes en tension à partir de classifications internationales de professions et de types de compétences et l'utilisation de tables de passage entre nomenclatures pour permettre l'appariement avec les données d'enquête introduisent un certain bruit dans l'analyse. L'élaboration de classifications des professions adaptées aux marchés du travail européens et, pour de futures analyses internationales, une définition harmonisée des pénuries de main-d'œuvre permettrait de consolider cette ligne de recherche. Une seconde limite tient au fait que les corrélations mises en évidence

entre la détention de compétences particulières et les transitions professionnelles ne reflètent pas nécessairement des relations causales. Les données permettant d'identifier les raisons pour lesquelles les travailleurs rejoignent, ou non,

des métiers verts en tension manquent encore et recourir à des approches expérimentales ou à des enquêtes ad hoc, susceptibles d'identifier ces déterminants, pourrait constituer une voie pour la recherche future. □

Lien vers l'Annexe en ligne :

www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/9066580/ES550_Barslund-et-al_Annexe-en-ligne.pdf

BIBLIOGRAPHIE

- Apostel, A. & Barslund, M. (2024).** Measuring and Characterising Green Jobs: A Literature Review. *Energy Research & Social Science*, 111, 103477. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103477>
- Bachmann, R., Bechara, P. & Vonnahme, C (2020).** Occupational Mobility in Europe: Extent, Determinants and Consequences. *De Economist*, 168, 79–108 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10645-019-09355-9>
- Barnow, B. S., Trutko, J. & Piatak, J. S. (2013).** Conceptual Basis for Identifying and Measuring Occupational Labour Shortages. In: B. S. Barnow, J. Trutko & J. S. Piatak (Eds.), *Occupational Labour Shortages: Concepts, Causes, Consequences, and Cures*, pp. 1–34. Kalamazoo: W.E. Upjohn Institute for Employment Research. <https://doi.org/10.17848/9780880994132>
- Bowen, A. & Hancké, B. (2019).** *The social dimensions of 'greening the economy' - Developing a taxonomy of labour market effects related to the shift toward environmentally sustainable economic activities*. Brussels: European Commission & London School of Economics Consulting. <https://data.europa.eu/doi/10.2767/448791>
- Bowen, A., Kuralbayeva, K. & Tipoe, E. L. (2018).** Characterising green employment: The impacts of greening on workforce composition. *Energy Economics*, 72, 263–275. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.03.015>
- Cameron, A. C. & Trivedi, P. K. (2005).** *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Causa, O., Soldani, E., Nguyen, M. & Tanaka, T. (2024).** Labour market transitions in the greening economy: Structural drivers and the role of policies. OECD, *Economics Department Working Papers* N° 1803. <https://doi.org/10.1787/d8007e8f-en>
- Cedefop (2021).** *The green employment and skills transformation - Insights from a European Green Deal skills forecast scenario*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2801/112540>
- Cedefop (2023).** *Skills in Transition: The Way to 2035*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2801/438491>
- Cedefop (2024).** Untangling labour shortages in Europe: Unmet skill demand or bad jobs? Cedefop, *Working Paper Series* N° 20. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2801/023297>
- Conseil Supérieur de l'Emploi (2024).** *État des lieux du marché du travail en Belgique et dans les régions*. Brussels.
- Conseil Supérieur de l'Emploi (2025).** *La transition vers un marché du travail plus vert*. Brussels.
- Consoli, D., Marin, G., Marzucchi, A. & Vona, F. (2016).** Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital? *Research Policy*, 45(5), 1046–1060. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.02.007>
- Coppens, B., Minne, G., Piton, C. & Warisse, C. (2021).** The Belgian economy in the wake of the COVID-19 shock. NBB, *Economic Review*, 131–157. https://www.nbb.be/doc/ts/publications/economicreview/2021/ecorevii2021_h6.pdf
- Curtis, E. M., O'Kane, L. & Park, R. J. (2024).** Workers and the Green-Energy Transition: Evidence from 300 Million Job Transitions. *Environmental and Energy Policy and the Economy*, 5, 127–161. <https://doi.org/10.1086/727880>

- Dierdorff, E., Norton, J., Gregory, C., Rivkin, D. & Lewis, P. (2011).** *Greening of the world of work: Revisiting occupational consequences*. Raleigh, NC: National Center for O*NET Development.
- Dingel, J. I. & Neiman, B. (2020).** How Many Jobs Can Be Done at Home? *Journal of Public Economics*, 189, 104235. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104235>
- Eurofound (2022).** *Working conditions in the time of COVID-19: Implications for the future*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2806/056613>
- European Bank for Reconstruction and Development, EBRD (2023).** *EBRD transition report 2023–24: Transitions big and small* (Chapter 3). London: EBRD.
- European Labour Authority (2024).** *EURES report on labour shortages and surpluses 2023*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eurostat (2017–2024).** EU Labour Force Survey Microdata. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/european-union-labour-force-survey>
- Federal Planning Bureau (2025).** *Population projections 2024–2070*. Brussels: Federal Planning Bureau. <https://www.plan.be/en/publications/ageing-population-accelerating-particularly-over>
- Frick, K. M., Hazard, Y., Mayaux, D. & Zuber, T. (2025).** Skill Distance Between Occupations and Post-Training Professional Transitions of Jobseekers. *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, 547, 49–67. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2025.547.2138>
- Frohm, E. (2021).** Labor Shortages and Wage Growth. ECB, *Working Paper Series* N° 2576. Frankfurt am Main: European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2576~3f8114fc02.en.pdf>
- Groiss, M. & Sondermann, D. (2025).** Help wanted: The drivers and implications of labour shortages. *Applied Economics*, 57(33), 4882–4896. <https://doi.org/10.1080/00036846.2024.2364102>
- Horbach, J. (2014).** Determinants of labor shortage with particular focus on the German environmental sector. IAB, *Discussion Paper* N° 22/2014. Nuremberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. <https://doku.iab.de/discussionpapers/2014/dp2214.pdf>
- Kuai, W., Elliott, R., Okubo, T. & Ozgen, C. (2025).** Estimating the Green Wage Premium. IZA, *Discussion Papers* N° 17878. Bonn: Institute of Labor Economics. <https://docs.iza.org/dp17878.pdf>
- Le Barbanchon, T., Ronchi, M. & Sauvagnat, J. (2023).** Hiring Difficulties and Firms' Growth. CEPR, *Discussion Paper* N° 17891. <https://cepr.org/publications/dp17891>
- OECD (2023).** *Job Creation and Local Economic Development 2023: Bridging the Great Green Divide*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/21db61c1-en>
- OECD (2024).** *OECD Employment Outlook 2024: The Net-Zero Transition and the Labour Market*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ac8b3538-en>
- Popp, D., Vona, F., Grégoire-Zawilski, M. & Marin, G. (2024).** The Next Wave of Energy Innovation: Which Technologies? Which Skills? *Review of Environmental Economics and Policy*, 18(1), 45–65. <https://doi.org/10.1086/728292>
- Sato, M., Cass, L., Saussay, A., Vona, F. & Mercer, L. (2023).** *Skills and wage gaps in the low-carbon transition: Comparing job vacancy data from the US and UK*. London: London School of Economics and Political Science.
- Scholl, N., Turban, S. & Gal, P. (2023).** The green side of productivity: An international classification of green and brown occupations. OECD, *Productivity Working Papers* N° 33. <https://doi.org/10.1787/a363530f-en>
- U.S. Bureau of Labor Statistics (2015).** ISCO-08 × SOC 2010 crosswalk. https://www.bls.gov/soc/ISCO_SOC_Crosswalk.xls
- Valero, A., Li, J., Muller, S., Riom, C., Nguyen-Tien, V. & Draca, M. (2021).** *Are green jobs good jobs? How lessons from the experience to-date can inform labour market transitions of the future*. London: London School of Economics and Political Science.
- Vandeplas, A., Vanyolos, I., Vigani, M. & Vogel, L. (2022).** The possible implications of the green transition for the EU labour market. *European Economy Discussion Papers* N° 176. <https://doi.org/10.2765/583043>
- Vona, F., Marin, G. & Consoli, D. (2019).** Measures, drivers and effects of green employment: Evidence from US local labor markets, 2006–2014. *Journal of Economic Geography*, 19(5), 1021–1048. <https://doi.org/10.1093/jeg/lby038>
- Vona, F., Marin, G., Consoli, D. & Popp, D. (2015).** Green Skills. NBER, *Working Paper* N° 21116. <https://doi.org/10.3386/w21116>
- Vona, F., Marin, G., Consoli, D. & Popp, D. (2018).** Environmental Regulation and Green Skills: An Empirical Exploration. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 5(4), 713–753. <https://doi.org/10.1086/698859>

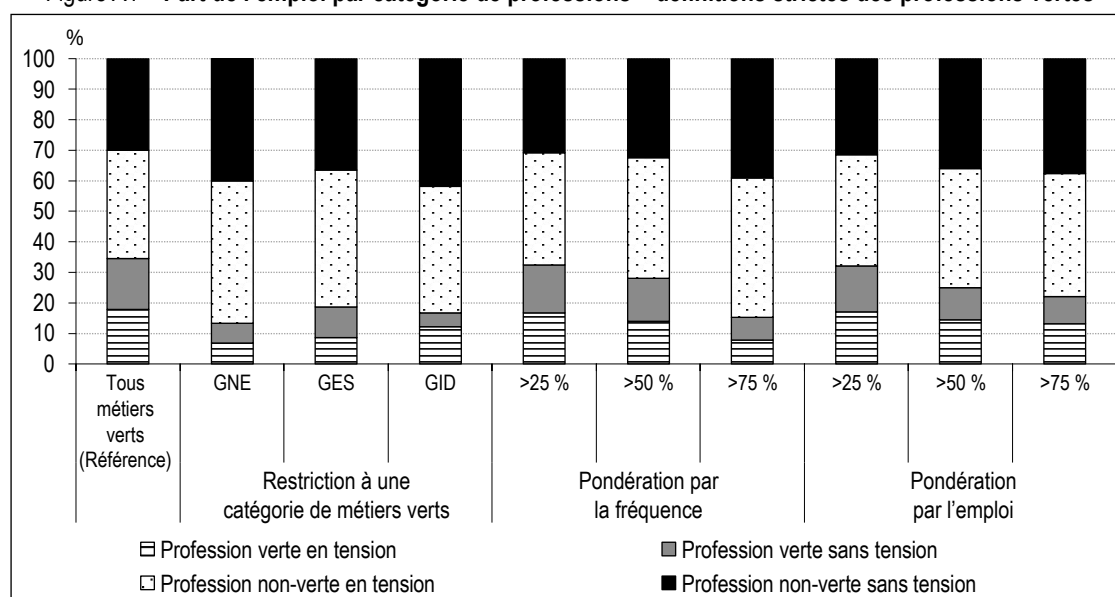
CLASSIFICATION DES PROFESSIONS VERTES

L'établissement d'une table de correspondance entre les professions vertes telles que décrites dans la classification SOC et la nomenclature des professions CIP au niveau à quatre chiffres nécessite de faire plusieurs choix en matière de pondération et d'agrégation. Nous partons de la classification des professions de la nomenclature SOC à huit chiffres en professions vertes ou non-vertes proposée par O*NET. Nous retenons la même classification sur toute la période d'analyse (2017-2024). Ensuite, nous agrégeons les catégories de la SOC à huit chiffres au niveau à six chiffres, puis utilisons la correspondance entre la SOC à six chiffres et la CIP à quatre chiffres.

Pour la première étape, les données sur l'emploi au niveau à huit chiffres ne sont pas disponibles, mais comme Vona *et al.* (2019) le notent, « la plupart des différences de compétences vertes se situent au niveau à six chiffres ». Nous faisons l'hypothèse d'une répartition uniforme des professions entre les sous-catégories SOC à huit chiffres appartenant à un même code SOC à six chiffres (comme dans Bowen *et al.*, 2018). Dans notre spécification de référence, un code SOC à six chiffres est classé comme vert dès lors qu'au moins une de ses sous-catégories SOC à huit chiffres est identifiée comme verte. Dans un second temps, nous utilisons la table de correspondance du BLS pour passer de la nomenclature SOC à la nomenclature CIP. À cette étape nous examinons trois méthodes de classification, inspirées notamment de Scholl *et al.* (2023) : (i) un indicateur binaire, une profession est verte dès lors qu'une des sous-composantes SOC qui lui sont associées est verte, (ii) un indicateur continu mesurant la part de composantes vertes, en supposant une distribution uniforme entre les sous-composantes SOC (pondérée par la fréquence) et (iii) un indicateur continu mesurant la part des composantes vertes, basé sur une distribution pondérée par l'emploi entre les sous-composantes SOC. Cette dernière approche combine les données BLS pour les États-Unis et les données de l'EFT pour la Belgique (selon la méthode proposée par Dingel & Neiman, 2020) afin de pondérer les correspondances entre les nomenclatures SOC et CIP en fonction de leur importance relative dans l'emploi et de limiter les biais liés aux correspondances multiples. Notre mesure de référence repose sur la méthode (i). Pour tester sa robustesse, nous avons reproduit l'exercice en examinant successivement les deux autres méthodes d'une part et d'autre part en définissant les professions vertes de façon plus stricte, en se restreignant successivement à une des sous-catégories de professions vertes – nouvelles et émergentes, nécessitant une évolution des compétences et dont la demande augmente. Comme nos analyses nécessitent une variable catégorielle, différents seuils sont appliqués aux indicateurs continus afin de distinguer les professions vertes des professions non-vertes.

Concernant la répartition des professions en professions vertes et non-vertes, l'utilisation d'un seuil de 25 % donne des résultats similaires à ceux obtenus avec la définition de référence, indiquant que les situations dans lesquelles une profession SOC à six chiffres ne comporte qu'une faible proportion de composantes vertes sont relativement rares (figure A1). Le risque de classer un code CIP principalement composé de professions non-vertes en profession verte est donc faible. La part des emplois en tension parmi les emplois verts reste comparable à celle parmi les emplois non-verts, ce qui confirme la robustesse de ce résultat. Ceci étant dit, des différences notables apparaissent entre les sous-catégories vertes, la sous-catégorie dont la demande augmente présentant une proportion élevée d'emplois en tension. Notre définition de référence est relativement large (34 % des emplois étant verts), toutefois même la définition la plus restrictive (indice pondéré par la fréquence > 75 %, ce qui aboutit à une part de 15 % des emplois étant verts) montre une tendance similaire : la part des emplois en tension parmi les emplois verts est légèrement supérieure à 50 %.

Figure A1 – Part de l'emploi par catégorie de professions – définitions strictes des professions vertes



Note : GID = dont la demande augmente (*Green Increasing Demand*), GES = nécessitant une évolution des compétences (*Green Enhanced Skills*) et GNE = nouvelles et émergentes (*Green New and Emerging*).

Source : calculs des auteurs à partir des listes de professions en tension, des classifications O*NET et des EFT belges (2017-2019 et 2022-2024).

Le tableau A1-1 reproduit la colonne 1 du tableau 5 en utilisant les différentes définitions de professions vertes décrites ci-dessus. Les régressions s'appuyant sur une définition plus stricte des professions vertes produisent des résultats très proches, tant en termes d'ampleur que de significativité des coefficients, en particulier ceux concernant les compétences. Sans surprise, la probabilité de transition vers des professions vertes est d'autant plus faible que la définition des professions vertes est restrictive.

Enfin, nous faisons la même analyse que dans le tableau 5 pour les transitions vers les trois sous-catégories de professions vertes (tableau A1-2). Faire une transition vers une profession verte « nouvelle et émergente » n'est pas corrélé significativement avec les compétences techniques, et avoir suivi une formation récemment n'est pas corrélé avec cette transition, contrairement aux transitions vers les autres sous-catégories. Les transitions vers les professions vertes « dont la demande augmente » sont corrélées avec les compétences techniques, mais pas avec celles en matière de contenu. Ces transitions sont plus fréquentes chez les personnes de niveau de formation peu ou moyennement élevé.

Tableau A1-1 – Probabilité de transition vers une profession verte en tension – autres définitions des professions vertes

	Définition de référence	Pondération par la fréquence			Pondération par l'emploi		
		>25 %	>50 %	>75 %	>25 %	>50 %	>75 %
Niveau de formation (réf. : enseignement supérieur) :							
Secondaire court ou moins	0,002 (0,002)	0,003 (0,002)	0,001 (0,002)	-0,002 (0,002)	0,001 (0,002)	0,003 (0,002)	0,003 (0,002)
Secondaire long	0,002 (0,001)	0,002 (0,001)	0,001 (0,001)	0,000 (0,001)	0,002 (0,001)	0,003** (0,001)	0,003** (0,001)
Compétences en matière de contenu	0,011** (0,004)	0,010** (0,004)	0,009** (0,004)	0,010*** (0,003)	0,012*** (0,004)	0,009** (0,004)	0,008** (0,004)
Compétences en matière de processus	-0,003 (0,005)	-0,001 (0,006)	0,001 (0,005)	0,003 (0,004)	-0,003 (0,005)	0,001 (0,005)	0,000 (0,005)
Compétences sociales	-0,002 (0,003)	-0,002 (0,003)	-0,002 (0,003)	-0,002 (0,003)	-0,002 (0,003)	-0,002 (0,003)	-0,003 (0,003)
Compétences en matière de résolution de problèmes complexes	-0,002 (0,004)	-0,001 (0,004)	0,001 (0,004)	-0,004 (0,003)	-0,003 (0,004)	-0,003 (0,004)	-0,002 (0,004)
Compétences techniques	0,006*** (0,002)	0,006*** (0,002)	0,003* (0,002)	0,004*** (0,001)	0,005*** (0,002)	0,005*** (0,002)	0,004** (0,002)
Compétences en matière de systèmes	-0,010** (0,004)	-0,011*** (0,004)	-0,010*** (0,004)	-0,005 (0,003)	-0,009** (0,004)	-0,007* (0,004)	-0,006* (0,004)
Compétences en matière de gestion des ressources	0,010*** (0,002)	0,010*** (0,002)	0,008*** (0,002)	0,006*** (0,002)	0,010*** (0,002)	0,007*** (0,002)	0,007*** (0,002)
Catégorie d'âge (réf. : 18-29 ans) :							
30-49 ans	-0,004** (0,002)	-0,004** (0,002)	-0,003** (0,002)	-0,001 (0,001)	-0,004** (0,002)	-0,004*** (0,002)	-0,004** (0,002)
50-64 ans	-0,009*** (0,002)	-0,008*** (0,002)	-0,008*** (0,002)	-0,004*** (0,001)	-0,009*** (0,002)	-0,008*** (0,002)	-0,008*** (0,002)
Hommes	0,012*** (0,001)	0,011*** (0,001)	0,009*** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,011*** (0,001)	0,009*** (0,001)	0,009*** (0,001)
Taille du ménage (réf. : 1)							
2	0,000 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,001)	0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)	0,000 (0,002)
3	0,000 (0,002)	0,001 (0,002)	0,000 (0,002)	0,002 (0,001)	0,000 (0,002)	0,000 (0,002)	0,000 (0,002)
4 ou plus	0,000 (0,002)	0,001 (0,002)	0,000 (0,002)	0,001 (0,001)	0,000 (0,002)	0,000 (0,002)	-0,001 (0,002)
Nationalité (réf. : belge)							
UE non belge	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)
Non-UE	0,003 (0,004)	0,002 (0,004)	0,001 (0,004)	-0,002 (0,002)	0,002 (0,004)	0,002 (0,004)	0,002 (0,004)
Région (réf. : Wallonie)							
Bruxelles	-0,006*** (0,001)	-0,005*** (0,001)	-0,003** (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,006*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,003** (0,001)
Flandre	0,003** (0,001)	0,003** (0,001)	0,004*** (0,001)	0,003*** (0,001)	0,003** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,005*** (0,001)



Tableau A1-1 – (suite)

	Définition de référence	Pondération par la fréquence			Pondération par l'emploi		
		>25 %	>50 %	>75 %	>25 %	>50 %	>75 %
Contrat à durée indéterminée	-0,006*** (0,002)	-0,006*** (0,002)	-0,006*** (0,002)	-0,003* (0,002)	-0,006*** (0,002)	-0,006*** (0,002)	-0,006*** (0,002)
Travail à temps plein	-0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)	0,000 (0,002)	-0,001 (0,002)	0,000 (0,002)	-0,001 (0,002)
Statut professionnel (réf. : salarié du privé) :							
Fonctionnaire	-0,004** (0,002)	-0,005*** (0,002)	-0,005*** (0,002)	-0,001 (0,002)	-0,005** (0,002)	-0,004** (0,002)	-0,004** (0,002)
Indépendant	-0,009*** (0,001)	-0,010*** (0,001)	-0,009*** (0,001)	-0,005*** (0,001)	-0,009*** (0,001)	-0,008*** (0,001)	-0,008*** (0,001)
Autre	-0,002 (0,006)	-0,002 (0,006)	0,000 (0,006)	0,005 (0,006)	-0,001 (0,006)	0,001 (0,006)	0,001 (0,006)
Formation au cours des quatre dernières semaines	0,005*** (0,002)	0,005*** (0,002)	0,003* (0,002)	0,003** (0,001)	0,005*** (0,002)	0,005** (0,002)	0,004** (0,002)
Secteur d'activité initial (réf. : services non marchands)							
Agriculture et énergie	0,007* (0,004)	0,006 (0,004)	0,008* (0,004)	0,008** (0,004)	0,007* (0,004)	0,006 (0,004)	0,006 (0,004)
Industrie manufacturière	0,017*** (0,003)	0,017*** (0,003)	0,016*** (0,002)	0,012*** (0,002)	0,017*** (0,003)	0,015*** (0,003)	0,014*** (0,002)
Bâtiment	0,009*** (0,003)	0,008*** (0,003)	0,008*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,008*** (0,003)	0,007*** (0,002)	0,006*** (0,002)
Services aux entreprises	0,009*** (0,001)	0,009*** (0,001)	0,008*** (0,001)	0,007*** (0,001)	0,008*** (0,001)	0,006*** (0,001)	0,006*** (0,001)
Probabilité moyenne de transition vers cette catégorie (%)	1,3	1,2	1,1	0,7	1,3	1,1	1,0
Effet fixe année	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Observations	96 003	97 440	100 544	107 486	97 063	100 003	101 580

Note : l'âge, la taille du ménage, la région de résidence et les caractéristiques liées à l'emploi (secteur, type de contrat, compétences, statut professionnel, formation) sont ceux de la personne et de l'emploi occupé avant la transition. Effets marginaux moyens basés sur une régression Cloglog, avec les erreurs-types (clustérisées au niveau individuel) entre parenthèses. Estimations pondérées. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Champ : personnes de 18 à 64 ans en emploi, à l'exclusion de celles appartenant déjà à la catégorie de professions de destination.

Source : calculs des auteurs à partir des listes de professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

Tableau A1-2 – Probabilité de transition vers une profession verte en tension – par sous-catégorie de professions vertes

	Vers une profession verte		Vers une profession verte nouvelle et émergente		Vers une profession verte nécessitant une évolution des compétences		Vers une profession verte dont la demande augmente	
Niveau de formation (réf. : enseignement supérieur) :								
Secondaire court ou moins	0,002	(0,002)	0,000	(0,002)	-0,002	(0,002)	0,003*	(0,002)
Secondaire long	0,002	(0,001)	-0,001	(0,001)	-0,002	(0,001)	0,003**	(0,001)
Compétences en matière de contenu	0,011**	(0,004)	0,006**	(0,003)	0,008***	(0,003)	0,005	(0,003)
Compétences en matière de processus	-0,003	(0,005)	-0,005	(0,004)	-0,005	(0,004)	0,000	(0,005)
Compétences sociales	-0,002	(0,003)	0,000	(0,002)	0,001	(0,002)	-0,005**	(0,003)
Compétences en matière de résolution de problèmes complexes	-0,002	(0,004)	-0,001	(0,003)	0,000	(0,003)	0,000	(0,003)
Compétences techniques	0,006***	(0,002)	0,002	(0,001)	0,005**	(0,002)	0,004***	(0,002)
Compétences en matière de systèmes	-0,010**	(0,004)	-0,003	(0,003)	-0,006**	(0,003)	-0,005	(0,003)
Compétences en matière de gestion des ressources	0,010***	(0,002)	0,005***	(0,002)	0,008***	(0,002)	0,004**	(0,002)
Tranche d'âge (réf. : 18-29 ans) :								
30-49 ans	-0,004**	(0,002)	-0,002*	(0,001)	-0,002	(0,001)	-0,004***	(0,001)
50-64 ans	-0,009***	(0,002)	-0,003**	(0,001)	-0,004***	(0,001)	-0,007***	(0,001)
Hommes	0,012***	(0,001)	0,005***	(0,001)	0,005***	(0,001)	0,007***	(0,001)



Tableau A1-2 – (suite)

	Vers une profession verte		Vers une profession verte nouvelle et émergente		Vers une profession verte nécessitant une évolution des compétences		Vers une profession verte dont la demande augmente	
Taille du ménage (réf. : 1)								
2	0,000	(0,002)	0,001	(0,001)	0,002	(0,002)	-0,001	(0,002)
3	0,000	(0,002)	0,001	(0,001)	0,000	(0,002)	-0,001	(0,002)
4 ou plus	0,000	(0,002)	0,002	(0,001)	0,001	(0,002)	-0,002	(0,002)
Nationalité (réf. : belge)								
UE non belge	0,001	(0,002)	0,000	(0,002)	0,000	(0,002)	0,002	(0,002)
Non-UE	0,003	(0,004)	-0,002	(0,002)	0,000	(0,002)	0,004	(0,004)
Région (réf. : Wallonie)								
Bruxelles	-0,006***	(0,001)	-0,001	(0,001)	-0,003**	(0,001)	-0,004***	(0,001)
Flandre	0,003**	(0,001)	0,004***	(0,001)	-0,001	(0,001)	0,004***	(0,001)
Contrat à durée indéterminée	-0,006***	(0,002)	-0,002	(0,002)	-0,001	(0,001)	-0,005***	(0,002)
Travail à temps plein	-0,001	(0,002)	0,002	(0,002)	-0,001	(0,002)	0,003	(0,002)
Statut professionnel (réf. : salarié du privé) :								
Fonctionnaire	-0,004**	(0,002)	-0,002	(0,002)	-0,003**	(0,001)	-0,003*	(0,002)
Indépendant	-0,009***	(0,001)	-0,005***	(0,001)	-0,004***	(0,001)	-0,006***	(0,001)
Autre	-0,002	(0,006)	-0,001	(0,005)	0,000	(0,004)	-0,001	(0,005)
Formation au cours des quatre dernières semaines	0,005***	(0,002)	0,001	(0,001)	0,003**	(0,001)	0,003**	(0,002)
Secteur d'activité initial (réf. : services non marchands)								
Agriculture et énergie	0,007*	(0,004)	0,006*	(0,003)	0,007**	(0,003)	0,003	(0,003)
Industrie manufacturière	0,017***	(0,003)	0,009***	(0,002)	0,006***	(0,001)	0,012***	(0,002)
Bâtiment	0,009***	(0,003)	0,005***	(0,002)	0,003***	(0,001)	0,003**	(0,002)
Services aux entreprises	0,009***	(0,001)	0,004***	(0,001)	0,007***	(0,001)	0,004***	(0,001)
Probabilité moyenne de transition vers cette catégorie (%)	1,3		0,7		0,7		0,9	
Effet fixe année	Oui		Oui		Oui		Oui	
Observations	96 003		108 904		109 839		106 351	

Note : l'âge, la taille du ménage, la région de résidence et les caractéristiques liées à l'emploi (secteur, type de contrat, compétences, statut professionnel, formation) sont ceux de la personne et de l'emploi occupé avant la transition. Effets marginaux moyens basés sur une régression Cloglog, avec les erreurs-types (clustérisées au niveau individuel) entre parenthèses. Estimations pondérées. *** : p<0,01, ** : p<0,05, * : p<0,10. Champ : personnes de 18 à 64 ans en emploi, à l'exclusion de celles appartenant déjà à la catégorie de professions de destination. Source : calculs des auteurs à partir des listes des professions en tension, des classifications O*NET et de l'EFT belge (2017-2019 et 2022-2024).

PROFESSIONS VERTES LES PLUS REPRÉSENTÉES

Tableau A2 – Professions vertes les plus représentées en Belgique et leur part dans l'emploi

Professions (niveau CITP)	Sous-catégories SOC vertes apparentées (O*NET)	Sous-catégorie verte	Part de l'emploi total (%)
Magasiniers	Expéditionnaires, réceptionnaires et commis au trafic	Évolution des compétences	1,3
Conducteurs de poids lourds et de camions	Inspecteurs de véhicules, d'équipements et de systèmes (hors aviation) Conducteurs de camions et de tracteurs industriels	Évolution des compétences Dont la demande augmente	1,3
Responsables des ventes et du marketing	Responsables de marketing vert	Nouvelles et émergentes	1,1
Directeurs généraux et chefs d'entreprise	Responsables du développement durable Directeurs généraux et directeurs des opérations	Nouvelles et émergentes Évolution des compétences	1,1
Manutentionnaires	Coordinateurs du recyclage Manœuvres et manutentionnaires de marchandises, de stocks et de matériaux, manuels	Nouvelles et émergentes Dont la demande augmente	1,1
Constructeurs de maisons	Directeurs de la construction	Évolution des compétences	0,9
Charpentiers et menuisiers	Charpentiers de construction Charpentiers-menuisiers	Dont la demande augmente Dont la demande augmente	0,8
Développeurs de logiciels	Développeurs de logiciels, logiciels de systèmes	Dont la demande augmente	0,8
Électriciens du bâtiment et assimilés	Électriciens Installateurs de systèmes photovoltaïques	Dont la demande augmente Nouvelles et émergentes	0,8
Représentants commerciaux	Représentants des ventes de produits techniques et scientifiques Représentants et évaluateurs du secteur solaire	Évolution des compétences Nouvelles et émergentes	0,7
Commerçants	Responsables généraux et responsables des opérations	Évolution des compétences	0,7
Chefs de chantier	Responsables d'installations d'énergie solaire	Nouvelles et émergentes	0,7
Commis aux transports	Répartiteurs, sauf police, pompiers et ambulances Transitaires	Dont la demande augmente Nouvelles et émergentes	0,7
Plombiers et tuyauteurs	Tuyauteurs et monteurs d'appareils à vapeur Plombiers	Évolution des compétences Évolution des compétences	0,6
Mécaniciens et réparateurs de véhicules automobiles	Superviseurs de mécaniciens, d'installateurs et de réparateurs Techniciens spécialisés en automobile Mécaniciens d'autobus et de camions	Dont la demande augmente Évolution des compétences Évolution des compétences	0,6
Analystes de gestion et d'organisation	Ingénieurs en logistique Analystes logistiques	Nouvelles et émergentes Nouvelles et émergentes	0,6
Mécaniciens et réparateurs de machines agricoles et industrielles	Mécaniciens de chantier Techniciens d'entretien d'éoliennes Mécaniciens de machines industrielles Superviseurs de mécaniciens, d'installateurs et de réparateurs	Dont la demande augmente Nouvelles et émergentes Dont la demande augmente Dont la demande augmente	0,6
Professionnels de l'administration des politiques	Auditeurs énergétiques Spécialistes du développement durable	Nouvelles et émergentes Nouvelles et émergentes	0,6
Professions juridiques non classées ailleurs	Arbitres, médiateurs et conciliateurs	Évolution des compétences	0,5
Responsables de commerces de détail et de gros	Responsables généraux et responsables des opérations	Évolution des compétences	0,5
Conducteurs de bus et de tramway	Chauffeurs d'autobus, transport en commun et interurbain	Dont la demande augmente	0,5
Superviseurs de fabrication	Superviseurs d'ouvriers de production et d'exploitation	Dont la demande augmente	0,5
Personnes effectuant de menus travaux	Aides – Travailleurs de l'installation, de l'entretien et de la réparation	Dont la demande augmente	0,5
Architectes du bâtiment	Architectes (à l'exclusion des paysagistes)	Évolution des compétences	0,4

Source : EFT belge, O*NET, 2017-2019 et 2022-2024.