

Prospective

L'AVENIR DES COMPÉTENCES ET DES EMPLOIS VERTS EN EUROPE EN 2050 : SCÉNARIO ET IMPLICATIONS POLITIQUES ; CONSÉQUENCES POUR LA PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS

MICHEL HÉRY
INRS (France)

MIKKEL
KNUDSEN
University
of Turku
(Finlande)

MARJOLEIN
CANIËLS
Open
Universiteit
(Pays-Bas)

JENNIFER
CLERTÉ
INRS (France)

PETER
DICKINSON
Warwick
Institute for
Employment
Research
(Royaume-Uni)

TOTTI
KÖNNÖLÄ
Insight
Foresight
Institute
(Espagne)

HEILA LOTZ-
SISITKA
Rhodes
University
(Afrique
du Sud)

Dans le cadre des politiques européennes en matière de recherche et innovation, des études de prospective sont initiées par la Commission européenne en vue d'orienter les besoins futurs et de dégager des priorités communes. L'INRS a été sollicité pour participer, avec d'autres experts européens, à un exercice de prospective consacré aux compétences et aux emplois verts en Europe à l'horizon 2050. Cet article propose une synthèse de ces travaux.

THE FUTURE OF GREEN SKILLS AND JOBS IN EUROPE IN 2050: SCENARIO AND POLICY IMPLICATIONS - CONSEQUENCES FOR THE PREVENTION OF OCCUPATIONAL RISKS – In the context of European research and innovation policies, a strategic foresight process has been implemented by the European Commission with a view to guiding future needs and identifying common priorities. INRS and other European experts were invited to participate in a foresight network focusing on green skills and jobs in Europe by 2050. This article presents a summary of the discussions.

Sous l'égide d'Horizon Europe [1], le programme-cadre de l'Union européenne (UE) pour la recherche et l'innovation (R&I) pour la période allant de 2021 à 2027, une action spécifique est menée dans le domaine de la prospective [2]. Elle vise à promouvoir la coordination par l'UE des acteurs européens dans ce domaine au service de la création d'objectifs et de priorités communs. Des initiatives très variées sont menées, comme l'organisation d'ateliers, de séminaires, de conférences, la création de boîtes à outils méthodologiques, de modules de formation, etc. Il peut s'agir aussi de fournir à la Commission européenne des informations prévisionnelles et des notes d'orientation prospectives pour les besoins de la politique de R&I. C'est dans ce cadre qu'ont été

ENCADRÉ PROJET EUROPÉEN POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION

Cet article utilise les résultats de l'une des huit études prospectives approfondies du projet *European R&I Foresight and Public Engagement for Horizon Europe*, mené par le consortium *Foresight on Demand* pour la Direction générale de la recherche et de l'innovation de la Commission européenne au printemps 2023. De plus amples informations et un espace de discussion interactif sont disponibles sur le site web : www.futures4europe.eu



lancés des travaux dans des domaines aussi divers que l'évolution à venir des relations sociales, de la propriété intellectuelle, de l'utilisation de la nature, des grandes technologies, etc. [3].

Sur la base des travaux de prospective qu'il a menés sur l'économie circulaire [4,8] et l'évolution des modes de production [5], l'INRS a été sollicité pour contribuer à un exercice de prospective, intitulé : *L'avenir des compétences et emplois verts en Europe en 2050 : Scénario et implications politiques* [6].

Cet article vise dans un premier temps à présenter les principaux éléments de cet exercice. Dans une deuxième partie, les résultats des travaux consacrés à l'économie circulaire et aux modes de production cités ci-dessus [4,5] seront mobilisés pour évaluer les conséquences, en matière de prévention des risques professionnels, des principaux développements de l'étude européenne.

Éléments de contexte

Le « *Green Deal* » européen vise à rendre l'Europe neutre sur le plan climatique d'ici à 2050, à stimuler l'économie grâce aux technologies vertes, à créer une industrie et des transports durables et à réduire la pollution. La transition vers des économies plus vertes et plus durables change la donne sur le marché du travail de l'UE, au même titre que la numérisation et l'automatisation. Les changements déjà en cours impliquent la nécessité pour l'Europe de promouvoir et de soutenir l'emploi vert, d'aborder la question de la qualification et de la requalification des travailleurs et d'anticiper les changements sur les lieux de travail.

Alors que les questions liées à l'évolution du modèle productif vers plus de soutenabilité et les compétences vertes qu'elles impliquent font l'objet de nombreux travaux, la question d'une éventuelle pénurie de main-d'œuvre est rarement abordée. Une situation potentielle à long terme dans laquelle les compétences acquises pour la transition verte aboutissent à une offre excédentaire de main-d'œuvre est également rarement envisagée, bien que cela ait aussi des conséquences sur l'allocation optimale des ressources.

L'étude présentée ici développe quatre scénarios contrastés sur l'état des compétences et des emplois verts, et l'offre et la demande en main-d'œuvre adaptée dans l'UE d'ici 2050, incluant des considérations sur le leadership mondial dans les technologies vertes. Le rôle de la R&I, le changement technologique (en particulier l'intelligence artificielle [IA]), les besoins en infrastructures et le changement institutionnel sont également pris en compte.

Méthodologie de l'étude européenne

Un groupe projet de cinq personnes ayant déjà effectué des travaux de prospective connexe au sujet traité a été constitué pour toute la durée du

projet. Les réunions ont eu lieu par visioconférence. De façon ponctuelle, afin de déterminer le contenu des scénarios, ce groupe a été renforcé par un total d'une vingtaine d'experts de différentes disciplines (prospective, environnement, emploi, etc.).

L'étude a comporté plusieurs étapes :

- **Étape 1 :** identification de facteurs de changements (équivalents des variables selon la terminologie employée en prospective à l'INRS) qui influenceront dans les années à venir les activités vertes et leurs emplois.
- **Étape 2 :** détermination des quatre principales dimensions qui vont structurer dans les années à venir le contexte dans lequel le sujet défini pour l'étude va évoluer, et en fonction desquelles le choix de quatre scénarios contrastés a été effectué : environnement, leadership européen (dans le domaine des technologies vertes), demande d'emplois verts, offre d'emplois verts.
- **Étape 3 :** contribution des experts extérieurs au groupe pour la détermination du contenu de chaque scénario : pour ce faire, ils ont été invités à imaginer l'évolution des facteurs de changement identifiés à l'étape 1, en fonction de l'état des dimensions propre à chaque scénario.
- **Étape 4 :** rédaction de ces quatre scénarios, confiés chacun à un des experts du groupe de travail, bénéficiant de la relecture contributive des autres experts.
- **Étape 5 :** discussion collective au sein du groupe projet à propos des différentes implications de ces scénarios sur les développements possibles et souhaitables de la politique R&I de l'UE.

Résultats

Les facteurs de changements

Le *Tableau 1* rassemble l'ensemble des facteurs de changement sélectionnés. Pour chacun d'eux, une note explicative a été rédigée et d'éventuelles références bibliographiques ont été signalées. L'ensemble a été mis à la disposition de tous les experts.

Les dimensions déterminantes du sujet

Quatre dimensions ont été considérées par le groupe de travail comme les plus déterminantes pour le sujet : l'environnement, la primauté (leadership) de l'UE dans les technologies vertes, la demande d'une main-d'œuvre formée aux technologies vertes et l'offre de cette main-d'œuvre. Pour chacune de ces dimensions, le groupe a qualifié un état maximal et un état minimal.

→ Environnement (Env)

- **État maximal :** en 2050, une transition durable et respectueuse de l'ensemble des parties prenantes est sur le point de s'achever. Les combustibles fossiles ont été progressivement éliminés,

l'UE a atteint ses objectifs Net Zero et les émissions mondiales de gaz à effet de serre s'approchent des objectifs de l'accord de Paris. La nature et la biodiversité se portent mieux.

- **État minimal**: les pressions environnementales sont exacerbées. La population doit faire face à des températures en hausse, la perte accélérée de la biodiversité, l'augmentation de la pollution et la multiplication des phénomènes météorologiques défavorables. Beaucoup d'emplois verts

ont pour fonction l'adaptation aux pressions dues au dérèglement climatique, voire aux défaillances des systèmes.

→ **Leadership européen (Lead)**

- **État maximal**: l'UE est un leader mondial dans le domaine des technologies vertes. Une part importante de la R&D mondiale, ainsi que des emplois de production liés aux produits verts, est situé en Europe.

Changement climatique	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la biodiversité due à l'activité humaine. • Pénuries croissantes d'eau et mauvais état chimique des eaux souterraines. • Augmentation de la température des océans. • Acidification des océans et des eaux. • Dégradation des sols. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conflits concernant les installations d'énergie renouvelable sur terre et en mer. • Pandémies et épidémies. • Réensauvagement. • Restauration des sols. • Agriculture du futur. • Solutions basées sur la nature.
Travail et formation	<ul style="list-style-type: none"> • Types d'emploi. • Utilisation des nouvelles technologies dans la formation professionnelle (initiale et continue). • Rôle et nature de l'enseignement professionnel dans la formation initiale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Financement de la formation professionnelle. • Organisations du travail basées sur la satisfaction des besoins de l'équipe (servant leadership).
Démographie, modes de vie et valeurs	<ul style="list-style-type: none"> • Nouveaux modes de consommation : l'économie du partage. • Migration, immigration et intégration. • Mouvements antiscience. • Mouvements anticonsommation. • Conflits liés à l'approvisionnement en ressources naturelles, par exemple par le biais de l'exploitation minière. • Conflits liés à l'utilisation des ressources naturelles. • Communautés de consommation (consommateurs experts et responsables). 	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestations et autres formes d'activisme civil. • Patrimoine naturel et culturel. • Idéalisation croissante des modes de vie ruraux. • Évolution vers une alimentation durable. • Évolutions démographiques. • Inégalités. • Polarisation de la société. • Gestion des communautés. • Reconfiguration du logement.
Économie	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité des ressources naturelles (hors énergie). • Relocalisation de la production vers les pays développés. • Développement de l'économie numérique. • Économie solidaire. • Économie circulaire. • Pressions de la mondialisation. • Diversification de l'économie rurale. • Menace de déclin des activités économiques liées à l'utilisation de la mer et des terres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mines et carrières. • Tourisme. • Transport. • Accaparement des terres. • Abandon de terres. • Actifs dévalués. • Verdissement de la production. • Fabrication et production décentralisées. • Inflation verte.
Gouvernance	<ul style="list-style-type: none"> • Influence économique des structures étatiques. • Assurance des biens et prévention des risques. • Modèles de gouvernance multipartites. • Cogestion pour des ressources communes durables. • Coopératives et partenariats. • Myopie politique. • Systèmes d'échange de quotas d'émission. 	<ul style="list-style-type: none"> • Changements géopolitiques. • Déglobalisation et délocalisation. • Relations mondiales Nord – Sud. • Droits des générations futures. • Écologisation par la réglementation. • Cohésion européenne. • Déséquilibre et inadéquation des structures de gouvernance.
Technologies et innovations sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Traçabilité des biens et des matières premières. • Changer le mode de production des biens. • Secteur de la construction. • Industrie du transport et de la logistique. • Réduire – Réutiliser – Recycler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capteurs à distance de plus en plus déployés. • Utilisation croissante de l'automatisation. • Intelligence artificielle pour tous. • Robots collaboratifs. • Infrastructures résistantes au climat.

↑ **TABLEAU 1 Facteurs de changement identifiés.**



- **État minimal** : la majorité des géants de l'industrie verte sont situés en Chine, en Inde et aux États-Unis, et la capacité de l'Europe à fixer des normes industrielles est limitée. Son autonomie stratégique est faible. La capacité technologique de la région, par exemple dans le domaine numérique, n'atteint pas le niveau des leaders mondiaux.

→ **Demande de main-d'œuvre (Dem)**

- **État maximal** : en 2050, la demande de compétences vertes sur le marché du travail a fortement augmenté. La plupart des emplois requièrent des compétences vertes. Les politiques européennes et nationales veillent à ce que les écosystèmes parviennent à fournir ces compétences.

- **État minimal** : en 2050, la demande de compétences vertes sur le marché du travail en Europe est faible, comparativement à d'autres secteurs.

→ **Offre de main-d'œuvre (Off)**

- **État maximal** : en 2050, un nombre très important d'employés en Europe possèdent des compétences vertes et ont les compétences nécessaires pour occuper des emplois verts.

- **État minimal** : en 2050, le marché européen de l'emploi ne dispose que d'un nombre limité de travailleurs capables d'occuper des emplois verts.

Les scénarios

La combinaison des quatre dimensions précédemment évoquées, dotées chacune de deux états, peut conduire à la création de seize scénarios différents. L'objectif des scénarios est de permettre une vision large, qui ne se prétend pas exhaustive, des différentes évolutions possibles : il a ainsi été décidé d'investiguer quatre scénarios suffisamment contrastés pour balayer une large partie du spectre. Les quatre dimensions (*Env*, *Lead*, *Dem*, *Off*) sont considérées soit à l'état maximal (+), soit à l'état minimal (-), selon les scénarios. Ce choix arbitraire a été dicté en particulier par le souhait de donner une vision équilibrée de chacune des dimensions (autant de valeurs positives que de valeurs négatives pour chacune d'entre elles), et aussi de faciliter la conception de scénarios cohérents permettant de nourrir un récit facilement compréhensible pour le lecteur.

→ **Scénario A (Env+, Lead+, Dem+, Off-) « Une Europe verte à forte intensité technologique » : des difficultés à pourvoir tous les emplois verts**

L'UE occupe une position de leader mondial dans les technologies vertes, grâce à des efforts harmonisés. Elle exporte son savoir-faire et est devenue le moteur pour une évolution vers une planète plus verte. Quoique les émissions passées continuent de réchauffer la planète, le monde n'a pas

atteint des points de basculement majeurs. L'UE est le leader mondial dans les technologies d'atténuation du changement climatique qui limitent les émissions de gaz à effet de serre, génèrent des énergies renouvelables et une production alimentaire durable. Elle montre la voie en matière d'énergie propre : la production d'énergie est assurée par des sources renouvelables (solaire, éolien, hydroélectrique, géothermique) et le nucléaire. Elle excelle aussi dans les technologies d'adaptation au changement climatique qui protègent contre les conditions météorologiques extrêmes (canicules, inondations, etc.). Elle a cependant connu un changement démographique : la population a diminué et vieilli. Les emplois dans la technologie des énergies renouvelables, la construction et l'urbanisme durables sont difficiles à pourvoir.

→ **Scénario B (Env-, Lead+, Dem-, Off+)**

« **Bientôt l'apocalypse** » : une lutte contre l'inadéquation des compétences dans un contexte environnemental dégradé

En 2050, la détérioration brutale du climat et la multiplication des événements naturels extrêmes sont des faits acquis : l'environnement se trouve dans une situation critique dans le monde entier. L'UE joue un rôle de premier plan dans les technologies vertes, avec des exportations en plein essor. Les États limitent leur action au régalién et l'initiative économique est le fait du privé. La société est polarisée. D'une part, des entreprises performantes axées sur l'exportation, qui ont intégré la composante verte dans de nombreux domaines (énergie, biotechnologie, construction, science des matériaux, transports), emploient une partie de la population hautement qualifiée. D'autre part, des entreprises moins dynamiques, actives sur un marché intérieur en détresse, produisent pour une population appauvrie qui souffre des nombreux dommages causés par les catastrophes naturelles. En raison d'un manque de ressources, ces entreprises des secteurs non écologiques prennent du retard dans l'intégration de solutions vertes dans leur offre de produits.

→ **Scénario C (Env-, Lead-, Dem-, Off+)**

« **Un monde en souffrance** » : une main-d'œuvre laissée pour compte dans un monde non vert

Le monde subit des contraintes environnementales croissantes dues au changement climatique. L'UE et ses entreprises sont à la traîne dans le déploiement et l'utilisation des technologies vertes. La plupart des géants de l'industrie verte sont en Chine, en Inde et aux États-Unis, et la capacité de l'UE à influencer sur les normes industrielles est limitée. La capacité technologique de la région, par exemple dans le domaine numérique, n'atteint pas le niveau des leaders mondiaux. Une part importante



© Frédéric Michaud pour l'INRS/2024

des emplois verts y est dédiée à la limitation des effets négatifs des dommages causés à l'environnement par des industries lourdes encore polluantes. Au cours des années 2020 à 2050, de nombreuses personnes ont acquis des compétences vertes en pensant qu'elles seraient demandées. Toutefois, vu l'état du marché vert de l'UE, bon nombre de ces compétences sont redondantes ou dépassées.

→ Scénario D (Env+, Lead-, Dem+, Off-)

« Le saut vert » : l'Europe, vieille et déséquilibrée, entourée de nouveaux géants verts

En 2050, l'UE n'a pas suivi le bond en avant du reste du monde, en particulier dans le domaine de l'environnement. Les jeunes quittent l'UE pour travailler dans des pays qui ont des programmes écologiques « positifs ». L'absence de leadership européen entraîne également le transfert d'entreprises européennes vers d'autres régions, au détriment de sa souveraineté. Certains pays de l'UE commencent à s'aligner sur des leaders verts extra-européens plutôt que de promouvoir l'Europe. Les systèmes de compétences ne sont pas en phase avec les évolutions mondiales, où de nouvelles combinaisons démographiques apparaissent pour combler les déficits de compétences. La plupart

des produits issus des technologies vertes étant fabriqués en dehors de l'Europe, l'accent y est mis sur la fourniture de biens et de services de faible niveau technologique (par exemple, des produits de niche et de forte valeur ajoutée issus de l'artisanat ou de l'agriculture) ou la production de masse. À l'horizon 2050, l'UE tente de restructurer ses systèmes économiques et de compétences en versions plus « durables ».

Discussion et principaux enseignements

La contribution d'une vingtaine d'experts provenant de disciplines et d'horizons professionnels très variés a permis de préciser le concept d'emploi vert et son « écosystème ». D'ici 2050, la nature de la technologie, comme celle du climat et de l'environnement dans lesquels les humains vivent, évolueront, et donc, la notion d'emploi vert aussi. Les politiques de soutien à la R&I devront intégrer ce caractère évolutif, d'autant qu'elles ne produiront leurs fruits, compte tenu des contraintes de développement et de mises sur le marché, que 10 ou 15 ans après l'aboutissement des travaux subventionnés. À travers la notion d'emploi vert, c'est toute la diversité des activités mobilisées pour verdir la société qui apparaît : au-delà des emplois



permettant de mieux respecter l'environnement et d'économiser les ressources naturelles, surgit aussi la nécessité de réparer ce qui a été abimé ou de s'adapter à un nouveau contexte.

On connaît déjà le traitement des eaux et des terres polluées, d'autres techniques devront probablement être développées, comme la séquestration du dioxyde de carbone ou l'adaptation de l'agriculture à des conditions climatiques nouvelles.

D'autre part, certaines activités peuvent être considérées comme vertes parce qu'elles permettent de diminuer les émissions de certains polluants ou de dioxyde de carbone, par exemple l'utilisation des automobiles électriques, alors que les conditions d'extraction (ou de recyclage) de certaines matières premières utilisées pour ces produits contribuent ailleurs à une dégradation de la situation environnementale.

La politique de R&I pourrait dès lors inclure dans ses critères de choix une délimitation de « couloirs verts » – inspirés de la pensée du Doughnut [7] – avec des seuils minimaux et maximaux de « verdissement » et d'applications vertes : l'objectif serait d'optimiser les gains dans un domaine jusqu'au point où ils représentent un véritable progrès par rapport aux effets délétères qu'ils peuvent produire dans un autre segment. En particulier, il pourrait être important, bien que difficile, d'ouvrir des discussions sur la manière dont les politiques de R&I pourraient être mises en œuvre dans le but spécifique de comprendre les limites des solutions dites « vertes » dans une approche holistique.

Même si les scénarios proposés sont très différents, ils conduisent tous à certaines conclusions communes :

- il n'y aura pas de transition verte sans une base de compétences solides acquises lors de la formation initiale et tout au long de la carrière professionnelle : les emplois verts seront tous fortement impactés par un niveau technologique croissant (que ce soit dans l'emploi lui-même ou dans son environnement) et par la nécessité de mettre fréquemment à jour les connaissances en raison des innovations technologiques ;
- cela impliquera donc pour tous les travailleurs d'être capables d'évoluer dans un environnement où l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) sera très présente ; mais pour beaucoup d'entre eux, il ne sera pas nécessaire d'aller au-delà de l'utilisation des interfaces permettant la mise en œuvre de ces technologies : un certain nombre de métiers seront avant tout manuels, mais nécessiteront d'avoir les connaissances de base (et la capacité de les actualiser) permettant l'utilisation de ces TIC.

Les scénarios accordent beaucoup d'attention au risque perçu d'une polarisation accrue de la société. Ils soulignent que la population qui travaille dans

des emplois verts est répartie dans de nombreux secteurs économiques et types d'emplois. L'un des messages pourrait être que les décideurs politiques doivent mieux prendre en considération les contributions « vertes » essentielles de nombreuses professions traditionnelles, de la collecte des déchets à la réparation de bicyclettes, en passant par la gestion des forêts. Présenter les « emplois verts » comme quelque chose d'exclusivement nouveau pourrait rendre un mauvais service à la transition écologique, si cela amène à négliger des secteurs importants du marché du travail dans lesquels la composante verte serait ignorée, et si cela implique que l'on n'accorde pas assez d'attention au développement des compétences de la main-d'œuvre peu qualifiée.

Une autre conséquence importante est que les politiques d'innovation devraient également stimuler les solutions de faible technicité et faciles à adapter. De même, il convient de développer le soutien aux PME pendant la transition verte.

Enfin, si les voies du développement vert sont façonnées par les technologies émergentes, elles devraient également être façonnées par les compétences vertes. Or, la nature du développement technologique est l'une des inconnues de tous les scénarios. Par ailleurs, le groupe de travail arrive à la conclusion qu'une nouvelle « ère de l'IA » pourrait fondamentalement modifier les rôles et les fonctions de l'homme sur le futur marché du travail. Si la dépendance excessive à l'égard de la technologie est considérée comme une explication potentielle des résultats futurs les moins souhaités, il est tout à fait nécessaire d'examiner comment la numérisation et la soutenabilité peuvent interagir.

Déclinaisons SST et perspectives

À partir des résultats de l'étude européenne et des résultats obtenus au cours de différents travaux de prospective menés ces dernières années par l'INRS [8,9], cette dernière partie illustre, à travers quelques exemples, ce par quoi les grandes tendances identifiées pourraient se traduire en matière de développements de politiques de prévention des risques professionnels.

L'étude européenne insiste beaucoup sur le fait que les emplois verts concerneront aussi des emplois relativement peu qualifiés. On pense en particulier aux activités ayant trait au traitement et au recyclage des déchets. D'un point de vue santé et sécurité au travail (SST), il importe donc que les progrès technologiques annoncés soient mis à contribution pour concevoir des installations de travail où les contraintes posturales, les manutentions, les risques d'exposition aux polluants chimiques ou biologiques, etc., sont évalués et traités en amont (en particulier, concernant la maintenance et le nettoyage).

Dans le même ordre d'idée, des activités disparues en Europe, liées à la réparation ou à la réutilisation d'objets, et pour lesquelles le savoir-faire s'est perdu, pourront être réimaginées afin d'être effectuées dans de bonnes conditions de travail. L'objectif, pour parfaire le caractère vert de l'emploi, sera d'éliminer toute pénibilité lors de ces opérations. Là aussi, la conception aura son rôle à jouer : les biens devront avoir été conçus afin de permettre cette réparabilité dans de bonnes conditions de travail. Cela ne peut se mettre en place qu'au fur et à mesure du verdissement de la production, dont le caractère graduel a été souligné dans les différents scénarios. En matière de SST, il faudra aussi prendre en compte cette progressivité pour éviter une dégradation des conditions d'un travail soumis à des exigences de progrès environnemental qui seraient trop fortes ou trop rapides, compte tenu de l'état des techniques et des tâches à effectuer.

La relocalisation de certaines activités précédemment délocalisées (métallurgie primaire, fabrication de médicaments), afin d'économiser l'énergie et de mieux rentabiliser les politiques de recyclage, s'inscrira dans un contexte où un nouvel apprentissage de la prévention des risques professionnels spécifique à ces métiers devra être fait. De la même façon que ces activités devront être vertes, elles devront respecter la santé et la sécurité des travailleurs.

L'étude européenne a souligné à juste titre l'importance de la technologie pour le développement des emplois verts. Il s'agit également d'un apport potentiel très important pour la SST. Tout ce qui peut diminuer la pénibilité au poste de travail est en particulier invoqué. En agriculture, l'utilisation de robots (autonomes ou d'assistance physique) pour le désherbage par exemple permet de diminuer l'utilisation d'intrants (produits phytosanitaires), mais aussi d'éviter des postures pénibles aux travailleurs.

Ce genre de considération vaut aussi pour le secteur du bâtiment. Tant pour la rénovation que pour le bâti neuf, il est vraisemblable que des matériaux biosourcés vont être utilisés, notamment en raison de leur pouvoir isolant.

Loin de l'image artisanale qu'ils peuvent évoquer, ces matériaux se prêtent très bien à une logique de préconstruction en atelier pour un montage simple et rapide sur le terrain, réduisant les phases de chantier. Cela vaut tant pour la construction de maisons individuelles que pour des immeubles, qu'ils soient d'habitation ou destinés à une activité professionnelle. La prévention peut être améliorée dans des installations fixes qui peuvent être plus facilement équipées de dispositifs de protection collective. De plus, les phases de chantier, souvent plus accidentogènes, peuvent être organisées de façon plus rigoureuse dans la durée [10].

Ces quelques exemples montrent bien que l'intégration de la SST à la réflexion sur l'évolution des emplois verts dans les décennies à venir est indispensable et qu'elle contribue à la pertinence du travail de prospective présenté ici, puisqu'elle permet de répondre au cahier des charges défini par l'UE pour « *des emplois de qualité dans des secteurs de qualité, c'est-à-dire des emplois qui offrent des conditions satisfaisantes d'un point de vue statique et dynamique (y compris dans leur devenir), dans des secteurs économiquement, socialement et écologiquement durables* » [11]. ●

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE** – *Horizon Europe, c'est quoi ?* Accessible sur : <https://www.horizon-europe.gouv.fr/horizon-europe-c-est-quoi-24104>
- [2] **MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE** – *A strong European R&I foresight community to better inform R&I policy decisions in the European research area about potential futures.* Accessible sur : <https://www.horizon-europe.gouv.fr/strong-european-ri-foresight-community-better-inform-ri-policy-decisions-european-research-area>
- [3] **FUTURES 4 EUROPE** – *European R&I foresight and public engagement for Horizon Europe.* Accessible sur : <https://www.futures4europe.eu/projects/european-ri-foresight-and-public-engagement-for-horizon-europe>
- [4] **HÉRY M., MALENFER M.** – Development of a circular economy and evolution of working conditions and occupational risk: a strategic foresight study. *European journal of future research*, 2020, 8, p. 8. Accessible sur : <https://doi.org/10.1186/s40309-020-00168-7>
- [5] **HÉRY M., MALENFER M., DEVEL S., LEVERT C.** – Evolution of working conditions under the impact of ICTs. *Journal of safety research*, 2021, 77, pp. 268-276. Accessible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.03.009>
- [6] **EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR RESEARCH AND INNOVATION, KNUDSEN M., CANIÉLS M., ET AL** – *Futures of green skills and jobs in Europe in 2050 – Scenarios and policy implications.* Publications Office of the European Union, 2024. Accessible sur : <https://data.europa.eu/doi/10.2777/36430>
- [7] **WIKIPEDIA** – *Doughnut (modèle économique).* Accessible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Doughnut_\(mod%C3%A8le_%C3%A9conomique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Doughnut_(mod%C3%A8le_%C3%A9conomique))
- [8] **HÉRY M., MALENFER M., MONTAGNON C.** – Économie circulaire : un exercice de prospective pour identifier les enjeux en santé et sécurité au travail. *Références en santé au travail*, 2019, 159, TM 53, pp. 99-107. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TM%2053>
- [9] **HÉRY M., LEVERT C.** – Quelle prise en charge des risques professionnels en 2040 ? Retour sur un exercice de prospective. *Références en santé au travail*, 2017, 149, TM 40, pp. 85-90. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TM%2040>
- [10] **BALZER J., BURY M., DELAGE A. ET AL.** – Les bâtiments de demain, quels enjeux de santé et de sécurité au travail ? *Hygiène & sécurité du travail*, 2022, 267, VP 35, pp. 107-116. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=VP%2035>
- [11] **EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR RESEARCH AND INNOVATION, DIXSON-DECLÈVE S., DUNLOP K. ET AL.** – *Industry 5.0 and the future of work – Making Europe the centre of gravity for future good-quality jobs.* Publications Office of the European Union, 2023. Accessible sur : <https://data.europa.eu/doi/10.2777/685878>